

AGRIA MEDIA 2004

„A digitális identitás az útlevelünk Európába”

„Digital Identity is the Passport to Europe”

II. kötet

EGER
2005

Szerkesztette.
Dr. Tompa Klára

Szakértők:
Dr. Hauser Zoltán
Dr. Kis-Tóth Lajos
Dr. Nádas András

Készült:
az Oktatási Minisztérium,



a HUNDIDAC SZÖVETSÉG
és az
Eszterházy Károly Főiskola
támogatásával

ISBN 963 9417 09 2



Felelős kiadó: az Eszterházy Károly Főiskola rektora

Megjelent: az EKF Líceum Kiadó gondozásában

Igazgató: Hekeli Sándor

Műszaki szerkesztő: Nagy Sándorné

Megjelent: 2005. március

Példányszám: 500

Készült: Országos Pedagógiai Könyvtár és Múzeum, Budapest

Ügyvezető: Jáki László

VI. MEGVALÓSULT GYAKORLATOK 2:
DIGITÁLIS INFORMÁCIÓS RENDSZEREK

VI. PRACTICE 2:
DIGITAL INFORMATION SYSTEMS

Geda Gábor

Eszterházy Károly Főiskola, Számítástudományi Tanszék
gedag@aries.ektf.hu

Vida József

Eszterházy Károly Főiskola, Fizika Tanszék
vidajo@ektf.hu

DIGITÁLIS TUDÁSBÁZIS ÉS FIZIKAI MÉRŐKÍSÉRLETEK

1. Bevezetés

A fizika a természet olyan alapvető összefüggéseit fogalmazza meg, amelyek alapján biztosan állíthatjuk, hogy a belátható jövőben is a természettudományok és a technika alapozásának szerepét fogja betölteni. Lényeges elemként szerepel továbbra is a társtudományokban, a környezeti és energiaproblémák megoldásában, valamint elképzelhetetlen nélküle a tudomány olyan többé-kevésbé új területeinek a fejlődése is, mint az informatika, a biotechnológia és a nanotechnológia.

2. Helyzetelemzés, célkitűzések

A fizikának különleges szerepe van az oktatásban: bármely természettudomány elsajátításához sok, egyre több fizikai ismeretre van szükség; a fizika tanulása elengedhetetlen a fizikus és fizikatanár szakon kívül más szakmákban is. Ezek tükrében – a tantárgy fontosságát tekintve – a tanulók körében végzett felmérések meglepő eredménnyel szolgálnak: a tantárgyak között a fizika kedveltsége igen alacsony.

Ezt támasztja alá az Országos Közoktatási Intézet által 1997-ben 2500 hetedik osztályos tanuló bevonásával végzett pedagógiai mérés eredménye is, amely kimutatta, hogy a fizika az egyik legkevésbé kedvelt tantárgy. Ugyancsak a fizika tantárgy attitűd-szintjét vizsgálta különböző korosztályú tanulócsoportoknál a Szegedi Tudományegyetem kutatócsoportja, és eredményül ők is ugyanazt kapták [1].

A mérések minden esetben reprezentatív mintán történtek. Az eredményekből az is kikövetkeztethető, hogy a fizika kedvezőtlen megítélése a középiskolában még tovább folytatódik. Ezt megerősíti a B. E. Woolnough vezetésével indított nemzetközi vizsgálat, amelyben a középiskolások természettudományos pályáktól történő elfordulásának okait igyekszik feltárni [2], valamint az IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) felmérések sorozata is.

Nem voltak mindig ilyen lesújtóak az attitűdvizsgálatok, korábban jobb eredmények születtek. Hazánkban Báthory Zoltán 1970-ben, 14 éves tanulók körében végzett felmérése szerint a fizika a tantárgyak sorában még a középmezőnyben foglal helyet.[3] Az ezt követő időszakban fedezhető fel hanyatlás a fizika tantárgy kedveltségét illetően: 1986-ban már csak a középmezőny végén található, a 90-es évek

derekán pedig bekerül a sereghajtók közé. A tantárgyi attitűd és a teljesítmény szoros kapcsolatban van egymással. Ezt mutatja az IEA 1984-ben, majd 1994-ben végzett felméréssorozata is, mely szerint a jelzett évtized alatt a magyar 14 évesek fizika tantárgyi teljesítménye 10%-kal csökkent [4].

Ezek tükrében fogalmaztuk meg célkitűzésünket, amely tömören az alábbi: *az informatika korunkbeli lehetőségeit felhasználva a tanulók érdeklődésének felkeltése a fizikai jelenségek iránt, egy újszerű, hatékony tanulási-tanítási módszer kialakításával, a digitális tudásbázis tananyagának fejlesztésével, bővítésével.* Célunk megvalósításához a fizikatananyag egy fontos, ugyanakkor szemléletes témakörét, a mechanikai mozgásokat választottuk.

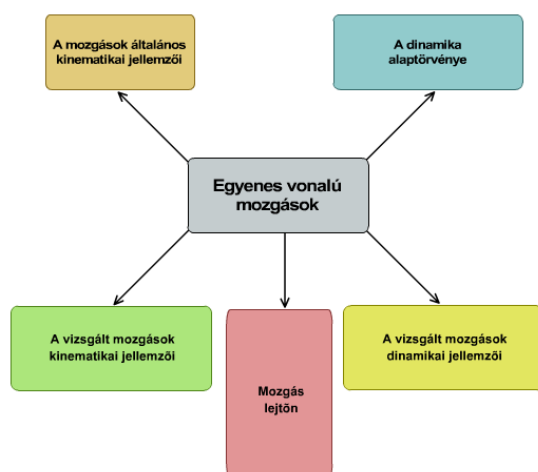
3. Digitális tudásbázis elemei

Az általunk elkészített oktatási segédanyag alapvetően három fő részből áll: *elmélet, kísérletezés, feladatbank.*

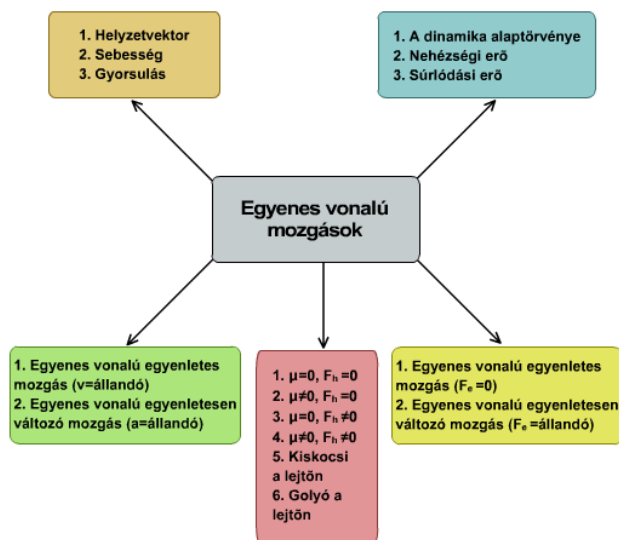
a. Elmélet

Az elméleti ismereteket ábrákkal, példákkal, videofelvételekkel szemléletessé tett foglalkozások anyaga tartalmazza. Ugyanakkor a tananyag más pontjairól egy Flash-animáció formájában megvalósított elméleti összefoglaló érhető el.

A felhasználó ellenőrizheti, bővítheti tudását egy kidolgozott elméleti tananyag tanulmányozásával, amely az egyenes vonalú egyenletes és az egyenletesen változó mozgások legfontosabb jellemzőinek leírása mellett a súrlódást, a testek lejtőn való lecsúszását, és a golyó (kiskocsi) lejtőn történő legördülésének valóságos eseteit is elemzi. E témaköröket az 1–3. ábrák szemléltetik.



1. ábra: Elméleti összefoglaló főmenüje



2. ábra: Elméleti összefoglaló további lehetőségei

[Menü](#)
[Előző](#)
[Következő](#)

Mozgás lejtőn (2)

A $\mu \neq 0, (\mu = \mu_t), F_h = 0$ esetében a dinamika alaptörvénye:
 $ma = F_e,$
 illetve, az 1. ábrán látható jelölésekkel
 $ma = mg + K + F_t,$
 ahol F_t a tapadási súrlódási erő.

1. ábra

Az mg felbontható két, egymásra merőleges komponensre (a lejtővel párhuzamos és a lejtőre merőleges) (2. ábra):
 $mg = F_1 + F_2,$
 ezért
 $ma = F_1 + F_2 + K + F_t.$

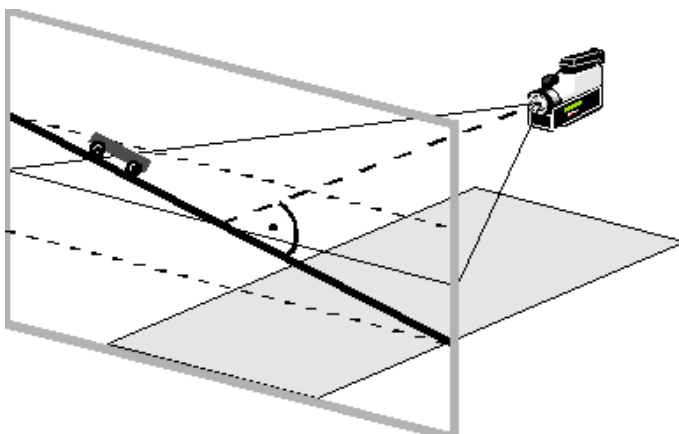
3. ábra: Elméleti összefoglaló egy eleme

b. Kísérletezés

A kísérletezés a természet megismerésének igen fontos módszere, ezért ebben a megközelítésben is igen fontos szerepet kapott. Kísérletek elvégzéséhez két különböző eszköz áll rendelkezésre. Egyrészt kellően nagy számban rögzített videofelvételek megtekintésére van lehetőség, amelyek valóságos kísérleteket mutatnak be különböző paraméterezéssel. A 118 felvétel segítségével vízszintes pályán vagy lejtőn való egyenes vonalú mozgás tanulmányozható. A mozgó objektum lehet kiskocsi, golyó vagy légpárnás kocsi. Megfigyelhető továbbá a súrlódás és a közegellenállás mozgásra gyakorolt hatása is. A felvételeket megfelelő, a megfigyeléseket egyszerűsítő, a leolvasások pontosságát növelő elemek egészítik ki. Alkalmas médialejátszó használata esetén lehetőség van a lejátszás bármely időpillanatban történő megállítására és így az addig megtett út és az óra állásának leolvasása pontosan elvégezhető. Kellő számú leolvasás után, a táblázatba gyűjtött érték-párok alapján manuálisan vagy táblázatkezelő program segítségével diagram szerkeszthető.

A kísérleti eszköz egy 2 m-es sín, amelyen egy kiskocsi, golyó vagy légpárnás kocsi két különböző mozgástípusa figyelhető meg: az egyenes vonalú egyenletes, és az egyenes vonalú egyenletesen gyorsuló. A kísérlet elvégzése során nyert adatok felhasználásával lehetőség adódik a jelzett témakörök legkülönbözőbb kinematikai és dinamikai feladattípusainak megismerésére, illetve azokon keresztül a gyakorlásra.

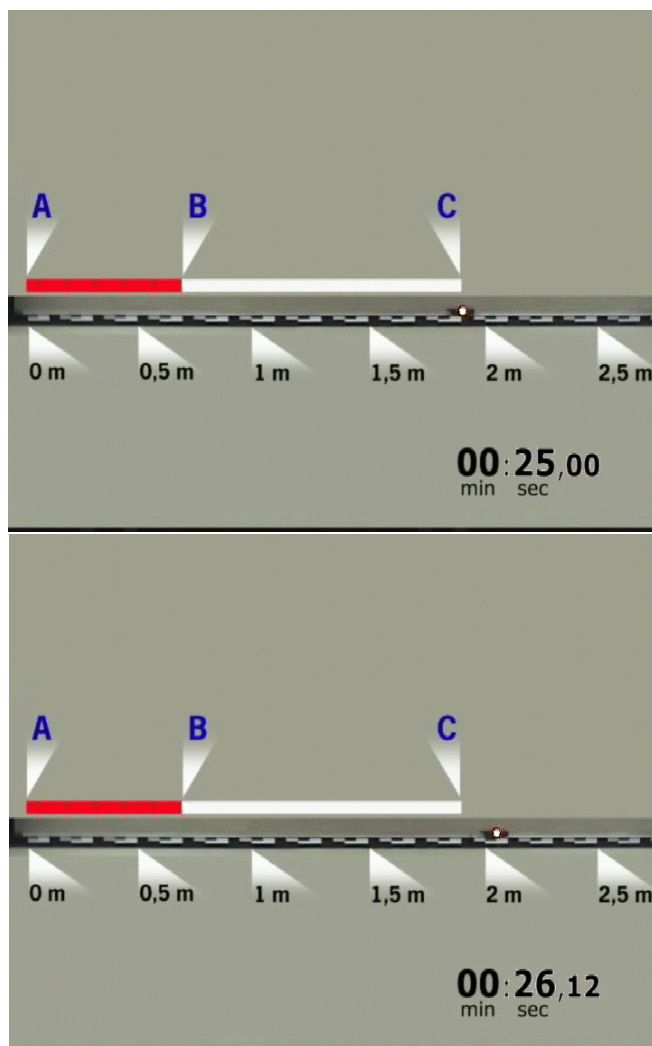
A tárgyak mozgását az eddigiektől eltérő megoldással vizsgáljuk. A fénykapus rendszerrel szemben egy annál pontosabb, újszerű eljárást alkalmazunk. A kiskocsin egy LED fényforrás világít. A pálya síkjára merőlegesen elhelyezett kamera által készített képernyőképen a fénypontok tetszőleges időpillanatbeli helye pixeltávolságokban meghatározható, amelyből egy transzformációval a sínen mozgó tárgy helyzete a valóságos, a sínhez viszonyított vonatkoztatási rendszerben, a kérdéses időpillanatban, hossz mértékegységben megadható. Ezek a valóságos adatok kerülnek feldolgozásra a feladatokban.

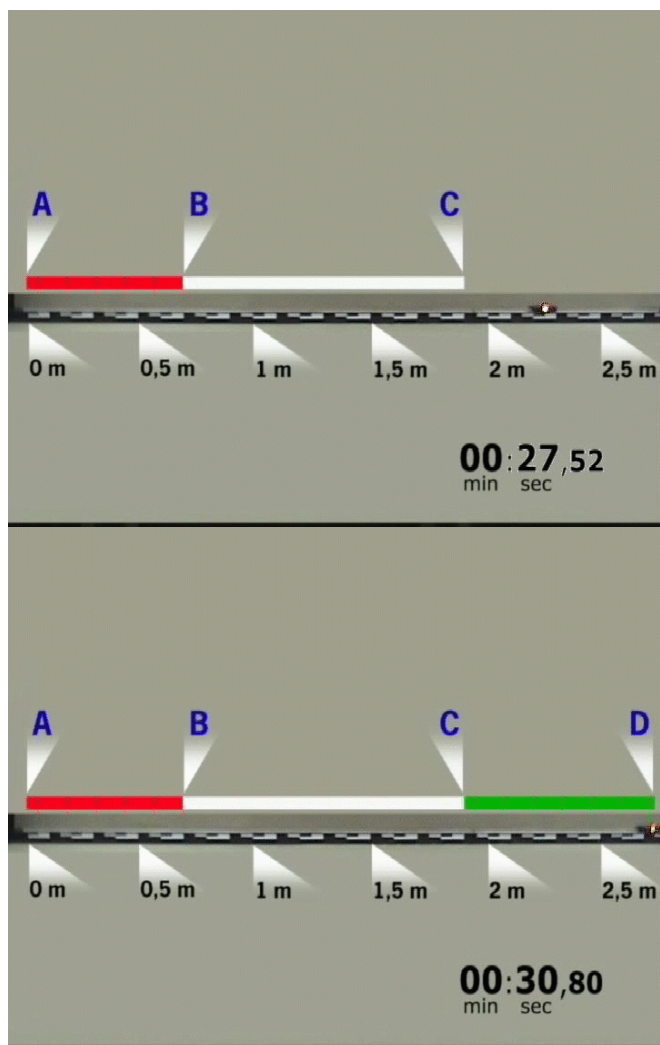


4. ábra: A kísérleti eszköz és a kamera elhelyezése

Kinematikai algoritmusokkal meghatározható a kocsi által megtett út, a kocsi pillanatnyi és átlagsebessége, a pillanatnyi és az egész útra vett gyorsulás. Newton mozgástörvényével kapcsolatos feladatokhoz a megfelelő dinamikai algoritmusok alkalmazhatók. A mérési pontsorokra mozgást jellemző görbék illeszthetők, pl. út-idő, sebesség-idő, gyorsulás-idő függvénykapcsolatokban, így grafikus ábrázolásra is lehetőség kínálkozik.

Ezzel a módszerrel, speciális kísérleti eszköz alkalmazása nélkül van lehetőség megfelelő pontosságú mérési eredmények produkálására (5. ábra).

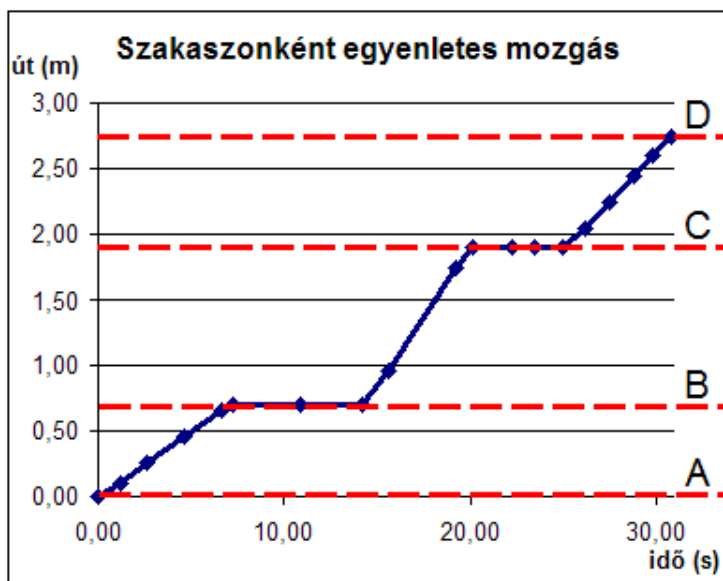




t (sec)	0,00	1,16	4,64	6,68	7,24	10,88	14,24	15,56
s (m)	0,00	0,10	0,45	0,65	0,70	0,70	0,70	0,95
t (sec)	19,24	20,08	22,28	23,48	<u>25,00</u>	<u>26,12</u>	<u>27,52</u>	<u>30,80</u>
s (m)	1,75	1,90	1,90	1,90	1,90	2,05	2,25	2,75

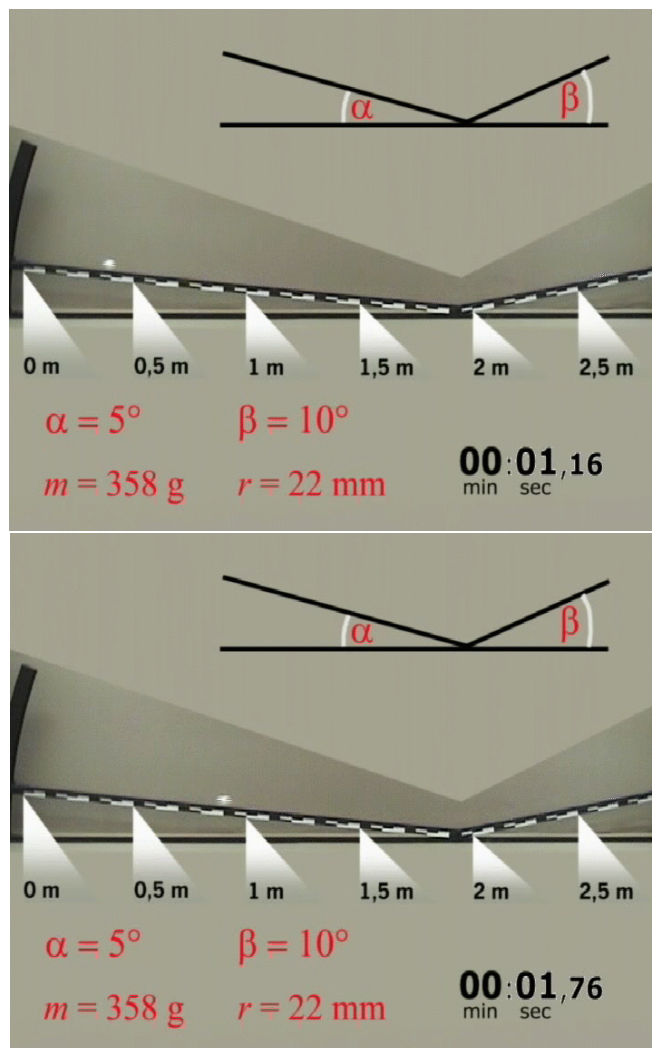
5. ábra: Összetett mozgás négy fázisa, és a leolvasások alapján készült táblázat

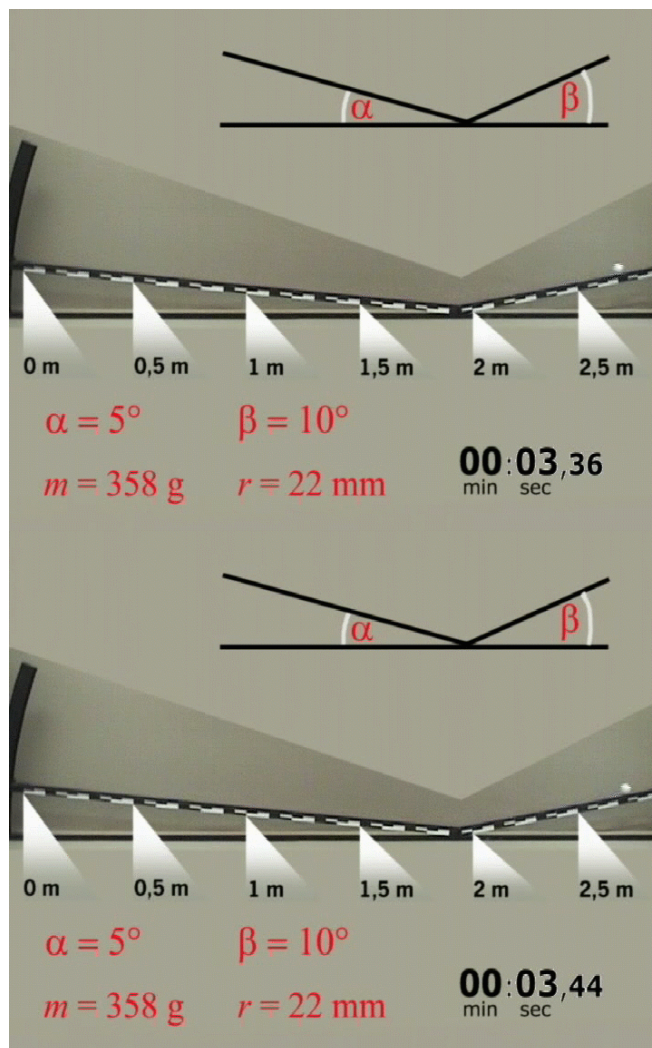
Az 5. ábrán szemléltetett összetett mozgás, és annak táblázatba rendezett adatai alapján e mozgás út-idő grafikonja látható a 6. ábrán.



6. ábra: A 4. ábra táblázata alapján készült út-idő diagram.

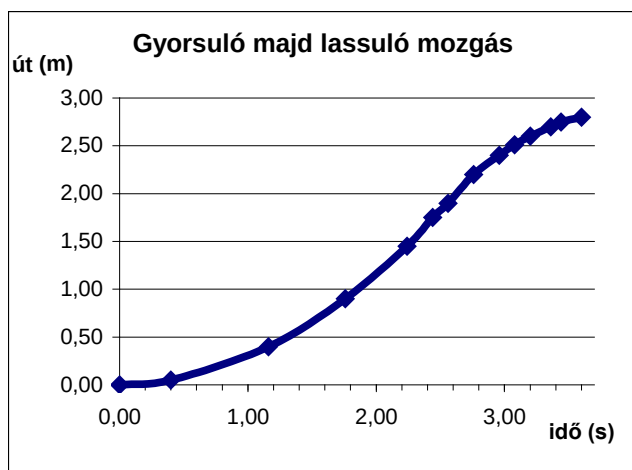
A következő, 7. ábránk egy, a lejtőn leguruló, majd lejtőre felfutó golyó mozgását szemlélteti, illetve a mozgás mért adatait rendezi táblázatba. A 8. ábra pedig e mozgáshoz tartozó út-idő diagramot tartalmazza.





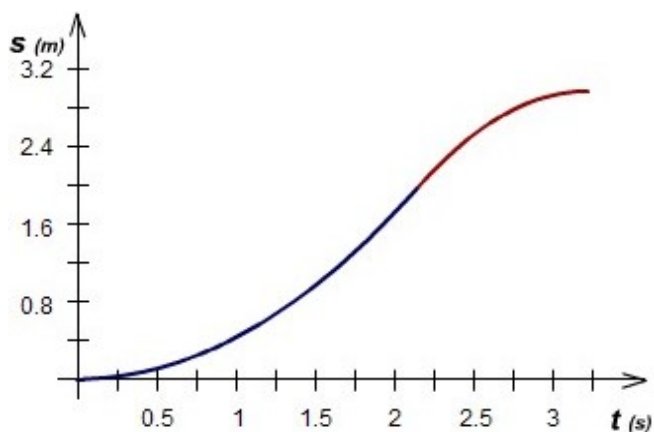
$t \text{ (sec)}$	0,00	0,40	<u>1,16</u>	<u>1,76</u>	2,24	2,44	2,56
$s \text{ (m)}$	0,00	0,05	0,40	0,90	1,45	1,75	1,90
$t \text{ (sec)}$	2,76	2,96	3,08	3,20	<u>3,36</u>	<u>3,44</u>	3,60
$s \text{ (m)}$	2,20	2,40	2,51	2,60	2,70	2,75	2,80

7. ábra: Négy fázis a lejtőn legördülő, majd lejtőre felfutó golyó mozgását rögzítő felvételtől, valamint a leolvasott értékeket magába foglaló táblázat.

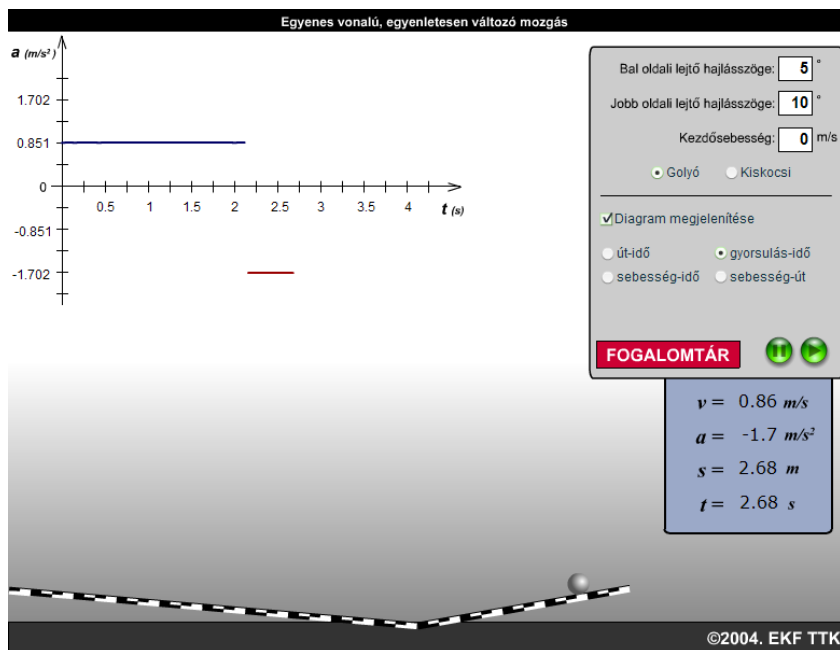


8. ábra: A 7. ábra táblázata alapján készült út-idő diagram

Az előzőekhez hasonló kísérletek „elvégezhetők” szimuláció segítségével is. (A mozgó tárgy megjelenítése számított értékek alapján történik a súrlódás és a közeg-ellenállás figyelembevétele nélkül.) Ugyanakkor lehetőség van a mozgás megfigyelése mellett az aktuális t , s , v , a értékeinek folyamatos figyelemmel kísérésére a kijelzett numerikus értékek és grafikon alapján is (9. és 10. ábra).



9. ábra: A szimuláció által megjelenített út-idő diagram. A „kísérlet” paraméterezése 7. ábra által bemutatott videofelvételen rögzített kísérlet paraméterezésével megegyező. Ezzel magyarázható az ábra és a 8. ábra hasonlósága.



10. ábra: A szimuláció folyamatosan jeleníti meg a választott diagramot (gyorsulás-idő), valamint a t , s , v , a aktuális értékeit numerikusan. Az ábráról leolvashatók még a kísérlet kezdeti beállításai is.

A felhasználó a program futtatásával a mérések eredményeit különböző formákban (táblázat, grafikon) rögzítheti, értelmezheti, következtetéseket vonhat le belőlük, a kísérletek, mérések elvégzéséhez tapasztalatokat gyűjthet, miközben jártasságot szerez a gyakorlatban használt mértékegységek használatában is.

A tananyag elektronikus úton történő elérésével lehetővé válik a diákok számára, hogy maguk végezhesenek tanulást segítő (virtuális) kísérleteket, ezzel is hozzájárulva önállóságuk és kreativitásuk kibontakozásához. Az oktatási segédanyagban különösen értékes az, hogy a kísérleteket, ha számítógép előtt ülve is, de a tanuló önállóan, vagy kisebb csoportokban, társaival együttműködve végezheti (virtuális kísérletezés). Eközben megtanulja a kísérletek, mérések során nyert tapasztalatokat áttekinteni, rendezni, osztályozni, csoportosítani, összehasonlítani. Összevetve a valóságos kísérletezéssel, ebben az elektronikus tananyagban előnyt jelent a megismerhetőség, a tetszés szerinti helyzetek kiragadásának mindenkorai lehetősége.

Lehetővé válik a tanárok számára a multimédiás eszközök szélesebb körű, gyakoribb felhasználása a tanításban. Az alkalmazás során, feladatokon, példákon keresztül kifejezésre jut, hogy a fizikai jelenségek kísérletileg vizsgálhatók, megérthetők, és az így szerzett ismeretek a hétköznapi életben hasznosíthatók. A kísérletekre épülő jelenségbemutatók a fizika tanulását élményszerűvé, hatékonyá tehetik, a modellalkotással a természet megismerésében döntő *lényeglátás* képessége fejleszthető.

A fizikai folyamatok animációs formában történő bemutatására is széles lehetőség kínálkozik a programban. Golyó vagy kiskocsi mozgása vizsgálható lejtőn vagy vízszintes pályán, de megvalósítható a két test lejtőn legördülésének, majd vízszintes kifutón, ill. egy emelkedőre történő felfutásának megjelenítése, számítása is. A testek mozgása közben a tetszés szerint kiválasztott grafikonokban út–idő, sebesség–idő, gyorsulás–idő görbék rajzolódnak ki, amelyek szélesítik a mozgások leírásának, jellemzésének körét.

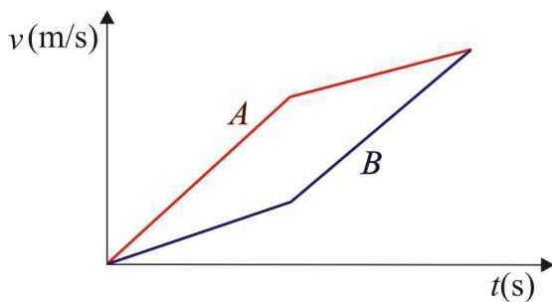
c. Feladatbank

A feladatbank öt különböző feladatsora segíti az elméleti tananyag megértését, azt akár példaként, akár gyakorlásképpen beiktatva. Ehhez megfelelő útmutatások, elérési útvonalak szolgálnak mind a tanulók, mind a tanárok részére. Mindenkinek ajánljuk a *gondolkodtató*, a *gyakorlati* és a *grafikus* feladatokat, a *paraméteres lejtős*, és a *paraméteres vízszintes* mozgások feladatsorát pedig azoknak, akik nagyobb elhivatottságot éreznek a fizika iránt, akik többet szeretnének tudni ebből a tárgyból, vagy azoknak, akik felvételre készülnek fizikából. A 11. ábra két példát szemléltet a feladatbankból.

Az 1/7,5 másodperc időkülönbséggel készült felvételsorozaton a szaggatott választóvonal egy szakaszának hossza 4 m. Mekkora az autó sebessége?



Az ábrán látható sebesség–idő grafikon két autó mozgását ábrázolja. Az A, és a B gépkocsi is ugyanakkora sebességre gyorsul fel, ugyanannyi idő alatt. Melyiknek nagyobb az átlagsebessége?



11. ábra: Két különböző típusú feladat a feladatbankból

A digitális segédanyagot használhatják a fizika tantárgyat tanító tanárok az oktatás színesítésére, a tanulók önállóságának fejlesztésére, az elméleti ismeretek megerősítésére, ellenőrzésére, a 7. évfolyamos, általános iskolás tanulók (differenciáltan), a 9., 10. évfolyamra járó gimnáziumi és szakközépiskolás tanulók, a szakmunkásképző intézetek tanulói, a fizika érettségire és a fizikából továbbtanulni szándékozó diákok.

4. Összegzés

A felhasználó a számítógépén a listából kiválaszthatja azt a *videofelvételt*, amely bemutatja a neki megfelelő paraméterekkel rendelkező kísérletet, és *interaktív* módon „kísérletezhet”. A korábban elvégzett valódi kísérlet során gyűjtött adatokat használhatja fel, azokat feldolgoztathatja, grafikonokat készíttethet belőlük a számítógéppel, az eredményeket elemzésnek vetheti alá, megjelenítéseket végezhet.

A kísérletet a jobb megfigyelhetőség kedvéért tetszés szerinti alkalommal megismételheti, vagy más paraméterekkel újabb videofelvételeket vethet vizsgálat alá. Az érdeklődésnek, illetve a tudásszintnek megfelelően az egyszerű megfigyeléstől a bonyolultabb grafikus elemzésekig terjedhet a virtuális kísérletezés.

A kísérletet megismételheti *animációkkal* is, ahol saját maga által kiöltött kezdeti adatokkal (feltételekkel) futtathatja le a kísérletet, de ebben az esetben elvi számítással dolgozik a számítógép.

A felhasználó fogalmakat hívhat elő, tetszésének, igényének megfelelő feladatokhoz, tesztekhez juthat hozzá a *feladatbankból*.

Irodalom

1. Papp K.: Ami a számszerű eredmények mögött van..., *Fizikai Szemle* 2001/1.
2. Woolnough, B. E.: Why students choose physics, or reject it?, *Physics Education* 29, 368-374.
3. Báthory Zoltán: Természettudományos oktatásunk helyzete, *MTA*, Budapest, 1974.
4. Raymond S. Mackintosh: Nemzetközi műhely a fizika és a társadalom jövőjéről (ajánlások az UNESCO-ICSU Tudományos Világkonferencia számára), *Fizikai Szemle* 1999/4
5. Geda, G., Vida, J.: Observation of mechanical movements through virtual experiments, *ICAI 2004*
6. Geda, G.: How to study the mechanical movements in the future through the Internet, *Динаміка наукових досліджень* 2004.

DIGITÁLIS SEGÉDANYAGOK A FIZIKA TANÍTÁSÁHOZ

A Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium az iskola gyakorló jellege folytán mindig élen jár a korszerű eszközök használatának kimunkálásával. A PC számítógépek elterjedése kiváltotta azt az igényt, hogy először a tanártovábbképzésben, majd az iskolai tanítási gyakorlatban is foglalkozzunk a gépek használatával.

1989-ben az OPI Számítástechnikai Programirodájával szerződést kötöttünk programcsomagok készítésére a fizika, a matematika, a kémia és a biológia tantárgyakhoz kapcsolódóan. Leghamarabb és legnagyobb mennyiségben a fizika tantárgy területén haladtunk előre. Elkészültek a „Mechanika feladatok”, a „Súrlódás, munka, hő”, az „Optika” és a „Kereszteffektusok” programcsomagok. A munka színvonala olyan minőségű volt, hogy nemcsak a hazai, hanem a külföldi forgalmazás is szóba került. Hasonló helyzet alakult ki a kémia tantárgy tanításával kapcsolatosan (molekulageometria, reakciókinetika, kétatomos molekulák képződése).

1990. szeptemberétől a rendelkezésre álló pénz elfogyott. A munkát végző team pályázatot nyújtott be az Országos Tudományos Kutatási Alap támogatásának elnyerésére. Az OTKA a pályázatot véleményezte, magas szinten rangsorolta, és kérte az igényelt támogatás felhasználásának struktúrájára és ütemezésére vonatkozó kiegészítést. A felhasználható keretek szűkítése miatt azonban anyagi támogatásra nem került sor.

Az elkészült anyagokat a Fazekas Gimnázium ellenszolgáltatás nélkül megkapta. Azokat rendszeresen használtuk továbbképzésen, bemutató órákon. Tanárok kérésére használatra több iskolának is továbbadtuk.

A továbbképzések és az iskolai gyakorlat során a fizika tanításának egy módszertanilag új területe alakult ki. A módszertani újszerűség abban áll, hogy a szimuláció az adott problémát az elmélet és a számítógép oldaláról egyszerre teszi megközelíthetővé. Így a feladatmegoldás magasabb szintjéhez jutunk a megértés, a gyorsaság és a diszkusszió vonatkozásában.

Digitális tananyagok távlati kialakítására gondolva 1992-ben az iskola fizika munkaközössége kétkötetes példatárat szerkesztett, amelyet az akkori oktatási tárca tankönyvvé nyilvánított. A példatárat kiegészítettük, és 1997-ben a Felsőoktatási Pályázatok Irodája által lebonyolított felsőoktatási tankönyvtámogatási program keretében ismét megjelentettük. A támogatás lehetővé tette a digitális formában való archiválást is. A példatár használatához készült útmutató már egy egységes digitális tananyag lehetőségét rejti magában. A példatár egy rövidebb, eredményeket is tartalmazó, és a tanítási gyakorlatban jobban alkalmazható változatát 2000-ben jelentettük meg.

Miután körvonalazódott egy átfogó digitális tananyag lehetősége a fizika gimnáziumi tanításában, ezért 1998-ban, már előre gondolva a kétszintű érettségi vizsgarendszer létrehozására, tankönyvsorozat megírásába kezdtünk. „A fizika 13-18 éveseknek” tankönyvsorozatnak 1998-ban jelentek meg kötetei (Pontmechanika, Hőtan, Pontrendszerek).

2002. szeptemberében a fizika anyagokat bemutattuk az OM új informatikai vezetésének. Első lépésként digitális kamerával fizikai kísérletekről felvételek készültek. Közös elképzelések alakultak ki egy átfogó digitális tananyag létrehozására. Ugyanez a munka 2003. januárjában a kémia és a biológia tantárgyakban is elkezdődött.

Mivel a 90-es években a szimulációk Pascalban készültek, azok futtatása egyre kevésbé felelt meg a rohamosan fejlődő számítástechnika lehetőségeinek. Ezért 2003 januárjában elkezdtük az új szimulációk készítését Flash programnyelven. A megfelelő algoritmusok kidolgozását követően tíz olyan szimulációt készítettünk amelyek nem csak az informatika mai követelményeinek, hanem a következő pár év várható technikai színvonalának is megfelelnek. A szimulációkat eljuttattuk a Sulinet Programirodának és további folytatást is ajánlottunk.

Mivel a digitális tananyagok fejlesztése, mint komplex feladat egyre inkább a fejlesztések középpontjába került, igyekeztünk több oldalról is megközelíteni a digitális tananyagok kérdését. A Sulinet Programiroda érdeklődését azok a két-három perces kísérletek keltették fel leginkább, amelyeket digitális kamerával készítettünk. Huszonöt kísérletet vettünk fel fizikából, ugyanannyit kémiából. Saját felhasználásra a fizika tantárgy keretén belül további ötven kísérlet felvétele készült el, ezekhez szimulációkat is kapcsolunk. Ezt a digitális segédanyagot két CD-n adtuk ki a Comenius kiadó által készített munkatankönyvek mellékleteként.

Úgy érezzük, hogy ebben a feldolgozásban a szimulációk megfelelő helyét sikerült megtalálnunk. Míg eredetileg a szimulációk elsősorban a feladatmegoldásokhoz kötődtek, most ebben a digitális kísérletek is szerephez jutottak.

A modern feladatmegoldás a számítógéppel kísért és segített feladatmegoldás. A szimulációk egyértelműen segítenek abban a felismerésben, hogy minden feladat egy-egy fizikai probléma. A gép segítségével megismételt belátások, a gondolkodás ismétlődő és képszerűen is követhető azonos eredménye megerősíti a tanultakat, és segíti az ismeretek megszilárdítását. A géppel végzett munka és a kapcsolódó feladatmegoldás nemcsak az ismeretek alkalmazásának, hanem a fizikai fogalmak kialakításának, azok jelentéstartalma kibontásának eszköze is egyben. Ha a tanulók kísérletet is látnak az adott problémához akkor az oktatást ez a segédanyag-együttes tapasztalataink szerint rendkívül hatékonyan segíti.

A szimulációk, amelyeket most az eddigi eredményeket újragondolva, új technikai eszközökkel hozunk létre, három csoportba sorolhatók.

- I. A tanítási órán, osztály vagy tanulócsoport közös munkájában az óra felépítésébe iktatható szimulációk (Mikola-cső, lyukas edény, Ohm törvénye, domború tükör, gyűjtőlencse, szórólencse, prizma).
- II. A problémamegoldó gondolkodást segíthetik és a képességfejlesztés hatékonyságát növelhetik egyes szimulációk (Cartesius-bűvár, kapcsolások, lencsehibák).

III. Kétségtelen, hogy szakmai és módszertani értékek szempontjából a kísérletek a legfontosabbak. A kapcsolódó mérések és bemutatások meghatározóak a törvényfeltárásban, emellett a valóság élményként is megjelenik a tanítás során. Előfordul ugyanakkor, hogy minden szándék ellenére sem kerül sor kísérletezésre, mert az valamilyen objektív oknál fogva megvalósíthatatlan. Ilyen esetekben segíthet egy jó szimuláció. Ugyanakkor az is lehetséges, hogy a szimuláció a kísérlet elvégzése után annak megértését és továbbgondolását teszi lehetővé (déliáb, bolygók mozgása).

Ebben az előadásban a 12–13 éveseknek és a 13–14 éveseknek készült munkatankönyv digitális segédanyagát mutatom be. A tankönyvek maguk is internetre vihetők volnának, de jelenleg nyomtatott formában kerülhetnek az érdeklődők kezébe. Csak játszani lehet azzal a gondolattal, hogy egy ilyen munkatankönyvből kiindulva a tanárok saját elképzeléseik szerint alakíthatnák át a könyveket, a digitális tananyag leghatékonyabb alkalmazását teremtve meg ezáltal.

Digitális formában használhatók a CD-k és a szimulációk. Valamennyi, a könyvekben leírt kísérletet közreadjuk ezeken, egyes kísérletekhez szimulációkat is készítettünk.

Kísérletek: Mikola-cső, kiskocsik, Eötvös-inga, súlytalanság, súrlódás, közegellenállás, korong egyensúlya, kéttámaszú tartó, sűrűség mérése, lyukas edény, fenéknyomás, légnyomás, Arkhimédész törvénye, Cartesius bűvár, hőtágulás, forrás, dörzselektromosság, elektrométer, Segner-kerék, szalaggenerátor, harangjáték, citrom-almaelem, zseblep, Ohm törvénye, huzallellenállás, izzó drót, kapcsolások, Oersted kísérlete, ionsúrlódás, Lorentz erő, oszcilloszkóp, mozgási indukció, nyugalmi indukció, generátor, Lenz törvénye, fénytörés, képalkotások, prizma.

Szimulációk: Mikola-cső, kéttámaszú tartó, lyukas edény, Cartesius bűvár, Ohm törvénye, kapcsolások, délibáb, homorú tükör, domború tükör, gyűjtőlencse, szórólencse, prizma.

A Comenius Kiadó, amelynek honlapján részletesebb információkat is talál az érdeklődő, tudománytörténeti táblázatokat is megjelentet. Az így elkészített digitális tananyag mind a fizikát tanító tanárok részére, mind az érdeklődő diákok számára is érdekes lehet.

A MULTIMEDIALITÁS SZEREPE A FÖLDRAJZ TANTÁRGY TANÍTÁSÁBAN

1. Iskola és társadalom. Az információs társadalom kihívása

Az iskola feladata, hogy a tanulókat felkészítse arra, hogy megtalálják a társadalomban elfoglalt saját helyüket. A modern, demokratikus társadalomban nem is könnyű választ adni arra a kérdésre, hogy milyen a jó oktatás és nevelés. A teljes értékű, érett és a társadalomban megfelelően funkcionálni képes állampolgárok formálása egy demokráciában csak úgy lehetséges, ha az oktatás és nevelés teret biztosít a sokoldalúság számára.

Kutatások kimutatták, hogy általános iskolás gyerekek 20 percig tudnak új információt felvenni úgy, hogy semmi más nem tesz nekik, csak figyelnek, és ez is csak a legkiválóbb tanulókra érvényes. Amikor már túl sokáig tart valamit elmondani és elmagyarázni, a gyerekek nyugtalanok lesznek, elkezdnek mozgolódni és beszélgetni. Ez azt jelzi, hogy legfőbb ideje más tevékenységhez fogni.

A hagyományos iskola a mai világban elvesztette korábban meglévő működőképességét. Az iskolai oktatásba folyamatosan bekerül a megismerés állandóan bővülő ismeretanyaga. Ennek következtében a tananyag hatalmas méretűre duzzad, és kevésnek bizonyul az adott tárgy óraszám. Ma már az ismeretszerzés forrása nemcsak az iskola, hanem a televízió, a rádió, a könyvek, a folyóiratok, a CD-ROM-ok, és a számítógépes világháló.

2. A multimédia, mint taneszköz jelentősége a földrajztanításban

2.1. A taneszközök csoportosítása

A taneszközök technikátörténeti alapon történő csoportosítása Wilbur Schramm nevéhez fűződik (Tompai, 1997). Az oktatás eszközeit négy nemzedékbe sorolta. Az első nemzedékbe tartoznak azok a tanítási eszközök, amelyeknek a bemutatására nincs szükség semmilyen segédeszközre, gépre, berendezésre. Ezek vannak jelen legrégebben az oktatásban. Ide tartoznak a képek, térképek, makettek, modellek, falitáblák, kéziratok, grafikus ábrázolások. A második nemzedékbe tartoznak azok a taneszközök, amelyeknek az előállítása, sokszorosítása gépekkel történt, de még nincs szükség közvetítő eszközökre az információk megjelenítéséhez: tankönyvek, kézikönyvek, elméleti jegyzetek, előadások szövegei, dokumentációk, feladatgyűjtemények, munkafüzetek, feladatlapok. A harmadik nemzedékbe az audiovizuális

eszközök tartoznak. Ebben az esetben az információk közvetítéséhez mindig gépi berendezésre van szükség. Ide sorolhatók az állóképvetítők, mozgóképvetítők, lemezjátszók, rádió, hangos pergőfilm, diaporáma, televízió.

Az első három nemzedékbe tartozó taneszközök főleg a szemléltetés funkcióit töltik be az oktatás folyamatában. A negyedik nemzedékbe azokat a taneszközöket soroljuk, amelyek már a tanulás irányítását is képesek ellátni, a tanuló önállóan tud tanulni segítségükkel: oktatógépek, programozott tankönyvek, nyelvi laboratórium, oktatócsomag.

Szűcs Pál a rendszert kiegészítette az ötödik nemzedékkel. Ide tartoznak napjaink legmodernebb eszközei: videorendszerek, multivízió, TELETEXT, multimédia-rendszerek, a mikroszámítógépek és az Internet szolgáltatásai. A TBT (Technology Based Teaching) olyan oktatási módszer, technológia, mely a programtervező és a felhasználó pedagógus szoros együttműködése révén ötvözi a hagyományos, nyomtatott információhordozókat a legkorszerűbb technikára épülő anyagokkal pl.: interaktív CD, videó, számítógép. A CMI (Computer Managed Instruction) számítógép által szervezett oktatás. A diák nincs közvetlen kapcsolatban a számítógéppel. Ez az oktatási folyamat irányítását kívülről támogatja. A CAI (Computer Aided Instruction) esetében a számítógép oktatógépként funkcionál, tartalmi és tanulásiirányító funkciókat egyaránt tárol, ugyanakkor többféle didaktikai feladat megoldásában segítheti a tanárt). Az utóbbi években végbement szemléletmód váltás következtében – miszerint a tanórán a tanuló van a középpontban – kialakult a CBL (Computer Based Learning), a CBT (Computer Based Training), számítógépre alapozott ismeretsajátítás, melynek során interaktív, dialógikus formában, képszerűen, több oldalú megjelenítést (grafika, animáció, mozgókép, adatbázis) felhasználva történik az ismeretek elsajátítása (Forgó, Kis-Tóth, Hauser, 2001).

2.2. A számítógép, mint elektronikus prezentációs eszköz a tanításban

A számítógép és egy megfelelő számítógépes program segítségével előre elkészített prezentációk mutathatók be. A prezentáció vizuális és hanganyagot is tartalmazhat, és a bemutató során a két csatorna szinkronban működik. Ötvözi a tábla, a dia, a demonstrációs tábla, az írásvetítő és a videó előnyeit. Olyan egyéb lehetőségeket biztosít, amelyeket a fent említett eszközök fizikai korlátjaik miatt nem tudnának szolgáltatni. Az anyag fejlesztése egyszerű és olcsó, könnyen módosítható és továbbfejleszthető. Ha a számítógépes bemutatót nagy teremben és sok embernek alkalmazzuk, szükségünk van egy olyan eszközre, amely nagyobb méretben jeleníti meg a bemutatót. Ilyen eszközök az LCD-kivetítő és a projektor.

2.3. A multimédia, a szemléltetés új lehetősége

„A multimédia név gyűjtőfogalom, amely magában foglalja az olyan új számítástechnikai, távközlési termékeket és szolgáltatásokat, amelyeket a média területén használunk fel; tartalmazza az információk megszerzésében, illetve a tanulási folyamatban a média újszerű felhasználását is” (Gubán, 2000). Fontosabb jellemzője, hogy az eltérő típusú médiumok egyidejű, valamint egymást követő használata egy egységes megjelenítő felületen történik. A különböző adatok feldolgozása, tárolása,

megjelenítése a digitális technikák felhasználásán alapul. A felhasználó interaktív kapcsolatban van a teljes rendszerrel, amelynek használata során képes befolyásolni a rendszer működését, hatásokat válthat ki és felidézhet már korábban megismert információkat.

Információs eszközként történő alkalmazása annál is inkább időszerű, mivel a fiatalok mindig is fogékonyak az új iránt. Számukra vonzóvá tenni a közvetítendő ismeretanyagot – a hatékonyság érdekében – csak úgy lehet, ha figyelmüket a megszokott impulzusok, és belsővé vált igények szerint köti le az iskola.

Következménye, hogy az újabb és újabb oldalakkal kiegészülő tankönyvek anyagát nincs idő megtanítani. Az aktív tudomány és az iskola közvetítette ismeretek között szakadék keletkezik. Ha a tanulók nem találják vonzónak az iskolai tanórákat, csökken az érdeklődésük a tudomány iránt is. Mindez érvényesülhet a földrajz tanításában is, és érzékenyen érintheti a földtudományok közvetítése iránt elkötelezett pedagógusokat.

2.4. A hagyományos és a multimédiás szemléltetés összehasonlítása

Amikor a hagyományos audiovizuális szemléltetést alkalmazzuk különböző lejátszó készülékekre van szükségünk, hogy a többféle információhordozót meg tudjuk jeleníteni. A hagyományos médiumok kombinálása körülményes, nehezen kivitelezhető. Az interaktív multimédia-rendszerek egységes kezelőfelülettel rendelkeznek, egyszerűen, könnyen kezelhetők. Ebben az esetben az információ digitalizált formában áll rendelkezésre, s ennek előnye a hagyományos szemléltetéssel szemben, hogy a részinformációk gyorsan megjeleníthetők, mert az információkat egy optikai tároló, a CD-ROM tartalmazza.

3. A multimédia alkalmazása földrajztanításban

3.1. A multimédia alkalmazása az oktatásban

A multimédia alkalmazása új és hatékony információterjesztési módot tesz lehetővé, az oktatási folyamatban új lehetőségeket teremt a tanulási környezet kialakításában. Ezek a programok elvárják a tanulók aktivitását, a tanulási folyamat irányítását és folyamatos kontrollját. A multimédia-programok több médiumot integrálnak, hipertextes keresőrendszert használnak, ez az eddigieknél hatékonyabb szemléltetési lehetőségeket biztosít a pedagógus számára.

A multimédia-rendszerek alkalmazása előnyös, mert egyszerre több érzékszervre hat, a tartalom megjelenítése érdekes, esztétikus, ezért motiváló. „A kettős kódolás (dual coding) elmélete szerint a tanulási folyamat eredményesebb, és tartósabb a mentális reprezentáció, ha a közvetített tudástartalom verbális és képi kódolással egyaránt megjelenik” (Forgó, Hauser, Kis-Tóth, 2001). A multimédia alkalmazásával megszűnnek a tantárgyak közötti éles határok, az egyéni tanulás támogatásával növeli a kreativitást, biztosítja az aktív tanulási folyamatot, egyénileg és csoportosan egyaránt.

3.2. A multimédia használata a földrajztanításban

Az egyik legfontosabb dolog a pedagógus számára, hogy tudja azt, hogy mikor lehet, és mikor nem célszerű alkalmazni a modern szemléltetési eljárásokat. A multimédiás szemléltetés alkalmas ugyan minden szemléltetőeszköz modern megjelenítésére, de nem helyettesítheti a valóság közvetlen bemutatását, amikor a tanulók a valóságban tapasztalnak meg bizonyos dolgokat, vagyis nem tudja helyettesíteni a tanulmányi kirándulásokat és azt sem, hogy megtapintsák a gyűjtemények egyes darabjait.

A multimédiás programok nagyon sok segítséget nyújtanak a földrajztanárnak abból a szempontból is, hogy alkalmazásukkal nem kell sokféle, különböző szemléltetőeszközt bevinni a tanterembe. A számítógéphez csatlakoztatott projektor segítségével a tanulók kivetítve láthatják a tanár által előkészített szemléltető anyagot.

Sok iskolában kevés falitérkép áll rendelkezésre, és ezek is többségükben a Föld és a kontinensek domborzatát, Magyarország domborzatát és közigazgatását ábrázolják. A számítógép segítségével bemutathatunk olyan tematikus térképeket is a tanulóknak, amelyek egyébként nem állnak rendelkezésre falitérképeken, például az egyes kontinensek, országok éghajlata, állat- és növényvilága, ásványkincsei, mezőgazdasága vagy akár ipara bemutatását célzó térképek.

Az interaktív multimédiás programok helyettesítik az applikációs táblát. A táblai rajzot helyettesítik azok a rajzok, amelyeket a különböző grafikai programokban lehet elkészíteni. Ilyen program például a Paint, az Adobe Photoshop vagy a CorelDraw. Ezeknek a rajzoknak a legnagyobb előnyük, hogy sokkal igényesebbek és bármikor újra bemutathatók, a tanárnak nem kell újra lerajzolni. A tellúriumot és a földgömböt lehet helyettesíteni a csillagászati alapismeretek oktatását segítő CD-ROM-mal, vagy akár az Internet segítségével.

A számítógép alkalmazásával sokkal egyszerűbben lehet bemutatni hangfelvételeket és mozgóképeket. Ehhez szükség van azonban arra, hogy a felvételek digitalizálva, a számítógép számára megfelelő állapotban álljanak rendelkezésre. A szkennerek segítségével képeket, diapozitíveket digitalizálhatunk, ezzel alkalmassá válnak a számítógépes bemutatásra. Napjainkban már elterjedtek a digitális fényképezőgépek. Legnagyobb előnyük az, hogy az általuk készített felvételeket már nem kell digitalizálni, ezáltal a képek felhasználása még egyszerűbbé válik.

Ha számítógépes programon keresztül közvetítünk ismereteket, akkor is világosan, tömören, egyszerűen, magyarosan kell fogalmazni. A magyarázatnak alkalmazkodnia kell a tanulók fejlettségi szintjéhez. A magyarázat célját tudatni kell a diákokkal. A magyarázathoz kapcsolódó animációnak be kell épülnie a magyarázatba. A magyarázat mellett rögtön legyen látható a bemutató, és legyen érzékelhető a kapcsolata a magyarázattal.

3.3. Prezentációs programok

A prezentációk széles körben elterjedtek, mert egyszerűen kezelhetők. A hagyományos diabemutatókkal szemben a számítógépes prezentációs programok számos többletszolgáltatást nyújtanak. Az elkészített bemutatók tárolhatók, gyorsan és könnyen módosíthatók, később is felhasználhatók. Sokkal jobb minőségűek, mint a

hagyományos prezentációk. A dián levő szövegek, ábrák megjelenítése időzíthető. A bemutatókat könnyen ki lehet nyomtatni. Lehetőség van animációs effektusokra, a diarendező nézetben gyors áttekintésre, hangokat rendelhetünk álló- és mozgóképekhez, elágazásokat tehetünk a prezentációba. A lineáris prezentációk mellett az interaktív a szemléltetésen túlmenően alkalmas egyéni tanulásra is, mivel a tanuló szabadon barangolhat az információk között. Legismertebb prezentációs program a Microsoft PowerPoint.

4. A Microsoft PowerPoint és alkalmazása a vulkánosság tanítása során – egy saját fejlesztésű program bemutatása

A Microsoft Office XP PowerPoint nevű programjával igényes bemutatók készíthetők. Egy ilyen bemutató alkalmas elektronikus szemléltetésre és az előadói vagy hallgatói segédletek nyomtatott formában történő megjelenítésére. A program nem csak lineáris, hanem elágazásos formában is elkészíthető. Multimédiás effektusok is alkalmazhatók. Szolgáltatásai lehetővé teszik az animáció közös kezelését, akciógombok alkalmazását, hangrögzítést, háttérzene alkalmazását, CD lemez lejátszását, úti csomag készítését, két képernyős nézetet, konferencia üzemmódot, HTML varázsló alkalmazását, Slide Show készítését, előadói vezérelhetőséget, helyesírás-ellenőrzést, vírusvédelmet. A korábbi verziókhoz képest sok újdonságot tartogat még a felhasználónak. Új lehetőségek kínálóznak, pl. a nézetben, a szövegbevitelben és kezelésben, a multimédiás klipek illetve csatolt és beágyazott objektumok kezelésekor, a weblap készítésekor és a diavetítés menetében is.

A *magmatizmus és a vulkanizmus földrajzi jelenségei* című bemutató tervezése során több szempont bemutatására törekedtem. Arra, hogy pedagógiai, pszichológiai és ergonómiai szempontokat figyelembe véve olyan prezentációt készítek, amely lehetővé teszi a bemutató használatát szemléltetésre és egyéni tanulásra is. Továbbá a tananyag tegyen eleget a földrajztudomány követelményeinek és a könnyen tanulhatóság kritériumának. Az ergonómiai szempontoknak megfelelően a tanuló könnyen tájékozódjon a programban (logikus szerkezet, érthető főmenü), lapozgathasson az oldalak között (egyszerűen és könnyen kezelhető navigációs felületek). Tervezési alapelvem az volt, hogy minden képernyő érthető és oktatási szempontból hatékony legyen. Feleljen meg a különböző tanulási stílusoknak. Kiállításában egyedi megjelenésű legyen (előadás-tervező varázslót nem használtam). Az anyag szerkezete elágazó, tehát az egyes fejezetek végén vissza kell térni a főmenühöz, amelyből tetszés szerint lehet választani a fejezetek közül.

A bemutató bejelentkező képe a fő címet tartalmazza: A magmatizmus és a vulkanizmus földrajzi jelenségei. A következő kép a névjegy, majd a súgóképek, amelyben a prezentációban történő mozgási lehetőségeket, a navigációt tanulhatjuk meg (1. ábra).



1. ábra: Tutor (súgó, navigáció) – vissza a főmenühöz, ugrás az ikonok által jelölt fejezetre; utoljára megtekintett dia; vissza; előre

A harmadik dia a főmenüt tartalmazza (2. ábra). Ebben a fejezetek felsorolását és a fejezetre jellemző ikont találjuk akció-beállítással ellátva. Innen léphetünk tovább az egyes fejezetekre.



2. ábra: A főmenü

A magmatizmus és a vulkanizmus földrajzi jelenségei című tananyag öt fő fejezetből áll. Az első a Lemeztektonika fejezet, amelyben képet kapunk a Föld belső szerkezetéről, a Föld belsejében lejátszódó fizikai folyamatokról. E fejezetben bemutatott anyagok (ábrák, képek, animációk) adnak magyarázatot a magmatizmus és

a vulkanizmus folyamatának kialakulására. A második fejezet a mélységi magmatizmus (plutonizmus) folyamatait mutatja be. A harmadik a felszíni vulkanizmus morfológiájáról és anyagprodukciójáról ad tájékoztatást. A negyedik, egyben legterjedelmesebb fejezet, a vulkanizmus földrajzi elterjedését ábrázolja kontinensekre bontva. A negyedik fejezet diáin elhelyeztük továbbá a fejezet ikonját is, mivel ez a fejezet a legkiterjedtebb, így közvetlenül a fejezet kiinduló diájához is vissza lehet térni, a főmenü érintése nélkül (3. ábra). A prezentációban egyébként hipervivatkozások könnyítik az eligazodást.



3. ábra: A földrajzi elterjedés c. fejezet nyitólapja

Az ötödik fejezet (Kislexikon) két fő része az Érdekességek és a Szószedet c. rész. Ez utóbbi közel száz fogalom magyarázatát tartalmazza kereszthivatkozásokkal tarkítva. A szószedetben nem csak a bemutatóban használt fogalmakra találunk magyarázatot, hanem igyekeztem a magmatizmus és a vulkanizmus témakörében használatos összes fogalmat magyarázni. Így ez a rész önmagában is alkalmas tanulásra. A bemutató összesen 233 diát tartalmaz.

A bemutatóhoz felhasznált képeket, ábrákat, videó-jeleneteket főként az internetről gyűjtöttem. Felhasználtam továbbá Frank Press és Raymond Siever Understanding Earth könyvének Virtual Fieldwork c. CD mellékletét, amelyből az animációkat vettem át. A képanyag saját felvételeket is tartalmaz, amelyeket szkennel segítségével tettem a felhasználásra alkalmassá. A bemutató elkészítése során a Microsoft PowerPoint alkalmazásán túlmenően több szoftvert is használtam. A kislexikon fejezet közel száz szóból álló, kereszthivatkozásokkal átszőtt szószedet részét FrontPage-ben készítettem el.

5. A bővítés lehetőségei. Összegzés

A bemutató bővíthető további képekkel, ábrákkal, térképekkel, diagramokkal, sőt mozgóképeket, hangokat is lehet hozzárendelni. Ezekkel a lehetőségekkel még szemléletesebbé, érdekesebbé és színesebb válhat. Szerkeszthető hozzá ellenőrző feladatlap, amelyet a tanulók számítógéppel is megoldhatnak, de a tanár kinyomtathatja és ellenőrizheti, hogy tanítványai mennyire sajátították el a tananyagot. Saját videofelvételekkel fogom gazdagítani az összeállítást, amelyeket az Észak-amerikai Sziklás-hegységben készítettem (Yellowstone NP., Crater-tó, Mount St. Helens vulkán).

Az Eszterházy Károly Főiskola Földrajz Tanszékén tervezek egy felmérést elvégezni, amely a számítógéppel segített földrajztanítás és a hagyományos tanítás eredményességét hasonlítja össze a vulkánosság fogalmának, témájának tanítása kapcsán.

A számítógépek elterjedésével egyre több iskolában és otthonban válnak elérhetővé a multimédiás alkalmazások és az internet használata. Úgy gondolom 10 éven belül az iskolák többségében rendelkezésre fog állni egy olyan tanterem, ahol minden tanuló külön számítógépen tud dolgozni. Magyarországon az iskola megújulását, azok a pedagógusok fogják megvalósítani, akik képesek lesznek felismerni és alkalmazni a korszerű technikát, technológiát, ehhez szükség van arra, hogy a pedagógusok megismerkedjenek a számítógép használatával, építsék is azt be szakmai munkájukba.

Pedagógiai oldalról nézve több érv is szól a multimédia oktatási alkalmazása mellett. Ezek a következők: egyszerre több érzékszervre gyakorol hatást, segíti a tanórán való differenciálódást, az önálló ismeretszerzés felé vezet, kialakul egy interaktív tanulási folyamat és nem utolsósorban élményt jelent a tanulóknak is. Mindezek következtében az operatív tudás fejlesztésének az eszközévé válhat a multimédia alkalmazása. Az új szemlélet megvalósítása során lényeges, hogy a diákok is legyenek képesek használni az új eszközöket, ne csak az adott hardvert és szoftvert ismerjék meg, hanem a multimédia tartalmi, módszerbeli lényegét is, hogy később is nyitottak legyenek a fejlődésre, és önállóan tudják alkalmazni az újdonságokat.

A jövő iskolájában a mostani hagyományos feladatlapokat és munkafüzeteket bizonyára felváltják az interaktív feladatlapok és munkafüzetek. A gépek hálózatra kapcsolásával, számítógépen írhatják a dolgozatokat a tanulók. Ez a pedagógusok számára is könnyebbé teszi a munkát, mert nem kellene cipelni a feladatlapokat, s egy program segítségével a gép javítaná rögtön azután, hogy a tanuló a kész gombra kattintott. Projektor használatával a tanár be tudja mutatni az előre elkészített bemutatókat, a kivetített térképek a jövőben helyettesíthetik a falitérképeket. A földrajztanár áldozatkész előkészítő munkával összegyűjthet magának egy ún. „Elektronikus szerszámkészletet”, amely minden tanítási szituációban komoly segítője lehet a földrajztanítás során. Ehhez azonban együttműködésre van szükség az informatikus tanárkollégákkal. Célszerűbb azonban, ha a földrajztanár megalapozott szakmai tudását informatikai ismeretekkel is gyarapítja. Munkájával elősegíti, hogy tanítványai eligazodjanak az egyre gyorsabb ütemben fejlődő információs társadalomban, s

ezzel szolgálja a földrajztanítás legáltalánosabb célját is, miszerint *tudományosan megalapozott, rendszerezett ismeretanyagával bizonyos szinten átfogó, koherens (összefüggő) képet adjon világunkról, s ezzel szilárd alapot teremtsen a további önműveléshez az információk értelmes befogadásához és helyes értékeléséhez.*

Irodalom

- FORGÓ, S.–HAUSER, Z.–KIS-TÓTH, L. (2001): Médiainformatika. Líceum Kiadó. Eger.
- GUBÁN, Á. (2000). A prezentációkészítés elméleti alapjai. Műszaki Könyvkiadó. p. 33.
- KÁRPÁTI, A. (1997): „Számítógéppel segített tanulás” – Iskolakultúra 12.
- KOVÁCS, M.–SABJANICS, I. (2000): „Az új oktatási környezet globális perspektívája” Informatika 1.
- MECHLOVÁ, E.–KRIÁFALUSI, D. (1999): „Információs és kommunikációs technikák a természettudományos oktatásban” – Iskolakultúra 10.
- BANK, K. (1994): A számítógép felhasználásának lehetősége a földrajzoktatásban. In. Társadalomföldrajz számítási és ábrázolási módszerei (szerk. Vuics T.) Nemzeti Tankönyvkiadó RT. Budapest. pp. 119–134.
- T. PARÁZSÓ, L. (2000): „Hagyományos és interaktív oktatási modellek” – Módszertani Lapok, Informatika + Technika 2000. 7. évf. 3. szám, 34–44. p.
- TOMPA, K. (1997): Taneszköz (szócikk). Pedagógiai Lexikon III., Keraban Könyvkiadó. 450–452. p.

Zombori Béla

Magyar Iparművészeti Egyetem, Tanárképző Tanszék
zom@interware.hu

KÉPSZÓTÁR PROGRAM

Internetes adatbázis (www.kepszotar.hu) és ráépülő kooperatív
nevelési projekt

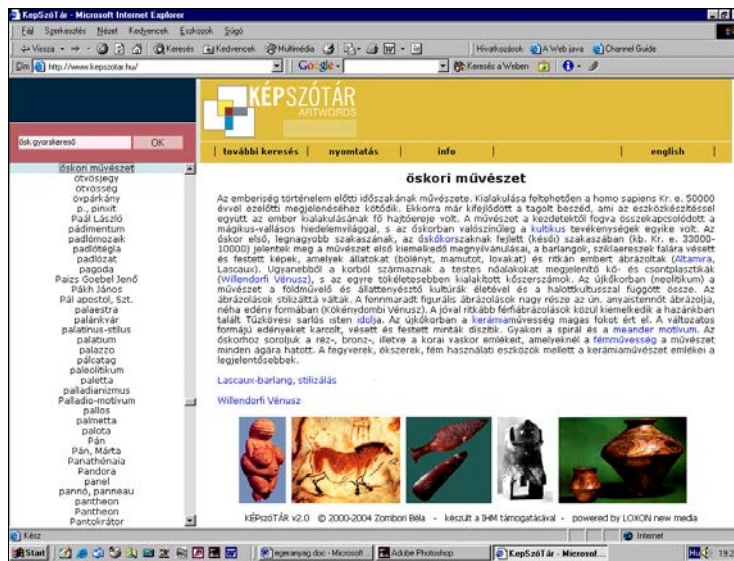
A) Képszótár

A képszótár program több éves fejlesztő munka eredménye, s ugyanakkor további kutatás, fejlesztés lehetőségét tartalmazza. Az első lépést a *Művészeti és építészettörténeti kifejezések gyűjteménye* (Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1997., 1998.) megírása jelentette, mely a mintegy 1700 legfontosabb művészettörténeti fogalmat ismerteti lényegre törő, világos, plastikus megfogalmazásban. Erre épül a *kényelvű (magyar-angol) digitális KÉPSZÓTÁR / ARTWORDS* (www.kepszotar.hu), mely adatbázisában a 2100 szócikkből álló szöveg mellett több mint 1500 műalkotást mutat be. A képanyag és a címszavak mintegy 60–70%-ban lefedik az új Érettségi Vizsgakövetelményben megadott műtárgy- és szakkifejezéslistát. Az 1. ábra a címlapot mutatja be.

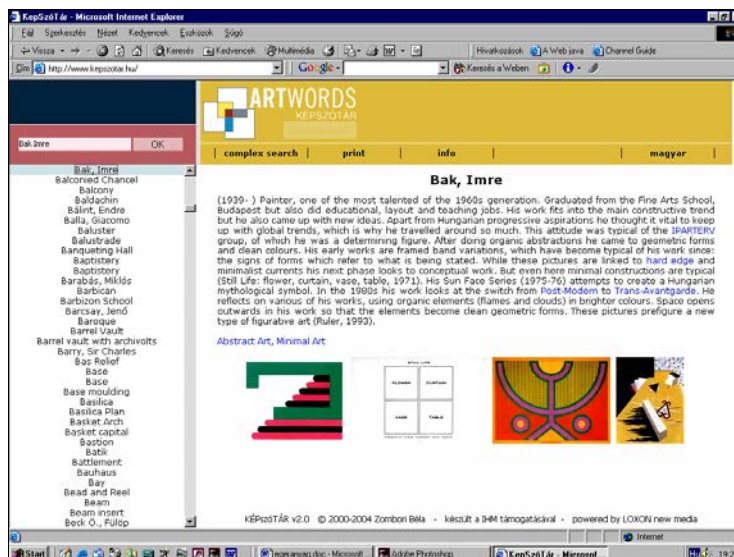


1. ábra: A Képszótár címlapja

A 2. és a 3. ábra egy magyar, illetve egy angol szócikket ábrázol.

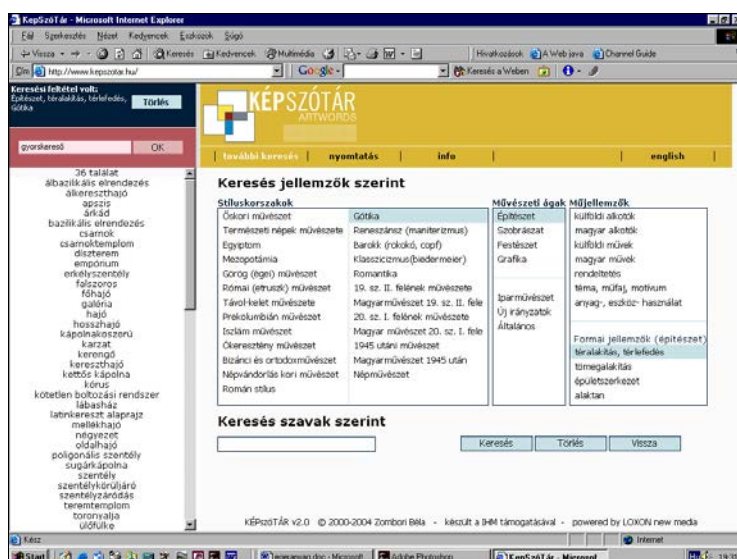


2. ábra: Őskori művészet szócikk (magyar)



3. ábra: Bak, Imre szócikk (angol)

A program, az adatbázisban lévő fogalmakat, magyarázatokat és képeket több szempontú szűrőrendszerrel dolgozza fel, lehetővé téve a fogalomnak a művészet-történet és a műelemzés összefüggérendszerében történő komplex bemutatását.



4. ábra: További keresés oldal

A KÉPSZÓTÁR.hu 2.0-ás verziójának motorja php4 nyelven készült. Rugalmas-sága és bővíthetősége érdekében az adatokat MySQL adatbázisban tároljuk. Ez a megoldás lehetővé teszi az egyes címszavak és szócikkek külön-külön történő szerkesztését, bővítését. Az adatok szerkesztéséhez elkészítettünk egy szerkesztői rendszert (backend), ahol egy – böngésző segítségével – a weblap teljes tartalma szerkeszthető (címszavak, szócikkek, képek, képaláírások, jellemzők, linkek). A képeket is itt lehet feltölteni, és a rendszer automatikusan el is végzi a képek megfelelő átméretezését. Így lehetővé vált az angol verzió elkészítése, ill. a rendszer új képekkel, szócikkekkel történő bővítése. Ez a felület természetesen jelszóval védett.

A látogatói felület (frontend) elkészítésénél nagy figyelmet szenteltünk a minél szélesebb körű kompatibilitás elérésre, ezért a teljes honlapot két méretben készítettük el: 800 pixel, ill. 1024 pixel (vagy nagyobb) képernyőfelbontáshoz optimalizálva. A rendszer érzékeli a felhasználó monitorjának felbontását, és automatikusan a megfelelő méretben jeleníti meg a tartalmat. Ezt a megoldást az indokolja, hogy sok helyen (pl. iskolákban) még olyan számítógépet használnak, melyek monitorján nem fért el a nagyobb felbontású új verzió. Ugyanakkor a modernebb monitorokon jóval szebb és áttekinthetőbb honlapot tudunk kialakítani a nagyobb felbontás használatával. A könnyebb kezelhetőséget szolgálja az a megoldás is, hogy a „További keresés” nem új ablakban jelenik meg. Új lehetőség a nyomtatási nézet, ahol csak a szócikket és a képeket jelenítjük meg, a nyomtatáshoz szükségtelen menük nélkül.

Elkészült a rendszer angol verziója is, amit a látogató már a címlapon ki tud választani, ill. a belső oldalakon a megfelelő link segítségével lehetséges a nyelvválasztás.

A KÉPSZÓTÁR sokféle, változatos szerepet tölthet be mind az oktatásban, mind a közművelődés, s a kulturált szórakozás területén. A tanár számára olyan eszköz, mely a műelemző, művészettörténeti és rajz órákra való felkészüléshez ad gyors háttér-információt. A képeket, a szöveget a megtekintés mellett átalakíthatja, kiegészítheti és kinyomtathatja maga és diákjai számára. A tanórákon nagyon sokféle módszertani szerepet láthat el a program, az új anyag feldolgozása, az ismétlés az összefoglalás vagy a számonkérés során. Így segítségével olyan kreatív, önálló műelemző (művészettörténeti) foglalkozások szervezhetők, amelyek során a diákok maguk fedezik fel a művek, művészek jellemzőit, a műfajok ill. a művészettörténet összefüggéseit. Az iskolai munka mellett segítheti az otthoni felkészülést, és jelentős szerepet kaphat a távoktatásban. Továbbá a különböző versenyek megszervezéséhez, sőt a felvételiknek, esetleg az alapvizsgának s az érettséginek is szolgálhat sajátos eszközzé válva. Mivel a magyar nyelv mellett a szócikkek angolul is megtalálhatók, művészeti szótárként használható, sok lehetőséget nyújtva nyelvtanulás, ill. alkalmazás számára.

B) Képszótár Kooperatív Művészeti Projekt

A KÉPSZÓTÁR további, interaktív módszertani lehetőségeket is magában rejt.

Az oktatás mindennapjaiban és a várható fejlődésében egyre fontosabbá válik az új generációt felkészíteni az életben fontos együttműködésre, kooperációra. Megtanítani a diákokat az összefogásra, amely megsokszorozza az erőt, összeépíti a tudást, begyakorolni olyan közös tevékenységeket, ahol a képességek különbsége értékké válik. Mindez nem csak arra szolgál, hogy újabb tárgyi, szellemi értékeket hozzanak létre, hanem arra is – és lehet, ez a fontosabb –, hogy a közös tevékenységben egymás értékeinek elismerői és felhasználói, továbbá egymás hibáinak türelmes megértői és kiigazítói legyenek. Mindennek begyakorlása mind otthon, mind pedig az iskolában történhet, mégpedig lehetőség szerint olyan formában, amely összeépül a tantervi oktatással, azt kiegészíti, illetve fejleszti.

Ennek a célnak felel meg a Képszótár Kooperatív Művészeti Projekt, mely a következő gyakorlatra épül.

A tanulók a KÉPSZÓTÁR művészeti és építésztörténeti általános fogalmainak egyedi, valóságos megjelenését keresi meg a saját környezetében, városban-faluban, s ezt lerajzolva vagy lefotózva egyesíti a szöveggel. Az eredmény csoportmunkával létrehozott helyi művészeti kislexikon (pl. „EGRI KÉPSZÓTÁR”), melynek a helybeli lehetőségektől, a tanulók tudásától, a kutató-fejlesztő tanár kreativitásától nagyon sokféle tárgyi megjelenése, formája lehet, az egy példányos rajzolt-ragasztott könyvtől a fotózott, számítógépen összeállított, kinyomtatott változaton át a CD-ROM-ig. Mivel mindezt csoportban, a kooperatív pedagógia alapján végzik a tanulók, a munka közben gyakorolják az együttműködést, megtapasztalják értékeit és megtanulják technikáját (pozitív interdependencia, interakció, vita és beszámolás, együttműködési készség, csoportélmény).

A Képszótár Kooperatív Művészeti Projekt így sokdimenziós cél- és feladatrendszert valósít meg:

- A tanulók közös munkával létrehoznak egy produktumot, mely a helyi közösséget (is) szolgálja, eközben. Eközben megismerik (megtanulják) a képzőművészeti és építészeti fogalmakat, mégpedig úgy, hogy az elvont szöveg a szemük előtt válik konkrét egyedi formává és tartalommal, kézzelfogható valósággá, megóvandó személyes értéké.
- Alkotó terepmunka során felfedezik, hogy környezetükben is megtalálhatók mindazon művészeti értékek, melyeket annyira csodálnak a messzi tájakat, városokat, országokat bemutató tévéműsorokban, albumokban, továbbá megtapasztalják, hogy a művészet helyi alkotásai gyakran tartalmaznak olyan sajátosságokat, amely egyedivé, különösé teszi őket.
- Gyakorolják a tanulók a vizuális tevékenységeket, az alkotás és befogadás különböző műveleteit a rajzolástól, a tipografizáláson át a fényképezésig. Lehetőség szerint megismerkednek a korszerű számítógépes szöveg- és képszerkesztéssel, a CD és internet használatával, lehetőségeivel. A műelemzés részképességeinek (felismerés, elemzés, értelmezés, értékítélet) használata (és fejlesztése) is megtörténik a projekt során.
- A KÉPSZÓTÁR létrehozásához elengedhetetlen az együttműködés. Így a tanulók sajátos alkotó-befogadó aktivitás során próbálják ki és találják meg helyüket a kooperatív tevékenységben. A munkán keresztül gyakorolják az együttműködést, dönthetnek saját kompetenciájuk alapján, vitázhatnak, értékelhetik egyéni és közös munkájukat, megismerhetik a felelősséget és a közös munka, valamint egy konkrét, hasznos (és korszerű) alkotás létrehozásának örömét. A munka elkészítése egyszerre szolgálja a vizuális nevelés kommunikatív és kifejező, valamint alkotó és befogadó tevékenységeink gyakorlását.



5. ábra: Mészáros Zsuzsa Békéscsabai Képszótárának címlapja (szakdolgozat)

Félkör, esetleg körszelet alakú nyílás, vagy falmező az ajtók, ablakok felett a lunetta.

M

Madonna



Görögkeleti templom

A keresztény ikonográfiában Szűz Mária gyermekével, Jézussal.

meander

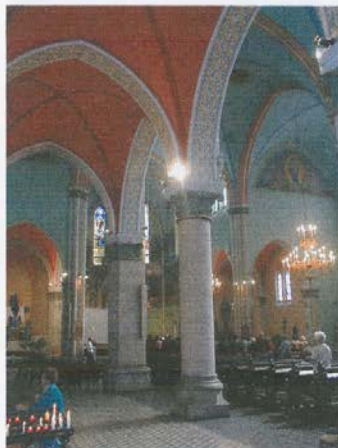


Városháza

Görög eredetű, geometrikus, tört vonalú szegélydísz, nevét a kis-

ázsiai, kanyargós Meander folyóról kapta.

mellékhajó



Katolikus templom

A főhajóval párhuzamos, alárendelt tér.

mérmű, kórác



Katolikus templom

A „mért mű” kifejezésből, a gótikus építészetben a kőből faragott, áttört, geometrikus diszítés, gyakran ablakok ívmezejében, rózsablatokokon.

6. ábra: Egy oldal Mészáros Zsuzsa Békéscsabai Képszótárából (szakdolgozat)

C) Képszótár Kooperatív Projekt módszer

A Képszótár Projektnek nevezett módszer azonban nemcsak a vizuális nevelésben, hanem más művelődési területen is alkalmazható, s alapvetően új elemmel bővíti az általános metodika eszköztárát. Ugyanis amikor a diák, egy lexikonban (vagy tankönyvben, feladatlapon) található „absztrakt” meghatározáshoz létező dolog képét társítja, lényegében az általános fogalmak „konkretizálását” valósítja meg, összekötve az általánost az egyessel, az elvontat a konkrétal, a távolit a közell, az ismeretlent az ismerőssel, a személytelent a személyessel. Ha mindezt csoportban végzi, a megismerés, tanulás tevékenysége során a kooperatív technikákat összeköti azokkal a korszerű értékekkel, melyeket a konstruktív pedagógia dolgozott ki. A projekt módszer alkalmazása során a tanuló a tudást nem egyedül, passzívan fogadja el, hanem csoportban aktívan teremti meg. Az új ismeretet a már többük által birtokolt tudásra reflektálva, s abba integrálva hozzák létre. Ebben a tanulási folyamatban a világ egyéni interpretációi születnek meg. A tanulás ugyan itt is egyéni konstrukciós tevékenység, azonban, mivel társas folyamatok során zajlik, a választások megmagyarázása és megvitatása során a kooperációs képesség jelentős mértékben fejlődik. A tanulók (egyéni és közösen) magukkal hozzák a világról alkotott, saját elképzeléseiket, ismereteiket, és megkapják a lehetőséget arra, hogy azokat kifejezhessék.

LEHETŐSÉGEK AZ AUTOMATIZÁLT PROGRAMOZÁSI FELADATELLENŐRZÉSRE WEBES PLATFORMON

Bevezetés

A programozási nyelvek oktatása több részfeladatra bontható. A programozási nyelvekkel, programozási problémákkal kapcsolatos elméleti anyag átadására bevált módszerek vannak, és a szakirodalom is bőséges. Ami a gyakorlati oktatást illeti, az egyetemek, főiskolák nehezebb helyzetben vannak. A gyakorlatokon szerzett ismeretek számonkérése az egyik legnehezebb probléma: a papír formájú zárthelyi dolgozatok nehezkésen javíthatók, a hallgatók számára is nehezebb papíron programot írni, mintha számítógépeken tennék.

A programozás gyakoroltatására és a gyakorlati ismeretek számonkérésére elméletileg lehetne olyan automatizált módszereket használni, melyek jelentős emberi munkát takarítanak meg. A C programozási nyelv oktatása során sor került a Debreceni Egyetemen egy kísérleti jellegű, automatizált programhelyesség-ellenőrzésre. Célunk volt, hogy a hallgatóknak lehetőséget biztosítsunk egy ellenőrzött gyakorlásra, mely során az ellenőrzéseket nem ember, hanem programok végzik.

Ez a cikk részben ennek a kísérletnek az eredményeit értékeli, másrészt felvázolja egy olyan webes alkalmazás terveit, mely a Java nyelv gyakorlati oktatásában nyújtana különböző helyzetekben segítséget.

Az internet mint média egyre nagyobb szerepet kap az oktatásban. Egy olyan rendszer lehetőségeit elemezzük, amely nem csak közvetítő szerepet töltene be az oktató és a hallgató között, hanem aktív részvételével bizonyos részfeladatokat automatikusan ellát, ezzel gyorsítva a hallgató gyakorlási lehetőségeit, és segítséget nyújtva az oktató számára a számonkérésben, értékelésben.

1. Feladatok a programozás oktatásában

A programozási nyelvek oktatása alapvető feladat a programozó matematikus, programtervező matematikus, informatikatanár szakokon, és minden más olyan szakon, ahol a programozás készség szintű ismerete elengedhetetlen.

Az elmúlt évek tendenciája, hogy a hallgatói létszám a felsőoktatási intézményekben jelentősen megemelkedett, és további növekedés várható. Ezt a folyamatot követni, az oktatás színvonalát fenntartani, sőt emelni – miközben az egyetem oktatóinak létszáma nem biztos, hogy követni tudja arányában a hallgatói létszám növekedését – nagy kihívás.

A programozás oktatásában teremthetünk olyan helyzeteket, ahol az oktatókra háruló feladatok egy része automatizálható, és programok segítségével felgyorsíthatjuk a számonkérési folyamatot, támogathatjuk a hallgatók gyakorlási tevékenységét. Mindebben nagy szerepet játszik az internet rendelkezésre állása egy felsőoktatási intézmény mindennapi életében.

1.1. Elméleti oktatás

A programozási nyelvek elméleti oktatása egyrészt az előadásokon elhangzottakat jelenti. Másrészt a hallgatók szakirodalomra támaszkodva bővíthetik ismereteiket. Szerencsére a magyar nyelvű szakirodalom bőségesnek mondható napjainkban: bármilyen programozási nyelvhez, mely „sikeresnek” bizonyult az ipari alkalmazásokban, több magyar nyelvű tankönyv található a könyvesboltokban.

Nem szabad figyelmen kívül hagyni az interneten megtalálható segédanyagokat: elektronikus kurzusok, példaprogramok, kérdések és válaszok találhatók, csak győzzé az ember kiválogatni a neki megfelelő találatok tömegéből.

1.2. Gyakorlati oktatás

A programozási nyelvek gyakorlati oktatása kritikus a leendő informatikusok oktatásában. Ez az a kurzus, melynek során a hallgatóknak készség szinten kell működő programokat írniuk az elméleti ismereteiket is alkalmazva. Egyszerre kell tudni alkalmazni a tanult vezérlési szerkezeteket, az adatszerkezeteket stb.

A gyakorlati oktatás legfontosabb feladata a programozás gyakoroltatása, a hallgatók segítése, hogy túllépjenek az esetleges megtorpanásokon. Esetenként felmerül az elméleti anyagok elmélyítése, pl. az elosztott adatszerkezetekkel kapcsolatban gyakran merülnek fel „ezt most hogyan csináljuk” jellegű kérdések.

Nem szabad figyelmen kívül hagyni azt sem, hogy a modern programozáshoz hozzátartoznak az integrált fejlesztői környezetek (IDE – Integrated Development Environment). Ezek használatára is meg kell tanítani a hallgatókat. A mai rendszerek, pl. a Java nyelvhez elérhető ingyenes fejlesztőrendszerek (Eclipse, NetBeans) is igen bonyolultak lehetnek egy elsőéves számára.

A gyakorlati ismeretek számonkérése nehéz feladat. Számítógépeken nehéz felügyelni, milyen segédeszközöket vesznek igénybe a hallgatók. A papíron benyújtott dolgozatok nem biztos, hogy helyesen tükrözik a programozás tudást: papírra nehezebb is programot írni, a helyességét ellenőrizni is fárasztóbb feladat.

2. Automatizálva vagy manuálisan?

A gyakorlati számonkérés során több dologban nagyon hatékonyan lehet szoftveres támogatást igénybe venni. Ha a programokat elektronikus formában adják le a hallgatók, a programok helyességét eldöntheti a fordítóprogram, és a próbafuttatások a tesztesetekre. A manuális ellenőrzés során viszont különbséget tudunk tenni kisebb elgépelések és elvi hibák között: erre egy fordítóprogram nem képes.

A C programozási nyelv oktatása során tettünk egy konkrét módszertani kísérletet arra, hogy a gyakoroltatásban és az eredmények kiértékelésében automatizált módszereket alkalmazzunk. A módszer a következő volt:

- A weboldalunkon publikáltuk a megoldandó feladatokat.
- A megoldott feladatokat e-mailben kellett a hallgatóknak beküldeni. (A forráskódot csatolt állományként kértük, a levél témája tartalmazta a hallgató azonosítóját és a feladat azonosítóját.)
- A levelekből automatikusan szoftver vette ki a forráskódokat, és hallgatók és feladatok szerint rendszerezve tárolta. (PCRMPOP3)
- A programok fordítását a PCRM szoftver végezte automatikusan.
- A feladatok ellenőrzéséhez szükséges teszteseteket manuálisan állítottuk elő.
- A tesztesetekre ellenőrző futtatásokat és az eredmények kiértékelését a PCRM szoftver végezte automatikusan.
- Az eredményeket a weboldalon publikáltuk.

3. Tapasztalatok

Egy szemeszteren keresztül öt alkalommal adtunk ki 4–7 feladatot tartalmazó példasorokat, melyeket a fent leírtak szerint értékeltünk ki. Pozitív és negatív tapasztalatok egyaránt voltak. A pozitívumot leginkább abban láttuk, hogy a hallgatók folyamatosan rá voltak kényszerítve, hogy C programokat írjanak, és ennek elég nagy százalékban eleget is tettek. A fél év végi eredmények érezhetően jobbak lettek, mint az azt megelőző években, de mivel ezt több más tényező is befolyásolhatja, ezért itt nem tartom relevánsnak, hogy számadatokat említsek.

A negatívumok között szerepel a plágiumellenőrzés eredménye. Sajnos egyértelműen kimutathatók voltak olyan hallgatócsoportok, melynek tagjai ugyanazokat a forráskódokat küldték be rendszeresen. Egy JPLAG nevű szoftvercsomaggal végeztünk ilyen jellegű vizsgálatokat. A szoftver nem szöveg alapú összehasonlítást végez, hanem a C program topológiai, felépítési elemzésével állapítja meg az egyezőségeket.

Az alábbi negatívumok viszont olyan technikai jellegű problémák voltak, amelyek épp azt az előnyt csökkentették, miszerint bizonyos részfeladatok automatikusan hajtódnának végre.

- Az e-mailben beküldött forrásfájlok kiolvasásával a következő problémák voltak: eleinte nem kötöttük ki, hogy milyen levelezőprogrammal lehet az állományokat beküldeni. Ez azt eredményezte, hogy bizonyos webes levelezőprogramok extra csatolt állományokat, reklámokat, képeket tettek bele a levélbe, amik megzavarták a PCRMPOP3 szoftver működését, lehetetlenné téve a csatolt C forráskódok automatikus olvasását. Manuálisan kellett sok levélből kinyerni a csatolt forráskódot, hogy tovább tudjunk lépni az értékeléssel. Ezt a problémát úgy kerültük meg, hogy az egyetem hálózatán működő, minden hallgató által elérhető levelezőrendszerre szűkítettük le a használható levelezőprogramok halmozát, így a későbbi fordulókban ilyen probléma már nem jelentkezett.
- Néhány hallgató az ajánlás ellenére nem szabványos (ANSI) könyvtárakat használt a programjában, és ezzel fordítási hibákat okozott. A hallgatók által és az általunk használt C fordítók közötti különbségből is eredt néhány olyan fordítási

hiba, amely nem egyértelműen a hallgatók által elkövetett elvi hibának tekinthető, de ezeket megint csak manuálisan kellett értékelni.

- Bizonyos C programozási feladatoknak az volt a lényege, hogy egy bizonyos nyelvi eszköz használatával oldja meg a hallgató a feladatot. Példa erre, hogy eljárást vagy függvényt használjon, ill. rekurziót vagy ciklust. Ennek az ellenőrzése C nyelvben igen nehézkes. Reguláris kifejezések segítségével lehet bizonyos függvénydefiníciókat keresni, vagy bizonyos struktúrák, nevek meglétét ellenőrizni, de ezek megírása is igen nehézkes, tekintettel a C nyelv rugalmasságára. Erre a problémára nem is sikerült elfogadható megoldást találni. Reguláris kifejezéseket használó szűrőprogramokat használtunk. Ezek nem is voltak tökéletesek, ráadásul ismét sok ráfordítást igényeltek az így végzett ellenőrzések.

A fenti problémák elemzéséből arra a következtetésre jutottunk, hogy ezt a módszert nem lehet hatékonyan alkalmazni. A menet közben felmerült technikai problémák sokkal több emberi beavatkozást, ráfordított időt követeltek meg, mint számítottunk rá.

A továbbiakban egy olyan tervet vázolok, amely kiküszöböli a fent felsorolt, gyakorlatban szerzett negatív tapasztalatokat, problémákat, és lehetőséget nyújt a programozás oktatásának hatékony támogatására.

4. Automatikus ellenőrzések webes támogatással

A fent felsorolt problémák miatt a korábbi kísérlethez képest több szempontból másképpen kell a rendszer felépítését elkezdeni:

- E-mail helyett más, szabványos, de elterjedt módszerre van szükségünk, mellyel a forrásállományokat tudják az érintettek beküldeni. Kézenfekvő megoldásnak tűnik a webes űrlap, mellyel böngésző segítségével lehet csatolt állományokat feltölteni a szerverünkre. Az e-mail tárgymezője tartalmazta a hallgató azonosítását és a feladat kódját, ezeket az információkat szintén egyszerűen meg lehet adni azon a webes űrlapon, melyen az állományt feltöltjük.
- A C fordítók közötti különbségek, bizonyos beépített nyelvi támogatások hiánya arra vezetett, hogy a Java nyelv legyen az első nyelv, amire ezt a webes rendszert felépítjük. A Java nyelv előnyeiről később részletesebben kitérünk.
- A PCRM program, a levelek feldolgozása, az eredmények feldolgozása és publikálása folyamatból hiányzott az integráció, túl sok helyen kellett manuálisan beavatkozni. Ez arra a következtetésre vezetett, hogy egyetlen webes alkalmazásba integráljuk a rendszer alapvető funkcióit:
 - a feladatok publikálását,
 - a forráskódok begyűjtését,
 - a programok fordítását, futtatását, eredmények értékelését,
 - az eredmények publikálását,
 - a hibák minél részletesebb indoklását, pl. a program egy tesztesetre milyen hibás kimenetet generált,
 - a helyes kimenet megmutatását.

Az alapötlet tehát a fenti web-alkalmazás elkészítése. Ez folyamatban is van, a rendszer alapos megtervezése és implementálása azonban időigényes folyamat.

5. Az internet nyújtotta lehetőségek

Ebben a fejezetben azokat az előnyöket fejtem ki, amelyeket az internet, mint média alkalmazása hozhat a programozás oktatását támogató szoftver alkalmazásakor.

Az internet széles körben elérhető a hallgatók számára. Van internet hozzáférés a kollégiumokban, a géptermekekben, ahol a gyakorlatokat tartjuk. Egy webes alkalmazás, melyen a hallgatók a gyakorló feladatokat elérhetik, és a tudásukat próbára is tehetik, komoly előnyt jelenthet az eddigi módszerekhez képest.

Erre egy példa pl. a „Google Jam”, egy internetes programozói verseny, ami világszerte nyújt lehetőséget a programozási tudásukat próbára tenni vágyóknak, hogy összemérhessék tehetségüket a világ többi informatikusával. Ennek a webes versenynek alapvetően más a megközelítése, mint a jelen cikkben tárgyalt rendszeré, de az elosztottsága szemlélteti, hogy függetlenül attól, hogy hol ül az ember egy számítógép elé, ha internet-hozzáférése van, elérheti a rendszert.

Másik előny, hogy – miután az oktató előkészítette a feladatokat, a teszteseteket a rendszer számára – a feladatok bármikor elérhetőek lesznek, állandóan rendelkezésre álló gyakorlási lehetőséget biztosítva a hallgatóknak.

Egy ilyen rendszer, ami képes visszajelezni a hallgatóknak, sokkal inspirálóbb lehet, mint egy egyszerű példatár, amelyben benne vannak a feladatok, és az eredmények. Kihívás lehet abban, hogy a hallgatónak meg kell győznie az ellenőrző rutinokat, hogy a program helyes. Megfelelően összeválogatott tesztesetekkel a folyamatot érdekesebbé is lehet tenni: előre vesszük azokat a bemeneteket, amelyek szokványosak, és későbbre hagyjuk azokat, melyek a szélsőséges esetek, ill. hibás bemenetek. Így lehet hogy egy program már működik, de a hibás bemeneteket nem ellenőrzi: ekkor már kap pozitív visszajelzést is a hallgató, de a hibáit is érzékeli a rendszer.

A pozitív visszajelzést, a sikerélmény hatását nem szabad lebecsülni: sok elsőéves hagyja ott az egyetemet, mert úgy érzi, hogy folyamatosan kudarcok érik, és nem érzi magát alkalmasnak a pályára.

Az internetes elérés előnyeit nem csak a hallgatók élvezik ebben a rendszerben. Az oktató is könnyebben hozzáférhet az egyes hallgatók által beadott feladatokhoz, egyszerű webes lekérdező űrlapok segítségével. Egyrészt, ha a hallgatónak kérdése van valamelyik programjával kapcsolatban, könnyen elérhető, nem kell könyvtárakban keresgetni. Másrészt, ha csak nézegetni akarja az oktató a beküldött programokat, akkor is könnyebb így elérnie az állományokat.

6. A Java nyelv előnyei

A Java nyelv több szempontból előnyös választás. A platformfüggetlensége lehetővé teszi, hogy több típusú szerveren tudjuk majd futtatni a hallgatók által beküldött kódokat. Ezzel a majdani szoftver alkalmazási lehetőségeit nem kell szűkítenünk.

A Java nyelv másik komoly előnye a reflection framework. A *java.lang.reflection* csomagban található eszközökkel olyan programokat írhatunk, melyek a

leadott szoftvereket alkotó Java osztályok struktúráját vizsgálhatják. Ez az eszköz nagyon hiányzott a C nyelvből, ennek segítségével megnézhetjük, hogy pl. a hallgató a feladat szövegében megadott függvénydefiníciót használta-e a probléma megoldására.

A tervezett webes alkalmazást magát is érdemes Java nyelven fejleszteni. A modern fejlesztőeszközök, és a J2EE (Java 2 Enterprise Edition) webes fejlesztést segítő komponenseit használva (pl. Servlet, JSP) viszonylag gyorsan lehet majd az alkalmazást implementálni.

7. A .NET (dot NET) keretrendszer lehetőségei

A .NET keretrendszer a Java (J2EE) világ sok tulajdonságát örökölte. Megvan benne például a reflection csomag is (System.Reflection), mely segítségével elemezhetjük a beküldött programokat. A webes alkalmazások támogatása is komoly hangsúlyt kapott a .NET keretrendszer kidolgozásánál, ez sem jelent tehát akadályt, ha a programozás oktatását támogató webes rendszerünket .NET alá akarnánk megvalósítani.

A .NET keretrendszer kezd tért hódítani az alkalmazásfejlesztés területén, miközben több programozási nyelvet is támogat (pl. Visual Basic, Csharp, C++, Jsharp), melyeket egy közös virtuális kódra (IL – Internal Language) fordít.

A .NET nyelvek oktatása bizonyos intézményekben már benne is van az órarendben, és bevezetését egyre több helyen tervezik.

Mivel a Java és a .NET egyaránt rendelkezik minden olyan előnyös tulajdonsággal, amire szükség van a fent leírt oktatás-támogató rendszer kifejlesztésében, mindkét technológia komoly szerepet tölt be az alkalmazott informatikában, érdemesnek tűnik mind a két rendszerben párhuzamosan kifejleszteni az alkalmazásunkat. Ez nem jelent annyi többletmunkát, mint gondolnánk. Az adatbázis alapokat mindkét rendszer tudná használni, a rendszerterveket egészen az objektum szintű tervezésig csak egyszer kellene elkészíteni, és az implementáció nagy része is egyszerű feladat, hiszen Java nyelvből CSharp-ba, vagy fordítva nem nehéz a programot átírni.

8. Lehetséges alkalmazási területek

Több területen lehetne ezt a program-ellenőrző webes rendszert használni. Ezek közül néhányat már említettem és álljanak itt listászerűen is:

- Programozás gyakorlatokon a gyakorló feladatok publikálására, az órai munka segítésére és értékelésére.
- Programozás gyakorlatok számonkérésére. Ehhez a programnak támogatnia kell az esetleges időhatárokat.
- Programozási versenyek lebonyolítására.
- Távoktatási, e-learning programok megvalósítására.

9. Kockázatok

Az automatizált ellenőrzésnek mindig vannak hátulütői is. Hiba és hiba között nagy különbségek lehetnek, és ezt egy fordítóprogram, vagy formai ellenőrző algoritmus nem tudja olyan alapossággal vizsgálni, mint az az oktató, aki konkrét szempontok szerint kéri számon az anyagot.

Egy elgépelés, és a program nincs lefordítva, egy függvényfejléc elírása, és nem felel meg a formai követelményeknek a beadott feladat.

Ezzel szemben előfordulhat, hogy a program működik, de a Java nyelv formai követelményeinek nem felel meg, programozási elveket sért a program felépítése, strukturálatlan a megoldás. Ezek esetleg átcsúszhatnak az automatikus ellenőrzésen, de oktatási szempontból súlyosabb hibák, mint a fent említettek.

Az emberi tényező semmiképp nem hagyható ki a számonkérési folyamatból.

Ha az oktató úgy használja a rendszert, hogy folyamatosan ellenőrzi a beadott feladatokat, és követi a hallgatók fejlődését, ahogy haladnak az anyag elsajátításában, akkor nem csak munkát vesz le a válláról a rendszer, hanem a hallgatók tudásának tényleges értékelésében is segíthet.

Például a típushibák felismerése nem is történik meg, ha az oktató nem figyel aktívan a hallgatók munkáját.

Aki arra használja egy ilyen rendszert, hogy teljesen rábízza a hallgatók értékelését, végül akár rosszabb hatékonysággal zárhatja a szemesztert, mintha anélkül dolgozott volna.

10. Összegzés

A programozási feladatok automatizált ellenőrzése a programozás oktatásában igen komoly segítséget jelenthet mind az oktatónak, mind a hallgatónak.

Az internet nyújtotta lehetőségek kihasználása egy modernebb, több visszajelzési lehetőséget, motivációt nyújtó környezetet jelenthet az oktatásban.

A cikkben felvázolt rendszer megvalósítása folyamatban van mind Java, mind .NET környezetben. További értékelése legalább egy szemeszteren keresztül történő alkalmazása után lesz lehetséges.

Referenciák

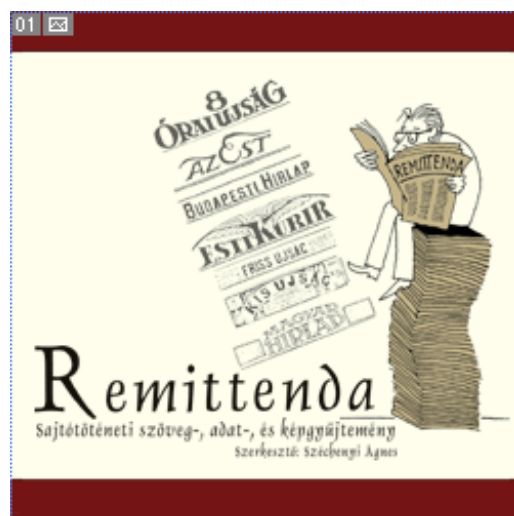
- [1] A PCRM szoftverről: <http://www.frenzy.hu/?p=pcrm&l=h>
- [2] A Jplag szoftver plágium kereső: <http://www.ipd.uka.de:2222/>
- [3] Egyéb plágiumkeresők:
<http://www.libraries.psu.edu/mckeesport/mkplagiarism2.html>
- [4] .NET Keretrendszer technológiai áttekintés:
<http://msdn.microsoft.com/netframework/technologyinfo/overview/>
- [5] J2EE áttekintés: <http://java.sun.com/j2ee/overview.html>

AZ ELEKTRONIKUS OKTATÁS LEHETŐSÉGEI A KOMMUNIKÁCIÓ SZAKOS HALLGATÓK KÉPZÉSÉBEN

Az elmúlt másfél évtizedben a felsőoktatási képzési tervekben majd a valóságban is megjelent egy új szak: a kommunikáció. A kommunikáció történetének egyik legfontosabb területe a *sajtótörténet*, oktatásának feltételei azonban Magyarországon igen mostohák, ugyanis a kommunikáció vagy média szakos egyetemi és főiskolai tanszékek munkáját nem segíti ma sajtótörténeti szempontból kielégítő könyvtári háttér. Egy ötéves tanulási ciklusban ma – az összes intézményt számba véve – 4–5000 hallgató vesz részt. Sajnos a meglévő, akadémiai szintű kiadvány is nehezen hasznosítható, mert az oktatás szempontjából túlságosan részletező, és mindössze 1892-ig dolgozza fel a magyar sajtó történetét. Még a középiskolai oktatásban is igen kevés szó esik az irodalom sajtóbeli megjelenési fórumairól, a folyóiratokról, illetve bizonyos történelmi korszakokban a napilapokról, s szinte egyetlen szóval nem említik a tankönyvek a tömegsajtót.

Többek között ezen okok miatt vállaltuk fel Széchenyi Ágnessel a mai kommunikáció szakos hallgatók tanulását segítő sajtótörténeti CD-rom létrehozását.

A digitalizált sajtótörténeti szöveg- és képgyűjtemény tartalma



1. ábra: A CD-ROM borító

A tankönyvpótló oktatási segédanyagnak szánt kiadvány Széchenyi Ágnes (az irodalomtudomány kandidátusa és főiskolai tanár) tanári gyakorlatán és tapasztalatain alapuló válogatást tartalmazza Prantner Csilla (főiskolai tanársegéd az EKF Médiainformatika Intézetében) átgondolt rendszerzésében és technikai megvalósításában. Az 1. ábra a CD-ROM címét, borítóját szemlélteti

Az anyag mindösszesen 100 tanulmányt, 230 címlapképet, 210 fotót (köztük 167 portrét), 110 karikatúrát, közel 400 kronológiabejegyzést tartalmaz és mindehhez 28 A4-es oldalnyi bibliográfia is társul.

A CD-ROM egy flash animációval indul, mely bepillantást nyújt a gyűjtemény egyes „fejezeteibe”, körvonalazza annak teljes tartalmát és ismerteti menüpontjainak nevét (2. ábra). A pergő tájékoztató jellegű animáció a főmenü megjelenésével zárul, ahol hat menüpont közül választhatunk, ezek rendre a következők: *Időegyeses*, *Tanulmányok*, *Címlapok*, *Fényképek*, *Karikatúra*, *Bibliográfia*. Az animációban lévő „intro átugrása” felíratra klikkelve rögtön – a nyitó megtekintése nélkül is – a főmenü oldalára juthatunk. A „w” ikonra kattintva a Remittenda online felületét érheti el, ehhez viszont – természetesen – internet kapcsolatra van szükség.

A menüpontok mellett a főmenü oldalán még két tájékoztató közül választhatunk, az egyikben a tartalomhoz egy rövid átfogó leírást olvashatunk, a másik pedig útmutatást nyújt a gyűjtemény kezeléséhez. Haladjunk végig az egyes menüpontok tartalmán.



2. ábra: Főmenü

Az *időegyes* adja a gyűjtemény gerincét, a felhasználó itt sajtótörténeti korszakokba elhelyezve találja meg a fontosabb politikai, technikatörténeti és hazai illetve külföldi sajtótörténeti évszámokat, műfajtörténeti információkat és adatokat. A kronológia elsősorban magyar eseményeket, alkotókat, alkotói csoportokat taglal.

A *tanulmányok* pontban a jelentősebb alkotók írásai között lehet csemegézni. Eme „olvasókönyv” műfajtörténeti illetve szakirodalmi válogatást tartalmaz; terjedelme 3 millió karakter.

A *címlapok* menüpont alatt ábécé sorrendben bemutatásra kerülnek a jelentősebb magyar és külföldi sajtóorgánumok címlapképei (néhol impresszumai) így a hasonló hangzású lapok a vizuális és tipográfiai különbségek alapján jól elkülöníthetők és könnyebben megtanulhatók lesznek a tanulók számára (3. ábra). A címlapokon lévő programcikk egy klikkeléssel el is olvashatóak, méghozzá eredeti formájukban, eredeti tördeléssel és korabeli helyesírással – a látvány nagyban segít a kor hangulatának felidézésében is.

Az oktatási segédanyag e menüpontja alatt korabeli sajtótörténeti plakátgyűjtemény is található, mely az Országos Széchényi Könyvtár kisnyomtatvány-tárából való. A sajtóplakátok a kb. 1880-tól kezdődő 70 évről szólnak.



3. ábra: Címlapok egy oldala

A *fényképek* címszó alatt fotókat, rajzokat találhatunk szerkesztőségi tagokról, alkotói csoportokról, szerkesztőségek, lapkiadók, nyomdák épületeiről. A *portrék* almenüpont alatt kislexikon formában adatokat is közlünk a magyar sajtótörténet jelentősebb személyiségeiről, a rövid leírások mellett néhány, az adott személyhez kapcsolódó címlap és fotó is megtekinthető.

A *karikatúra* pont alatt a karikatúráról olvashatók tanulmányok jeles karikaturisták munkáival tűzdelve. Nyitóképként az 1967-es karikaturisták kiállítás résztvevői-

nek csoportképe látható. A tanulmányok között megtalálható például Kaján Tibor Pulitzer-, Opus-díjas karikaturista képekből, alkotói portrékból álló, és bő szakirodalmi válogatással bővített áttekintése a magyar karikatúra történetéről. A CD borítóját is Kaján Tibor rajzolta.

A *bibliográfia* részletes és másutt még meg nem jelent bő válogatást tartalmaz a magyar és nemzetközi (idegen nyelvű) szakirodalomból a megfelelő – szakirodalomban szokásos – csoportosításban.

A továbbiakban nézzük meg az egyes menüpontok közötti utalások megoldásait.

Kapcsolat a menüpontok között



4. ábra: a Remittenda CD-ROM menüszerkezete

A főmenüből és a belső oldalakról egyaránt választhatók a menüpontok (4. ábra), a „Remittenda” feliratról pedig, minden esetben, a főmenühöz térhetünk vissza (ez alól csak a főmenü felirata kivétel, ahonnan a szoftver legelejére, a nyitó flash-re ugorhatunk). Nézzük meg, milyen ikonok találhatók az *Időegyes* és a *Tanulmányok* menüpontokban illetve a – *Fényképek* menüpont alatti – *Portrék* almenüben! Az 5. ábra ikonjai segítségével évszámokhoz, tanulmányokhoz vagy személyekhez kapcsolódóan további szöveges vagy képi információk érhetők el. A háromféle jelzés, különböző tartalmú felugró ablakokra utal:



Tanulmányok címeit tartalmazó felugró ablak (adott címre kattintva a tanulmány szövege is elérhető)



Címlapokat tartalmazó felugró ablak



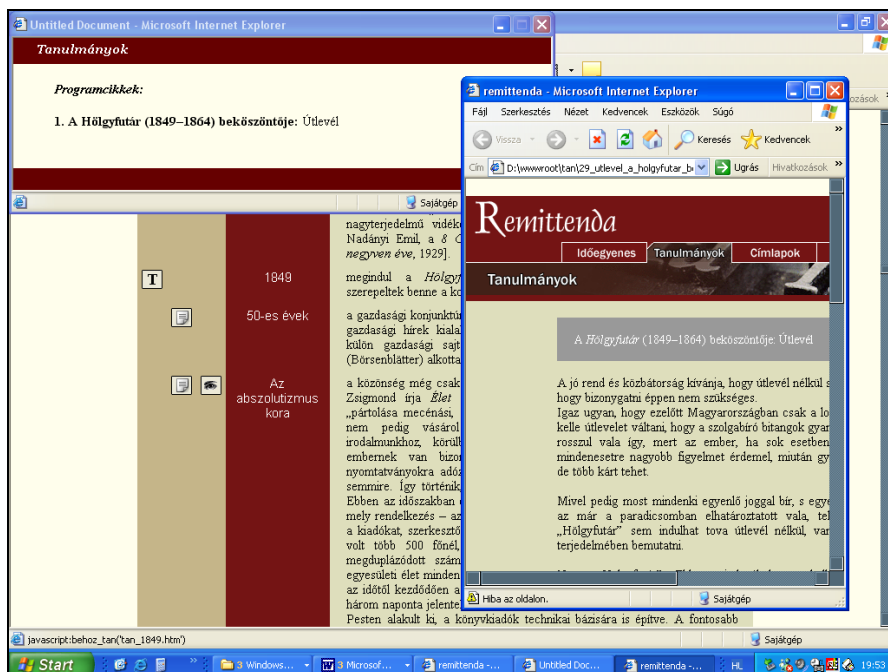
Fényképeket tartalmazó felugró ablak

5. ábra: Jellegzetes ikonok a CD-ről

Az ikonokra klikkelve megjelenik az adott témához kapcsolódó pop-up ablak. A felugró ablakok bármikor – az olvasgatott anyagtól függetlenül – bezárhatók.

Az egyes menüpontok közötti kapcsolat az ikonoknak és pop-up ablakoknak (6. ábra) köszönhetően egyértelműek (pl.: tanulmányok menüpontból átlinkelés a címlapok, vagy a fotók menüben lévő képekre; időegyesről bármely képre, tanul-

mányra vagy címlapra). Ez a könnyed átjárhatóság változatosságot enged a tanulás folyamatában, mellyel a figyelem és az érdeklődés is fenntartható. A linkeknek köszönhető, hogy a tanuló választhatja meg, milyen szinten mélyül el és hogyan halad a tananyag tartalmában.



6. ábra: Pop-up ablakok megjelenése

Ha szeretné, akkor egy tanulmányból kiindulva tekinthet meg fotókat, címlapokat, vagy egy adott személyiség tevékenysége révén ismerhet meg sajtóorgánumokat. De haladhat kronológia szerint is, áttekinthet esetleg csak egy-egy sajtótörténeti korszakot, körüljárhatja egy-egy szerkesztőség életét, egy-egy alkotó munkásságát. Esetleg, ha a hallgatónak lexikonszerű tudásra van szüksége, akkor abécé szerint végignézhethi a címlapokat, portrékat.

Remittenda online

A Remittenda online felületén különféle szolgáltatásokat vehetnek igénybe a CD-ROM tulajdonosai. Egyelőre a karaktersorozatok, és képek keresése funkció üzemel. A későbbiekben tervezem fórum, vendégkönyv, hasznos linkgyűjtemény létrehozását és tartalmi bővítések közzétételét (az időgyenes esetében ez jogos igény lenne). A sajtótörténeti anyag egésze azért nem érhető el online, mert a nagyobb méretű képek igen lassan töltődnének le egy gyengébb, például modemmel történő elérés esetén (az internet-eléréssel nem rendelkezők pedig, hozzá sem férhetnének). Az

offline médián pedig, azért nem teljesen szerepel a tartalom egésze, mert akkor nem tudnánk igazodni a folyamatosan változó és bővülő igényekhez. Az online felület természetesen csak a regisztrálást követően használható. Mi a teendő, hogy a Remittenda online-t működésbe hozzuk?

Bármely oldalról a „w” ikonnal az online felület elérhető, melynek már helyzete is jelzi, hogy egy, a CD kereteiből kilépő tartalomhoz juthatunk segítségével.

Nézzük meg a regisztráció folyamatát:

Lépjen fel a Remittenda online felületére („w”) és válassza a „Regisztrálás” funkciót. Regisztráláskor meg kell adnia e-mail címét, melyen keresztül értesítést kap a belépési jelszóról, ám ahhoz, hogy az e-mailt valóban megkapja be kell írnia a CD borítóján található hat jegyű kódot is.

Ezek után, ha bármikor fel szeretne lépni a Remittenda online felületére, akkor a „Belépés” funkciót kell választania minden belépés esetén a felhasználónévhez írja be az **e-mail címét**, a jelszóhoz pedig az **e-mailben kapott ötjegyű kódot**.

Keresés a Remittenda anyagában

Az oktatási segédanyagot elsősorban csendes olvasgatásra, egyes témakörök alapos körbejárására, elmélyítésére szántuk. Ám ha szükséges, akkor – a menüpontok jól elhatárolt tartalmának és az ábécé szerinti rendezésnek köszönhetően – könnyedén kereshetünk a gyűjteményben. Az offline könnyű manuális keresési lehetősége mellett a Remittenda online felületén gyorskereső szolgáltatás használható, melynek segítségével a gyűjteményben karaktersorozatokra és képekre kereshetünk.

A karaktersorozatok keresése esetében a keresendő begépelése után a „Keresés” gombra kell kattintanunk, melynek hatására megkapjuk a kívánt találati listát. (Tipp: A találatok előtti kérdőjelet ábrázoló ikonra húzva az egérkurzort beleolvashatunk az adott találat szövegkörnyezetébe, így könnyebben dönthetünk afelől, hogy számunkra hasznos-e vagy sem.) Egy adott találat előtt lévő választógomb jelölésével a találat oldalára ugorhatunk. Az oldal megtekintése után bezárhatjuk az ablakot (ezzel még a találati listánk nem vész el), a bezárt ablak alatti listában a már megtekintett oldal előtti rádiógomb jelölt állapotban marad. A találati lista oldalán is kereshetünk új szövegrészre.

Képkeresés esetében (7. ábra) két lehetőség kínálkozik: „Kép keresése név alapján”, és „Képek tallózása bélyegképek alapján”. A név alapján történő keresés esetében egy legördülő listából választhatunk a képfájlok nevei közül. A kiválasztott kép a „Megnéz” gombra klikkelve jeleníthető meg. (Tipp: A kép bezárásához elegendő a kép bármely felületére kattintani.) A másik keresés esetén bélyegképek között tallózhat, melyekre kattintva a tényleges méretű kép érhető el. Mindkét keresés esetében a képek ábécésorrendben vannak rendezve. Az online felület módosításának jogát fenntartjuk.



7. ábra: Képek tallózása az online felületen

Remélem nem csak az Eszterházy Károly főiskola kommunikáció szakos hallgatói számára, hanem az ország más területén tanuló diákok számára is hasznos lesz a kiadvány.

A tanulmányok hosszú szövegeit igen fárasztó monitoron olvasni.

Emiatt tervezzük a nyomtatott megvalósítást is!

Korábbi előadásaim:

- [1] IV. Országos Közművelődési Telematikai Konferencia, (Miskolc, 2002. szeptember 26-27.), előadás címe: Kulturális weboldalak tartalma és formája
- [2] Multimédia az oktatásban, (Dunaújváros, 2002. október 21-22.), előadás címe: Webműhely bemutatása
- [3] Az Eszterházy Károly főiskola weboldalának koordinálása 2002 szeptembertől, (<http://www.ektf.hu>)
- [4] Multimédia az oktatásban. (Szeged, 2004 július), előadás címe: Remittenda – digitális szöveg- és képgyűjtemény.

A PROGRAMOZÁSOKTATÁS MEGÚJULÁSA A VISUAL STUDIO .NET KÍNÁLTA LEHETŐSÉGEKKEL

*„A diákok többnyire arra emlékeznek a legjobban,
amit először tanulnak meg.
Ezért szervezzük a fontossági sorrendnek meg-
felelően a tananyagot, és keressük a módját, ho-
gyan taníthatjuk a legfontosabb fogalmakat minél
előbb!”*

*Első Fecske Pedagógiai Gyakorlat
Joseph Bergin (1998)*

Az informatika az oktatásban

Kezdetben az informatika használatát gyakorlatilag a programozás jelentette. A hardver és szoftver fejlődésével a felhasználási területek is bővültek és egyre inkább felhasználóbarát szoftverek kerültek forgalomba. Az informatikai eszközök használata kezdetben szakemberek kiváltsága volt, ma általánosan elterjedt gyakorlat. Ma már az informatikai eszközök használata nem igényel programozói ismereteket.

Az informatikaoktatásban a programozást kiszorítják a felhasználói ismeretek. Pedig a programozás az informatikában ugyanolyan fontosságú, mint a matematika a mérnöki tudományok területén. Ismerete nélkül nem érthetjük meg megfelelő mélységben a programok működését, nem tudhatjuk milyen problémák megoldására alkalmasak a szoftverek. Ahhoz, hogy egy irodai alkalmazott tudja, hogy az akták digitális tárolása lehetővé teszi a kis helyen tárolást, a gyors megtalálást, a könnyű módosítást, részek áthelyezését egyik dokumentumból a másikba, és könnyű segítségével szép kivitelű munkát letenni az asztalra, ismernie kell a szövegszerkesztők szolgáltatásait. Ahhoz, hogy tudja, hogy az adatainak feldolgozását segíti a táblázatkezelés, vagy még inkább az adatbázis-kezelés, ismernie kell e szoftverek szolgáltatásait. Ha pedig az a kérdés, hogy milyen problémákat lehetne megoldani, vagy milyen tevékenység színvonalát lehetne emelni egy testre szabott munkahelyi szoftverrel, ahhoz a programozás lehetőségeit kell ismernie.

Mindannyian jártunk középiskolába és érettségiztünk olyan tantárgyból, amit aztán munkánk során nem használtunk. De bár nem vállalnánk szakmai környezetben a véleménynyilvánítást, mégis értjük, ha valaki az ízeltlábuak étkezési szokásairól, vagy az egyiptomi fáraókról beszél. Ezzel szemben a nem programozó informatikusok többségének ha az osztály metódusának protected láthatóságáról beszélünk fogalma sincs mire gondolunk.

Pedig a programozásoktatás a nevelés és a gondolkodás fejlesztése terén is hasznos hajtana. Mai oktatási rendszerünk legnagyobb hiányossága, hogy csak kis mértékben teszi lehetővé az önálló gondolkodást az egyéni képességek kibontakoztatását. Ezt igazolják a nemzetközi felmérések.¹ A programozás oktatása az önálló problémamegoldáson kívül logikus gondolkodásra is nevel és az informatikai eszközök használatának egy magasabb szintjét is kifejleszti. Ezért én fontosnak tartanám a programozás valamilyen szintű oktatását már az általános iskolában, de legkésőbb a középfokú oktatásban és elengedhetetlennek tartom az informatikus képzésben.

Programozásoktatás történelmi sorrendben

Az első programozási nyelv létrejöttét a Wikipedia digitális enciklopédia² szerint 1945-ben készült el Plankalkül³ néven és egészen 1952-ig, az A-0 megjelenéséig az egyedüli programozási nyelv volt. A programozás tehát kevesebb mint 100 éves tudomány. Fiatal tudományként nagyon dinamikusan fejlődik. Évente több új programozási nyelv készül. 2003-ban például 5 új programozási nyelvet jegyez fel az enciklopédia, de 1993-ban 10 új nyelv került a piacra.⁴ A fejlődés hihetetlenül dinamikus.

A második generációs microcomputer az úgynevezett home computer felhasználóbarát felülettel az 1970-es évek végén a 80-as évek elején jelent meg. Az IBM PC pedig MS-DOS operációs rendszerrel 1981-ben (1. ábra).



1. ábra: Az IBM PC zöld monokróm monitorral (5150) és billentyűzettel MS-DOS 5.0-t futtat

¹ OECD PISA Knowledge and Skills for Life – First Results from PISA 2000, Párizs, 2001.

² Wikipedia the free encyclopedia <http://wikipedia.org>

³ Plankalkül <http://en.wikipedia.org/wiki/Plankalk%FCI>

⁴ A programozási nyelvek időrendi sorrendben a Wikipedia honlapján. 2004. szeptember 24. http://en.wikipedia.org/wiki/Timeline_of_programming_languages

Ez tette lehetővé a számítógépek elterjedését, bevonását az oktatásba. Hazánkban a ma általánosan tanított kezdő programozási nyelv – a Pascal – 1971-ben született. A konzolon futó programok világa mintegy 30 éves. Az akkori számítógépeknek mindenki egyetértésével múzeumban van a helyük. A programozásoktatást mégis így kezdjük. A felsőoktatásban az alapozó képzésnél még mondhatjuk, hogy erős az alapozás. De a programozást nem szakmájuként tanulók talán nem kívánnának ilyen erős alapozást. Az általános és középiskolás diákok pedig még kevésbé.

Lányom, aki az informatika iránt nem nagyon mutatott érdeklődést, és szülői unszólásra – belátva szükségességét – különórán tette le az ECDL vizsgát a gimnáziumi évek alatt, harmadéves főiskolai hallgatóként vett részt első programozás óráján, így vélekedett: „Be kellett írni egy csomó érthetetlen dolgot a gépbe, és amikor készen voltunk, megjelent egy szörnyű fekete ablak, s a bal felső sarkában a Hello! Tisztára mint egy horrorfilmben!” Ha egy fiatal felnőtt így gondolkozik, mit mondhat akkor a kisdíák?

Márpedig, ha a történelmi utat járjuk végig, az így kezdődött. Ha nem akarjuk a programozást a misztikus tudományok körébe száműzni, akkor nem feltétlenül a történelmi utat kell bejárni az oktatása során.

A pedagógiai kutatások eredményei

Mivel az informatika egy nagyon dinamikusan változó tudomány, fejlődésével az oktatási módszereknek is változniuk kell. Amíg a DOS parancsokat táblára lehet írni szépen sorban és otthon meg lehet tanulni a füzetből, addig a grafikus felületet projektorral kell bemutatni és nincs meghatározott sorrend, nincs rögzített anyag a bemutató végén. Tanulni is a gép előtt kell. Az oktatott újdonságok az oktatással szemben is más követelményeket támasztanak. Például projektmunkában megvalósított feladatok alkalmazását.

Az informatikaoktatás kutatása a tervezési minták analógiájára pedagógiai mintákat készít, hogy segítse a tanárokat az új módszerek megtalálásában. A cikk elején idézett 'Első fecske' (Early Bird) nevű pedagógiai gyakorlat is e kutatások eredményeként született. E gyakorlat szerint – és azt hiszem ezt mindenki saját tapasztalából is tudja –, amit a tananyag elején tanulunk meg, az jobban rögzül mint a később tanultak. Ha kevésbé fontos fogalmakkal kezdünk azok rögzülnek. Ezért az említett gyakorlat azt javasolja, hogy a fontos fogalmakat vegyük a tananyag elejére, még akkor is, ha nem tudjuk teljes mélységében bemutatni őket. Ily módon lehetővé válik gyakori ismétlésük, miközben a tananyag más részeinél hivatkozunk rájuk. Ezzel elősegítjük, hogy mindenki megértse mik a fontos fogalmak, és a sokoldalú megvilágításnak köszönhetően tiszta kép alakul ki róluk a tanulóknál. Időhiány miatt a tananyag végére kerülő anyagrészeket gyakran csak átszaladunk. Ezek kevésbé rögzülnek. Ha a korai tanítás lehetetlenné tűnik, tanítsuk a fontos anyagrészeket olyan korán, amilyen korán csak lehet.

Ez a pedagógiai gyakorlat a programozásoktatásban különösen fontos, mert a dinamikus fejlődésnek köszönhetően a fogalmak fontossága is ártékelődik. Az osztály szintű metódust a hagyományos objektumorientált programozásoktatásban (pl. C++) mint speciális lehetőséget tárgyaltuk, de a tiszta objektumorientált nyelvekben

(Java, C#) használata felértékelődött. Már az első órán a programot indító Main függvényénél beszélnünk kell a statikus metódusról. Más példa: a mai nem programozó informatikust elsősorban az érdekli, miért nem fut le az alkalmazás egy bizonyos dll nélkül, miért nem támogatja a Windows fejlesztő a MySQL adatbázist, mikor a Unixos esküszik rá, vagy miért nem mutatja az egyik böngésző a másikban jól látható adatokat. Nem pedig az, hogy mi az összetett kifejezések kiértékelési elve. Ezzel természetesen nem akartam ez utóbbi fontosságát megkérdőjelezni, csupán azt állítom távol áll az informatikai rendszereket használók napi gyakorlatától.

Az 'Átstrukturálás' (restructure)⁵ oktatásmódszertani minta szerint az új fogalmak jelentős része vagy gyorsan eltűnik, vagy alapfogalommá válik. A kezdetben a tananyag végén tanított új elveket – ha használatuk rendszeres gyakorlattá válik – egyre korábban kell tanítanunk ahhoz, hogy a rájuk épülő még újabb fogalmak is bekerülhessenek a tananyagba. Ez azonban nem csak a sorrend megcserélését jelenti, hisz a korábban tanított fogalomra építettük fel a későbbi tananyagot. Tehát az egész tematikát, a feladatokat át kell dogozni az alapvetővé váló fogalmak mielőbbi oktatása érdekében ahhoz, hogy naprakész ismereteket tudjunk átadni hallgatóinknak.

Új lehetőségek a programozásoktatásban

A programozás fejlődése egyre bonyolultabb szoftverek előállítását várja a fejlesztőtől. Az igények és a lehetőségek párhuzamosan fejlődnek. Vizuális szerkesztők, kódgenerátorok és osztálykönyvtárak támogatják a gyors szoftverkészítést. Az új fejlesztőeszközök lehetővé teszik, hogy egyszerűen és gyorsan készítsünk olyan alkalmazásokat, amelyek mögött nagyon bonyolult fogalmi rendszer és összetett kódstruktúra áll. A kérdés csak az, hogy e bonyolult szerkezet megismeréséhez a történelmi utat kell-e választanunk, vagy létezik egy érdekesebb, inspirálóbb megoldás is.

Világszerte próbálkoznak a programozást az objektumorientált filozófiával bevezetni. A konferenciákon már évek óta ennek tapasztalatait vitatják meg. Az új tiszta objektumorientált nyelvek nem is teszik lehetővé a probléma megkerülését, azonban sok helyütt az oktatás mégis *objektumorientált köntösbe bújtatott strukturált filozófiát jelent*.

Véleményem szerint a kérdést nem egyszerűsíthetjük le a 'mivel kezdjük' problémájára. Az új vizuális fejlesztőeszközök más tanulási szemléletet várnak el. Egy összetett fejlesztői környezetben látványosan és gyorsan működő kódot generálnak, mely mögött a funkciókat még nem ismeri az első órákon a hallgató. Meg kell tanulni úgy eligazodni e környezetben, hogy nem akarunk egyszerre mindent megérteni, csak azt, amire az adott tanulási szinten szükségünk van. Ez a hagyományosan minden szót elmagyarázó technikától gyökeresen eltér.

Az új szemléletű tanulással – a konzolos környezethez képest – azonnal a hétköznapi életből ismert felületű programot készít a hallgató. Viszonylag kevés háttérismerettel már élvezhető alkalmazások fejleszthetők. A lehetőségeknek csak a fantázia szab határt. Ily módon a tanulás sikerélményt nyújt, önállóságot teremt, és más

⁵ Jutta Eckstein, Mary Lynn manns, Helen Sharp, Marianna Sipos: Teching from Differnet Perspectives, EuroPLOP'03, Irsee, 2003. 165-183. old.

megtanulni valamit úgy, hogy felfedezzük azt, vagy egy probléma megoldásához kell az új ismeret.

Az oktatás gyakorlata

A módszer hatására nem lesz a bonyolult egyszerűbb, csak a megismeréséhez vezető út indul a napi gyakorlathoz közelebből, lehetővé téve, hogy már az első órákon olyan fogalmakkal találkozzék a hallgató, melyekkel felhasználóként, mint ismeretlennel szembesült. Ezek a ma programozásának alapfogalmai s az első fecske (Early Bird) pedagógiai gyakorlat értelmében célszerű ezekkel kezdenünk az oktatást.

A következőkben ismertetem az általam az ELTE-n és a BMF NIK-en többször kipróbált heti 2-4 órás gyakorlatot. A tananyag természetesen lassúbb ütemben is feldolgozható. Az önálló feldolgozáshoz vagy a tanórai munkához nyújt segítséget a 'Programozás élesben' c. könyv – az elmélethez kapcsolódó részletesen kidolgozott, illetve önálló megoldásra szánt feladataival. Az oktatáshoz használt segédanyagok az internetről is elérhetők.⁶

Oktatási cél: A tárgy keretében a hallgatók megismerhetnek egy az eddig tanulttól eltérő gondolkodásmódú tiszta objektumorientált programozási nyelvet a C#-ot és fejlesztői környezetet a Visual Studio .NET fejlesztőeszközt. A C, C++ nyelvcsalád új, kifejezetten az osztott alkalmazások fejlesztése érdekében továbbfejlesztett C# programozási nyelvvel, a különböző programozási nyelveken írt komponensek közti együttműködést támogató Visual Studio fejlesztői környezettel, a többretegű alkalmazások futtatását támogató .NET környezethez készíthetnek programokat.

Ütemezés:	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Osztály, objektum. A fejlesztői környezet lehetőségei.
2.	Vezérlők használata, eseménykezelés, vezérlőszerkezetek a C# nyelvben.
3.	Egyszerű alkalmazás készítése, környezet, eseménykezelés, nyomkövetés. Több ablak használata az alkalmazásban. Adatsere az ablakok között.
4.	A felhasználói felület kezelése, további események kezelése. Átlátszó, áttetsző, tetszőleges alakú ablak.
5.	Öröklés, osztálykönyvtárak, kód-újrahasznosítás. A .NET osztálykönyvtár, névterek és osztályok.
6.-7.	Felügyelt kód, Toolbox komponensek. Process fogalma, új process létrehozása, kezelése az alkalmazásból statikus metódushívással és objektumon keresztül. Az időzítő használata.
8.	Számonkérés, önálló feladatmegoldás gép mellett.
9.	Osztott alkalmazás fogalma, assembly, dll, és használata az alkalmazásokban. Internal láthatóság. Kész komponenst felhasználó alkalmazás (Internet Explorer, Word, Microsoft.Ink...).

⁶ A tantárgyak előadásaihoz használt segédletek. www.nik.hu/aii/oktatok/siposmarianna.html.

10.	Osztálykönyvtár készítése és felhasználása. Már megírt forráskód felhasználása új alkalmazás fejlesztésekor. Több project kezelése egy Solutionben.
11.	Új Windows vezérlő fejlesztése, felhasználása a Toolbox-ból. Teszt alkalmazás készítése. Tulajdonság fogalma a gyakorlati fejlesztés során, létrehozásuk a vezérlőkben.
12.	Adatbázis-kezelés. Adatbázis elérése a fejlesztői környezetből adatbázisfájl és adatbázisszerver esetén. (Access és SQL Server adatbázis esetén) Az adatbázis egyszerű elérése alkalmazásból. Connection, DataAdapter, DataSet, DataGrid
13.	Web alkalmazás fejlesztés. Szerver oldali web alkalmazás fogalma. IIS, beállítások. WebForm szerkesztése és HTML nézet. Futtatás böngészőben.
14.	Számonkérés, önálló feladatmegoldás gép mellett.
Félévközi követelmények	
Oktatási hét (konzultáció)	
8.	Számonkérés, gépes dolgozat
14.	Számonkérés, gépes dolgozat
15.	Pótlások, gépes dolgozat
<u>Pótlás módja:</u> Gépes dolgozat a teljes tananyagból az utolsó gyakorlaton, illetve külön-eljárási díj ellenében a pótlási időszak alatt.	
A félévzáró érdemjegy (J) kialakításának módszere: A két gépes dolgozat átlaga, az órai munka, az otthon önállóan fejlesztett alkalmazások színvonalának figyelembe vételével.	
Irodalom:	
Ajánlott: Magyar nyelvű könyv: Sipos M.: Programozás élesben, C#, InfoKit, 2004. Bradley L. Jones: C# mesteri szinten, Kiskapu Kft, 2004. Albert I., Balássy Gy., Charaf H., Erdélyi T., Horváth Á., Levendovszky T., Péteri Sz., Rajacsics T.: A .NET Framework és programozása, Szak kiadó, 2004. Magyar nyelvű cikkgyűjtemény: Visual Studio.NET C# 2001, Software Offline, Animare Software Kft, 2002. Visual Studio.NET C# 2002, Software Offline, Animare Software Kft, 2003. www.SoftwareOnline.hu Angol nyelvű: Developing Microsoft.NET Applications for Windows Visual C#.NET Microsoft Corporation 2002, Material No: 2555A Introduction to C# Programming for the Microsoft.NET Platform, Microsoft Corporation 2001, Material No. 2124B	
Egyéb segédletek: Tanórán kiosztott anyagok A tantárgy honlapján elérhető információk.	

Összegzés

A programozásoktatás az informatikai ismeretek de a kulcskvalifikációk fejlesztése érdekében is rendkívüli jelentőséggel bír. Egy ilyen dinamikusan fejlődő területen az oktatásnak is állandó megújulásra van szüksége. Az új elvárások, az új fejlesztőeszközök és az új alapfogalmak az oktatás tartalmi és módszertani változtatását várják el az oktatóktól. Ma már kezünkben vannak azok az eszközök, melyek e változtatást lehetővé teszik, csak élnünk kell velük. Ahhoz, hogy oktatásunk meg tudjon felelni mind a magyar, mind a világpiac elvárásainak, hogy végzős hallgatóink helyt tudjanak állni a nemzetközi versenyben, az oktatás tartalmát és módszereit folyamatosan meg kell újítanunk. A siker záloga a mi kezünkben van.

Felhasznált irodalom:

Joseph Bergin: Early Bird Pedagogical Pattern, Pace University, New York, 1998.

<http://www-lifia.info.unlp.edu/ar/ppp/pp34.htm>

OECD PISA Knowledge and Skills for Life – First Results from PISA 2000, Párizs, 2001.

Wikipedia the free encyclopedia <http://wikipedia.org>

Plankalkül <http://en.wikipedia.org/wiki/Plankalk%FC1>

A programozási nyelvek időrendi sorrendben a Wikipedia honlapján.

http://en.wikipedia.org/wiki/Timeline_of_programming_languages 2004. 09. 24.

Jutta Eckstein, Mary Lynn Manns, Helen Sharp, Marianna Sipos: Teching from Differnet Perspectives, EuroPLoP'03, Irsee, 2003. 165–183. old.

Sipos Marianna: Programozás élesben, C#, InfoKit, 2004.

A tantárgyak előadásaihoz használt segédletek.

www.nik.hu/aai/oktatok/siposmarianna.html.

MULTIMÉDIA A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA OKTATÁSÁBAN

Bevezetés

A mesterséges intelligencia olyan megoldáskereső algoritmusok tudománya, amelyek egy gráfban a start csúctól egy cél csúcsba vezető utakat keresnek. Ezen algoritmusok szemléltetése a táblán nehézkes, mert egy-egy csúcs állapota az idővel változik. Például a mélységi keresésnél egy csúcs lehet még fel nem derített, nyílt vagy zárt csúcs. Mivel a táblán nincs mód a gráfot többször felrajzolni, a szemléltetés csak úgy oldható meg, hogy ugyanabban az ábrában írjuk át a csúcs státusát. Így a hallgatóság könnyen elveszti az időrendi sorrendet. Enne a problémának a kiküszöbölésére keresünk megoldást.

Tapasztalataink szerint a bemutatásra kerülő segédeszköz használata segíti, mélyebbé teszi a kereső algoritmusok megértését.

A mesterséges intelligencia oktatása az Eszterházy Károly Főiskolán felöleli a következőket:

- az állapottér reprezentációt,
- a kereső algoritmusok elméletét és megvalósítását egy imperatív programozási nyelven,
- a probléma-redukciót,
- a teljes információjú kétszemélyes játékok elméletét és
- a Prolog programozási nyelv megismerését.

A kereső algoritmusok közül a hallgatók elsajátítják:

- a nem módosíthatóakat:
 - próba – hiba módszer,
 - hegymászó módszer,
- a módosíthatóakat:
 - visszalépéses keresés (backtrack),
 - kereső gráffal kereső algoritmusok:
 - mélységi keresés, szélességi keresés,
 - optimális keresés, best first keresés,
 - A és A* algoritmus.

Tapasztalatink szerint a hallgatók visszariadnak a kereső algoritmusoktól, túl bonyolultnak, a képességeiket meghaladónak érezve azokat. Ezért nagyon lényeges, hogy ezeket az algoritmusokat megfoghatóvá, testközelivé tegyük.

Erre remek módszer az algoritmusok vizualizálása. Dolgozatunk egy a mélységi keresést vizualizáló animációt mutat be. Felméréseink szerint ezzel a tanítási segéd-eszközzel a csoport átlagban 5 – 6 tizedes javulást lehet elérni.

Ezúton mondunk köszönetet Kőteleky Richárdnak, 4. éves számítástechnika tanár szakos hallgatónak, aki segített elkészíteni az animációt.

A probléma

A mesterséges intelligencia tanításának problémája kétrétű, egyfelől pszichológiai, másfelől technikai.

A kereső algoritmusok megvalósításánál szembesülnek a hallgatók először azzal a problémával, hogy a programozási ismereteiket komplexen kell alkalmazni. Először az állapottér reprezentációt kell elkészíteni az ahhoz tartozó adatszerkezetekkel (ez legtöbbször rekord), aztán ki kell választani a megfelelő algoritmust, amely majd minden esetben rekurzív. Mivel a megoldás hossza előre meg nem határozható, dinamikus adatszerkezet kell a tárolásához, amely leggyakrabban az egy irányban láncolt lista. Tehát összefoglalva, rutinszerűen kell használni:

- a rekordokat,
- a rekurziót és
- az egy irányban láncolt listát.

Ezek a követelmények sok hallgatót elrémisztenek magától a tárgytól, még mielőtt meglátnák annak szépségét. Ha a hallgató úgy érzi, hogy a tárgy túl bonyolult, a képességeit meghaladja, akkor annak megértésétől eleve elzárkózik. Ez a pszichológiai probléma.

A másik probléma inkább technikai. A legjelentősebb megoldáskereső algoritmusok azok, amelyek egy gráfban a start csúctól egy cél csúcsba vezető utat keresnek a feltárt részgráf vizsgálatával. Ezen algoritmusok szemléltetése a táblán nehézkes, mert egy-egy csúcs állapota az idővel változik. Például a mélységi keresésnél egy csúcs lehet még fel nem derített csúcs, nyílt majd zárt csúcs. Mivel a táblán nincs mód a gráfot többször felrajzolni, a szemléltetés csak úgy oldható meg, hogy ugyanabban az ábrában írjuk át a csúcs státusát. Így a hallgatóság könnyen elveszti az időrendi sorrendet.

Mindkét problémára megoldást találunk a multimédia segítségével hívásával.

Megoldási javaslat

A multimédia használata az oktatásban nem újkeletű. Széles körben elfogadott nézet, hogy bármely tárgyból tanultak jobban rögzülnek, ha a tanításhoz multimédiás oktatási segédeszközöket használnak, melynek elemei lehetnek a:

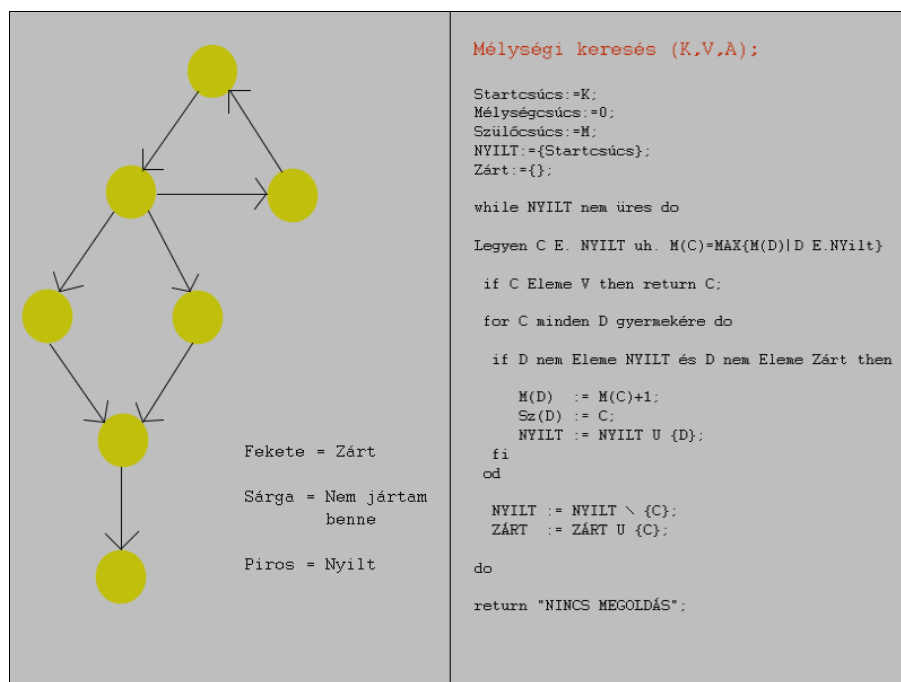
- színes ábrák,
- videók, animációk,
- interaktív programok.

Ennek a jelenségnek az az oka, hogy a multimédia testközelbe hozza, megfoghatóvá teszi az elméletben elmondottakat.

De a multimédia használatának hátrányai is vannak. Használatához olyan eszközök kellenek, amelyek nem minden tanteremben adottak, elromolhatnak, időbe telik az elindításuk és hasonló problémák.

Mi a mesterséges intelligencia oktatása során olyan szerencsés helyzetben vagyunk, hogy számítógépes laborban folynak a gyakorlatok, mindenki a legmodernebb számítógép előtt ül. Ezért a multimédia használata egyszerű.

Ezért döntöttünk úgy, hogy az egyes kereső gráffal kereső algoritmusokat animált gif segítségével tanítjuk. Jelenleg még csak a mélységi keresést szemléltető segédeszköz van kész, ami kiindulási helyzetben az 1. ábrán látható:



1. ábra: Egy megoldás a kereső algoritmusok szemléltetésére

Látható, hogy az 1. ábra két fő részre oszlik. Az animáció bal oldalán egy gráf látható, amiben a megoldást keressük. A jobb oldalon maga a mélységi keresés algoritmus figyelhető meg. Az ábra jobb oldalán látható, amint az algoritmus lépésről lépésre végrehajtódik. Az aktuális sor piros. Ha valamelyik utasítás megváltoztatja valamely csúcs állapotát, akkor az ábra bal oldalán megváltozik a gráf megfelelő csúcsa. A sárga csúcsok a még fel nem derített csúcsokat jelölik, a feketék a zártak, a pirosak a nyílt csúcsok. A start csúcs a gráf legfelső csúcsa, a célcsúcs a legalsó. A csúcsokban lévő számok a csúcs mélységét jelentik.

A fenti magyarázat és a most következő magyarázatok jobb megértéséhez javasoljuk az animáció megtekintését a következő címen:

<http://aries.ektf.hu/~gkusper/mestint/anim/melysegi.gif>

Hogy megértsük az animációt, röviden tekintsük át a mélységi keresést. A mélységi keresés a nyílt csúcsok közül (ezek a pirosak) azt terjeszti ki, aminek a mélysége (a csúcsban szereplő szám) a legnagyobb. Ha több ilyen csúcs is van, akkor ezek közül valamelyiket. A kiterjesztésre kiválasztott csúcsot bekarikázzuk. A kiterjesztés hatására a csúcs még fel nem tárt (sárga) fiai nyíltak (pirosak) lesznek, a kiterjesztett csúcs pedig zárt (fekete). A keresésnek akkor van vége, ha vagy elfogynak a nyílt csúcsok, ekkor sikertelen, vagy ha egy feltárt csúcs célcsúcs, ekkor sikeres.

A fenti magyarázathoz is látható, hogy az olyan elvont fogalmakat, mint pl. a nyílt csúcsok, konkrétan fogalmazhatjuk meg, ezek a piros csúcsok. Az 1. táblázat a fogalmakat és az animáció jelöléseit párosítja össze:

1. táblázat: A kereső algoritmusok fogalmai és animációs jelölései

Fogalmak	Jelölések
fel nem tárt csúcsok	sárga
nyílt csúcsok	piros
zárt csúcsok	fekete
mélység	csúcsban lévő szám
kiterjesztésre kiválasztott csúcs	bekarikázott csúcs
kiterjesztés	sárga leszármazottak pirossá válnak, a bekarikázott feketévé

Tapasztalataink szerint az animáció jelöléseit használva sokkal intuitívabb a magyarázat. Az algoritmus megfoghatóvá, érzékelhetővé válik, így kevesebben érzik azt, hogy nem érdemes figyelni, mert túl nehéz a tárgy. Így a pszichológiai problémára megoldást találtunk.

Az animációval a technikai probléma is megszűnik, hiszen nem kell táblát használnunk a gráf felrajzolásához. Az animációt mindenki megtekintheti a saját gépén, és ha elsőre nem tudta követni, az automatikusan újraindul.

Tapasztalatok

A fenti animációt még csak egy évfolyam munkája során tudtuk tesztelni, a mostani 3. éves programozó matematikusok között. A kipróbálást nehezítette, hogy csak egy 12 fős gyakorlati csoport van, mégis szerettünk volna egy kontroll csoportot, amiben nem használjuk az animációt. Ennek érdekében megkértük a hallgatóságot, hogy egy alkalommal csak a csoport fele jelenjen meg órán. Ekkor a mélységi keresés szemléltetéséhez használtuk az animációt. Következő héten a csoport másik fele jött. Ekkor nem használtuk a segédeszközünket. Ezután a csoport közösen írt zárthelyi dolgozatot. A zárthelyi eredményeit a 2. táblázat összegzi:

2. táblázat: Zárthelyi eredmények

	Animációt használva	Animációt nem használva
Érdemjegy 1:	5	5
Érdemjegy 2:	5	5
Érdemjegy 3:	5	4
Érdemjegy 4:	5	4
Érdemjegy 5:	4	4
Érdemjegy 6:	4	3
Csoportátlag:	4,66	4,16

Látható, hogy ahol használtuk az animációt, 5 tizeddel jobb csoportátlag született, mint a kontroll csoportban.

Sajnos ez a minta a csoportok kis létszáma miatt nem reprezentatív. Reméljük, hogy a későbbiekben is hasonló jó eredménnyel fogjuk használni az animációt.

Kitekintés

A pszichológiában különbségcsökkentésnek (Anderson, 1990) nevezik azt az eljárást, amelyben a nehezen megoldható problémát az ember olyan egyszerűbb problémákra vezeti vissza, amelyeket már meg tud oldani. Ezzel magyarázzuk, hogy az animációk használata csökkenti a nehéz anyagtól való idegengedést, hiszen az animáció megértése sokkal egyszerűbb.

Az animáció elkészítéséhez animált gif technikát választottunk, habár nagyon sok jó algoritmus-szemléltető toolkit létezik. Ezek közül azok a legjobbak, ahol egy belső script nyelvvel írjuk le, hogy hogyan akarjuk szemléltetni az algoritmust. Tehát nem az algoritmust írjuk le, hanem az azt szemléltető ábrákat. Aztán a script alapján általában egy Java Applet keletkezik, amit beilleszthetünk a saját honlapunkra. Ilyen megoldást alkalmaz az Animal (Rößling, 2003), a Jeliot (1997) és a JAWAA (Rodger, 2002) csomag is.

Mindhárom csomag alkalmas lett volna az animáció elkészítésére, mi mégis az animált gif saját kézzel történő elkészítését választottuk. Ennek fő oka, hogy a Java Applet technika kisebb körben támogatott, mint az animált gif technológia. A két megoldás ötvözése jelentené a megoldást, olyan algoritmus-leíró toolkit, ami animált gifet generál.

Ami a jövőbeni terveinket illeti, szeretnénk minden kereső algoritmushoz animációt készíteni, és azokat egy online jegyzet keretében elérhetővé tenni a hallgatóság számára. Ettől azt reméljük, hogy jobb vizsgaeredmények fognak születni.

Az összes animáció legyártásához mindenképp szeretnénk egy egyszerű algoritmus-leíró nyelvet kifejleszteni a hozzá tartozó értelmező programmal együtt, ami képes a kívánt animált gifek legyártására. Ez két tekintetben is előrelépés lenne. Magát az algoritmust írjuk le, nem az animációt, és nem Java Applet, hanem az elterjedtebb animált gif lenne a kimenet.

Az így készülő animációk és online jegyzet kiválóan alkalmas lesz távoktatásra.

Irodalom jegyzék:

- Anderson (1990): J. R. Anderson, Cognitive Psychology and its Implications (3rd ed.), New York, 1990.
- Rößling (2003): G. Rößling, Key Decisions in Adopting Algorithm Animations for Teaching, Informatics and the Digital Society. Tom J. van Weert, Robert K. Munro (Eds.). pp. 149-156, Kluwer Academic Publishers, Boston / Dordrecht London, 2003. ISBN 1-4020-7363-1.
- Jeliot (1997): J. Haajanen, M. Pesonius, E. Sutinen, J. Tarhio, T. Teräsvirta, P. Vaninen, Animation of user algorithms on the Web. In: Proc. VL '97, IEEE Symposium on Visual Languages, IEEE 1997, 360-367.
- Rodger (2002): S. H. Rodger, Using Hands-on Visualizations to Teach Computer Science from Beginning Courses to Advanced Courses, Second Program Visualization Workshop, Hornstrup Centert, Denmark, (6 pages) June 2002.

VIZUÁLIS INTERAKTÍV KOMPONENSEK HASZNÁLATA ONLINE ÉS OFFLINE RENDSZEREKBEN ÉS A LAPODA TUDÁSTÁR

Összefoglalás

A szaktantárgyak oktatásánál alapvető probléma az oktató rendszerek interaktív tárának alacsony szintje. Általában az oktatórendszerek nincsenek felkészítve arra, hogy szimulációs programokkal együttműködjenek.

Már az alapszintű képzéseknél is fontos, de a szaktantárgyak tanításánál egyenesen elengedhetetlen a szimulációs programok, eszközök használata. Például az elektronikai oktatásnál fontos, hogy a különböző műszereket a felhasználó interaktívan tudja használni.

Ezen interaktív tudáselemek beillesztése az e-learning rendszerekbe nehézkes, vagy lehetetlen. Ez okból kifolyólag az e-learning rendszerek között az átjárhatóság szinte megoldhatatlan.

A Lapoda multimédia rendszer ezen probléma feloldására próbál példát mutatni.

Az iskolák helyzete napjainkban

Napjainkban az információs technológiák köre egyre nagyobb sebességgel fejlődik. Az iskolák mai helyzete azonban nem teszi lehetővé ezen új, drága prezentációs eszközök beszerzését.

A legnagyobb probléma nem is a közoktatásban, hanem leginkább a **szakoktatásban** jelentkezik. A szakoktatásban felmerülő két nagy probléma:

- sokkal kisebb a hallgatói létszám tantárgyanként, mint a közoktatásban;
- a szaktantárgyak anyaga sokkal gyorsabban változik, mint a közismereti tárgyaké, mert ezeknél roppant fontos a naprakész tudás

Egy 100 éves gimnázium már általában rendelkezik jelentős számú eszközzel ahhoz (kivételek csupán 1-2 frissítés pl. térképek esetén), hogy az oktatásban az oktatáshoz szükséges demonstrációkat aktívan használja. Azonban az új, a legfrissebb eszközök beszerzésére még ezen nagy múlttal rendelkező intézmények sem mindig képesek. Ennek az az oka, hogy ezen eszközök egyrészt drágák, másrészt beszerzési forrásuk felkutatása körülményes.

E problémákon jelenleg tisztán internetes megoldásokkal próbálnak javítani. Ezt a megoldást néhol már túlzottan is erőltetik és nem látják be korlátait.

Ugyanis jelenleg az internetes alkalmazások két ok miatt nem jelentenek feltétlenül megoldást. Ezek a következők:

- Az iskolák internet ellátottsága alacsony szintű, ha csupán az informatika tanteremben van erre lehetőség. A jelenlegi internet hálózatok abban az esetben, ha minden iskola, minden termében egy időben használná az internetet nem bírják a terhelést.
- A jelenleg tanító pedagógusok felkészültsége, informatikai ismerete gyakran nem elegendő ezen eszközök alkalmazásához, továbbá az IT eszközök használatának módszertana, gyakorlata nem közzismert.

A frontális oktatásról fokozatosan át kell térni a projektív jellegű konstruktivista elveket magába foglaló oktatásra. Ezen oktatás hagyományos demonstrációs eszközökkel nem kivitelezhető. Passzív szövegállományok, egyszerű képhalmazok önállóan, kliens oldali rendszerek nélkül haszontalanok. Beviteli és felhasználói adatbázis feltöltéshez szükséges eszközök, prezentáció készítők, szakértői rendszerek nem elterjedtek, nem is nagyon léteznek a piacon.

Ugrásszerű lépést egy olyan környezetben végrehajtani nehéz, ahol 100%-ban csak a tanár informatikai ismeretére építünk. Olyan eszközökre, tananyagokra van szükség, amelyek már előkészítettek a tanárok számára, és a tanároknak csupán integrálniuk kell a saját tematikájukba. Ehhez szerkesztő eszközök és ezek ismerete szükséges.

Ha Magyarországon az összes tanárt szeretnénk az „egyik napról a másikra” 40-80 órás tanfolyamokon ezek használatára megtanítani, akkor maga ez a folyamat is több mint 5 évig tartana a jelenlegi felnőttképzési kapacitással.

A megoldás (?)

Az előzőekben felvázolt problémákat figyelembe véve egyetlen jól járható út kínálkozik, nevezetesen olyan interaktív tananyagok fejlesztése, olyan tudástárak kialakítása lehet, melyekben lévő tananyagok, segédanyagok, kísérleti eszközök egyidejűleg elérhetők CD-ROM-on és interneten keresztül is.

Az iskolákban jelenleg megtalálható számítógépek széles spektruma viszont megköveteli, hogy a programok kis eszközigénnyel fussanak.

Fontos követelmény továbbá, hogy a kialakított kezelő (kliens) eszközök használata könnyen elsajátítható legyen. A szerkesztő programok – pl. kép-, hang-, vektoros multimédiaszerkesztők – egyszerűen kezelhetők legyenek, és saját gépen, belső hálózaton és akár interneten keresztül is elérhessék a tudástárakat.

A szakképzés fent említetteknél bonyolultabb, speciális programok futtatását is igényli. Ezen bonyolultabb programoknak pl. ActiveX-eknek egyaránt futniuk kell böngészőn és multimédia-szerkesztő felületen belül is.

A **Lapoda®** multimédia csapat évek óta olyan platform kifejlesztésén dolgozik, mely biztosítja ezen átjárhatóságot.

Két példát mutatunk be a fent említett problémák feloldására.

Az egyik platform, melynek napi frissítési igénye van a **térkép (1. ábra)**. A térkép szoftverek általában nagyon nagy teljesítményű gépeket igényelnek, ld. Térképész programok. Jól megtervezett komponensek használatával jól látható, hogy a **Lapoda Tudástár** részét képező térkép a weben keresztül vagy akár gépre telepített

módban ugyanazon szolgáltatásokat tudja biztosítani. Az említett program nagy sebességével és kis gépteljesítmény igényével bárki számára elérhető lehet. A térkép komponens ugyanazt a térképet használja mind a két esetben. A térképen interaktív pontok jeleníthetők meg pl. kőszén lelőhelyek Magyarországon. Vagy beépíthetők a vizsgarendszerbe is, ahol a diák feladata például az, hogy jelölje be a magyarországi kőszén lelőhelyeket.

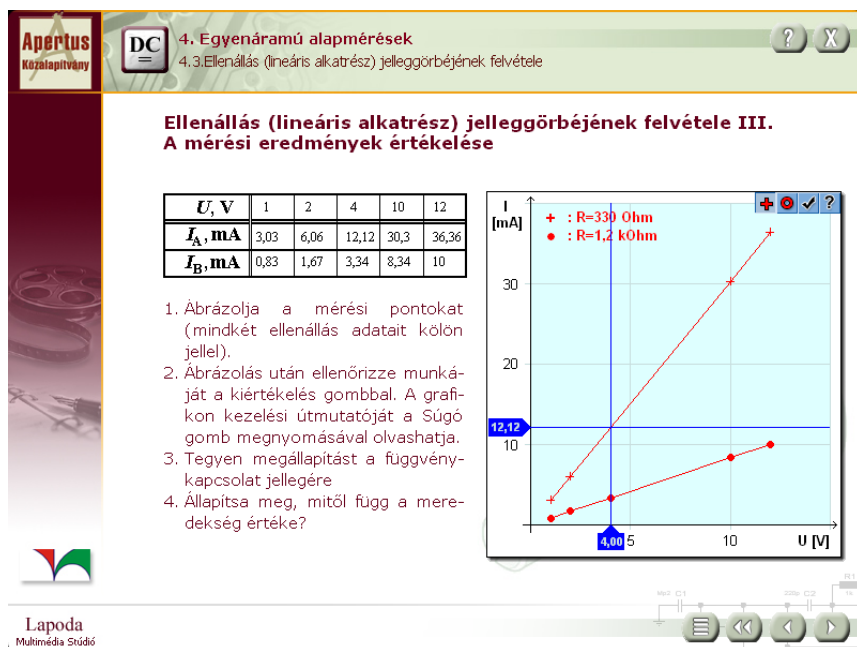


1. ábra: Böngészőn megjelenő térkép

Ez az egyszerű példa is jól illusztrálja, hogy szimpla HTML oldalakkal ez a probléma nem oldható meg, vagy olyan nagy teljesítményű számítógépet igényel, amely a program felhasználhatóságát nem teszi lehetővé az oktatásban.

Vegyünk egy példát egy másik szakterületről. Már egy egyszerű *elektronikai alapismeretek* oktatása is szimulációkat és emulációkat igényel. Nem elegendő csupán egy egyszerű áramkör felépítését egy képen (vagy akár animációval) bemutatni, mert amíg a tanuló nem avatkozik be ezen egyszerű áramkör működésébe, addig nem tudja felmérni, megérteni a változás lényegét. Ezért olyan interaktív felületet kell biztosítani, melybe komoly áramkör analízáló rendszer van beépítve. Már egy egyszerű huzalozó vagy áramkörtervező szoftver ára is jelenleg 3–4 millió Ft-nál kezdődik, ráadásul hardverkulcsos és csupán egy gépre telepíthető. Holott ennél egyszerűbb áramkör tervező is elegendő lehet a feladat ellátásához. Ezen programnak továbbá multimédia rendszerbe illeszkedőnek kell lennie.

Az „Általános elektronika” CD-ROM-unkba egy ilyen áramkör szerkesztőt illesztettünk, egy függvény ábrázoló modullal együtt, ahol a megfelelő modul interaktív használatával lehet az áramkört kialakítani, kipróbálni. A mérési eredményeket a multimédia rendszerek általában automatikusan értékelik ki, ez azonban nem kényesíti rá a használóját a hagyományos milliméterpapíros ábrázolás megtanulására. Ugyanakkor erre szükség van, mert ez segíti a mérések lefolytatásához szükséges előre gondolkodás elsajátítását. Az ábrázolás végén az ábrázoló modul (2. ábra) összehasonlítja az ábrázolt görbét a kívánt eredménnyel és ezt a későbbiekben a multimédia rendszer továbbhaladásához használhatjuk.



2. ábra: Ábrázoló modul multimédia környezetben

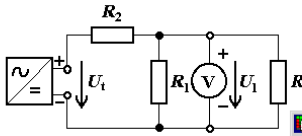
A 3. és 4. ábra az „általános elektronika” CD-ROM további lehetőségeit szemlélteti.



4. Egyenáramú alapmérések
4.9. Feszültségosztás törvényének igazolása méréssel

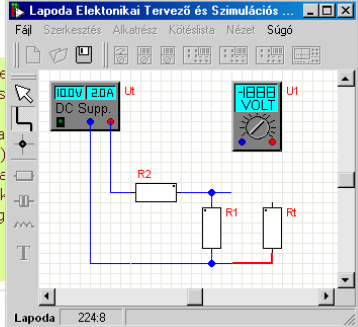
? X

Feszültségosztás törvényének igazolása méréssel II.



1. Csatlakoztassa az ábrán a műszereket és a tápegységet a mérési összeállítási rajz szerint úgy, hogy a kijelzők pozitív értéket mutassanak! Törekedően rendezett

A vezetékeket az egérrel helyezze a megfelelő irányba. Az egérgomb befejezni. A hibás vezetékszakaszok (a kijelölt állapotot piros szín jelzi) csatlakozópontokra több vezeték is kapcsolható. A kapcsolás elkészültével nyomja meg a program indításához kattintson ide!



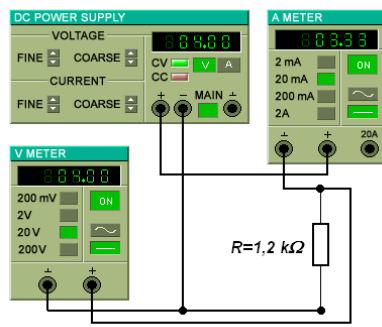
3. ábra: Áramkör rajzoló



4. Egyenáramú alapmérések
4.3. Ellenállás (lineáris alkatrész) jelleggörbéjének felvétele

? X

Ellenállás (lineáris alkatrész) jelleggörbéjének felvétele II.



Két, elmozdítva a beállított értéket a tápegységen, mérje meg az áramerősséget!

4. A változtatható feszültségű tápegységen állítsa be lépésenként a következő feszültség értékeket: 2 V, 4 V, 10V, 12V, olvassa le a mért áram értékét! Szükség esetén váltson mérés-határt!

5. Foglalja táblázatba az összetartozó feszültség és áramerősség értékeket, számítsa ki minden pontban a $G = I / U$ arányossági tényező értékét!

6. Végezze el ugyanezeket a mérési feladatokat a másik ellenállás alkalmazásával is!

Az ellenállásra rákattintva változik

U, V	1	2	4	10	12
I_A, mA	3,03	6,06	12,1		
I_B, mA	0,83	1,67			

4. ábra: Mérés szimuláció

A *Lapoda multimédia programba* ilyen eszközöket tudunk bemutatni kész komponensként, de ezen rendszer nyitott, alkalmas bárki által készíthető hasonló szimulációs, emulációs programok fogadására is.

Ez a két példa még mindig az egyszerű, tantermi számítógépes környezetben való alkalmazást jelenti, azonban ez nem mindig elegendő. Felléphet olyan probléma is, amelynek korlátokat át kell lépnie pl. ha ipari berendezés (robot) működtetését szeretnénk megmutatni interaktív módon. Ezekhez mindenféleképpen csak a Lapodához hasonló multimédiás rendszerek alkalmasak. Egy robot vezérlése interneten, böngészőn, kommunikációs csatornákon keresztül akár a robot meghibásodásához is vezethet. Ebből következően ehhez akár letölthető, de mindenképp helyi multimédiás alkalmazás lehetséges.

A közoktatásban ilyen problémák ritkán jelentkeznek, a szakképzésben viszont halmozottan, súlyozottan lépnek fel.

Az előadásban bemutatott két példa előben is szemléltette, hogy az ilyen problémákra is van, létezik nagyon jó megoldás a Lapoda multimédia segítségével.

A KONSTRUKTÍV PEDAGÓGIA ALAPJAINAK MEGISMERTETÉSE PEDAGÓGIAI PROGRAMCSOMAG ALKALMAZÁSÁVAL

Bevezetés

A szakembereket, a gyakorló pedagógusokat, a szülőket és a felnővekvő nemzedékért felelősséget érzőket régóta foglalkoztatják az alábbi kérdések: az iskolában folyó oktató-nevelő munka megfelelően felkészíti-e a tanulókat a jövőre; ellátja-e őket mindazokkal az ismeretekkel és készségekkel, amelyekre szükségük lesz, és képesek lesznek-e a tanulók az élethosszig tartó tanulásra? A válasz egyebek közt az, hogy olyan alpműveltséggel kell ellátni őket, amelyre a jövőben is támaszkodhatnak. E cél elérésében meghatározó a konstruktivizmus, mint általános szemléletmód, és a konstruktív pedagógia alkalmazása. A konstruktív pedagógia eredményeként növekszik a gyermekek aktivitása, önállósága; a konstrukciós folyamatot optimalizáló tanulási környezet alakul ki; fejlődik a problémamegoldás folyamata és a kreativitás; a megismerés életszerű szituációkban történik, továbbá hatékonyan valósul meg az előzetes tudásra építés elve, a differenciálás és az értékelés.

A konstruktív pedagógia elemei a tanárképzés pedagógiai-pszichológiai tanegységeiben részben szerepelnek, de az egységes logikai-strukturális rendszer hiányzik. Cél: a tanárképzésbe bevezetni egy olyan pedagógiai programcsomagot, amely több médiumot – kézikönyv, tanulási útmutató, transzparens, CD-ROM – foglal magába és segíti a hallgatókat a konstruktív pedagógia alapjainak megismertetésében.

A pedagógiai programcsomag felépítése

1. *Pszichológiai tanuláselméletek* – az asszociációs, a behaviorista, a neo-behaviorista és a kognitív tanuláselméletek.

2. *Pedagógiai elméletrendszerek és tanulásfelfogások* – az ókor és a középkor pedagógiai gondolkodására jellemző ismeretátadás; az empirizmus kialakulásával párhuzamosan megjelenő szemléltetés pedagógiája; a reformpedagógiai mozgalmak által preferált cselekvés pedagógiája.

3. *A konstruktív pedagógia*

A konstruktív pedagógia alapján a megismerő ember felépít magában egy világot, amely tapasztalatainak szervezője, befogadója, értelmezője lesz, és e belső világ feldolgozza és rendszerbe foglalja az információkat. A konstruktív tanulásszemléletben szerepet kap az asszociációs pszichológia szövegtanulásra vonatkozó megál-

lapítása; a cselekvés alapvető szerepének hangsúlyozása; a tanulás széles értelmezése, a személyiségfejlesztés megvalósítása.

A konstruktív pedagógia jellemzői:

- A gyerekek meglévő tudására építés elve. A tanulás eredményessége a tudásrendszer szervezettségétől, az elemek közötti kapcsolatoktól függ.
- A konceptuális váltások kidolgozásának szükségessége: ennek feltételei a tanulás motiváltsága, a társak által kifejtett szociális hatás; a cél eléréséhez a gyerekek tudásának tesztelése, hatékony módszerek alkalmazása, a viták, egyeztetések szociális szintű mérlegelése.
- A differenciáltságnak minden téren jelen kell lennie a pedagógiában. Meg kell jelennie a célokban, a követelményekben, a feladatokban, az értékelésben és az eszközökben.
- A tudás becsülete. A tanítás célja, hogy a gyerekek cselekedni tudjanak a társadalomban, tevékenyen vegyenek részt környezetük alakításában.
- A gyermeki öntevékenység alkalmazásával biztosabb lesz a rögzítés, a tudás alkalmazása.
- A valós kontextusba ágyazottság fontossága. A gyerekek tapasztalatai a hétköznapi életből, a családdal történő együttélésből, a mindennapi tevékenységekből, a játékból származnak. Célszerű a tanulás tartalmát, példáit úgy megválasztani, hogy azok életszerűek legyenek és a valós környezetet vegyék alapul.
- A játék a tanuláshoz megfelelő környezetet biztosít, és hatékony motivációt eredményez.
- A problémamegoldás tanulási szituációkat teremt azáltal, hogy a probléma úgy fogalmazható meg, mint egy szándék jelentkezése, amely előtt akadály áll és ezt kell elhárítani.
- A közvetítő ismeretforrásból való tanulás: a közvetítő ismeretforrás felhasználása során mély, belső motivációk – érdeklődés, a téma érdekessége által felkeltett kíváncsiság, megismerési vágy – alakulnak ki, amelyek a legtöbb ismeret elsajátítását teszik lehetővé.

4. A pedagógiai képességek

Általános és speciális pedagógiai képességek.

A didaktikai képességek: a tervezés, a célkitűzés, a motiválás, az ismeretek átadásának képességei.

A kommunikáció képességei: a pedagógiai kommunikáció jellemzői, az iskola, mint kommunikációs színtér, a pedagógusok kommunikatív magatartása, a verbális és a non-verbális kommunikáció a pedagógiai gyakorlatban.

A konfliktuskezelés és megoldás képességei: konfliktusok fogalmának pedagógiai megközelítése, konfliktuskezelési paradigmák, a konfliktusmegoldás menete, a leggyakrabban konfliktust okozó gyerektípusok, a konstruktív kommunikáció képességei.

5. Szakirodalom

A téma megismerését segítő magyar, német és angol nyelvű irodalmak megjelölése.

A pedagógiai programcsomag médiumai

A pedagógiai programcsomag fogalma: több médiumot magába foglaló taneszköz rendszer, mely a pedagógiai program köré szervezi a tartalmi, a tanulási és a tanítási információkat, így a személyiségfejlesztés hatékony irányítását teszi lehetővé.

A pedagógiai programcsomag médiumai:

- Kézikönyv
Célja: a képzést irányítók és a képzésben résztvevők ismereteinek rendszerezése, bővítése.
- Írásvetítő transzparenszek, prezentációk
Célja: a leglényegesebb fogalmak, összefüggések bemutatása, elemzése.
- Tanulási útmutató
Célja: tanulási tanácsok megfogalmazása a témák hatékony elsajátításához; kiegészítő anyagok ajánlása; gyakorló és ellenőrző feladatok nyújtása.
- CD-ROM
Célja: a hallgatók ismeretelsajátítási, készség- és képességfejlesztő tevékenységének támogatása.

A médiumok alapfunkciói:

- Az oktatási célkitűzések, a követelményrendszer bemutatása.
- A témakörök logikus, szaktudományos és gyakorlati kifejtése, megjelenítése.
- A megfelelő tudás elsajátítása, a készségek, és a képességek fejlesztése.
- Figyelemfelkeltés, figyelemfenntartás és a motiváció biztosítása.
- Aktivizálás, a tanulási folyamatban való részvétel, érdekltség kialakítása.
- Az ellenőrzés és az önellenőrzés megteremtése.

A pedagógiai programcsomag hatásvizsgálata

Az elsajátított ismeretek mérése feleletalkotó feladatok alkalmazásával történik. Az értékelés alapját itemek képezik.

A tartalmi érthetőség minősítésének szempontjai: a téma aktualitása, a szöveg, az ábrák, a táblázatok, a képek, a filmrészletek érthetősége; a formai megjelenítés minősítése, kapcsolata a tartalmi érthetőséggel.

A motiváló hatás minősítésének szempontjai: az érdeklődést fenntartó hatás, az ösztönző erő, a teljesítményt növelő hatás, a tanítási gyakorlatra történő felkészülés segítése.

A vizsgálat módszerei, eszközei:

- A minősítések a kutatásokban használatos Likert-ípusú skálával valósulnak meg.
- A kapott eredmények feldolgozása matematikai-statisztikai módszerek alkalmazásával történik.
- A kvantitatív elemzés eredményei alapot szolgáltatnak a kvalitatív elemzéshez.

Zárszó

Az új tanulászsemléletek pedagógiai gyakorlatban történő érvényesítése elősegíti a társadalmi gyakorlatra történő felkészülést; biztosítja minden gyerek számára a tudás elsajátítását, a készségek, képességek kibontakoztatását; az új pedagógiai eljárások megvalósítását; az értékelési folyamatok átalakulását.

Felhasznált irodalom:

- Didaktika (Szerk.: Falus Iván). Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest, 1998.
- Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe (Szerk.: Falus Iván) Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000.
- Molnár Péter: A taneszközök fejlesztésének oktatási tapasztalatai. Agria Media '98. 128–34. ld. Líceum Kiadó, Eger, 1999.
- Nahalka István: Hogyan alakul ki a tudás a gyerekekben. Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest, 2002.
- Nádasi András: Taneszközértékelési modellek. Agria Media 2000. 231–43. old. BVB Nyomda és Kiadó Kft., Eger, 2001.
- Sovány István: A multimédia alkalmazása az oktatásban. OKKER Kiadó, Budapest, 2002.
- Tóth László: Pszichológia a tanításban. Pedellus Tankönyvkiadó Kft., Debrecen, 1999.

AZ E-LEARNING ELŐNYEI ÉS HÁTRÁNYAI

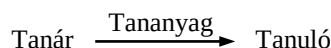
Az e-learning fogalma

Az e-learning legismertebb értelmezése a számítógép, digitális tananyag segítségével történő tanulás (technology supported learning). Jelenthet egyénileg történő képzést is, multimédiás számítógéppel és CD-ROM segítségével.

Az e-learning tehát egy oktatási forma, fogalma a kilencvenes évek második felétől került hangsúlyosan előtérbe, a hagyományos oktatás megújítása, mely lehetőséget ad az egyén önképzésének, önfejlesztésének.

A hagyományos oktatás és e-learning kapcsolata

Az 1. ábrán megjelenített három tényező kapcsolatot teremt a két oktatási forma között.



1. ábra: A tanár-tananyag-tanuló viszonya a hagyományos oktatásban

A hagyományos oktatásban e három tényező egyidejű együttműködése van jelen, mely lehet pozitív vagy negatív hatású.

Minél fejlettebb a tanár személyes kapcsolata a tanulókkal, annál sikeresebb az oktatás. Hátrányos jellegű lehet, ha a tanár-tanuló kapcsolat valamilyen ok miatt nem harmonikus. A tanár közvetlenül vagy akaratlagosan motiválja a diákot azzal, hogy érdekessé, humorossá teszi az órát, ezzel megszerettette a tantárgyat.

A hagyományos oktatásban sok a szubjektív elem, a tanuló viselkedése befolyásolhatja a tanár döntőképességét jó vagy rossz irányba. Előnyére válik a tanulónak az, ha bőbeszédű, talpraesett, szorgalmas. Például, ha egy diák rendszeresen jár órára, tevékenykedik, a tanár pozitív képet alakít ki az illetőről, vizsgán jobb jegyet érhet el, mint egy olyan tanuló, aki kevesebbet látogatja az órát, ugyanakkor esetleg többet tud.

Az ismeretátadás előnyös lehet a magyarázat szempontjából, a diák azonnali választ kaphat kérdéseire. A hibákat könnyen ki lehet javítani, illetve a tanárnak feladata az, hogy többet gyakoroltassa a tanulókkal a nehezebben elsajátítható ismereteket. A tanult ismeretek már a tanulás során hasznosíthatók az új feladatokban,

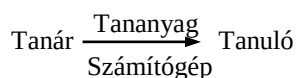
ezáltal javítva a munka eredményességét. Ugyancsak fontos a mély, alapos indoklás, bizonyítás megtanítása, amely megtehető a hagyományos oktatásban.

Az ismétlés igencsak előnyös, mivel a tanult ismeretek felfrissíthetők, a régebbi anyag asszimilálható az új fogalmakkal, ezzel a tanuló teljes áttekintést nyerhet, érthetővé válik a tananyag teljes egészében.

Az ellenőrzés hátrányos jellegű lehet, több napos fárasztó munka a tanár számára, mivel a dolgozatokat figyelmesen ki kell javítani, illetve pontozni. Ellenben a feladatok egyszerűen összeválogathatók példatárakból, szöveggyűjteményekből, tankönyvekből. Az ellenőrzés megoldható feleltetéssel is, ezáltal fejlesztve a tanuló érvrendszerét.

Mint a hagyományos oktatásnak az e-learningnek is vannak hátrányai és előnyei.

A 2. ábrával szemléltetett esetben a tananyagot a számítógép közvetíti a tanuló fele, tehát a három tényező együttműködése nem érvényes



2. ábra: A tanár-tananyag-számítógép-tanuló viszonya az e-learning folyamatában

A tanár szerepe lecsökken, a személyes kapcsolat eltűnik.

Azok a tanulók, akik nehezen fejezik ki magukat, de jól gondolkoznak, jól számolnak itt előnybe kerülnek. Az önbizalom fejleszthető vagy csökkenthető. A számítógépen olyan tesztek készíthetünk, melyek egymásra épülnek, rossz válasz esetén nem léphetünk tovább. Egy egyszerű lépésnél, könnyen elhibázhatók, így a tanuló elvesztheti önbizalmát rossz válasz esetén, de ugyanakkor növelheti is, jó válasz esetén, önmagát motiválva ezáltal. A motiváltság kérdése azonban kijátszható, könnyebb tesztek esetén rákövetkeztethet a válaszra.

Felgyorsítja a döntőképességet, de nem biztos, hogy jó irányba. Például olyan esetben mikor a tesztek időre szabottak, ha a tanuló nem biztos a válaszában, elhamarkodja azt, gondolkodás nélkül dönthet.

Viszont az e-learning nagy előnye az, hogy növeli az agy mobilitását, célszerű külön edzeni erre az új típusú tanulásmódra!

Ellenőrzés szempontjából az értékelés objektív, de elmarad az értékelés indoklása. A javítás lényegében úgy történik, hogy a gép elfogadja vagy nem az adott választ.

Előnyös, hogy az ellenőrzés alapos lehet, az anyag (fejezet, tanegység) minden részét átfogja. A felmérés alatt, egyszerűbb gyakorlatok után, a tanuló pihenhet, de bizonyos idő után ellustulhat.

A feladatsor összeállítása, körültekintően, sajátos módszertan szerint történik.

Az e-learning lehetséges oktatási formái

Az e-learning átveszi a hagyományos oktatásból a szokásos tanítási folyamatmodellt: értelmezés, példák stb. Ugyanakkor a példák könnyen lehetnek interaktívak.

Egy oktatási folyamat során, ha nem is tudatosan strukturálisan az oktatóban a követendő módszertan, a hatékonyság érdekében fontos, hogyha nem tévesztjük szem elől a pedagógiában jól ismert ún. Atkinson **PQRST** – módszert (Thomas és Robinson, 1982). Ez a módszer a memóriafejlesztés alapelvein nyugszik: az anyag megszervezésén, feldolgozásán és gyakorlásán. Egyetemi hallgatók számára készült, hogy javítsa a tankönyvi anyagok megtanulását és azokra való emlékezést. A módszer a következő öt szakasz kezdőbetűiből kapta nevét: **P**review (előzetes áttekintés), **Q**uestion (kérdés), **R**ead (olvasás), **S**elf-recitation (felmondás) és **T**est (ellenőrzés).

P-szakasz (Preview, Áttekintés). A tanulást a fejezet elején lévő tartalomjegyzék elolvasásával kezdjük, aztán átfutjuk a fejezetet, különös figyelmet fordítva az alfejezetekre, futó pillantást vetve a képekre és ábrákra. Legfontosabb mozzanat a fejezet végén lévő összefoglalás gondos elolvasása.

Q-szakasz (Question, Kérdés). A szakaszcímek átnézése után kérdéseket fogalmazunk meg, mint pl. Mi a kapcsolat a hagyományos oktatás és az e-learning között?

R-szakasz (Read, Olvasás). Az alfejezetek olvasása során megpróbálunk a Q szinten feltett kérdésekre a szöveg alapján válaszolni.

S-szakasz (Self-Recitation, Felmondás). A felmondás szakaszában az olvasó megkísérli felidézni az alfejezet főbb gondolatait, vagyis elmondja azokat magában. Az önálló felmondás az anyag emlékezeti rögzítésének hatékony eszköze.

T-szakasz (Test, Ellenőrzés). A diák megkísérli felidézni a főbb tényeket az olvasottakból, és megérteni, hogy e változatos tények miként viszonyulnak egymáshoz. Ez az elmaradhatatlan szakasz a tudás ellenőrzése.

Az ellenőrzés tesztek alapján történik, melyek többfélék lehetnek

I. Egyszerű tesztkérdések

Feleletválasztás két vagy több lehetséges válasz közül.

Példák két válaszra:

1. példa. Lehetnek-e egy háromszög oldalai 3, 4, 7 cm hosszúságúak?

A. Igen B. Nem

Megoldás: B.

2. példa. Az $x^2 - 2x + 2 = 0$ egyenlet gyökei

A. Valósak B. Komplexek

Megoldás: B.

3. példa. Ha x , y és z három valós változó, a következő értékadó utasítások közül melyik adja az y értékének az x és z változók értékeinek számtani közepét?

A. $y := x/2 + z/2$ B. $z := (x+y)/2$

Megoldás: A.

Példák három válaszra: totó (1 x 2)

4. példa. Ha $m \in (0,8)$, akkor az $x^2 - (m-2)x + m + 1 = 0$ egyenlet gyökei

A. Komplexek B. Valósak és egyenlők C. Valósak és különbözők

(Lehetséges változatok: Ha pld. $m \in (-4,10)$, akkor D. $m \in (4,8)$ -ra komplexek, $m \in \{0,8\}$ valós egyenlők stb.) Megoldás: A.

Megjegyzés: a kérdés megfordítható, például a gyökök valósak, ha

A. $m \in (0,8)$ B. $m \in [0,8]$ C. $m \in \{0,8\}$

Megoldás: C.

5. példa. Ha egy háromszög oldalai 3,4 és 5 cm, akkor a háromszög

A. Derékszögű B. Hegyesszögű C. Tompaszögű

(Lehetséges változat D. Nem létezik ilyen háromszög) Megoldás: A.

6. példa. Ahhoz, hogy az x valós változó értéke a $\sqrt{a^2 - b^2}$ kifejezés értéke legyen a következő értékadási utasítást használjuk:

A. $x := \text{sqr}(\text{sqr}(a)) - \text{sqr}(b)$; B. $x := \text{sqr}(a*a - b*b)$; C. $x := \text{sqr}(a*a) - b*b$;

Megoldás: B.

Az előbb felsorolt tesztkérdések könnyebbek, ki lehet következtetni a választ, viszont több mint három válasz esetén már alig lehet kitalálni.

II. Dupla vagy többszörös tesztkérdések

Minden egyes kérdéshez kapcsolható két vagy több alkérdés, melyek lehetnek fokozatosak, könnyebbtől a nehezebbig. Itt a könnyebb válaszok ismerete segítheti a nehezebb kérdések megoldását.

7. példa. Ha tudjuk azt, hogy az x változót azért használjuk egy programban, hogy az $m = 2 - 2^2 + 2^3 - 2^4$ és $n = 1 * 2 * \dots * 10$ kifejezés értékét tárolja, melyik felel meg a kitzűzött célnak a következő deklarációk közül úgy, hogy a legkevesebb memóriát használja az m és az n esetében.

A. var x:byte; B. var x:real; C. var x:longint;
D. var x:integer; E. var x:boolean. Megoldás: C., D.

8. példa. Legyen $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = (x+1)^3 / (x^2 - x + 1)$, legyen A a függvény inflexiós (áthajlási) pontjainak halmaza, legyen $\alpha = \sum_{a \in A} a$ és r az A halmaz elemeinek szá-

ma, végül legyen $y = mx + n$ a függvény ferde asszimptótája és $\beta = m + n$. Állapítsuk meg melyik állítás igaz:

A. $r = 2, \alpha = 1/2$ B. $r = 3, \alpha = 0$ C. $r = 4, \alpha = 5$
D. $r = 3, \alpha = 3/2$ E. $r = 3, \alpha = -3/2$

- A. $\beta = 5$ B. $\beta = 0$ C. $\beta = -3$
D. $\beta = -1$ E. $\beta = 3$ Megoldás: D., A.

III. Kombinált tesztkérdések

A kérdések lehetnek rácstesztyszerűen megfogalmazva, de lehet néhány teljesen kidolgozandó kérdés is. A kérdések nehézségi foka az elsőtől az utolsó fele növekedjen.

Ezt a megoldást például távoktatásnál használhatjuk, ahol a diákok egy-két alkalommal bejönnek, a rácsszerű kérdéseket gépen tesszük fel, majd írnak egy önálló dolgozatot.

Az utóbbira például rendes függvényábrázolást vagy másodfokú egyenlet vagy egyenletrendszer teljes paraméteres tárgyalását, esetleg valamilyen geometriai bizonyítást, számítást választhatunk.

IV. Súlyozott tesztkérdések

Egyes kérdések több pontot érhetnek, nehézségi foktól függően. Például 1, 2 vagy a nehezebbek 3 pontot. Ezeket az értékeket előre közölhetjük (vagy nem). Sőt olyan kérdésrendszert választhatunk ki, hogy a hibás eredményért pontot veszít a megoldó.

Ezzel kapcsolatosan felmerül még a kérdés, hány feladatból állítsunk össze egy ilyen tesztet? Például a romániai osztályozási rendszer szerint kényelmes 1-1 pontot érő 9 (vagy 2×9 esetleg 3×9) feladatot adni.

Szempontok, elvek a tesztkérdések összeállításánál

Az e-learning anyagok készítésénél, a lecke legyen átfogó (teljes lecke, tankönyv, egyértelmű jelölésrendszer). Az anyag készítésénél jó figyelembe venni a jellegzetes és gyakori hibákat. Ehhez szükséges a klasszikus oktatási formákból vett oktatói tapasztalat. Például, nem teljes eredményt adunk meg bizonyos változatokban:

9. példa. Az $M(1,1)$ pont az $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) másodfokú függvénynek a maximumpontja, ha

- A. $2a+b=0$ és $a+b+c=1$ B. $2a+b=0$ és $a+b+c=0$
C. $2a+b=0; a+b+c=1$ és $a < 0$ D. $a=b=c$
E. $2a+b+c=1$ Megoldás: C.

A feladatok „megoldhatók”, kispékelálthatók úgy is, ha figyelembe vesszük, hogy egyes eredmények aránytalanul rosszak, nagyságrendi vagy mértékegység hiba található, esetleg életszerű feladatban adott eredmény nem létezhet.

A feladatok között lehet „kakuktktojás” – típusú (egy fogalom nem illik a többi közé) kérdés és lehet olyan is, ahol bizonyos értékeket társítani kell. Fogalom, értéktársítás.

Például:

A. Keresd meg a kakukktójást: egér, billentyűzet, képernyő, scanner

Megoldás: képernyő

B. Keresd meg a párokat!

MD	állomány másolása
DIR	alkönyvtár létrehozása
DEL	alkönyvtár tartalmának kilistázása
REN	állomány nevének megváltoztatása
CD	alkönyvtár törlése
TYPE	állomány törlése
	állományok tartalmának kiírása

A tesztben legyenek olyan kérdések, amelyek nem igénylik a feladat teljes megoldását, de legyenek olyanok is, amelyek szükségessé teszik a feladat kidolgozását.

10. példa. Ki kell számítani két polinom legnagyobb közös osztóját, ezt felbontással vagy euklideszi algoritmussal is elvégezhetjük: adunk két másodfokú polinomot, amelynek egy közös gyöke van, de van egy-egy különböző gyökük ($2x^2 - 5x + 2$ és $x^2 - 7x + 10$), aztán viszont adjunk olyan (például negyed- vagy magasabb fokú) polinomokat, amelyeknek a közös osztóját nem lehet kitalálni, mert a gyökök irracionálisak vagy komplex konjugáltak.

11. példa. Számítsuk ki az $S_n = \frac{1}{1.4} + \frac{1}{4.7} + \dots + \frac{1}{(3n-2)(3n+1)}$ összeget.

A. $\frac{n}{3n+1}$ B. $\frac{n-1}{3(3n+1)}$ C. $\frac{n+1}{3n+1}$ D. $\frac{n-1}{3n+1}$ E. $\frac{n}{3(3n+1)}$

Megoldás: A.

Az $n=1$ értékre könnyen ellenőrizhető, hogy csak az A. pont felel meg és ezt utólag teljes indukcióval vagy egyszerű törtekre bontással könnyen ellenőrizhetjük. Ha viszont

12. példa. A $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{1.4} + \frac{1}{4.7} + \dots + \frac{1}{(3n-2)(3n+1)} \right)$ határérték:

A. 0 B. 1/3 C. ∞ D. 3/4 E. 1 Megoldás: B.

akkor valahogy (egyszerű törtekre bontással) „ki kell találnunk” vagy ki kell számítsuk előbb az első n tag összegét.

Nagyon alkalmas elméleti fogalmak pontos elsajátítására úgy, hogy a különböző válasz-változatokban egy-egy lényeges feltételt elhagyunk vagy megváltoztatunk.

13. példa. Egy Pascal program részei milyen sorrendben helyezkednek el?

- A. programfej, főprogram, definíciós rész, deklarációs rész;
- B. programfej, főprogram, alprogramok;
- C. programfej, definíciós illetve deklarációs rész, főprogram;
- D. deklarációs rész, alprogramok, főprogram; Megoldás: D.

Érdekes megfigyelni, hogy az sem teljesen mindegy, hogy a válaszokat hogyan helyezzük el: ugyanabba a sorba, vagy külön-külön sorba. Nehezíti a feladatot, ha nem egyenletesen táblázatszerűen kerülnek az A, B, C, D és E pontok.

Figyeljük meg, az előző feladatban legyenek a válaszok:

13'. példa. A. programfej, főprogram, definíciós rész, deklarációs rész; B. programfej, főprogram, alprogramok; C. programfej, definíciós ill. deklarációs rész, főprogram; D. deklarációs rész, alprogramok, főprogram;

A lehetséges kitalálás elkerülése végett, például megadhatjuk az egyenletek megoldásait csak azon lehetséges intervallumok felsorolásával, ahol a gyökök találhatóak.

14. példa. Az m paraméter azon értékei, amelyre az $x^3-6x^2+11x+m=0$ egyenlet gyökei számtani sort alkotnak az alábbi halmazban találhatóak:

A. $[-1,1]$ B. $[2,4)$ C. $[-4,-2]$ D. $[-7,-5]$ E. $[5,6]$

Gondoljuk át, hogy a teszt ne legyen nehezebb a hagyományos feladatnál, vagyis ne terrorizáljuk a tanulókat a tesztekkel. Ez jó eszköze lehet a tantárgy megszerettetésének (vagy rossz esetben megutáltatásának).

Az ellenőrző tesztek kérdéseit – a másolás elkerülése végett – felcserélhetjük és az egyes válaszokat is. Ez lehet a rendszergazda dolga is.

Az e-learning egy új felfogást hordoz, új lehetőséget ad a távoktatásnak, színesítve a hagyományos módszereket, új alapkészségeket fejlesztve, azokra építve. Mindenki számára könnyen elérhető, egész életen át tartó tanulás programja és lehetősége.

Referenciák

- [1] Ambrus András: Matematikadidaktika. Eötvös ELTE Kiadó, Budapest.(1995)
- [2] R. Atkinson & coll.: Pszichológia. Osiris Tankönyvek Kiadó, Budapest. (2002)
- [3] Rus Ileana: Metodica predării matematicii. Editura Servo Sat, Arad. (1996)
- [4] <http://ip.gallup.hu/elearning>
- [5] <http://www.navigo.hu/hu/elearn.htm>

VII. KÖNYVTÁR ÉS MÚZEUM A
DIGITÁLIS KORBAN

VII. LIBRARIES AND MUSEUMS IN THE
DIGITAL AGES

A KÖNYVTÁRI SZOLGÁLTATÁSOK ÚJABB RÉTEGEI

(az e-tananyagok könyvtári szolgáltatásának lehetőségei és problémái)

Az információs társadalom korunk bonyolult kategóriája, amelynek legfontosabb jellemzője az információ központi szerepének hangsúlyozása. Meghatározó, lényegi változásokat vetít előre többek között az oktatásügy és a kulturális hierarchia területén. A tudásfogalom átalakulása, az információszerzés és -hozzáférés lehetőségeinek és módjainak változása, a képi-elektronikus információ előretörése, a prioritások átrendeződése az írott és a mediális kultúra viszonylatában egyaránt komoly feladatok és döntések elé állítja az egyes embereket, valamint az intézményeket is. Az átalakulás jelenlegi szakaszában fokozódó bizonytalanságot, rendezési hiányosságokat tapasztalhatunk, melyeknek egyik oka az információhordozók sokfélesége, heterogenitása. Ezek természetesen hatással vannak az információhoz való hozzájutás hatékonyságára és demokratikus vonásainak alakulására.

Az információs társadalom igényei és követelményei új feladatok elé állították a könyvtárakat is, ezzel együtt pedig új szolgáltatástípusok kialakítását, és a meglévő rendszerbe történő integrálását kényszerítették ki. Előfordult azonban az is, hogy ezeknek a szolgáltatásoknak a beillesztése (beilleszkedése) nem sikerült, ezért a könyvtári környezeten kívül valósultak meg, számtalan elméleti és gyakorlati problémát indukálva ezzel. A könyvtári információ- és dokumentumszolgáltatás rétegeit ma már láthatatlan burokként veszi körül az elektronikus világ – minden technikájával és elméletével –, megkísérelve a könyvtári környezetben egyfajta *e-komfort* kialakítását, lenyúlva a szolgáltatások gyökeréig (lásd digitalizálás), új és sok esetben hatékonyabb megjelenési és tevékenységi formát adva ezek működéséhez.

Ezek a jelenségek feltételezik a könyvtárak szerepkörének módosulását, a könyvtár információs funkcióját tekintve kiindulási alapként. Át kell gondolni (sok helyen ez már megtörtént, vagy folyamatban van) a szerepkörváltás irányait, lehetőségeit és módjait. El kell dönteni, hogy melyek azok a tevékenységek, szolgáltatások, amelyeket az adott intézmény *fel tud vállalni*, ezen kívül pedig vannak olyan funkciók, amelyeket *fel kell vállalnia*, hogy meg tudja tartani pozícióját az információs társadalom által generált környezetben is. A funkcióváltás egyik legfontosabb feladata a könyvtár információközvetítő szerepének erősítése. Tudomásul kell venni, hogy ma már nem a papíralapú dokumentum az információközvetítés egyetlen eszköze, sőt több esetben már nem is az elsődleges eszköze. A könyvtári szolgáltatás lényegéhez tartozik ezen eszközök rendszerezése, a rendszeren belüli eligazodás segítése, és a bennük található információk közvetítése. A fizikai háttérrel tekintve úgy gondolom még nincs itt az ideje, hogy a papíralapú és elektronikus könyvtár problematikáján vitatkozzunk, a válasz: mindkettő a mai létező valóság része. A papíralapú dokumentumoknak szerény hányada került digitalizálásra, vagy jelent

meg elektronikus változatban is (ráadásul ezeknek egy része csak korlátozottan, vagy feltételhez kötötten hozzáférhető), a digitalizált dokumentumok dominanciájára tehát még várni kell. Azon kívül azt sem mondhatjuk el, hogy a legfontosabb dokumentumok válnak elektronikusan elérhetővé, mert sok esetben erről nem autentikus személyek ill. intézmények döntenek. No és Plinius szavaival élve: nincs oly rossz könyv, amely valamilyen tekintetben hasznos ne volna. Tehát állíthatunk fel ugyan prioritásokat, azonban az esetek jó részében ezek egyéni érdekeket fognak szolgálni, vagy legalábbis szubjektív megítélések benyomását keltik. Ugyanakkor el kell fogadni tényként, hogy a könyvtárak anyagi helyzete egyre romlik (világviszonylatban is), míg helyigényük egyre erőteljesebben nő. A publikációk száma minden eddiginél nagyobb mértékben növekszik, a beszerzésükre fordítható anyagi források pedig egyre nehezebben teremthetők elő. Elmondhatjuk tehát, hogy minden a változások szükségességére mutat.

A jövő egyik útja a személyre szabott szolgáltatások fejlesztése, amelyet indokol a könyvtári és az elektronikus technológia folyamatos változása és korszerűsödése, egyre precízebb és karakteresebb személyi szolgáltatások nyújtásának igényével. A könyvtári szolgáltatások változásait gyorsan fejlődő eszközkészlet és infrastruktúra segíti (vagy segítheti). A kérdés az, hogy tudnak-e élni ezzel a könyvtárak, időben élnek-e az új lehetőségekkel, és ha igen, akkor milyen módon és milyen hatékonysággal tudják felvenni a versenyt a kifejezetten (információ)szolgáltatásokra szakosodott, és a piacot tömegesen elárasztó cégekkel? A válasz egyik oldala már most megfogalmazható: a jövő biztos, ha a minőség kimagasló. Ez persze önmagában is sokat jelent: gyorsaságot, hatékonyságot, kényelmet, esztétikumot, a használói igények kielégítését és nem utolsósorban a piaci igényeknek megfelelően alacsony árakat.

A feltett kérdések megválaszolása sokoldalú elemzést kíván (készültek már hasonló), de ez jelen írásnak nem feladata, ugyanakkor érdemes néhány dologra rámutatni, amelyek a további vizsgálódások alapját képezhetik.

Fontos lehet feltárni például, hogy a könyvtári szolgáltatások rétegeinek jelenlegi struktúrája megfelel-e a jelenlegi felhasználói igények kielégítésének. Az 1. ábra azt szemlélteti, hogyan épültek fel, hogyan ágyazódtak egymásba a különböző „szolgáltatási korszakok” egyes rétegei!



1. ábra: A könyvtári információ- és dokumentumszolgáltatás rétegei

Ha történetiségében vizsgáljuk az információ- és dokumentumszolgáltatások fejlődését, akkor elsőként a *hagyományos dokumentumszolgáltatásról* kell beszélnünk, hiszen máig is ez jelenti a könyvtári szolgáltatások alapját. Azt mondhatnánk, hogy ez a tevékenység hosszú ideje változatlanul működik, de mélyebbre tekintve láthatjuk, hogy ez csak a funkcióra igaz, technikája azonban korszerűsödött (integrált könyvtári rendszerek stb.), tartalma pedig bizonyos szempontból szegényesebb lett. Ennek oka a hagyományos dokumentumokra vonatkozó igények tartalmi arányainak változása: egyre több a másolás céljából keresett dokumentumok száma, és megnövekedett a tájékozódó-(adat)kereső (skinning-skipping) típusú olvasás aránya, ezekkel szemben pedig csökkent a szépirodalmi olvasmányok és az elemző-meditatív olvasás iránti igény. Eltűnőben van a szép iránti tudatos vonzódás, a helyét fokozatosan átveszi a hideg, számító és anyagiassal telített információgyűjtés, az esetek többségében erősen profitorientált célkitűzésekkel. Ez a fajta „Hogyan legyünk könnyen, gyorsan gazdagok?” életfilozófia – amely ma már szinte kötelező alaplépcső – természetesen nagy hatást gyakorol a hagyományos dokumentumszolgáltatás tartalmi értékeire és gyakorlati módszereire egyaránt. Ezt a tendenciát az olvasásszociológiai vizsgálatok eredményei is egyre többször alátámasztják.

Az előzőekben – kissé talán komoran – felvázolt kép azonban nem a Gutenberg-galaxis valamiféle fizikai válságát jelenti, hanem tartalmi mutációkat, torzulásokat próbált megvilágítani. Ezekről függetlenül a könyvkiadás és egyáltalán a nyomtatott publikáció soha nem látott méretekben van jelen a világ minden részén. Távolabbra tekintve korunk neves kutatói, szakemberei nagy jelentőséget tulajdonítanak ezeknek a jelenségeknek, beleértve a nyomtatott könyv jövőjének alakulását is, amely a digitális forradalom korában szintén számos problémát vet fel, és – érthetően – befolyásolja a hagyományos könyvtári szolgáltatások technikáját, módszereit és bizonyos mértékig a tartalmát is. A következő szakmai megnyilvánulások a könyvek jövőjével kapcsolatosan többféle irányzatot vázolnak fel, amelyek többnyire megférnek egymás mellett, egymással nem feltétlenül ellentétesek, és mindegyikük képvisel valamilyen valóság- és igazságtartalmat.

Bob Stein (The Voyager Company): „Én inkább úgy hiszem, hogy mivel az ember nagyon kreatív, és mindig megtalálja a régi médiumok újfajta felhasználásának módját, a könyvek nem tűnnek el. [...] Ha valami fontosat akarok mondani a társadalomnak, írok egy könyvet – és ez az, ami meg fog változni.”

Eric McLuhan (McLuhan Studies): „A könyv jövője a könyv – íme egy nagyon rövid, aforizmaszerű kijelentés –, mert a hosszú könyvnek, a hosszú bekezdésnek, a hosszú mondatnak, a hosszú érvelésnek nincs helye az elektronikus világban.”

Nicholas Negroponte (Media Laboratory, Massachusetts Institute of Technology): „A jövő az lesz, hogy a könyvoldalak átalakulnak nagyon olcsó képernyőkké, amiket azonban újra lehet írni, vagyis nem mondok le az írásról, csak a papírról. Lényegében a számítógép alkotja meg a könyvemet. Némi túlzással azt mondhatom, hogy elképzelhető egy olyan világ, amikor mindenkinek csak egy könyve lesz, de ez bármikor és bármelyik könyvvé átalakulhat.”

Peter A. Bruck (Techno-Z Fachhochschule): „Még a digitális kultúra korszakában is az írás lesz a legmegfelelőbb eszköze annak, hogy összetett témákról komplex szövegeket alkossunk, és ezeket egyszerű és koherens formában közvetítsük. Egy-

szerűen ez marad a legfontosabb eszköze az emberi gondolatok és érzelmek megszerkesztésének. Persze az írás világa mellett létezhetnek más világok, az olyan szavak világa is, amelyeket ma még fel sem tudunk fogni.”

Fülöp Géza (ELTE): „Elveszett az iránytű, amely utat mutatna, amely megmutatná, honnan jövünk, hová megyünk, miért vagyunk itt a földön. Úgy is mondhatnánk, elvesztettük a képességünket az értelmes, tartalmas, szép életre. És a válság tünetei közé tartozik, hogy magát a válságot is csak részleteiben érzékeljük. Az »evolúciós zsákutcából« a kivezető utat nem találjuk meg, ha hátat fordítunk a jelennek, ha vissza akarjuk forgatni az idő kerekét, ha lehajtunk a szupersztrádáról, összetörjük a CD-ROM-okat, kikapcsoljuk a számítógépet. De úgy sem, hogy szemétdombra vetjük az igazi értékeket.”

Poprády Géza (OSZK): „[...] meglehetősen nagy valószínűséggel állíthatjuk, hogy a jövőben a nyomtatott könyv és a digitális könyv – tágabb értelemben: a digitalizált szöveg – egymás mellett fog létezni, részben párhuzamosan, részben vagy csak így, vagy csak úgy. A már meglévő nyomtatott dokumentum-állományt nem fogják (nem lehet és nem is érdemes) teljes egészében digitalizálni, a jövő publikációi esetében azok tartalma és a (nagyon lassan változó) emberi szokások függvénye lesz, hogy mi jelenik meg (ki)nyomtatva vagy digitális formában, illetve így is, úgy is.”

„A papír nélküli könyvtárról szóló jóslatok nyilvánvalóan nem váltak be, és nem várható, hogy a jövő könyvtáraiból hiányozni fognak a papír alapú dokumentumok.”

Nick Sheridan (Xerox Corporation's Palo Alto Research Centre): „A számítógépes monitor a műszálas ruhához hasonlít. Az ötvenes években feltalált műszál minden szempontból ideális: egyszerű előállítani és felhasználni, a belőle készült ruha könnyen mosható és nem kell vasalni. Csak éppen az emberek nem szívesen hordják. A monitor is a valaha kitalált leggyorsabb, legolcsóbb és leghatékonyabb eszköz a szövegek megjelenítésére, de sajnos, senki nem szeret róla olvasni.”

Michael Gorman (Henry Madden Library, California State University): „Az a valószínű, hogy az elektronikus könyvtár nemcsak elektronikus és lineáris (főként nyomtatott) dokumentumokat tartalmaz majd, hanem a kettő hibridjeit is, ahol is a könyvtár valamiféle kiadóként – könyvterjesztőként működik, s kiváló minőségben nyomtat elektronikus szövegeket és grafikákat. Mindez természetesen forradalmi hatást gyakorol a könyvtárak szerepére és a kiadói, valamint a könyvterjesztő szakma természetére.”

A technika fejlődése, a gyorsuló élettempó és a fokozódó időhiánnyal küzdő ember igényei óriási mértékben rátelepítették a *másolatszolgáltatást* a hagyományos szolgáltatásokra. Ennek eleinte praktikus okai voltak – prézens állományok használhatóságának kibővítése, állománykiegészítés stb. –, azonban ma már méreteiben vetekszik az eredeti dokumentum szolgáltatásával. A másolatszolgáltatás kiteljesedése volt az a mérföldkő, amely az információ iránt megnövekedett használói igényekkel együtt jelentősen előremozdította a könyvtári információszolgáltatás fejlődését. Majd az *elektronikus dokumentumszolgáltatás* megjelenésével ez a térhódítás soha nem látott méreteket öltött. Beleketort a hagyományos szolgáltatások állóvizébe, és a szolgáltatásoknak szemléletében is új csoportját vezette be, elindítva ezzel a könyvtári szolgáltatás új forradalmát. Némely esetben ezt öncélúan, öntörvényűen és szervezetlenül tette, sok mesterségesen generált problémát okozva ezzel. Mára

azonban túljutva a kezdeti nehézségeken, egyre kifinomultabbá, felhasználó közelebbé, – és tegyük hozzá – sokszor egyre személytelenebbé válik. Ezen kívül persze még számtalan problémás kérdést vet fel az elektronikus dokumentumszolgáltatás elterjedése, úgymint az elektronikus publikálás, e-tananyagok, a másolatszolgáltatás forradalmasítása, szerzői jogi kérdések stb. Összegezve azonban az eddig tárgyaltaakat megállapíthatjuk, hogy a könyvtári információszolgáltatás kiteljesedése megkezdődött. Nem tudjuk, mi jön még, de a könyvtárak elindultak egy olyan úton, amelyet az információs társadalom igényei jelöltek ki számukra, és ezen az információs szupersztrádán egyelőre még együtt kell haladni a hagyományos és az elektronikus szolgáltatásoknak. Erre mutatnak a különböző szolgáltatási rétegek kapcsolatai, összefonódásai is. Hiszen az elektronikus dokumentum helyettesítheti a hagyományost, míg ez kiegészítheti az előzőt, vagy a másolatszolgáltatás, amely lefedi az egész szolgáltatási rendszert és begyűrizik az egyes rétegekbe az ott jellemző technikákkal.

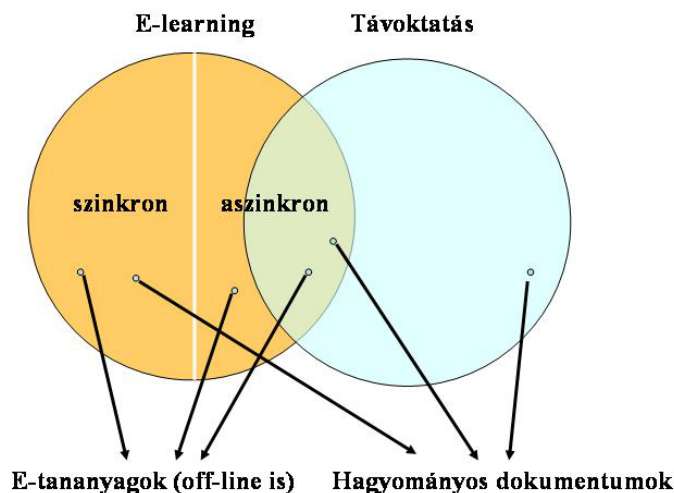
Bár az *elektronikus tananyagok* szintén részei ezeknek a rétegeknek – hiszen csak ezekkel együtt teljes értékűek és hatékonyak –, a könyvtári szolgáltatásban való megjelenésük azonban még sok kérdést vet fel, melyeknek elméleti, gyakorlati és anyagi vonzatai egyaránt léteznek. (Néhány közülük: szükségesség, színvonal-tartalom, költségek, hozzáférés stb.) Ez a szolgáltatás több könyvtárban is megtalálható már, de többnyire leragad az elektronikusan tárolt textusok szabadfelhasználású vagy pénzért történő szolgáltatásánál. A fejtegetések tehát megfelelő referencialhely hiányában egyelőre elméletiek, mindazonáltal ennek az írásnak nem is célja a problémák megoldása, csak a problémakör körüljárása, valamint a felmerülő kérdések felvetése az e-tananyagok metaadatai egységes feltárásának kérdéseitől az egyéni, könyvtári (e-)tanulóhelyek kialakításának lehetőségéig.

Elsőként a *szükségesség* kérdését kell megvizsgálnunk. Az 1. ábrán látható, hogy az e-tananyagok a könyvtári szolgáltatások minden egyes rétegével kapcsolatba hozhatók, ezáltal kiválóan beilleszthetők ennek struktúrájába. Véleményem szerint az e-tananyag nem választható el a hagyományos dokumentumoktól, hacsak nem akarjuk megkísérteni az egykönyvűség és a tudománytalanság ördögét. Példaként csak azt említem, hogy az e-tananyagok számtalan esetben utalnak, hivatkoznak kizárólag nyomtatott formában létező dokumentumokra. Következő lépcsőként nézzük meg, hogyan épülnek be az e-tananyagok (a hagyományos dokumentumokkal együtt) az e-learningbe (2. ábra). Az e-learning ebben a megközelítésben egy olyan rendszernek tekinthető, amely legalább öt fontos elemet tartalmaz:

- az e-learning filozófiát,
- a tanulási objektumokat (learning objects),
- ezek működésének és használhatóságának technikai feltételeit,
- a rendszerműködtetés menedzselését,
- valamint a használat minden problémájával együtt.

A tanulási objektumok vagy tananyagelemek különböző szintű megjelenési formával bírhatnak, de az e-learning rendszerében is figyelembe kell vennünk tananyagelemként az egyéb hordozókon megjelent dokumentumokat (nyomtatott, offline). A rendszer működése elképzelhetetlen bizonyos inkubációs pontok nélkül,

amelyek szoros kapcsolatban állnak az e-learning menedzsmenttel, és minden egyéb eszközzel támogatják az e-tananyagok használatát. Ezen pontok egyike, talán legjobbjá a könyvtár. Ennek egyetlen kézenfekvő okát említeném meg, amely részben indokolja az e-tananyagok könyvtári szolgáltatásának szükségességét is: az emberek többsége ma még nem rendelkezik személyi számítógéppel, még kevésbé a világhálózóhoz való hozzáféréssel tehát mindenképpen sérülnek a demokratikus vonások.



2. ábra: Az e-tananyagok mint tanulási objektumok

Az e-tananyagok formailag is követik a hagyományos tananyagok felépítését. Strukturálisan ezek mintájára építkeznek, felhasználva a hatékonyság javításának érdekében az egyre fejlődő technikai lehetőségeket. Ezek a lehetőségek azonban általában a textusok érthetőségét, használatát teljesítik ki, így ez önmagában nem nyújt lényegileg több vagy más szintű információt, csak egy elektronikus formában feldolgozott szöveg lesz a végtermék. Hogyan érhetjük el tehát, hogy az e-tananyag ne csak a nyomtatott szöveg elektronikus változata legyen? Ahhoz, hogy valóban belépjünk az e-learning dimenzióiba az interaktivitás és a háttértámogatottság magasabb szintjére kell lépünk (adaptív eszközök és hyperlinkek). Mindenekelőtt az e-tananyagok alkalmazása esetében három fontos célkitűzés megvalósítására kell törekedni: *feltárni – átvenni (szükség esetén átalakítani) – használni*.

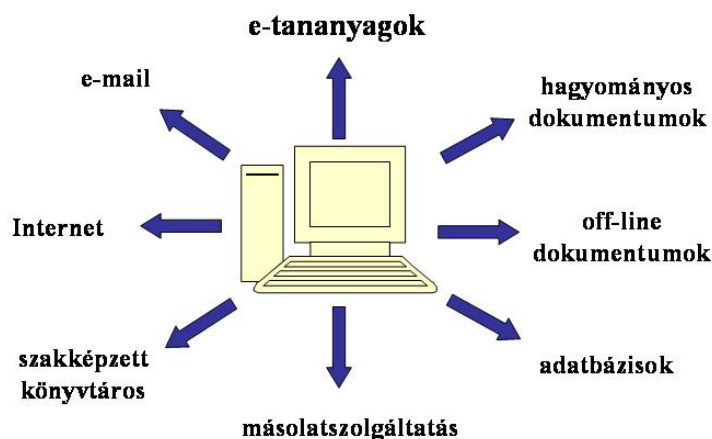
A *feltárás* területén számos elképzelésről olvashatunk a szakirodalomban. A szabványosítás kérdése éppúgy vita tárgya a tartalomszolgáltatók között, mint esetenként a könyvtári szférában. Az e-tananyagok vonatkozásában – és általában az e-learning kapcsán – elsősorban a megfelelő metaadatbázisok létrehozása, és adatainak szabványosítása a központi kérdés. Példaként említeném az SDTMETA szabványt a Sulinet keretében, amelynek létjogosultságát már többen megkérdőjelezték (véleményem szerint jogosan) a már korábban is létező, és kompatibilitásában sokkal előnyösebb LOM szabványra hivatkozva. A másik problémás területe a feltárás-

nak a leíró eszközök kiválasztása, a USMARC vagy Dublin Core kérdés. A digitális dokumentumok esetében úgy tűnik az utóbbi hódít teret magának. (Mindenképpen meg kell említeni ezek mellett a TEI szövegtárolási kezdeményezést is, amely nem csak a szövegek SGML alapú kódolását teszi lehetővé, hanem sokféle információ rögzítésére alkalmas fejlécében a szövegre vonatkozó bibliográfiai adatok közlését is biztosítja.) Mindezeket összevetve a könyvtári gyakorlattal és alkalmazásokkal azt lehet mondani, hogy a digitális dokumentumok feltárására szükségtelen külön apparátusokat, adatbázisokat szervezni, és ezzel még bonyolultabbá tenni az információhoz való hozzájutás egyébként is egyre szerteágazóbb gyakorlatát. Miért baj az, ha az e-tananyagok metaadatai és a különböző nyomtatott dokumentumok adatai ugyanazon adatbázisban kereshetők? A könyvtári szakemberek és eszköztárak alkalmasak ezeknek a feladatoknak a magas szintű megoldására, cáfolva azokat a véleményeket, amelyek szerint a digitális gyűjtemények már rég túlnőttek a könyvtárak falain, ezek a leíró eszközök pedig túlságosan részletezők, tehát alkalmatlanok a digitális dokumentumok leírására. A gyakorlat sem támasztja alá ezt az állítást, hiszen a könyvtárak már jó ideje beépítik adatbázisaikba az elektronikus dokumentumok feltárását az off-line dokumentumoktól a világhálón megjelenő szövegekig.

Ennél is nehezebben áthidalható problémákat vet fel az *e-tananyagok átjárhatósága, átvétele*, a párhuzamosságok kiküszöbölhetősége, hiszen ez már elsősorban nem elméleti, hanem anyagi kérdéseket vet fel. Úgy gondolom, hogy ebből a körből a szerzői jogi kérdések más szempontú megítélése, némileg lazább rendszerbe foglalása lehet a kivezető út (természetesen a plágium elleni küzdelem fenntartásával). Elsősorban az átvett tananyagok átalakítása, testreszabása ütközik erős ellenállásba. Ebben az esetben véleményem szerint azt a gondolkodásmódot kell szem előtt tartanunk, miszerint egy tananyag esetében általában nem új ismeretek közlése a cél, hanem a meglévők didaktikai összegzése. Következésképpen nincs szó szellemi terméknek bármiféle eltulajdonításáról (legfeljebb egy más képzésben történő, eltérő metodikai alkalmazásról), tehát nem látom akadályát az efajta átjárhatóságnak, amennyiben a gazdasági, anyagi tényezők rendezettek. A cél az információ hozzáférhetőségének biztosítása, a kettős munkavégzés minimális szintre szorítása minél változatosabb és persze tisztességesebb módszerekkel.

A *használat* egyúttal a szolgáltatás kérdéskörét is érinti, értve ezalatt a könyvtári szolgáltatás lehetőségeit is. Az e-tananyagok szolgáltatása kapcsán felmerül a védetség és a továbbfejlesztés kérdése is. Az előállítók sok esetben „túlvédett” szolgáltatása számtalanszor megreked az első verzió szintjén, elmarad a folyamatos karbantartás, frissítés. A fentebb leírtakat tekintve erre mások sem kapnak lehetőséget, tehát kénytelenek újra előállítani a tananyagot – ami a bekerülési költségeket tekintve jelentős pazarlásként értékelhető –, majd ebből létrehozni egy újabb „túlvédett” szolgáltatást, és így ismét bezárult a kör. Ezeknek a szolgáltatásoknak a színvonala és ehhez mért használati költsége ráadásul elég széles skálán mozog. Mit tud ehhez hozzátenni a könyvtár? A háttérszolgáltatások sokaságát, amelyek az e-tananyagok hatékonyságát hivatottak javítani, szélesítve az ezekben rejlő lehetőségek körét, ugyanakkor nem csökkentve a gyors és biztonságos távoli elérés esélyeit sem, egyfajta e-tanulóhelyek kialakításával (3. ábra). Felmerülhet problémaként a használatba vétel kapcsán a könyvtárak korlátozott nyitvatartási ideje, de ma már az

e-tananyagok időfüggetlen szolgáltatása éppúgy nem okozhat gondot a könyvtárnak, mint bármely más szolgáltatónak.



3. ábra: A könyvtári tanulóhely háttérszolgáltatásai

Röviden összefoglalva, az e-tananyagokat és szolgáltatásukat érintő legfontosabb problémák három fő csoportba sorolhatók, melyek a következők: a *hozzáférés* kérdése (jelenleg erősen korlátozott), a *minőség* garantálása (a lektoráltság kérdése és a „házi készítésű” tananyagok kiszorítása a piacról) valamint a *pénzügyek*.

Az előzőekben leírtak alapján felvázolható *egy lehetséges megoldás*, mely a könyvtárakat kulcsfontosságú intézményként – de nem egyedülállóan vagy kizárólagosan – helyezné el ezen szolgáltatások rendszerében. Felvetve, hogy adott esetben lehetőséget kaphatnának a szakkönyvtárak a szakterületükhöz tartozó e-tananyagok feltárására és szolgáltatására (akár más tartalomszolgáltatókkal egyeztetve). Ezzel együtt feladatukká válna egy olyan gyűjtemény létrehozása, és folyamatos fenntartása *lektorált* e-tananyagokból, amely a jelenleginél szélesebb körben, kedvezőbb feltételekkel válna elérhetővé a hálózatokon, a világhálón keresztül. Ennek megvalósításához elengedhetetlen a szakmai felelősségvállalás az előállítók és a könyvtárak részéről egyaránt, valamint az a gondolkodásmód, hogy ne a felhasználóval akarjunk mindent megfizettetni, tehát meg kell találni azokat a forrásokat, amelyek segítenek mindkét fél számára gazdaságossá tenni a szolgáltatást. A használó megtartásának módja lehet ezenkívül a csatolt szolgáltatások, előfizetések stb. alkalmazása.

Jelenleg a könyvtárak általában az anyaintézmény helyi tananyagainak szolgáltatásával próbálkoznak, megmaradva az esetek többségében az egyszerű elektronikus szöveg-szolgáltatás szintjén. Valójában azonban eszközrendszerük lehetővé tenné az e-tananyagok szolgáltatásának komplexebb megvalósítását, elsősorban a *szakkönyvtárak*, *felsőoktatási könyvtárak* és *iskolai forrásközpontok* esetében. Úgy vélem a használói igények sem hiányoznak, de egyelőre úgy tűnik, hogy még számos ténye-

ző együttállása és a különböző vélemények közelítése szükséges egy egységesebb szolgáltatási rendszer kialakulásához.

Irodalom:

- Buckland, Michael: A könyvtári szolgáltatások újratervezése. Bp. 1998
- Drótos László: E-book forradalom. In: Könyvtári figyelő, 2001. 2. sz.
- Az e-learning „árnyoldalai” avagy nem mind arany, ami fénylik:
http://www.humantrener.hu/irasok_elearning_arnyoldal.htm. 2003
- Honti Pál: Az e-learning tananyagok integrációja. In: eVilág, 2004. 1. sz.
- Az idő jelei. Az írás története. Duna Televízió, 2004. szept. 15.
- Mlinarics József: eLearning metaadatbázis szabályzat javaslat, hazai és nemzetközi metaadatbázis áttekintéssel. In: Glokalizáció projekt, 2003. máj. 27.
- Poprády Géza: Könyvtári trendek. In: Könyvtárosok kézikönyve 5. köt. Bp. 2003
- Quinn, Frank: A role for libraries in electronic publication = EJournal, vol. 4. no. 2. 1994.
<http://www.ucalgary.ca/ejournal/archive/rachel/v4n2/article.html>
<http://www.mek.iif.hu/porta/szint/tarsad/konyvtar/ekonyvt/e-publ.hun>
- Tisza Miklósné: Az információs társadalom és a könyvtári szolgáltatások. In: Iskolakultúra, 2001. 11. sz.

GLOBALIZÁCIÓ, NEMZETI IDENTITÁS ÉS A KÖNYVTÁR

„Alice a számítógép pittyegésére ébredt szenderegéséből. Újabb e-mail érkezett. Gyorsan átfutotta a listát, elintézett három banki átutalást – erre sem lesz gond a következő héten. Az integrált elektronikus órarendről leolvasta, hogy a molekuláris biológia videokonferencia előtt még lesz egy tanulóköri gyűlés a Forrásközpontban. Az öregebb tanárok még mindig „könyvtárnak” nevezik az épületet, nyilván megszokásból – gondolta. Felkapta laptopját, és elindult. Útközben találkozott Martin-nal, tanulóköri társával. Szeretett együtt dolgozni vele, főleg jó ötletei miatt. Együtt érkeztek a Forrásközpontba. Mindketten megjegyezték, milyen furcsán néz ki az épület a PC-k és a fal mellett sorakozó könyvek nélkül. A nagy teremben, ahol azelőtt a könyvtári polcok álltak, most egy csomó mozgatható, hangszigetelő válaszfal sorakozott...”

A fenti történet részlet abból a látomásból, amelyet a Norwichban megrendezett könyvtármenedzsment szeminárium egyik előadója vázolt fel a jövő könyvtáráról.

Nos, bízom benne, hogy a könyvtárak jövőképe nem ilyen sötét, bár a globalizáció-gerjesztette változások ezeket az intézményeket is megérintették, méghozzá nem enyhe fuvallatként. A globalizációs folyamatok meghatározzák a fogyasztói magatartást, a szabadkereskedelemre, a multinacionális vállalatok terjeszkedésére éppúgy kihatnak, mint a tudás megszerzésére, – vagy egyáltalán – annak mibenlétére. Ez utóbbi a könyvtárak számára azt a kihívást is jelenti, hogy mennyire képesek tevékenységük, feladataik átértékelésére, a folyamatok felismerésére és kezelésére. A társadalomban kialakult, a dokumentumok birtoklását előtérbe helyező hagyományos könyvtárkép helyébe az információt – fizikai helyétől függetlenül – szolgáltató intézmény képe lép.

A globalizáció viszonyai között mit tehet a könyvtár a nemzeti identitás megőrzéséért? Mik a félelmek, és mi várható a jövőben?

Ehhez meg kell nézni kicsit közelebbről a globalizáció és a nemzeti identitás mibenlétét.

Ha a nemzetfogalmat megpróbáljuk körbejárni, arra a következtetésre jutunk, hogy nincs, mert nem is lehet egységes meghatározás. Ahhoz, hogy valaki egy nemzethez tartozónak érezze magát, az elsősorban tudati kérdés. Még azt sem mondhatom, hogy például a közös nyelv az egyik nemzetalkotó tényező. Elég arra gondolnunk, hogy Kézai Simon, vagy Kálti Márk latin nyelven írták a magyarok krónikáját. Rákóczi Ferenc emlékiratai latin és francia nyelven születtek. Magyarok tekintjük Liszt Ferencet, aki német szülőktől ugyan Magyarországon született, és bár nem beszélt magyarul, magyarnak vallotta magát, amiről a műveiben is ékes tanúbizonyságot tett. A reformkor nagy magyarjai, mint például Széchenyi vagy Szemere Ber-

talán, akik a magyar nyelv hivatalossá tételéért köztudottan nemcsak szavakkal küzdöttek, naplóikat, sőt magánleveleiket is németül és franciául írták.

Valamely nemzethez tartozónak lenni tehát választás kérdése.

És nem ilyen nemzetalkotó varázshatalom az állam sem. A kezdeti egy állam – egy nemzet – egy vallás időszaka (akié a terület, azé a vallás és a nemzet) a nemzet jegyében gyakorolt kíméletlen hatalmat. A 19. század végén előbb az állam és az egyház egysége bomlott meg, majd a nagy kivándorlási hullámok hatásaként az állam és a nemzet egy fogalomként kezelése. Elindul – először Észak-Amerikában, majd Nyugat-Európában – az a hosszú folyamat, amelynek eredményeként az állam a kiváltságos nemzet hatalmi szervezetéből minden polgárának boldogulását szolgáló entitássá válik. Ez az eszme mozgatja az Európai Uniót, mint nemzetállamok fölötti szerveződést is. Ezzel egyidejűleg a nemzetfogalom új értelmet nyer, a politikai nemzet kulturális nemzetté alakul. Mindez bizonyos fokig a nemzeti szuverenitás korlátait is jelenti, de immár nem kényszerből, hanem az egyes államok szabad akaratából.

Napjaink globalizációs folyamatában az áruk, a tőke, a munkaerő és a szolgáltatások áramlását a technológiai fejlődés felgyorsítja. A multinacionális cégek személytelenné teszik a gazdaságot, a világ nagy- és középvárosaiban gombamódra szaporodnak az egyforma árukat kínáló egyforma szupermarketek. Ennek a folyamatnak azonban van egy másik oldala is, nevezetesen az, hogy több, egymástól elkülönülő, egymással versengő "kultúra" jön létre, amelyek viszont belülről globalizálódnak.

A határok lebomlásával a munka, az új ismeretek megszerzése érdekében új népvándorlás indul, de ez a migráció immár asszimilációs kényszer nélkül zajlik. A máshol letelepedettek identitásának megtartásában az új kommunikációs lehetőségek minden eddigénél nagyobb szerepet kapnak. Ebben a környezetben megváltozik az állam szerepe, eltolódik a szolgáltató állam irányába, ahol a cél a polgárok szabadságának, az igazságosságnak és a rendnek a biztosítása.

Mi köze mindehhez a könyvtárnak? – tehetnénk fel a kérdést. Nézetem szerint nagyon is sok.

A hagyományos könyvtárfelfogást a hálózati technológia térhódítása önmagában is alaposan felforgatta. Míg korábban a hangsúly a dokumentumok birtoklásán és szolgáltatásán volt, mára a hangsúly eltolódott az információ szolgáltatása felé. Ez azt is jelenti, hogy a szolgáltatott információról nem föltétlenül kell tudni, hogy fizikailag hol van, hiszen távoli elérésű dokumentumként hálózaton keresztül hozzá lehet férni.

Az Európai Unió tagországainak kiemelkedő közkönyvtárai a 90-es évek közepén társulást hoztak létre PubliCA (Concerted Action for Public Libraries) néven. A program célja többek között közös információs bázisok kiépítése és használata, amihez összehangolt könyvtárpolitikára, egyeztetett telematikai fejlesztésekre volt szükség. Vagyis előtérbe került az a törekvés, hogy a különböző könyvtárak állományait mintegy virtuális térré alakítsák az információhoz való hozzáférés elősegítése érdekében. Magyarország számára 1998-ban nyílt lehetőség a PubliCA programban való részvételre, majd az európai uniós PULMAN (Public Libraries Mobilising Advanced Networks) programhoz való csatlakozásra.

Az 1998-as Telematikai program megfogalmazta a könyvtárügy stratégiai fejlesztési tervét: „Az információs társadalom alapvető információs szolgáltatási rendszere a nyilvános könyvtári ellátási rendszer, amely állampolgári jogon biztosítja az információhoz való szabad hozzáférést. A múzeumok, levéltárak és közművelődési intézmények a saját fejlesztésükön és hálózataikon túl akkor tudják minden állampolgár számára biztosítani a gyűjteményükben tárolt és feltárt információt, ha bekapcsolódnak a nyilvános könyvtári rendszerre épülő információs hálózatba”.

Az Európai Unió 5. Kutatási és Fejlesztési Keretprogramjának ösztönzésére is elindul a nemzeti tartalmak digitalizálása. A Keretprogram 3. kulcsakciója, a *Multi-média tartalom és eszközök* (KA3) a multimédia rendszerek és szolgáltatások lehetőségeit kutatta, beleértve a következő generációs digitális könyvtárak és az elektronikus tanulás (e-learning) problémáját is. Deklarált célja a kreativitás előmozdítása – középpontban a vizuális-, audió- és interaktív média tartalommal –, az európai munkaerő növelése, valamint a polgárok és közösségeik képessé tétele a digitális rekordok használatára.

Ebbe a koncepcióba épültek bele a digitális könyvtári kutatások is, amelyeknek a célja kettős:

- egyrészt a kulturális és tudományos forrásokhoz való *hozzáférés* elősegítése,
- másrészt a kulturális örökség *digitális megőrzése*, a virtuális környezet lehetőségeinek a kutatása.

A digitális könyvtár a nemzeti kulturális örökség megőrzésének és hozzáférhetővé tételének eszköze, ami egyaránt tartalmazza a klasszikus könyvtári állomány digitalizált változatát, mind a film-, a levéltári, és a múzeumi objektumokat.

A megvalósításban a fő stratégiai kérdés a nemzeti tartalmakból összeadódó európai kulturális érték, és ennek a tartalomnak a globális környezetben fenntartható kiaknázása. Ehhez gazdasági és üzleti modellek kifejlesztésére volt szükség makro- és mikroszinten.

Az európai tartalom egyúttal soknyelvű tartalmat is jelent. Elengedhetetlen a használók szükségleteinek jobb megértése, azonosítása és definiálása, a felhasználóközpontú fejlesztések végrehajtása.

A működőképesség, az összehasonlíthatóság a források között, a szolgáltatás minősége és az információ hitelességének a biztosítása (beleértve a védjeggyel történő ellátást is) minden programnak részét képezte.

A digitális könyvtár – mint a kulturális örökség megőrzésének és hozzáférhetővé tételének a publikációs kerete – messzemenően épít a multimédiaformák számos variációjára, és a szabványosítás széles körét igényli.

A digitális örökség és kulturális tartalom területének 3 fő kutatási iránya rajzolódott ki:

- az egységes hozzáférés biztosítása a szolgáltatott gyűjteményekhez, ezen belül a sokrétű formák kezeléséhez (ami a szövegtől a műsorszóró archívumokig terjed) modellek és eszközök kidolgozása, a források elosztása,
- a rendszerek alkalmassá tétele nagy tömegű forrás befogadására, valamint
- a könyvtárakban, levéltárakban, múzeumokban, filmarchívumokban őrzött kulturális örökség megőrzése a digitális könyvtári program keretében úgy, hogy a

digitális formában tárolt dokumentumok hozzáférhetősége hosszú ideig biztosított legyen.

Az 5. Keretprogramnak az a jellegzetessége, hogy különböző intézmények széles körének az együttműködésére épített, a 3. kulcsakcióban (multimédia tartalom és eszközök) is megmutatkozott. Hozzájárult az *eEurope* akciótervhez, nevezetesen annak 4. területéhez, az „Európai ifjúság a digitális korban, és a 10. területhez, „Európai digitális tartalom a globális hálózatokért”, valamint az „e-learning: a holnap oktatásának elgondolása” kezdeményezéshez. Széleskörű együttműködést épített ki a tartalomiparral (pl. az Internet akciótervvel), az audiovizuális politika – például a média – programokkal, kulturális kezdeményezésekkel, mint a Culture 2000, és a képzési programokkal, mint a SOCRATES és a LEONARDO.

Az Európai Unió a kultúrát, az oktatást nemzeti ügyként kezeli. A európai kultúra sokszínűségének hangsúlyozása, e sokszínűség fenntartása mellett érvel azzal, hogy kutatási-fejlesztési programjainak a keretében támogatja a nemzeti kulturális örökség digitális megőrzését.

Magyarországon a nemzeti kulturális vagyon digitalizálásának koordinálására, a digitalizált anyag hálózati szolgáltatására 1997. végén létrejött a Neumann János Digitális Könyvtár.

A Digitális Irodalmi Akadémia projekt keretében kortárs írók és költők életműveinek digitalizálása folyik, míg a Bibliotheca Hungarica Internetiana a klasszikus magyar irodalmi alkotások kritikai kiadásának digitalizálására vállalkozott. A nemzeti kulturális örökség gyűjteményében a huszonnyolc magyar költő mellett több száz természettudományi és tudománytörténeti munka is elérhető.

Újabb fejlesztésként már elérhetők a Nemzeti Digitális Adattár (NDA) és a Nemzeti Audiovizuális Archívum (NAVA) szolgáltatásai, amelyek célja szintén a nemzeti kulturális örökség megőrzése.

A digitalizálás, a hálózati technológia, tehát szinte korlátlan elérési lehetőséget nyújt a nemzeti kulturális örökséghez való hozzáféréshez, a könyvtárak új szerepének felvállalása ezek közvetítésében pedig nagymértékben hozzájárul a nemzeti identitástudat erősítéséhez.

VIRTUÁLIS PEDAGÓGIAI MÚZEUM

Bevezetés

Az egyetemhez, a könyvtárhoz vagy az iskolához mérten, a nyilvános múzeum igen fiatal intézménytípus, életkora alig több mint harmadfél százados. Az iskolai tantervekben, hagyományos és elektronikus tankönyvekben megjelenő tudásanyag, a nemzeti és egyetemes kulturális örökség, kimeríthetetlen forrása a könyvtár és a múzeum – az információs társadalom és a digitális kor idején is.

Az európai pedagógiai múzeumok sorában, az 1877-ben alapított budapesti Országos Tansermúzeumot, amely könyvtári funkcióval kiegészítve is csak 1922-ig működött – korát tekintve – az elsők közé sorolja az egyetemes neveléstörténet. Az e szellemi örökséget vállaló, 1958-ban újra alakult Országos Pedagógiai Szakkönyvtár, ill. 1968-tól az Országos Pedagógiai Könyvtár és Múzeum ma a neveléstudomány és a közoktatás magyarországi információs központja, szakkönyvtár és országos gyűjtőkörű szakmúzeum.

Az OPKM jelenlegi középtávú fejlesztési programja – a Magyar Pedagógusok Háza project – alapvető célkitűzései között szerepel a Virtuális Pedagógiai Múzeum létrehozása, amely elsősorban a pedagógus szakma, a tanárképzés, másodsorban a múzeumpedagógia és a közművelődés céljait szolgálja. A honlap továbbfejlesztésével, természetesen fóruma lesz a neveléstörténeti, didaktikai kutatásnak, és gyűjtőportálja a hazai és külföldi iskola-, nevelés- és oktatástörténeti gyűjteményeknek is.

Létrehozásának nyomós oka az is, hogy állandó kiállítási tér hiányában, értékes gyűjteményeinknek csak minimális része hozzáférhető, de ezeket az információs társadalom idején, annak meglétekor sem lehet nélkülözni. Az eredeti tárgyak, dokumentumok megismerését az audiovizuális és multimédia reprezentáció nem pótolhatja, de olyan részletekkel, rejtett információkkal gazdagíthatja, amelyek túlmutatnak a legkorszerűbb kiállítás keretein is.

Az OPKM kettős alapfunkciója

Az Országos Pedagógiai Könyvtár és Múzeum a neveléstudomány és a közoktatás magyarországi információs központja, szakkönyvtár és országos gyűjtőkörű szakmúzeum. A múzeum és a könyvtár, az információs szolgáltatást megalapozó, négy komplex tudományterületet művel, amelyek a következők: a *könyvtár- és információtudomány, a nevelélmélet és -történet, a múzeumpedagógia és -informatika, az oktatás- és infokommunikációs technológia.*

Az OPKM állománya mintegy félmillió könyvtári egység (könyv, periodika, kézirat, hangzó dokumentum, CD) és közel százezer múzeumi egység. A könyvtári törzsgyűjteményt három értékes különgyűjtemény egészíti ki: a tankönyv-, az iskolai értesítő és a gyermek- és ifjúsági irodalmi különgyűjtemény. Ezek jelentős része is muzeális értékű. A neveléstudomány területén azonos célú értékmegőrző és -közvetítő munkát végző, de eltérő eszközrendszerrel dolgozó két nagy szervezeti egység, a Könyvtár és a Múzeum, az OPKM-ben is jól kiegészíti egymást, a fő feladatkörök a következők:

Információ-, tartalomszolgáltatás:

- könyvtári és múzeumi adatbázisaink szolgáltatása, e-Magyarország pont,
- kölcsönzés, másolatküldés, az Országos Dokumentumellátó Rendszer szolgáltatója,
- külső adatbázisok szolgáltatója pl. ERIC, FIS Bildung, PsycInfo, AV Online, EISZ.

Oktatás és képzés, közművelődés:

- akkreditált pedagógus-továbbképzés, könyvtár felhasználói képzés,
- előadások a felsőoktatás számára a pedagógiai forrásokról,
- bemutatók a felsőoktatás számára az oktatástörténet tárgyi emlékeiről,
- távoktatási konzultációs (e-learning) központ, felsőfokú könyvtárosképzés,
- taneszköz-bemutató, médiapedagógia, -nevelés,
- múzeumpedagógia, múzeumi órák, tárlatvezetés.

Pedagógiai és muzeológiai szakmai tevékenység

- időszaki kiállítások és szakmai rendezvények hazánk oktatástörténetéről,
- tankönyvbemutató-hely, taneszköz-etalonár,
- részvétel az iskolai könyvtárak szakfelügyeletében,
- múzeumi informatikai szakfelügyelet,
- szakértői tevékenység az NKÖM informatikai programjában,
- szakértői tevékenység az OM Könyvtár-stratégiai Bizottságának munkájában,
- szakértői tevékenység az OKNT Tankönyv és Taneszköz Bizottságában,
- együttműködés a könyvtárosok hazai és nemzetközi szakmai szervezetével,
- együttműködés muzeológusok hazai és nemzetközi szakmai szervezetével,
- együttműködés az oktatómédia fejlesztők hazai és nemzetközi szakmai szervezeteivel,
- együttműködés a hazai pedagógiai szakkönyvtárakkal,
- együttműködés a hazai iskola-, nevelés- és oktatástörténeti gyűjteményekkel,
- tanácsadás az iskolai könyvtárosok, iskolai gyűjtemények vezetői számára,
- fórum a magyar iskolatörténeti kutatás számára.

A virtuális és a valós múzeum alapjai

A múzeumok küldetésére vonatkozóan az International Council of Museums (ICOM) számos ajánlást fogalmazott meg, ezek közül a legfontosabbak:

- A múzeumokban őrzött kulturális örökség hozzáférhetőségét mindenkinek biztosítani kell, erre az internet jó lehetőséget ad.
- A kiállított és az őrzött tárgyak és dokumentumok digitalizálása, adatbázisokban történő nyilvántartása szükségszerű.
- Az örökség átadását az ifjúság számára, az iskola és a múzeum közösen kidolgozott múzeumpedagógiai programokkal segítse.

Természetesen a múzeumi munka tárgycentrikussága, a muzeológia sajátos gyűjtési és prezentációs technológiája is meghatározza a tennivalókat. A múzeum gyűjteményei: tárgyi gyűjtemény (iskolai berendezési és felszerelési tárgyak, szemléltető és demonstrációs eszközök, térképek, tanszerek, iskolai jelvények, egyenruhák), neveléstörténeti dokumentum gyűjtemény (bizonyítványok, füzetek, oklevelek, apró nyomtatványok stb.) érem- és képzőművészeti gyűjtemény, fényképgyűjtemény. A törzsgyűjteményt személyi és intézményekhez kötődő különgyűjtemények (Pl. Calderoni Etalontár, OOK film- és videótár) egészítik ki. A múzeumi állományt gyarapítja a kurrens Magyar Tanszerek Etalontár is.

Az tervezett virtuális múzeum – a gyűjteményeken kívül – nagymértékben támaszkodik az OPKM-ben végzett elektronikus információ- és tartalomelőállítás tevékenységek eredményeire, nevezetesen:

- a Magyar Pedagógusok Háza portál, az internetes pedagógiai források adatbázisa <http://www.mphp.hu>,
- a teljes magyar és válogatott pedagógiai szakirodalom, a tankönyvek adatbázisa: <http://www.opkm.hu>,
- a Magyar Elektronikus Tanszerek Adatbázis, 3D, AV és elektronikus taneszközök adatbázisa: <http://www.tanszertar.hu>,
- az oktatástörténet tárgyi emlékeinek feldolgozása, pl. Uránia szemléltető diasorozatok: <http://urania.fotoklikk.hu>,
- Schola Orbis – iskolatörténeti adatbázis, Tanszermúzeum – muzeális taneszközök katalógusa (CD-ROM-ok),
- a Könyv és Nevelés folyóirat, a Tudós tanárok, Tanár tudósok sorozat kiadása hagyományos és elektronikus formában, <http://www.pedmuzeum.hu>.

A Virtuális Pedagógiai Múzeumnak biztosítani kell a szakközönség számára a kutathatóságot, a közoktatási oktatási célok hatékony és korszerű támogatását, a nagyközönség hozzáférését a gyűjteményekhez, a digitalizált anyagok korszerű, széles körben történő megjelenítésével, továbbá az állandó és vándorkiállítások szakmai támogatását információs terminálokon. A virtuális múzeum – a hálózati hipermédia struktúra, a multimédia prezentáció és az interaktivitás következtében – még a legkorszerűbb, multimédia elemeket integráló kiállítástól is merőben eltérő, új média, amelynek létrehozása nagy felelősséggel jár.

A virtuális múzeum szolgáltatásai

A világhálón megjelenő virtuális pedagógiai múzeum a műtárgyait és dokumentumait alapvetően a neveléstudomány és neveléstörténet logikája szerint gyűjti, szelektálja és prezentálja, de nem kötődik kizárólag a saját gyűjtemények állományához. Például a pedagógus arcképcsarnokot a múzeum gyűjteményeiben fellelhető portrék, csoportképek és tablók felhasználásával, de alapvetően más dokumentumokra alapozva, így a „Tudós tanárok, Tanár tudósok” sorozat digitalizálásával lehet csak teljessé tenni.

A Schola Orbis a magyar iskolák történetének számítógépes adatbázisa, szintén fontos részét képezheti a virtuális múzeumnak. A feldolgozás forrásai az iskolai évkönyvek, kéziratos krónikák, iskolai anyakönyvek, egyházi iratok, tablóképek stb. Az adattár részét képezik képi anyagok is: fotók, tárgyak és épületek képei, amelyeket sok esetben az iskolák és más intézmények bocsátanak rendelkezésre, terveink szerint szintén táv-adatszolgáltatással. A Magyar Elektronikus Taneszköz Adatbázis és Etalontár valamint a muzeális természettudományi kísérleti eszközök párosításával, reális és szimulációs megjelenítésével híd építhető a múlt és a jelen szemléltetési gyakorlata között.

Az Országos Pedagógiai Könyvtár és Múzeum tervezett virtuális múzeumának vázlatos programja és speciális szolgáltatásai:

- A Virtuális Pedagógiai Múzeum tartalmi koncepciójának, struktúrájának kidolgozása, a menürendszer, a programtérkép és a navigációs rendszer megtervezése.
- A neveléstörténeti dokumentumok és a tárgyi gyűjtemények elemzése és reprezentatív objektumainak kiválasztása a virtuális múzeum céljára.
- A segédprogramok, az interaktív, audiovizuális és multimédia elemek specifikálása és screen design (képernyő tervezés).
- Műtárgy és dokumentum információszolgáltatás megtervezése terminálokkal, tenyér-komputeres bérlelhető szatellitokkal, digitális szerkesztési és nyomtatási opcióval.
- Szabad látogatói internet elérés biztosítása, múzeumi CD-ROM és DVD kölcsönzés, a Taneszköz Etalontár digitális és digitalizált taneszközeinek szolgáltatása.
- Közoktatási tantervi egységekhez illesztett modulok kidolgozása, tematikus prezentáció, virtuális demonstráció muzeális és élő taneszközök felhasználásával.
- A magyarországi és nemzetközi iskola-, nevelés- és oktatástörténeti gyűjtemények honlapjainak csatolása.
- A „Tudós tanárok, Tanár tudósok” sorozat és elektronikus szakfolyóirat kiadása a múzeum gyűjteményeiben fellelhető digitalizált állomány felhasználásával.
- A hazai iskola-, nevelés- és oktatástörténeti gyűjtemények hálózatba szervezése, táv-adatszolgáltatási rendszer kiépítése és felügyelete.

Egy példa az OPKM digitalizált anyagaiból

A továbbiakban néhány ábrával szemléltetjük az OPKM digitális terveinek megvalósítását. Az 1–6. ábrán a Könyv és Nevelés digitális változatainak egy cikkéből mutatunk be részleteket



1. ábra: A Könyv és Nevelés egyik cikkének címképe



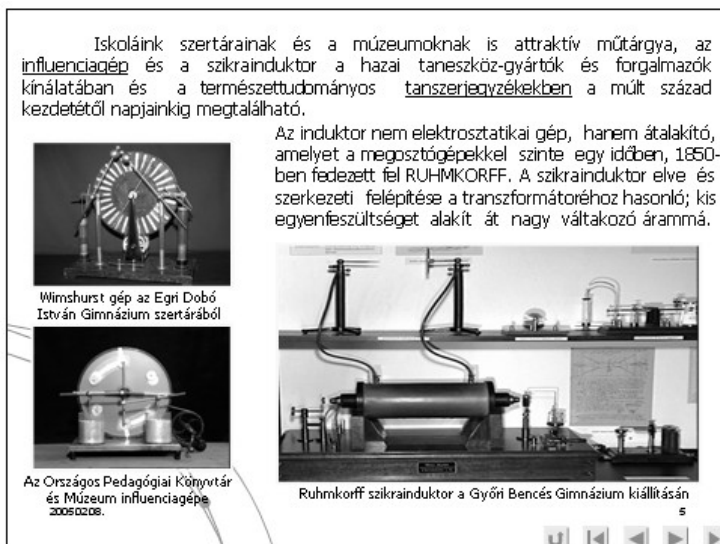
2. ábra: Az Otto von Guericke tudóst és eszközeit bemutató részlet



3. ábra: Muzéális értékű dörzselektromos gépek részletesebb megismeréséhez vezető interaktív oldal



4. ábra: A digitalizált cikk egy további részlete



5. ábra: A Ruhmkorff szikraindikátort bemutató részlet



6. ábra: A van de Fraaf generátor mélyebb ismeretét lehetővé tevő „linkek”-et tartalmazó oldal

A BME OMIKK TUDOMÁNYTÖRTÉNETI CD-ROM SOROZATA AZ OKTATÁS SZOLGÁLATÁBAN

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem keretében 2001 júliusától működő Országos Műszaki Információs Központ és Könyvtár (BME OMIKK) évtizedek óta kiemelt figyelmet fordít a tudomány- és technikatörténeti kutatásokra, gyarapítja tudománytörténeti archívumát, fejleszti elsősorban kutatók és oktatók számára épített adatbázisát, közreműködik kiemelkedő személyiségek hagyatékának megőrzésében és feldolgozásában, kiállításokat és bemutatókat szervez, illetve közreműködik ilyen rendezvények létrehozásában. Eme alaptevékenység-sorhoz kapcsolódik a multimédia CD-ROM-ok szerkesztése és kiadása, amelynek eredményeként 1999. december és 2004. október között az intézmény 7 kiadványa jelent meg, s 2004. decemberéig további három megjelenése várható. Jelen összefoglaló e kiadványok jellemzőit mutatja be, s az ezek által képviselt tudásbázis oktatásban történő felhasználásának jelentőségére kívánja felhívni a figyelmet.

A MAGYAROK A VILÁG TUDOMÁNYOS ÉS MŰSZAKI HALADÁSÁÉRT című alkotás a Millennium tiszteletére 1999. végén az OMIKK és az ELTE közös kiadásában jelent meg. A mű Aschner Lipóttól Zsolnay Vilmosig 83 olyan magyar és magyar származású szakember tevékenységét ismerteti, akik munkásságukkal szerepet vállaltak az egyetemes tudomány és technika történetében is. Az enciklopédikus összeállítás szereplői közül a fizikát 19, a matematikát 11, a gépészetet 8, az építészetet 7, a villamosságot 5, az orvostudományt 4, a híradástechnikát és a közgazdaságtudományt 3-3, a csillagászatot 2, az akusztikát, anyagtudományt, földrajztudományt, geodéziát, geofizikát, gyáripárt, gyógyszerészetet, kohászatot 1-1 szakteremtény képviseli. (A körben természetesen valamennyi Nobel-díjasunk is szerepel.) Az alkotás 1999. évben elnyerte az Húndidac Arany Díját, és sikerrel mutatkozott be a 2000. évi zürichi Worlddidac oktatási világkiállításon.

A THE VOICE OF THE MARTIANS című, szintén 1999-ben megjelent kiadvány Marx György, a neves atomfizikus azonos címen három kiadást is megért angol nyelvű könyvének bővített digitális változata. A mű tanulmányokat, életrajzi ismertetéseket és rövid biográfiai adatokat tartalmaz. A tanulmányok az Amerikába szakadt és ott sikeresé vált Bay Zoltántól Wigner Jenő Pál 20 személyiség tevékenységét és annak eredményeit ismertetik.

A GÁBOR DÉNES (1900–1979) című mű „A magyar tudomány és technika nagyjai” című sorozat első tagjaként 2000-ben jelent meg. Az 1971-ben fizikai Nobel-díjat kapott természettudós és feltaláló születésének centenáriumára megjelent kiadvány bemutatja a tudós diákkorát, egyetemi éveit, a Siemensnél és az Egyesült Izzóban végzett munkáját, az Imperial College-ben végzett tevékenységét, nyugdíjas éveit. A kiadvány 2001-ben Húndidac Ezüst Díjat kapott.

A MILLNER TIVADAR (1899–1988) című, 2001-ben megjelent CD-ROM bemutatja a Kossuth-díjas akadémikus életének főbb állomásait (műegyetemi és pályakezdő évek, az Egyesült Izzó kutatólaboratóriumában, a háború utáni öt év, nyugdíjas évek), méltatja tudományos munkásságát, ismerteti eredményeit, elismeréseit és kitüntetéseit, közreadja 27 szabadalmát. Az anyagban 29 olyan szakember rövid portréja is kirajzolódik, akiknek tevékenysége kapcsolódott Millner Tivadar munkásságához. Az összeállításban számos még soha nem publikált dokumentum szerepel. A kiadvány 2001-ben Hundidac Ezüst Díjat kapott.

A CSONKA JÁNOS (1852–1939) című, 2002-ben megjelent alkotás a világ első karburátora társfeltalálójának életét és munkásságát hét nagy fejezetben mutatja be. A „Csonka János kora” a történelmi háttérrel, a „Csonka János élete és munkássága” a tevékenységet, szabadalmakat, szakirodalmat, „A Csonka Gépgyár önéletrajza” a híres gyár életét, a „Műegyetem: a sikerek záloga” a sikerekhez alapot biztosító intézményt mutatja be. A „Tisztelgő utókor” a nagy előd emlékének őrzését, a „Múzeumok relikviái” nyolc hazai múzeum Csonka-relikviáit ismerteti. A kiadvány 2003-ban Hundidac Arany Díjat kapott.

A BAY ZOLTÁN (1900–1992) című, 2003-ban megjelent kiadvány a XX. század egyik legjelentősebb fizikusának, az első sikeres holdradar-kísérletek megvalósítójának, a méter fénysebességre alapozott definíciója kidolgozójának életét és munkásságát ismerteti. A fejezetek címei: Gyermekkor, A debreceni kollégiumban, Sub Auspiciis Gubernatoris, Négy berlini év, Szent-Györgyi Alberttel Szegeden, Az Egyesült Izzóban a Bay-csoport megalakulásáig, Radarfejlesztés és Hold-visszhang, Itthon dolgozni amíg lehet, Az élet második fele az Egyesült Államokban, Emlékek, Epilógus.

Az IMRE LAJOS (1900–1974) című mű 2004-ben jelent meg, s a nyugdíjazásakor Állami Díjat kapott egyetemi professzor, a magkémiai kutatás és oktatás, valamint a radioaktív izotópok előállításának egyik jeles képviselőjének életét és munkásságát ismerteti. A gazdag dokumentum- és képanyag, a vele kapcsolatos személyes iratok, a levéltárakban és egyéb közgyűjteményekben gyűjtött anyagok, valamint számos, kuriózumokban is bővelkedő visszaemlékezés mellett a kiadványban helyet kapnak a tudományos munkásságát és oktatói tevékenységét elemző tanulmányok, valamint az Izotóplaboratórium története.

A PAVLICS FERENC című CD-ROM a 2004. év végén jelenik meg, s a magyar születésű NASA-díjas amerikai kutató-fejlesztő mérnök, a világ első Földön kívüli járművének (Holdautó) és a Mars-járművek konstruktőrének életét és munkásságát mutatja be. A kiadvány Internet-hozzáférés esetén a világhálón szereplő további honlapok elérhetőségét is biztosítja, így még gazdagabbá teszi a közölt ismeretanyagot.

A BLÁTHY OTTÓ TITUSZ–DÉRI MIKSA–ZIPERNOWSKY KÁROLY, a híres „triász” életét és munkásságát ismertető, szintén 2004. végén megjelenő kiadvány vázolja az egyetemes és a magyar elektrotechnika hőskorát, bemutatja a hazai elektrotechnikai képzés megindulását, ismerteti a transzformátor feltalálójának munkásságát annak eredményeit, közreadja a transzformátor feltalálásának előzményeit és körülményeit, méltatja jelentőségét. Külön fejezet mutatja be a „triász” tárgyi emlékeit őrző intézményeket és azok anyagát, valamint az utókor tisztelgő megemlékezésének eszmei és tárgyi dokumentumait.

A BME OMIKK eddig megjelent, ill. 2004 végéig megjelenő kiadványainak tartalma az oktatás számára rendkívül jelentős ismeretbázist kínál. (E „kínálat” jellemzőit az 1. táblázat foglalja össze. Az alkotások mindegyikére jellemző a tartalmi sokoldalúság, a felhasználó-centrikus felépítés, az egyszerű kezelhetőség, a tetszetős megjelenítés. E művek ui. nem kutatók vagy szakmai érdeklődők szűk csoportja, hanem alapvetően az általános, közép- és felsőfokú oktatás, a közművelődés, valamint a szakmai szervezetek, intézmények és cégek jeles magyarok élete és munkássága iránt érdeklődő nagyközönség számára készülnek.

Sajátos értéket képviselnek a kiadványokban azok a teljes terjedelmű dokumentumok, amelyek a tartalomhoz kapcsolódva egészítik ki azt. A Gábor Dénes című mű először adja közre magyar nyelven az 1970-ben kiadott „Tudományos, műszaki és társadalmi innovációk” c. könyvet. A Csonka János kiadványban a Csonka Gépgyár önéletrajza című könyv szerepel. A Wigner Jenő c. alkotásban Wigner Jenő önéletrajzi visszaemlékezései olvashatók. A Bláthy–Déri–Zipernowsky alkotásban Zipernowsky saját kiadású találmánygyűjteménye mellett további különleges dokumentumok, pl. a Ganz gyár 1896 évi teljes katalógusa is megtalálható.

1. táblázat. A BME OMIKK tudománytörténeti CD-ROM sorozatának a bennük feldolgozott dokumentumtípusok szerinti adatai

	Cím és megjelenés éve	Tan.	Szóc.	Kép	Hang.	Film/v.	Irod.	Szab.
1	Magyarok a világ tudományos-műszaki haladásáért (1999)	83	520	720	---	13	---	---
2	The Voice of the Martians (1999)	5	51	94	---	8	50	---
3	Gábor Dénes (2000)	7	42	100	---	5	136	65
4	Millner Tivadar (2001)	8	55	80	---	---	125	27
5	Csonka János (2002)	8	100	395	1	5	216	11
6	Bay Zoltán (2003)	10	104	75	2	3	136	15
7	Imre Lajos (2004)	14	72	140	11	7	93	2
8	Wigner Jenő (2004*)	8	78	200	6	12	400	17
9	Bláthy–Déri–Zipernowsky (2004*)	11	75	380	---	4	340	188
10	Pavlics Ferenc (2004*)	5	30	180	2	3	80	1
	ÖSSZESEN	159	1127	2364	22	60	1576	326

VIII. A DIGITÁLIS TANANYAG-
FEJLESZTÉS SZEMPONTJAI,
FOLYAMATA

VIII. ASPECTS AND PROCEDURE OF THE
DEVELOPMENT OF DIGITAL TOOL

Stoffa Veronika

Katedra informatiky, Fakulta prírodných vied UKF, Nitra
vstoffova@ukf.sk

Stoffa Ján

Katedra informatiky, Fakulta prírodných vied UKF, Nitra
JanStoffa@pobox.sk

SZIMULÁCIÓS ÉS ANIMÁCIÓS MODELLEK AZ ELEKTRONIKUS TANKÖNYVEKBEN

1. Bevezető

Az elektronikusan feldolgozott tananyagban gyakran használunk animációt. Sok esetben az animáció csak illusztratív jellegű. Színesebbé, mutatósabbá és dinamikusabbá teszi a feldolgozott anyagot, felkelti a felhasználó érdeklődését és fenntartja figyelmét. Az oktatóprogramokba beiktatott animációs modellek leggyakrabban a tanulás tárgyának megértését támogatják, bizonyos dinamikus jelenségek és berendezések működési elveit, gyártási és technológiai folyamatok rendjét mutatják be. Az előadás főleg azon animációra szolgáló számítógépes modellekre összpontosít, amelyek pontos matematikai modelleken alapulnak, és így lehetőséget adnak paraméterekkel irányított szimulációs kísérletek elvégzésére. A szimulációt követő animáció támogatja a saját megfigyelés alapján történő új ismeretszerzést és az elért eredmények helyes magyarázatát.

2. Elektronikus tankönyvek

Az elektronikus tankönyv névvel gyakran jogtalanul megjelölünk bármilyen elektronikus szöveget vagy könyvet (ASCII formátumban), amelynek lineáris a szerkezete, esetleg fokozatosan fejezetekre vagy témakörökre tagolódik. Az elektronikus tankönyv alatt sokkal gyakrabban indítható *.exe típusú fájlokat értünk, amelyek szövegen kívül képeket, táblázatokat, gráfokat, hangot, animációt, navigáló és irányító elemeket is tartalmaznak. Az ilyen dokumentum általában már nem lineáris, hanem strukturált. Ez azt jelenti, hogy információs elemekből/egységekből van kiépítve, amelyek linkekkel nagyobb egységbe vannak kötve. Sajnos gyakran a hiperlinkek és navigációs elemek csak a gyors lapozást, az egyes témák/fejezetek azonnali hozzáférését biztosítják.

Valószínűleg manapság leggyakrabban az elektronikus tankönyv alatt www oldal formájában megszerkesztett és HTML nyelven megírt vagy PDF formátumban reprezentált anyagot értünk. A www oldal hiperdokumentumként multimédia alapon megvalósított formáját Acrobat Reader, Internet Explorer, Netscape Navigator és

más szoftverek segítségével vagy speciális, az elektronikus könyvek olvasására szolgáló hardverberendezés segítségével jelentetjük meg a számítógép képernyőjén.

Hogy az elektronikus könyvből elektronikus tankönyv legyen fontos, hogy tartalma bizonyos pedagógiai mesterséggel az tanítványok tudásszintje és mentális képességeire nézve legyen áttanszformálva. Az elektronikus tankönyv írása közben sokkal fontosabb betartani a didaktikai alapkövetelményeket, mert maga a könyv (beleértve a szerkezetet, formát, irányító elemeket, tanácsokat, a visszacsatolást stb.) a tanár-tutor jelenlétét helyettesíti az elektronikus tanulás közben. A módszertani követelmények azonosak a hagyományos tankönyvekével, de az elektronikus tankönyv kivitelezési eszközei (beleértve a multimédiás számítógép hardver és szoftver eszközeit, ugyan úgy a modern kommunikációs eszközöket) sok más hasznos és hatásos lehetőséget kínálnak a hagyományos dokumentum formában kiadott tankönyvekhez képest. Ezzel kapcsolatban fontos, hogy a foratókönyv írása közben a szerző figyelembe vegye, és ügyesen kihasználja ezen eszközök lehetőségeit és tudatosítsa, hogy ezen eszközöket főleg az egyéni tanulásra használják. Tehát úgy strukturálja az anyagot, hogy ez támogassa az új információ és ismeretek rendszerezését, és ne feledkezzen meg a tanulás folyamatának megfelelő irányításáról sem. Az előbb elmondottak alapján megfogalmazhatjuk az elektronikus tankönyv definícióját:

***Az elektronikus tankönyv** moduláris és dinamikus módon, elektronikus formában feldolgozott tankönyv, amely egy megadott tantárgy anyagát (a megadott témát) a választott terjedelemben és mélységig a tanulóktól függő szinten, a terminológia szempontjából helyes szöveget és mondanivalót, multimédiával támogatott passzív és aktív elemek használatával (képekkel és animációkkal illusztrálva, hanggal kísérve) mutatja be. A témát információs egységekre (items) bontva köti (integrálja) egy logikus hiperszerkezetű szerves egységgé, amely támogatja az elsajátított ismeretek rendszerezését. Online visszacsatolásokat és irányító elemeket is tartalmaz, amelyek aktív tanulásra serkentenek, irányítják és optimalizálják a tanuló ismeretszerzési folyamatát. Ezek mellett figyelembe veszi a tanuló tanulási stílusát.*

1. táblázat: A hagyományos és az elektronikus tankönyv jellemzőinek összehasonlítása

Tulajdonág, jellemző	Hagyományos tankönyvek	Elektronikus tankönyvek
Tudományos és szakmai jelleg	TML	TML
Helyes terminológia stilizálás	TML	TML
Interaktivitás	K	TML
Szemléletesség	K	TML
Multimédia használat	K	TML
Dinamika, animáció	K	TML
Irányítható animáció, szimulációs modellek használata	K	TML
Animációval kísért szimulációs kísérletek	K	TML
Virtuális tanulókörnyezet kialakítása/kihasználása (Virtual Learning Space)	NL	TML
A tanulás minőségének növelése	NL	TML
Különböző megjelenítési módok integrálása	NL	TML
Individuális tanítási mód respektálása és támogatása	NL	TML
Aktualizálás, átdolgozás, módosítás	NL	TML
Online visszacsatolás	NL	TML
A tanuló aktivitásának nyomon követése és irányítása	NL	TML
A tanítás változatosságának növelése és az egyes érzékek kihasználásának kiegyensúlyozása	NL	TML
A szem védelme, szöveg olvasás helyett hangszekvenciók beiktatásával	NL	TML
A tankönyv dinamikus strukturálása, logikus hiperszerkezetek kialakítása	NL	TML
Más információforrásra való online hivatkozás, vagy ezek belekomponálása	NL	TML
Globális ismeret rendszerezésének támogatása és különböző forrásokból szerzett információk konfrontálására és integrálásának támogatása	NL	TML

TML – teljes mértékben lehetséges, K – korlátozott, NL – nem lehetséges

Az elektronikus tankönyv tartalmazhat egy rejtett információs rendszert is, amely segítségével rövid és hosszú távlatban monitorozhatja a hallgatók teljesítményeit, aktivitását és értékelését. Az elektronikus tankönyv segítségével történő elektronikus tanulást és tanítást nagyon egyszerűen és röviden így definiálhatjuk.

Az *elektronikus tanítás* egy olyan tanítási folyamat, amelyben a tanító a tanítás hatásának növelésére elektronikus segédeszközöket használ.

Az *elektronikus tanulás* az elektronikus könyv és segédeszközök támogatásával vagy alapján történő tanulást és tudásszerzést jelent.

Az *1. táblázat* egy rövid áttekintést nyújt összehasonlításként a hagyományos és elektronikus tankönyvek jellemzőiről és tulajdonságairól.

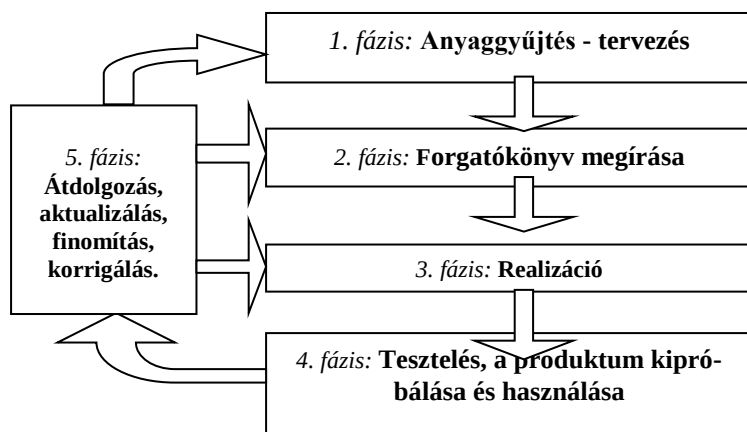
Az elektronikus tankönyveknek hátrányai is vannak. A hátrányok főleg az ergonómia szabályainak mellőzéséből, az eszközök és lehetőségek nem megfelelő kihasználásából adódnak. A számítógép és internet hozzáférés hiánya manapság már megszűnőben van.

3. Az elektronikus tankönyvek és elektronikus taneszközök készítése

Az elektronikus tankönyvek és elektronikus taneszközök készítésének menete azonos. Mélyebb analízis alapján 5 elhatárolható fázisra bontható:

1. Az alapanyag összegyűjtése, értékelése és kiválasztása - tervezés
2. Az anyag átdolgozása, transzformálása és a forgatókönyv megírása
3. Megvalósítás - Realizáció
4. Tesztelés, a produktum kipróbálása
5. Átdolgozás, korrigálás, aktualizálás, finomítás

Az egyes fázisok tartalmával bővebben foglalkozik egy korábbi (Stoffová, 2003) cikkünk. A folyamat iterációs jellegét mutatja be az *1. ábrán* levő folyamatábra. Ezt a végtelennek tűnő folyamatot összehasonlítva a szoftvertermékek életciklusával a produktum életciklusának is nevezhetnénk.



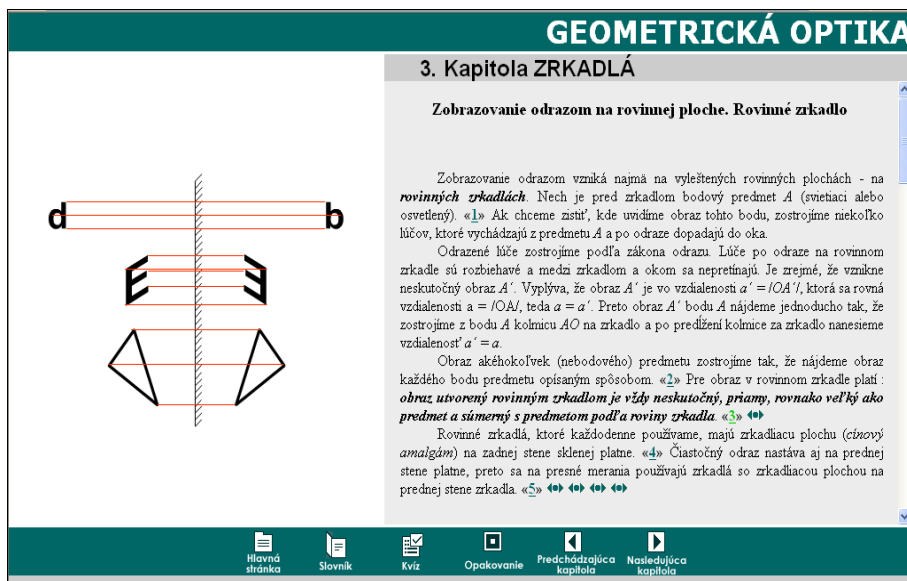
1. ábra: Elektronikus könyv vagy segédeszköz életciklusa

Az anyaggyűjtés és tervezés szerves része az olyan animációs és szimulációs modellek kiválasztása és megtervezése, amelyek, beiktatása növeli az aktív tanulás hatását. Az irányított animáció kivitelezése a 3. fázisba, a megvalósításba tartozik.

Animációk beillesztése a tananyagba

A tananyag prezentálásában három különböző típusú animációt különböztetünk meg.

Az első csoportot az *illusztratív animációk* alkotják. Ezen animációk a prezentált anyag gyorsabb megértésére szolgálnak. Hogy az animációt szemmel kísérhesük és, hogy a szem ne legyen lefoglalva a magyarázó szöveg olvasásával, jó ha az animációt irányító gombbal indítható hangszekvencia kíséri. Egy ilyen animációt mutat be a 2. ábra. Az animációt egy elektronikus tankönyvből vettük, amelyben a geometriai optika téma van feldolgozva középiskolások és egyetemisták számára. Az elektronikus prezentáció alternatív tankönyvként fogható fel, és egy informatika-fizika szakos tanárjelölt diplomamunkájának eredménye (2003).



2. ábra: A tükörkép kialakulását magyarázó animáció

Ebbe a csoportba oszthatjuk az olyan animációkat is, amelyek figyelemkeltésre, figyelemfenntartásra, a prezentáció hatásfokának növelésére, az információ befogadásra több érzékszerv bekapcsolására törekednek. Egy ilyen animációval telített angol nyelvtanításra szolgáló programból rögzít egy képernyőmásolatot a 3. ábra. Ez az elektronikus nyelvtankönyv egy angol-informatika szakos egyetemista diplomamunkájának eredménye (2003). Az elektronikus taneszköz a legkisebbek angol nyelvtanulását támogatja. Egy virtuális jól ismert mesevilágba hívja és vezeti be a diákokat. A diák a mese résztvevőivel kommunikál, játszik és egyben tanul.

A következő csoportot olyan *animációk* alkotják, amelyek *numerikus eredmények ábrázolását segítik*, és így támogatják az eredmény helyes magyarázatát vagy

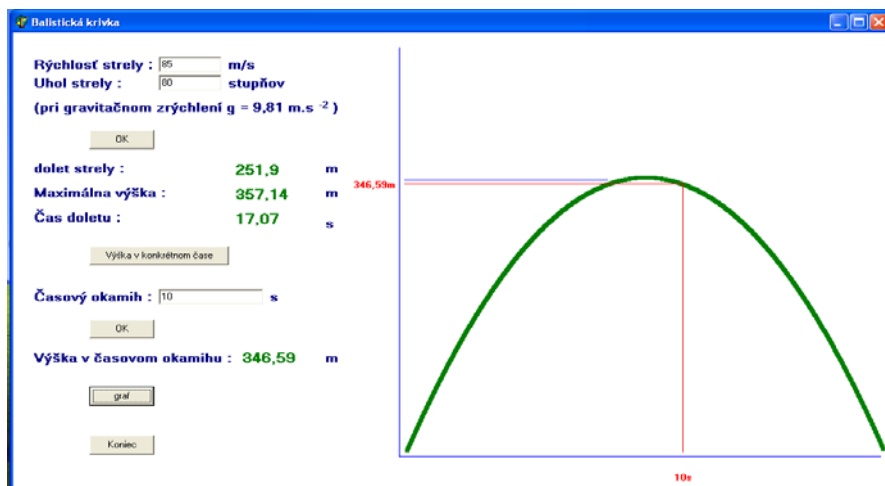
értelmezését. Például, ha egy dinamikus folyamat matematikai modelljét egy bonyolult differenciál egyenletrendszer fejez ki, akkor nagyon nehéz a numerikus formában megkapott értéksorozatot értelmezni. Sokkal egyszerűbb és érthetőbb, ha grafikus formában is ábrázoljuk az eredményeket (4. ábra).

A harmadik csoportot olyan animációk alkotják, amelyek a *dinamikus jelenségek lefolyását mutatják be*. Tehát az ilyen animációval kísért szimulációs modellekkel számítógépes kísérleteket tudunk elvégezni, és a felhasználó új tudásra tehet szert saját megfigyelései, tapasztalatai alapján. A kísérletek paraméterek megadásával interaktívan irányíthatók. A tanuló olyan feladatokat kap, amelyek a szimuláció segítségével megoldhatók, és egyben az ezt kísérő animáció megerősíti a megoldás helyességét.



3. ábra: Egy multimédiás animációkkal illusztrált nyelvkönyv egy oldala

Igyekezzünk az elektronikus tankönyvekbe minél több ilyen animációt támogató szimulációs modellt beilleszteni. Az ilyen számítógépes modellek pontos matematikai leíráson (modellen) alapulnak, amit sokszor a szerzőnek kell összeállítania és megtalálni azt a numerikus eljárást, amely segítségével ez a modell programozható és 2D grafikus ábrázolásra változtatható. A korábbi AGRIA MEDIA konferenciákon már foglalkoztunk az efféle modellekkel és a paraméterekkel irányítható animációkkal.



4. ábra: Ferdehajítás kísérlet eredménye a $v_0 = 85 \text{ m/s}$ sebesség és az $\alpha = 80^\circ$ -os szög mellett

4. Befejezés

Az elektronikus tankönyvek és elektronikus prezentációk fejlesztésénél szükséges, hogy mély megfontolással használjuk a számítógép, az információs és a kommunikációs technológiák és fejlesztőeszközök azon lehetőségeit, amelyek a tanítás és tanulás határfokát növelik, és módszertani szempontból támogatják a tananyagnak a tanuló mentális színvonalára való transzformálását. Itt nem csak az általános számítógéppel támogatott tanítás előnyeiről van szó, mint ami a multimediális jellegét és individuális ütemét illeti. Itt főleg a tanulás optimális irányításának, individualizálásának, humanizálásának, a visszacsatolásnak a tanulói aktivitásnak, tanulási stílusának és a tanulási folyamat monitorozásának biztosítására gondolunk. Ez nem jelenti azt, hogy a számítógépes prezentációban hemzsegyenek a multimédia eszközök legújabb lehetőségei, hanem azt, hogy minden eszköz használatának meglegyen az oka, és egy bizonyos didaktikus cél elérésére szolgáljon.

A tartalomnak vissza kell tükröznie a szerző kitűnő tárgyi tudását, valamint a prezentálás formája, módja és a tanulás irányítása a tanári mesterségbeli tudást tükrözze.

Az elektronikus tankönyveknek, prezentációnak és egyéb más elektronikus taneszközöknek megvannak a hátrányaik is. Sok negatívum abból adódik, hogy az elektronikus taneszközök fejlesztését nem kellő figyelemmel végzik. Tanfolyamok és kurzusok, amelyek az elektronikus prezentálással és elektronikus tankönyvfejlesztéssel foglalkoznak, a realizálásra szolgáló eszközt, és a használt környezetet helyezik előtérbe. Sokszor a pedagógiai mesterséggel, a helyes pedagógiai transzformációval nem foglalkoznak.

Az elektronikus tankönyvkészítés megköveteli a tárgyi ismereteket és a pedagógiai mesterség fortélyainak alkalmazását. Ezeken kívül fontos a használt technikai eszközök és technológiák ismerete és ügyes használata. E feltételeket, csak kivételesen teljesíti egyetlen személy, ezért az elektronikus taneszköz készítése általában kollektív munka.

Irodalom

1. HAUSER, Z.–KIS-TÓTH, L.–STOFFOVÁ, V.–STOFFA, J.: Mediálna kompetencia učiteľa. *Modernizace vysokoškolské výuky technických předmětů : Sborník příspěvků z mezinárodní konference*. 1. vyd. Hradec Králové : Gaudeamus, 2001, s. 78-81. ISBN 80-7041-424-3
2. KALINAYOVÁ, A.: Power Point v tvorbe multimediálnych učebných pomôcok. (PowerPoint and creation of multimedia teaching aids.) In: *Multimédiá vo vyučovaní jazykov*. Nitra : SPU, 2002, s. 55-58. ISBN 80-8069-067-7
3. KOČÍKOVÁ, E.–DÉRER, V.: Možnosti efektívneho spravovania sietí na školách. In: *Zborník III. vedeckej konferencie doktorandov*. Nitra : UKF – Fakulta prírodných vied (Edícia prírodovedec č. 88) 2002, s. 109-113. ISBN 80-8050-501-2
4. SERAFÍN, Č.: Budoucnost technologií ve vzdělání. In: *Sborník příspěvků: XX. Mezinárodní kolokvium o řízení osvojovacího procesu*. Vyškov : Vysoká vojenská škola pozemního vojska. 2002. s.362-364. ISBN: 80-7231-090-9
5. STOFFOVÁ, V.: O multimediálnom spracovaní učebnej látky. In: *Sborník příspěvků konference s mezinárodní účastí Modernizace vysokoškolské výuky technických předmětů*. 1. vyd. Olomouc : Pedagogická fakulta Univerzity Palackého Olomouc, 1999, s. 423-428. ISBN 80-244-0052-9
6. ŠAFAŘÍK, J.–ŠTOFOVÁ, V.–CVÍK, P.: *Modelovanie a simulácia*. 1. vyd. Bratislava : Slovenská vysoká škola technická v Bratislave. Fakulta elektrotechnická, 1981. 132 s.
7. TOMANOVÁ, J.: Využívanie počítačovej grafiky vo vyučovaní geometrie. In: *Zborník IV. vedeckej konferencie doktorandov*. Nitra : UKF – Fakulta prírodných vied (Edícia prírodovedec č. 106) 2003, s. 262-265. ISBN 80-8050-582-9
8. TULIPÁN, J.: Štandardy spracovania informácií uložených v štruktúrovaných XLM dokumentoch. In: *Zborník V. vedeckej konferencie doktorandov*. Nitra : UKF – Fakulta prírodných vied (Edícia prírodovedec č. 126) 2004, s. 337-340. ISBN 80-8050-670-1

Erdős Endre Levente

Budapesti Műszaki Főiskola, Kandó Kálmán Villamosmérnöki Főiskolai
Kar, Híradástechnika Intézet
erdos.elevente@kvk.bmf.hu

TÁVOKTATÁSI VIDEÓSOROZAT KÉSZÍTÉSE

Bevezetés

A Budapesti Műszaki Főiskola, Kandó Kálmán Villamosmérnöki Főiskolai Kar, (illetve jogelődje) az 1990-es évek végén hosszas előkészítés után elindította a távoktatási jellegű képzését, amelynek sikeres akkreditálása is megtörtént azóta [1]. A képzés kialakításánál különös nehézséget jelentett a gyakorlat-orientáltság biztosítása távoktatási formában. Ennek megoldására a két félév szorgalmi- és vizsgaidőszaka után (a hallgatók nyári szabadságára időzíthetően) hallgatónként kéthetes elfoglaltságot jelentő laboratóriumi foglalkozásokat biztosítunk. A felajánlott négy hétből a hallgatók az időbeosztásuknak megfelelő terminusokat választhatnak.¹

A Híradástechnika Intézet az 1990-es évek elejétől kezdve pályázati forrásokból jelentős laboratóriumi fejlesztéseket hajtott végre a média-informatika területén. Ennek eredményeképpen létrejött egy professzionális szinkron stúdió, egy Beta felvételi rendszerrel és non-lineáris videó utómunka rendszerrel rendelkező videó stúdió, valamint az Apple Macintosh és Windows alapú (kétfelplatformos) MultiMédia Műhely. Ezek a laboratóriumok és a felszerelésük lehetőséget teremtettek a távoktatási képzés részére történő tananyagfejlesztésre.

A kezdeti időszak pénzühiánya miatt, (a tananyagfejlesztés csak a tanfolyami bevételre volt terhelhető, hiszen nem állt rendelkezésre előzetes fejlesztésre pénzforrás) csak nyomtatott anyagok megjelentetésére lehetett gondolni. Még a jelentkezők létszámát sem lehetett jól megbecsülni, így ez a gazdasági előretervezést is akadályozta. A képzés felfutása és gyors népszerűsége tette lehetővé, hogy elektronikus tananyagokat is készítsünk. Nem ismerve a hallgatóink számítógépes ellátottságát – különösen az internetes hozzáférési lehetőségeiket – először a tananyag videós megjelenítését határoztuk el. Ezt nemzetközi tapasztalatok is alátámasztották, mert ebben az időben a franciaországi Lille-ben, az ENIC képzési központban is videó anyagokkal látták el a hallgatókat. A Híradástechnika Intézet 2000 szeptemberére elkészítette a Villamosságtan szigorlati tárgy teljes anyagát felölelő, illetve támogató- videósorozatot.

¹ Az így biztosított (előírt) laboratóriumi foglalkozások órászáma némiképp meg is haladja a levelező képzés laboratóriumi órászámát.

A fejlesztés előzetes megfontolásai

A rendelkezésre álló idő rövidege miatt egy-két hónap alatt kellett néhány Villamosságtan-t oktató tanárnak létrehozni a mintegy tíz órás tananyagot. Ehhez pedagógiai, látványtervezési, szervezési-hatékonyági (idő ráfordítási), műszaki-technikai és emberi-személyi szempontokat kellett előzetesen figyelembe venni.

A **pedagógiai megfontolások** két alapvetést jelentettek. Egyrészt meghatároztuk a jelentős méretű tananyag azon részleteit, mely a videóra rögzítve a lehető legnagyobb támogatást nyújtja a távoktatásban résztvevő hallgatóinknak. Mivel számukra nagyon kevés kontakt óra biztosítható (az is csak nem kötelező jelleggel), így **feladat-megoldások** bemutatását határoztuk el, ezzel is támogatva gyakorlat-orientált képzésüket. A Villamosságtan tantárgy pedagógiai célkitűzésében ugyanis szerepel a feladat-megoldások készség szintjén való elsajátítása. Jellemző, hogy az elkészült videó tananyag ideje szinte azonos a távoktatásban biztosított kontakt órák idejével.²

A másik pedagógiai megfontolásunk az oktatási anyag **személyességének** szükségessége volt. Az anonim és személytelen tananyagok sokkal kisebb érzelmi hatást nyújtanak a tanulóknak, tehát minden lehetőséget meg kellett ragadnunk a személyes oktatói „varázsok” kihasználására. Ennek számtalan lehetőségével lehet élni. Az első az, hogy a videó lehetőséget ad az oktató személyes megjelenésére. Arra törekedtünk, hogy a rendelkezésre álló „információs felületen” minél többször jelenjen meg az oktató arca. Nem egy „kivasalt”, „steril”, „tökéletes”, „tévedhetetlen” oktatót akartunk megjeleníteni, hanem a maga természetességével az esetleg bakizó-tévedő oktatót. Az ilyen kisebb – és a felvétel során sem korrigált – „elszólásokat” szándékosan benne hagytuk az anyagban. Ugyanezért az oktatók öltözete sem volt „akadémiai” stílusú. Valamennyi részben az oktatók személyes megjegyzéseket fűztek az elmondott anyaghoz. Az előadók még a tapasztalataikra, az adott tananyag elsajátítását nehezítő buktatókra is utaltak, visszaemlékezve a saját egyetemi tanulmányaikra.

Az oktatási anyagok **látványtervezése** nem azonos a ma ránk kényszerített erőszakos média megjelenésekkel (reklám, pop-klipp stb.). Ugyanis nem a „nemodafigyelní akarót” kell a médium elé kényszeríteni, hanem az önként tanulni akarónak kell a célra összpontosító figyelmet biztosítani. Ezért a látvány nem zaklató, nem harsány, nem meglepő, hanem éppen szolid szelídségével szolgálja a tanulást. Ennek megfelelően azonos stílusú sötét háttérrel, de az egyes fejezeteknél eltérő háttér színnel jelenítettük meg a fejezeteket, ezzel is mintegy azonosítva azokat. Hasonlóan megkülönböztettük az egyes fejezeteken belül az alkalmazott feliratok betű színében az elméleti bevezetőket (fehér) és a feladat-megoldásokat (sárga).

² A kontakt órák lehetősége, az írásos tananyagok és a jelen leírásban szereplő videó tananyagon kívül, telefonos ügyelet is rendelkezésre áll a hallgatóknak. Mindez a hallgató személyes akaratával, szabadságával igénybe vehető lehetőség, míg ezzel szemben a nyári laboratóriumi méréseken való részvétel kötelező!

9. HELYGÖRBE, MUNKADIAGRAM Bevezetés

Átviteli függvény = Felelet
Gerjesztés

- Lineáris függvény
 $H(v) = a + bv$
- Lineáris törtfüggvény
 $H(v) = \frac{a + bv}{c + dv}$

Lineáris törtfüggvény ábrázolása:

$H(v) = \frac{a + bv}{c + dv}$

A függvény képe kör, melyet három pontja meghatároz:

$v = 0$
 $v \rightarrow \infty$
 $v = 1$

Paraméter egyenes sorozó pontos szerkesztése

1. ábra: Képernyőkép a 9. fejezet elméleti bevezetőjéből

10. LOGARITMIKUS ÁBRÁZOLÁS 10.5 Példa

Fizikai működés:

$ab \rightarrow \infty$

Kiemelt tényező:
 $\bar{A} = 0,1$ $a_0 = -20 \text{ dB}$

Nevező töréspontja:
 $\omega_1 = 10^4 \text{ 1/s}$ $v_1 = 1/D$

Számláló töréspontja:
 $\omega_2 = 10^5 \text{ 1/s}$ $v_2 = 0/D$

Vonalkészítési frekvencia:
 $\omega_0 = 10^3 \text{ 1/s}$

2. ábra: Képernyőkép a 10. fejezet egyik példájának megoldásából

A sötét – a fejezetet azonosító háttér előtt – egységes világos felületeken jelenik meg az írásos információ. Ezek a világos és „szabványos” méretű felületeken ki lehetett használni a telített sötét színek különbözőségét a kiemelésekre. Igyekeztünk olyan betűméretet és fontkészletet alkalmazni, amely még a videón való megjelenítéskor is jól olvasható. Általában rendkívül szolid, és a pedagógiai célra rávezető egységes megjelenítést kívántunk alkalmazni.

A szervezésnél a ráfordítandó idő és munka minimalizálására törekedtünk. Mielőtt a tananyag fejlesztését végző oktatók a munkát elkezdték volna, elkészítettük az egységes megjelenítést szolgáló háttér alapokat és sablonokat valamennyi fejezetre. Abból indultunk ki, hogy az oktatók ismerik a PowerPoint Prezentáció készítésének programját. Ezért valamennyi „oldal” PPP programmal készült. Az oldalakon alkalmazott ábrák és animációk készítéséhez további programokat ajánlottunk és biztosítottunk (Adobe Illustrator, Photoshop), de az ettől eltérő programok is használha-

tóak voltak (Excel, C), kinek-kinek ismeretei szerint. Ezekkel a körülményekkel biztosítani lehetett, hogy a tananyag fejlesztést végző tanárok imponálóan rövid idő alatt végezték el munkájukat.

A *műszaki-technikai* eszközökre már a bevezetésben utaltam. A felvételek elkészítése a következő módon történt: Az oktató a stúdióban egy számítógép előtt ülve saját maga játszotta le a PPP oldalait. Ezt a monitor képet valós időben rögzítette átalakítón keresztül egy Beta videómagnó (az un. time code adattal együtt). Ugyancsak Beta formátumban került rögzítésre az előadó tanár arca is egy másik magnón folyamatosan a time code adattal együtt. A rögzítő szobában mindig ült egy – a tananyagok fejlesztésében résztvevő tanár – aki a súlyosabb hibák esetében „rendezőként” és „szakmai lektorként” beszólt és leállította a felvételt. A kisebb – és az előadó által is észrevett, javított – elszólásokat nem állítottuk le. Az így felvett anyagot videó utómunkával keverte össze az ebben jártas technikus, figyelembe véve azt, hogy miképpen hagytak az előadó tanárok helyet az élőkép beúsztatására. A szinkronizmust a mindkét felvételen rögzített time code biztosította. Erre a rendelkezésre álló műszaki technikára alapoztuk a tananyag elkészítésének munkálatait. A tananyag elkészítésénél alkalmazott további technikai részletekről más publikációimban már beszámoltam [2], [3].

A fejlesztés sikerének egyik legfőbb záloga a közreműködő személyek megfelelő kiválasztása volt. A modern munkaszervezés nagy jelentőséget tulajdonít a *személyi kérdéseknek*, különösen a feszített team munkánál. Ezért kizárólag összeszokott, közel azonosan gondolkodó, a belső kapcsolatokat nem terhelő kontaktusban lévő kollegákat hívtunk a munkára. Bár a belterjesség szakmailag megkérdőjelezhető, de a fenti okok miatt a lektori feladatokat is egymás között osztottuk meg. Azonban ez is erősen korlátozottan, és kizárólag a felvétel készítésekor érvényesült. Csak így lehetett biztosítani a tananyag fejlesztés befejezését a megadott időkorlátok között.

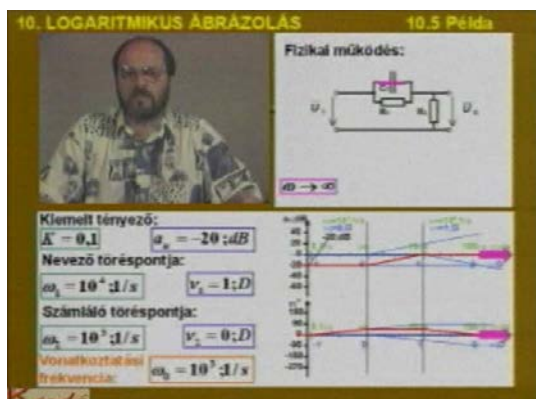
Eredmények és továbblépési nehézségek

A 2000. augusztusában elkészült videó tananyag összesen körülbelül tíz órát tesz ki. Sajnos nem egységes a szerkezete, mert az első néhány fejezet még megelőzően más struktúrában és jóval elavultabb technológiával készült el. A videó tananyaghoz elkészült egy kb. száz oldalas *kísérő füzet*, mely teljesen kihasználta a videó anyag színinformációit is. Ennek színes megjelenítésére nem volt pénzügyi lehetőség, pedig jelentősen növelte volna a pedagógiai hatékonyságot. Ugyanakkor a visszajelzések alapján felmerült, hogy sokkal jobban támaszkodhatunk hallgatóink számítás-technikai lehetőségére, tehát nem kell feltétlenül csak a videón való megjelenítésben gondolkodnunk.

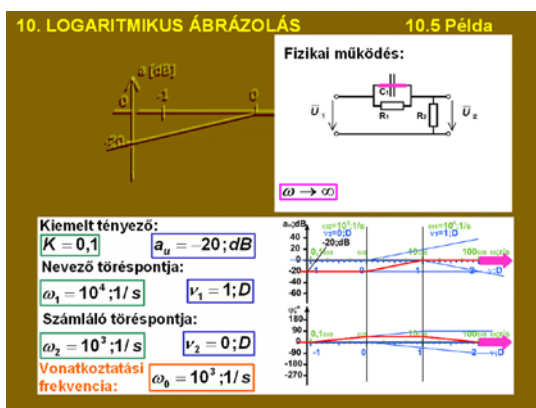
2004. tanévkezdésére érett meg a gondolat, hogy legalább alternatív lehetőségként kínáljuk fel hallgatóinknak a *DVD változatot* is. Ebben a kérdésben jelentős gazdasági érv volt, hogy a DVD-n való publikálás előállítási költségei alacsonyabbak, mint a videó kazettán való megjelenítés költségei. Az elkészítés azonban komoly technikai problémákba ütközött. Bár a kész videó tananyag professzionális Beta formátumban lett archiválva és ezt kívántuk DVD-re átírni, a digitalizálás során kiderült, hogy a kép és a hang elcsúszik egymástól, a szinkronizmus nem biztosítha-

tó. Ennek a gondnak a kivédése, megoldása sok technikai aprómunkát jelentett. Újból időzavarba kerültünk, így az első kiadás még nem az elvárt interaktív menürendszerrel készült el, mely az egyes feladatokra való közvetlen rálépést biztosítaná.

További nehézséget jelent, hogy az eddig alkalmazott technikai eljárás nagymértékű adatvesztéssel járt. Hiába használtunk ugyanis a professzionális Beta technikát, a videó képfelbontása messze elmarad a mai számítógépes megjelenítők pixelszáma alatt. Így az eredeti PPP képtartalom sokkal jobb képminőséget biztosít, mint a Beta anyagról visszadigitalizált kép. Ez jelentősen rontja az olvashatóságot. Példaképpen nézzük meg a 2. ábra képét újra (3. ábra) és az eredeti PPP prezentáció ugyanazon képét egymás mellett (4. ábra). Az eltérés jól érzékelhető, annak ellenére, hogy ugyanolyan képbeállítási adatokat alkalmaztunk mindkét képen.



3. ábra: Képernyőkép a DVD változatból az előadó élőképevel



4. ábra: Képernyőkép az eredeti PPP anyagból az előadó élőképe nélkül

Ugyanakkor, mivel a tananyag készítése során messzemenően kihasználtuk a PPP lehetőségeit, ennek közvetlen digitális videóvá való átalakítása reménytelen. Látszik ugyanis, hogy szoftver-kompatibilitási okok miatt a közvetlen konverzió nem oldható meg. Mondhatjuk azt is, hogy hiába van meg a hön áhított digitális formátumban az összes anyag és animáció, mégsem tudjuk egy másik, ugyancsak digitális formába átkonvertálni az anyagot, csak jelentős kézi munkával (pl. hang és videó fájlok feldarabolása, beillesztése a PPP-ba). Kimondhatjuk, hogy a digitálisan-elektronikusan rögzített anyagainknál sem biztosítható a vágyott *média-független fejlesztés* lehetősége. Sajnos előre meg kell határozni a publikálási médiumot és formátumot.

Hasonló okoknál fogva nem lehetséges a nagy munkával elkészített PPP bemutató közvetlen előadásokon való alkalmazása sem, annak ellenére, hogy néhány animáció áldásos segítséget adhatna még a nappali oktatásban is. Ugyanígy a közvetlen internetes publikáció is műszaki nehézségekbe ütközik.

További gondot okoz a hazai viszonyokban rendezetlen *szerzői jogi* kérdések komplexuma. Ennek alapvető oka talán nem is jogi kérdés, hanem pénzügyi, hiszen egy „copy-paste” paranccsal egyszerűen másolható anyag semmiféle védelmet nem nyújt a szerzőnek, aki meglehetősen fárasztó munkával fejlesztette ki a tananyag adott interpretálását. Arra pedig a háttérrel adó oktatási intézmények nem képesek, hogy hatékony technikai és jogi védelmet alkalmazzanak.

Kitekintés

A 2004. szeptemberében megtörtént beiratkozás alapján láhattuk, hogy hallgatóink kb. 90%-a a felkínált videó-DVD párosból az utóbbit választotta. Ez komoly jelzés arra vonatkozóan, hogy bátrabban élhetünk az új informatikai eszközök adta lehetőségekkel. Azaz számíthatunk a jelentkező hallgatók informatikai lehetőségeire. Ez azt is jelenti, hogy távoktatási tananyag fejlesztéseinkben már figyelni kell a közvetlen interaktív DVD lehetőségére, illetve az interaktív internetes megoldásokra.

Az persze egy külön kérdés, hogy van-e a mai magyar társadalomban, gazdasági potenciálban annyi lehetőség, „tehetség”, hogy alulfinanszírozott felsőoktatási intézményként ezt a technikai és pénzügyi spirálba torkolló folyamatos csatát sikerrel vívjuk meg?

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani minden szerzőtársamnak, akik a tananyag fejlesztésében részt vettek: Bicsák Boldizsárnak, Schnöller Antalnak, Szini Erzsébetnek és Tóth Zoltánnak. Külön köszönet illeti a technikai munkák elvégzéséért Borbély Endre, Handrich Roland, Uzonyi Kálmán és Varga Péter kollegáimat.

Irodalom

- [1] ERDŐS, E. L., dr. LUKÁCS, Gy. és dr. TEMESVÁRI, ZS. (1999): Távoktatás a villamosmérnök képzésben a Kandó Kálmán Műszaki Főiskolán. Az „Informatika a felsőoktatásban '99” konferencián elhangzott előadás. Debrecen, 1999. augusztus 27–30. Proceedings pp. 748–753.
- [2] ERDŐS, E. L. (2002a): Informatika és telekommunikáció együttes alkalmazása távoktatási tananyag készítésénél. Az „Informatika a felsőoktatásban 2002” konferencián elhangzott előadás. Debrecen. 2002. augusztus 28–30, pp. 228. CD-én is.
- [3] ERDŐS, E. L. (2002d): Informatikai és híradástechnikai eszközök hatékony alkalmazása elektronikus tananyag készítésénél. A „Kandó konferencia 2002” konferencián elhangzott előadás. Budapest. 2002. november 14–15, pp. 66. CD-én is.

Vitényi Imre

IBCnet Magyarország Kft.

Vitenyi_I@IBCnet.hu

**ELEKTRONIKUS TANANYAGFEJLESZTÉS ELMÉLETBEN
ÉS GYAKORLATBAN****Bevezető**

Az IBCnet Magyarország Kft. megalakulása óta foglalkozik elektronikus oktatással, többek között elektronikus tananyagfejlesztéssel is.

Az elmúlt években változatos területeken és formában fejlesztettünk elektronikus tananyagokat, melynek témáit az 1. táblázat összegzi.

1. táblázat: Az elektronikus tananyagok témakörei

– Adózási alapismeretek, adóeljárás, nemzetközi adózás	– Public Relations
– Kontrolling	– Rendezvényszervezés
– Import - Export	– Szakember-utánpótlás, karriertervezés
– Jogi alapismeretek, üzleti jog	– Számítástechnika
– Kis- és középvállalkozási környezet és szabályozás az Európai Unióban	– Személyügyi menedzsment, csoport menedzsment
– Környezet gazdaságtan	– Szolgáltatás- és termelésmenedzsment
– Közgazdaságtani alapok és EU ismeretek	– Turizmus, felszolgálat, élelmiszer ismeretek
– Légiforgalmi ismeretek	– Üzleti kommunikáció
– Mikrobiológia	– Vállalkozás-finanszírozás
– Művelődéstörténet	– Vezetélmélet
– Operációkutatás	– Viselkedéskultúra
– Pénzügy, számvitel	

Ezen fejlesztések során szűrtünk le olyan összegző jellegű tapasztalatokat, melyeket a tényleges gyakorlat igazolt.

Követelményrendszer

A fejlesztési munka részeként fel kell tárnunk mindazokat a körülményeket, melyek teljes képet adnak a jövőbeli felhasználásról. Ha valamilyen szemponttal nem foglalkozunk kellő súllyal, az adott esetben a tananyag használhatatlanságához vezethet a konkrét felhasználási környezetben.

Felhasználási igények oktatási szempontból

Első szempontként meg kell vizsgálnunk, hogy milyen *képzési forma* keretében kerül alkalmazásra a tananyag, és ehhez kapcsolódóan a tartalommal szemben milyen elvárások jelentkeznek. Itt többek között szó lehet:

- hagyományos tantermi képzésről, melyhez kiegészítő anyagokat kell készíteni,
- e-learning képzés, melyhez elektronikus tutori támogatás társul, ahol minden anyagot elektronikus formában kell eljuttatni a hallgatóknak,
- kevert képzés (blended learning).

Fel kell tárnunk milyen *mérési, ellenőrzési, számonkérési követelményeket* támaszt a képzés a hallgatók előrehaladásával kapcsolatban. Ezek a szempontok határozzák meg például, hogy milyen ellenőrző tesztek, vizsgákat kell készíteni a tananyaghoz, illetve azokat hogyan kell ütemezni, a tananyag mely részeihez kell kapcsolni.

Az elektronikus tananyagok változó mértékben tartalmazhatnak *multimédia elemeket*. Ezek lehetnek hangok, illusztráló ábrák, videók, animációk, vagy interaktív elemek. Ezek mind olyan elemek, melyek gazdagíthatják a tananyagot, elősegíthetik az anyag könnyebb elsajátítását, és mára már szerves részei az elektronikus tananyagoknak.

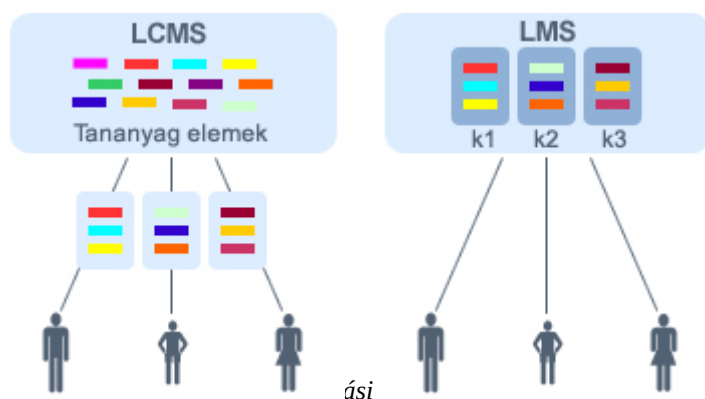
Az alkalmazható technológiák lehetőséget biztosíthatnak olyan anyagok előállítására, melyben a hallgatók *interaktív* módon sajátíthatnak el ismereteket, vagy gyakorolhatják azokat. Az ilyen anyagok a teljesen statikus *ebook*-al szemben olyan elemeket tartalmaznak, melyben akár teljes fizikai vagy biológiai kísérletek is elvégezhetők a hallgató által, tanári jelenlét nélkül, a tananyag keretein belül.

Fel kell mérnünk, hogy milyen időközönként kell számolni az elkészítendő tananyag *elévülésével*, milyen időközönként kell azt *frissíteni*, lehetővé kell-e tenni, hogy a korábbi *verziók* továbbra is elérhetők legyenek.

Nem utolsó sorban felszínre kell kerülni a létező *speciális igények*nek is. Ilyen körülmény lehet, ha a tananyagot valamilyen területen csökkent képességű hallgatók fogják használni.

Felhasználási forma technológiai szempontból

Technológiai oldalról, talán elsőrendű kérdés az, hogy *milyen rendszerben* kerül felhasználásra a tananyag. Ez a keretrendszert jelenti, mellyel kapcsolatban meg kell vizsgálni annak pontos elvárásait. Természetesen az is előfordulhat, hogy a tananyagot nem elektronikus oktatási rendszerben használják majd, hanem önállóan kell működő képesnek lenniük. Az elektronikus oktatási keretrendszereknek alapvetően két jól elkülöníthető fajtájuk létezik, amelyeket az 1. ábra szemléltet.



1. Az LCMS (Learning Content Management System) rendszerek

A tananyag „újra felhasználható” tananyagelemekből épül fel, melyekből tetszőleges struktúrájú és számú blokkok állíthatók össze. Fontosabb jellemzői:

- alapvetően elemi objektumok készülnek, RLO-k (Reuseable Learning Objects),
- az egyes elemek metainformációkkal rendelkeznek (kulcsszavak, forrás megjelölés, fizikai jellemzők stb.),
- egyedi felhasználást tesz lehetővé, akár hallgatónként is.

2. LMS (Learning Management System) rendszerek

Alapvetően egységes tananyagokat közvetít a hallgatói csoportok számára. Fontosabb jellemzői:

- kötött tananyagok megléte,
- jellemző a szekvenciális előrehaladás az anyagban,
- kollaborációs támogatás.

Fontos szempont, a tananyag *offline működésének* szükségessége. Ez praktikusán azt jelenti, hogy az intézmény kívánja e például CD-re írva, az online elérhetőségen kívüli használatra is biztosítani a tananyagot.

Meg kell ismerni azokat a követelményeket, melyek a fejlesztés során alkalmazandó szabványok használatát kötik meg. Ezek közül a legismertebbek: AICC, SCORM, LRN, XML, XHTML.

Tudnunk kell, milyenek a *végfelhasználói lehetőségek* az eszközhasználatban. Ha a hallgatók például túlnyomó részükben kis sávszélességű modem internet kapcsolattal rendelkeznek, akkor erre tekintettel kell lennünk a tananyagelemek méreteinél.

Nem utolsó sorban, tisztában kell lennünk az *intézményi infrastruktúrával*. Milyen hardver, szoftver és hálózati lehetőségeken kell tudni szolgáltatnunk.

Erőforrások

Humán szempontból, kapcsolódva a tervezett képzési formához, meg kell tudni határozni azokat az *oktatási szerepköröket*, melyeket várhatóan különböző személyek fognak betölteni. Ilyenek lehetnek a tutorok, lektorok, tananyagfejlesztők, vagy az elektronikus tananyagok elkészítésénél közreműködő módszertani szakemberek. Itt szóba jöhetnek olyan szereplők, akik nem a tananyag elkészítésénél vállalnak majd szerepet, de ezek alapos megtervezése alapvetően befolyásolhatja egy képzés sikerét. Itt felmerülhetnek a szervezet átalakításával, vagy a munkakör-tervezéssel kapcsolatos feladatok.

Szorosan a tananyagfejlesztéshez kapcsolódó szerepkörök a következők lehetnek: tananyagszerző, e-learning módszertani szakember, tananyag/multimédia elem szerkesztő, korrektor, lektor.

Természetesen alapvetően befolyásolhatják a fejlesztés lehetőségeit a *pénzügyi erőforrások*, illetve a teljesítendő *határidők*.

Fejlesztési módszertan

Fontos tapasztalatként mondható el, hogy a fejlesztéseket minden esetben valamilyen projekt központú, általános fejlesztési vagy projektvezetési módszertan alapján kell lebonyolítani. Ezek a módszertanok, mára széles körben elterjedtek és elérhetők.

Terjedelmi korlátok miatt, itt nincs lehetőség teljes módszertani ismertetésre, csupán két fontos fázist emelnék ki önkényesen.

Projekt előkészítő és tervezési fázis

Előre megtervezendők azok a munkafázisok, melyek során elkészítjük a tananyagot, illetve minden egyes munkafázishoz hozzá kell tudnunk rendelni a kívánt határidőket, és a megfelelő emberi és eszköz erőforrásokat. Ha a projekt során kell ezekkel küszködnünk, akkor nem fogjuk tudni biztonságosan kézben tartani a fejlesztéseket.

Elkészítendők a *szerzői, alvállalkozói megállapodások*, amennyiben nem belső erőforrásokkal dolgozunk, vagy olyan munkatársakkal, akik meglévő munkakörükön kívül eső feladatokat fognak végezni.

Kiemelt fontosságú az elkészítendő és a felhasználandó anyagokkal kapcsolatos *szerzői jogok feltérképezése és rendezése*. Bár a technológia adott esetben könnyen lehetővé teszi a digitális anyagok sokszorosítását, másolását, ezen a területen is léteznek olyan törvények, jogkezelők, melyek ezeket szigorúan szabályozzák. Az ezekkel kapcsolatban esetlegesen felmerülő feladatokat és költségeket szintén számításba kell venni a tervezési fázisban.

Munkafolyamatok tervezése

Az elkészítendő tananyagot és annak elemeit alapvetően három munkafázison keresztül lehet megvalósítani. Ezek a tervezés, fejlesztés és ellenőrzés lépései.

Mindhárom elengedhetetlenül fontos. Az ellenőrzést követően visszacsatolási lehetőséget kell biztosítani a tervezési szakaszhoz.

Ezt a hármas lépcsőt, akár több iterációs fázison keresztül, újra és újra meg kell ismételni egészen addig, amíg el nem érjük a kívánt funkcionalitást és minőséget. A többszöri iterációs fázisok száma jellemzően nagyobb egy új fejlesztés kezdésekor, amikor a szerzőknek még nincs sok tapasztalatuk például interaktív elemek forgatókönyveinek írásában,. A fejlesztések vége felé 1-2 fázis is elegendő lehet, egy adott anyag vagy elem elkészítéséhez.

AZ AUDIOVIZUÁLIS TANESZKÖZ-FEJLESZTÉS ÖSSZETEVŐI

1. Bevezetés

Felszólalásunkban betekintünk a taneszközök céltudatos készítésének, kifejlesztésének a problémakörébe. Olyan összetevők hatására hívjuk fel a figyelmet, amelyeket figyelembe kell vennünk a taneszközök magas szakmai színvonalon való kialakításánál, megalkotásánál.

A múltban a taneszköz elsődleges választása a tanítók igényeitől függött. Az ő szükségletük szerint a segédeszközt megtervezték és kidolgozták. Pontosan ezt a segédeszköz létrehozásának módját kell megváltoztatni. A taneszközök kiválasztásának és kifejlesztésének céltudatos módja kell, hogy legyen, és eleget kell tenni minden olyan kritériumnak, amely hatással van a taneszközök elkészítésére.

A taneszközök céltudatos választásának és létrehozásának bonyolult problémáját dolgoztuk fel. Az elméleti ismeretek alapos tanulmányozásával rájöttünk arra, hogy más, nagyon lényeges követelményeket is figyelembe kell venni, amelyek a taneszközök kiválasztására és kialakítására vonatkoznak.

2. A taneszköz-választás és fejlesztés

A taneszközök kiválasztása és megalkotása több szakembert érintő téma. A taneszközök kiválasztásával és megalkotásával szemben támasztott alapvető követelményekről nyújt megfelelő tájékoztatást Bohony (1980), valamint Allen (1967), aki a relatív hatékonyság táblázatát összeállította. A továbbiakban Kis-Tóth (2000) megfogalmazta az olyan követelmények szerinti megvalósítás formáit, amelyeket a tananyag tartalma határoz meg. Lonigro–Eschenbrenner (1973) beszámol a taneszközök megalkotásához szükséges költségtevényezőkről és a taneszközök hatékonyságáról.

Az audiovizuális taneszközök választása különböző kritériumok teljesítésével, különböző kritériumoknak való megfeleléssel jár. Ezeket a kritériumokat Vári (1980) fogalmazta meg.

Taneszközt választani annyit jelent, mint kiválasztani a létezőkből, vagy új taneszköz elkészítésére vállalkozni. A kiválasztásnál használt kitériumrendszert Romiszowski (1974) állította fel és Vári (1980) ezt a saját közleményeiben kibővítette.

Vári (1980) szerint a taneszközök kiválasztásának legfőbb kritériumai a sikeres kommunikáció, gazdaságosság, emberi és gyakorlati tényezők hatása. A fő kritériumok mellett kiegészítő kritériumok vannak érvényben. Ezek: a tanulói jellemzések,

a folyamat tartalma, a célkitűzések, a felhasználók köre, az eszközök hozzáférhetősége, a megvalósítás lehetőségei, a környezet feltételei és a tanítói tényezők.

3. A taneszközök auditív összetevői

E tanulmányban elsősorban a zene szerepéről teszünk említést. A zenének fel kell keltenie az ember figyelmét, be kell fednie a nem kívánatos gondolatok áramlását, az érzelmekig kell hatnia, át kell hangolnia és aktivizálnia kell a motorikus apparátust, de a gondolkozást és a cselekvést is.

A zenének több kifejező eszköze van, amelyek befolyásolják a zene végkicsengését, annak hatékonyságát. Ezek a zenei beszéd, játék, dallam, hangok, ritmusok, kották.

A zenét Krbat'a (1994) szerint az általános tulajdonságok és jegyek halmaza alapján lehet jellemezni. Ezek:

1. *Emberi tevékenység* – a zene bizonyos tevékenység folytán keletkezik és a zene bizonyos értelemben maga is tevékenységnek számít.
2. *Hangzatosság* – megnyilvánulási formája a hang, a zene viszont különleges módon képzett „kinemesített és rendezett”.
3. *Az idő és a tér ember által való elsajátításának modalitása* – mely köszönhető az idővel és a térrel való szoros kapcsolatának, a zene az idő és a tér elsajátításának különleges típusa.
4. *Kommunikációs jelrendszer* – a zene képes jelentést hordozni, átadni embertől embernek.
5. *Közelsége van a nyelvi kifejezéshez* – sajátosan stilizált kifejezésmódnak felel meg, hasonlóan, mint a nyelv mondattana.
6. *A zene a művészet egyik ága* – minden olyan általános tulajdonságokkal bír, mint a művészet más fajtái.
7. *Dialektikusan függ a valóságtól*, amelyek összefüggnek a tömegtájékoztatási eszközökkel stb.

Ilyen adatok alapján azt a következtetést vonjuk le, hogy a zene területén interdiszciplináris áthajlások vannak jelen a zene pszichológiája és a muzikológia között, továbbá az esztétika, a zene szociológiája, a zenepedagógia, akusztika, etnomuzikológia, filozófia és más diszciplínák között.

1. táblázat: Az auditív taneszközök teljes értékű érzékelésének esztétikai-pszichológiai előfeltételei

Relative stabil előfeltételek	Pszichológiai jelenség
Ismeretek és tudásanyag	A művészi értékeke történelmi-társadalmi orientáció, zsáner, stílus, fajtasajátosságok információs alapján történő közvetítése.
Intellektuális kifejezés-mód	Az érthetőség megkönnyítése és elmélyítése
Vélemények	A művészet megközelítése, a dekódolás vonatkozási kerete
Álláspontok	A művészetre való jellemző reagálás, félkészültség, elfogultság
Értékrangsor	A művészet besorolása az ember saját életébe és más életértékek közé való besorolása.
Tapasztalatok	Az esztétikai élmény megkönnyebbülést okoz, elmélyülést és gazdagodást
Életstílus	A művészi munka bemutatása A művészi produkció előadása
Jelenlegi aktuális előfeltételek	Pszichológiai jelenség
Környezete	Koncentrálsra, összpontosításra való ráhatás, irányultság
Szociális atmoszféra	Érzelmi ráhangolódás, szuggesztív elemei
Esztétikai irányultság	Játékosság, imagináció, esztétikai normák aktualizálása
Pszichikai fellazulás	Emeli a spontaneitást, elmélyíti az értelmet
Összpontosítás	Emeli a spontaneitást, elmélyíti az értelmes gondolkodást

4. A taneszközök vizuális összetevőinek elemei

A képzőművészet azon alapvető összetevői, amelyeket figyelembe kell vennünk az audiovizuális taneszközök kifejlesztésénél. Ezek: a pont, vonal, felület, térfogat, szín, alak, tér, fény, árnyék.

Pont

A rajzfelületen a pontot a képzőművészeti elemek közül az egyik legáltalánosabb legalapvetőbb elemnek tekintjük. Az alkotónak tudatosítania kell, hogy a pont minél inkább külön szerepel, annál jobban vonzza a tekintetet. Központi hatású, dominál, leköti, irányítja a szemlélő figyelmét. A pontokból kisebb alakzatot lehet létrehozni.

Vonal

A vonal iránya a taneszközök alkotásának sajátos minőségét jelenti. A vonal formateremtő, behatárol, vagy szétválaszt, felületeket képez, és térfogatókat jelöl, kapcsolatban áll a képzőművészettel. A vonal fajtái:

- Egyenes vonal – *nyugalmat kelt, komolyságot és statikai egyensúlyt fejez ki.*
- Függőleges vonal – *növekedés képzetét kelti, könnyűséget, karcsúságot kelt.*

- Ferde vonal – a saját feszültségének irányultságát okozza.
- Törött vonal – a hullámvonallal ellentétben az ésszerűség megtestesítője.
- Éles vonal – a lágy vonalakkal szemben a női elem szembenállását jelenti a férfi elemmel.

Felület

- Önmagában is van jelentősége.
- A felületek nagysága és aránya a színek szembotjából érvényesül. Így keletkeznek a szinkontrasztok és különböző kompozíciók.

Térfogat

- Közvetlen kapcsolata van a térhez, a tér egy része.
- Nagy térfogatok mint nehéz testek hatnak. Tendenciájuk az, hogy érdekesnek lássák őket, figyelemfelkeltésre szolgálnak.
- Kis tárgyak a mozdulatlanság érzetét keltik, a lassúságnak és rugalmatlanságnak a szimbólumai

Szín

- A legalapvetőbb elemnek számít, amely a taneszköz első vizuális érzetéhez járul hozzá.
- Tárgyi jelleggel bír, emóciós jelentősége van, asszociációs és szimbolikus jelentősége van.
- Különböző információkat hordoz.

A 2. táblázat szemlélteti a színek kapcsolatát a személyiség jellemzőivel és a színek preferenciájával. Milyen pszichikai minőséget képvisel a szín, milyen pszichikai információt közvetít és végül milyen érzelmi aspektusokat rendelhetünk mellé.

2. táblázat: A színek kapcsolata a személyiség jellemzőivel és a színek preferenciája

Színek	Jelentése	Érzelmi aspektusai
KÉK	Az átélés mélységét jelöli, koncentrikus passzív, heteronóm, betársuló, egyesítő, érzékeny.	Csendesség, boldogság, finomság, szerelem és érzés
SÁRGA	Spontán és excentrikus, aktív, heteronóm, projektív és expanzív	Változékonyság, várakozás, eredetiség, vidámság
ZÖLD	Az akarat rugalmasságát jelzi, koncentrikus, passzív, autonóm, narcis és állandó.	Állandóság, előtérbe helyezi saját magát, önérték
PIROS	Az akaratot jelenti, excentrikus, aktív, autonóm, támadó és mozgékony, versenyző.	Vágyakozó, lelkes, uralkodó, szexualitás

Alak

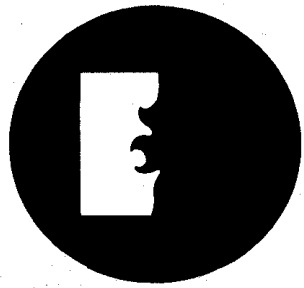
- A tárgyak belső kiképzése, szemléltető kifejezésük, melynek segítségével egy-eket megkülönböztetjük a másiktól,
- Az alak belső kiképzése szemléltető képződmény, amely fölérendeltje a pontnak a vonalnak, a felületeknek vagy a testnek. E mellett tőlük el nem választható, mert a pontokat lehet összerendezni különböző alakzatokba: ugyanígy, mint a vonalakat, felületeket és testeket.

Test

- A testeket az alakhoz mérten osztályozni tudjuk geometriai testekre. Nyitottság, zártság, lágyság, kiegyensúlyozottság jellemző rájuk. Mindezek a tulajdonságok feltételezik a testek alakj jellegét és ezek térhez való kapcsolatát.

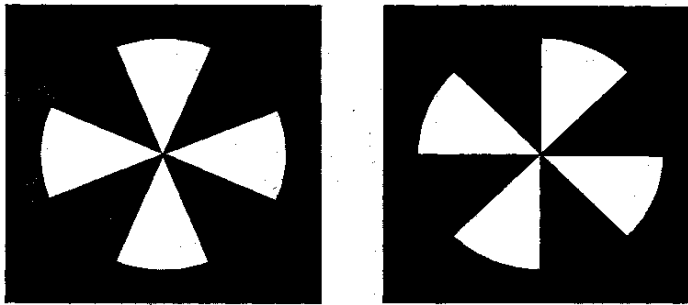
Figura és a háttér

- A vizuális mező felosztásával tagolt kép keletkezik, melyben megkülönböztethetők különféle alakzatok, amelyek az egyesítés következtében keletkeznek. Ezek az alakzatok kikristályosodnak a szemünk előtt még mielőtt észrevennénk azt, milyen tárgyról van szó. Figuráknak hívjuk őket. Néhány tényező közrejátszik abban, hogy figurális szerkezet jön létre. Tudatosítanunk kell, hogy a figuránál úgynevezett figurális kétalakúság mutatkozhat, amelytől az alkotónak el kell határolnia magát, vagy úgy belekomponálni, hogy a végső efféketust el ne rontsa (1. ábra).



1. ábra: Figurális kétalakúság

- Mint figura szerepelhet a fekete alak a kép bal felén, vagy a fehér alak a jobb felén. Minden más háttérre változik.
- Irányultság. A 2. ábrán az alakok vízszintes és függőleges orientációja és ennek illusztrált efféktusa látható. Miközben a baloldalon a szélfogó leveleit feketének fogjuk hinni (fehér háttérben), rákényszerít bennünket a jobb oldali képen látható levelek orientációja arra, hogy inkább fehérnek véljük őket, mintsem feketének.

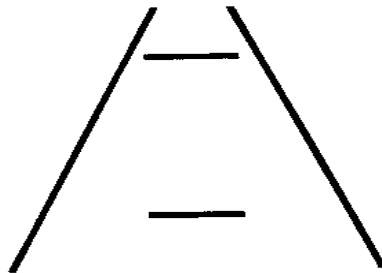


2. ábra: Az alakok horizontális és vertikális irányultsága

Vonalak és alakzatok

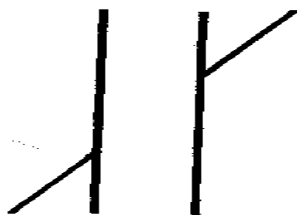
Bizonyos látótávolságban nagyfokú változások észlelhetők a fényerősség érzékelésénél. A körvonal a tiszta formák, illetve színek gyors változását hozza magával. Ez a szélső ellentét, ami így keletkezik, lehetővé teszi azt, hogy a tárgyak körvonalai élesebbnek tűnjenek.

- A körvonalakat nemcsak érzékeljük, hanem ki is találjuk, ki is alakítunk úgynevezett illúziókat. Ez észrevehető a következő ábrákon (3., 4. ábra).
- Ponz-illúzió: Mindkét szakasz egyforma hosszúságú, annak ellenére, hogy a felső szakasz hosszabbnak tűnik.



3. ábra: Ponz-illúzió

- Poggendorff-illúzió: ferde szakasz meg van két vertikális szakasszal szakítva. Illuzórikusan hatnak, mint két különböző szakasz, mintha egymáshoz nem is kapcsolódhatnának.



4. ábra: Poggendorff-illúzió

4. Befejezés

A gyors fejlődés következtében a tanulóval szemben egyre nagyobb követelményeket támaszt a társadalom. Hogy a tanuló ezekhez alkalmazkodni tudjon, számára szükséges megfelelő nevelési környezetet kialakítani. Ezen okból nagyobb hangsúlyt kell fektetni a megfelelő taneszközök kialakítására.

A 3. és a 4. részben az irodalom tanulmányozása folytán megemlítettük a kifejező eszközök többségét, amelyek hatással vannak a taneszköz kifejlesztésére és kiválasztására. A könnyebb tájékozódás végett és az érthetőség kedvéért összegeztük ezeket a 3. táblázatban.

3. táblázat: A hang és a kép kifejezőeszközei

Kifejező-eszközök		Jellemzés
Auditív összetevők	Hang	A magasság, hangerőség, időtartam és szín. A szín szempontjából a hangok világosságát és sötétségét érzékeljük, a hangokat a zenész hozza létre hangrendszerével, az érzéki megszólalást a zenész személyisége és az ő érzelmi oldala hatja át.
	Ritmus	A zenei ritmus érzékelése által megjavul a mozgáskoordináció, a testtartás fürgeségre, ügyességre szoktat, a mozgások könnyedségét biztosítja. Az emlékezet és a fantázia fejlődik, az érzékelés aktivitása nő.
	Dallam Melos Ritmus	A dallam a <i>ritmus</i> és <i>melos</i> egysége, a metrumé és a harmóniáé is lehet. A dallam általában akkordokkal van aláfestve, a dallamot akkordok kísérik. A hangok ezen egysége a harmónia. Ez tulajdonképpen két vagy több hang együttes hangzása, holott az élőbeszédben a harmónia pozitív értelemmel párosul, a zenében meglevő harmóniák kellemesen hangzanak, kontrakordálisak, vagy kellemetlenül hangzanak, diszkordálisak. Harmónia alkalmazásával sajátos jellege és színe lesz. Az akkordok felcserélésével a dallam elvesztheti eredeti jellegét.

	Metrum Harmónia Szín Dinamika Forma Akkord Tempó	Egyes auditív összetevők megcélazzák a címzettet – a zene hallgatóját, aki a részvétel különböző mértékével (a közvetített érzékelés által) megfelelő észleléssel (hallás, esztétikai megismerő hatás és a témára való reagálás, aktuális pszichikai-lelki állapot) zenei érzékelésének folyamatát.
Vizuális összetevői	A pont és a vonal	Központi hatású, dominál, leköti a szemlélő figyelmét, egy pontra irányítja. A pontokból kisebb alakzatot lehet létrehozni. A vonal formateremtő, behatárol vagy szétválaszt, felületeket képez és térfogatot jelöl, kapcsolata van a képzőművészeti térrel.
	Felület	A taneszközök kialakításánál a síma felületek, mint a tér kétdimenziós kiterjedése szerepelnek. A felületek nagysága és aránya a színek szempontjából érvényesül. Így keletkeznek a szíkontrasztok és különböző kompozíciók.
	Térfogat	A tér részét képezi a térfogat, ami valamit tartalmaz, amelyet nemcsak mennyiségben mérünk, de minőségileg is. Konkrét pszichológiai hatása egybeforr a körvonallal és a formájával.
	Szín	A legalapvetőbb elemnek számít, amely az első vizuális érzetét kelti a taneszköznek. Vonzza a figyelmet, az első rátekintésnél észreveszük. Tárgyi jelleggel bír, emóciós jelentősége is van, asszociációs és szimbolikus jelentősége is. Fontos jellemző eszköz. Lélektani hatása az érzékszervek pszichofiziológiai reakcióitól függ, a színek emóciós tartalmán alapszik, a színen, szimbolizmusán és nem utolsósorban a tapasztalatokon, amellyel az ember rendelkezik.
	Fény, színek és alakzatok	A fénynek bizonyos színe van az elektromágneses hullám távolságának függvényében. A taneszköz fejlesztőnek tudatosítania kell, hogy a tárgyakat a fény közvetítésével érzékeljük, amelyet a tárgyak viszszernek. A taneszközök alakja és színe függ a felületük megmunkálásától és a megvilágítás minőségétől és intenzitásától.
	Vizuális állandók és ellentétek	A vizuális állandók attól függenek, amit tudunk, és nem attól, amit látunk. Ezek az állandók látószögünk szerinti saját tapasztalatunk és az objektumok kölcsönös egyeztetésének eredményeiből jönnek létre. Vizuális ellentétek, a jelenségek minőségének és mennyiségének különbségei okozzák.
	Alak	A taneszköz kialakításánál legfontosabb elem a színnel együtt az alak. Az elkészítendő tárgyak az alakjuk által válnak elfogadhatóvá, egyes jelentésükkel utalnak a tartalomra. Az alak nem más, mint a tárgyak első kiképzése, ennek szemléltető jellege van.
	Test	Az említett elemek felhasználásával a taneszközök készítésekor a testeket körül lehet írni, mint alakított, formázott testeket. A testek alapja a görbék. Alapvető térbeli görbe a spirális, a tekercs, amely úgynevezett tekercselő mozdulat során a henger felületén, vagy kúp felületén, vagy más alakok felületén jön létre. A görbék különleges alakítása folytán a vonalak összekapcsolásának típusa is szerepet játszik a testek felépítésében. Ugyanúgy a színek változása és a fényelnyelés is.

	Figura és a háttér	A vizuális mező felosztásával tagolt kép keletkezik, melyben megkülönböztethetők különféle alakzatok, amelyek az egyesítés következtében keletkeznek. Ezek az alakzatok kikristályosodnak a szemünk előtt még mielőtt észrevennénk azt, milyen tárgyról van szó. Figurának hívjuk őket. Néhány tényező közrejátszik abban, hogy figurális szerkezet jön létre. Tudatosítanunk kell, hogy a figuránál úgynevezett figurális kétalakúság mutatkozhat, amelytől az alkotónak el kell határolnia magát, vagy úgy kell belekomponálnia a képbe, hogy a végső effektust el ne rontsa.
	Vonalak és alakzatok	A vonal a világosság okának hatalmas változása, illetve az árnyalata. A körvonalakat alakítják. A körvonalakat nemcsak érzékeljük, hanem ki is találjuk. Az alak a körvonal fölérendeltje. Az alak az, ami segít megkülönböztetni egymástól két egyforma színű tárgyat. Az alak a tárgyak belső kiképzése, ami segítségével meghatározhatjuk az alakok azonosságát, hasonlóságát vagy különbözőségét.

5. Irodalom

1. ALLEN, W. H. (1967): *Media Stimulus and the types of Learning*. Audiovisual Instruction, 1967, N. 1.
2. BOHONY, P. (1997): Príspevok k tvorbe učebných pomôcok. In: *Zborník 2 z Konferencie Medacta '97*. Nitra: UKF 1997, ISBN 80-967339-3-1.
3. BOHONY, P. (2003): *Didaktická technológia*. Nitra: PF-UKF, 2003. ISBN 80-8050-653-1.
4. BOROŠ, P. (1994): *Psychológia hudby*. Prešov, 1994. ISBN 80-967089-4-5.
5. ELEK ELEMÉRNÉ, I. (1996): Az információhordozók fejlesztésének alapjai. In: *Oktatástechnológia*. Eger. Líceum kiadó, 1996.
6. KIS-TÓTH, L. et al. (2001): *Oktatástechnológia. Oktatás és Információtechnika III*. Eger: EKF Líceum Kiadó 2001.
7. LONIGRO, N.–ESCHENBRENNER, E. (1973): A Model for Selection Media in Technical Vocational Education. *Audiovizual Instruction*, 1973, N. 9.
8. VÁRI, P. (1980): *Médium – kiválasztás*. Veszprém: Országos Oktatástechnikai Központ, 1980.

IX. HARDVER-, SZOFTVER- ÉS
BIZTONSÁGI RENDSZEREK, EGYÉB
TECHNIKAI ASPEKTUSOK

IX. HARDWARE, SOFTWARE, SECURITY
SYSTEMS AND OTHER
TECHNOLOGICAL ASPECTS

Radványi Tibor

Eszterházy Károly Főiskola, Számítástudományi Tanszék
dream@aries.ektf.hu

AZ MSSQL SZERVER HATÉKONYSÁGÁNAK VIZSGÁLATA ADAT-INSERT SZEMPONTJÁBÓL

Bevezető

Napjaink kutatási területei között fontos helyet foglal el az adatbázis rendszerek vizsgálata, ezek hatékonyságának mérése. [1] A nagy adatforgalmú rendszereknél az adatok felvittele, azok beillesztése jelentős és kifejezetten erőforrás-igényes művelet. A benchmark mérésnél szem előtt kell tartani mind a szerver, mind a kliensoldali szoftverek lehetőségeit. [2][3] A mérési eredményeket befolyásoló tényezők, mint a Dataset mérete, az SQL parancsok összetettsége, és a hardver/szoftver környezet rögzítése az első feladat.[1] A kliens program a Microsoft Visual .Net rendszerében készült, C# nyelven. Az adatbázis elérés, az ADO.NET technológia használata hatékony eszköz az adatbázisok eléréséhez. Az optimális teljesítmény eléréséhez felhasználtuk a Microsoft ajánlásokat és különböző kutatások eredményeit. [2][5]

A mérés során használt hardver és szoftver rendszerek

Az egri Eszterházy Károly Főiskola Számítástudományi Tanszékén került felállításra egy, a méréshez elengedhetetlenül szükséges szerver számítógép. Ez a gép biztosítja annak a lehetőségét, hogy megfelelő szerveroldali teljesítményt nyújtson, mely nem távolodik el a valós felhasználási környezetek biztosította lehetőségektől.

Szerver (*dragon.ektf.hu*):

Processzorok típusa: 2 db Intel Pentium III Xeon

Memória: 1024 MB

HDD: 2 db SCSI vezérlésű, 30 Gb méretű, de nem Raidbe kapcsolt.

Operációs rendszer: Microsoft Windows 2003 szerver

Adatbázis szerver: Microsoft SQL Server Enterprise Edition

Verziószám: 8.00.760 (SP3)

Munkaállomások (*csoportos terhelés esetén*):

Processzor: Intel Pentium 4 (1600 MHz)

Memória: 256 MB

HDD: 1 db 40 Gb méretű IDE vezérlésű 7200 ford/perc

Operációs rendszer: Microsoft Windows XP professional SP1

Hálózat:

Belső hálózat: 100 Mbps, DHCP, DNS szolgáltatásokkal

Külső hálózat: 512 Kbps ADSL, a szolgáltató által biztosított DHCP és DNS szolgáltatásokkal

A programfejlesztés a Microsoft Visual Studio .NET 2003 részét képező C# nyelven történt. Az adatbázis egy Microsoft SQL Server-en található.

Az adatbázis*Segédtablák*

Az előfizetők adatait tartalmazó tábla véletlenszerű feltöltéséhez használt egyszerű táblák melyek alapadatokat tartalmaznak: (sHelysegnev, sKeresztnev, sKeresztnev, sUtcanev). Ezek nem játszanak jelentős szerepet a mérésben, mindössze a környezet megteremtésében van szerepük.

Táblák

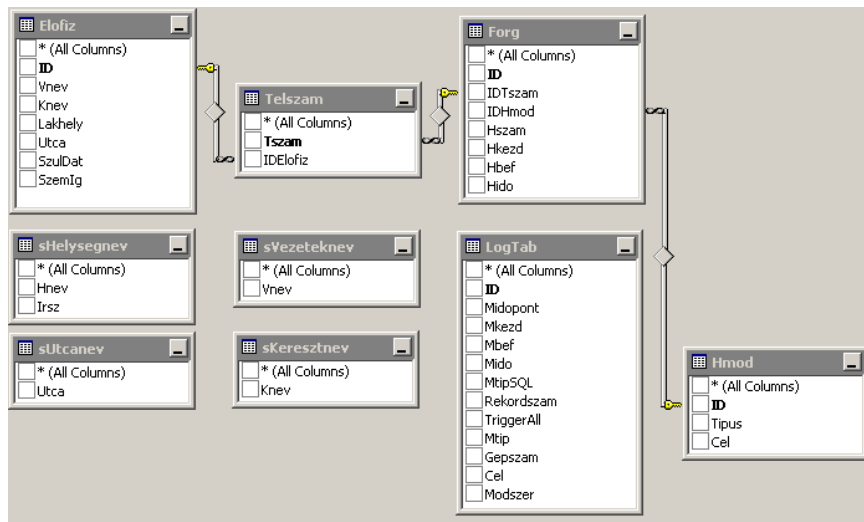
A tesztekhez közvetve, illetve közvetlenül szükséges adattáblák.

Elofiz: a telefontársaság előfizetőinek adatait tárolja.

Telszam: az ügyfelekhez tartozó telefonszámok

Hmod: Hívás módja (vezetékes, mobil, belföld, ...)

Forg: A mérések alapjául szolgáló forgalom tábla, mely a hívások adatait tárolja.



1. ábra: Triggerek

A forgalom táblához két trigger tartozik:

forg_hmod: Rekordbeillesztés után beállítja a hívás időpontját és a hívásmódot, az automatizálható adat-meghatározást érdemes kihasználni, hiszen ezzel a hálózati adatforgalmat tudjuk csökkenteni.

(Az 1. függelék ennek programját mutatja.)

forg_hbef: a 'Hívás befejezése' mező kitöltésekor kiszámítja a hívás időtartamát, majd bejegyzi a rekord megfelelő oszlopába.

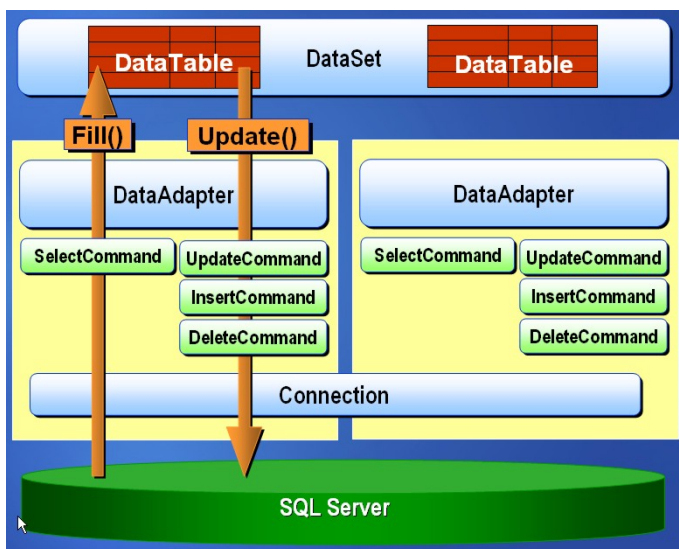
(A 2. függelék e feladat megoldását adó programot tartalmazza.)

A program

A kliensprogram technológiája a legújabb Microsoft fejlesztést, a Visual .Net rendszert használja. A szoftver C# nyelven íródott, mely rugalmas eszközt biztosít a megfelelő vizsgálatok elvégzéséhez.

Adatbázis-elérési módszerek

Mivel a vizsgálatunk a Microsoft MSSQL szerverének adat-insert partíciójára terjedt ki, ezért a lehetséges DataReader élő kapcsolattal rendelkező, de csak olvasásra alkalmas és a DataSet kapcsolat nélküli lehetőségek közül a DataSet megoldást választottuk. A DataSet osztály kommunikációját az SQL szerverrel jól szemlélteti a 2. ábra.



2. ábra: Kommunikáció az SQL szerverrel

A program jelenlegi állapotában – a tesztek szempontjából – két különböző adatkezelési módszert használ, az egyik az ADO.NET keret által biztosított DataSet osztály DataTable osztályának a Rows collection-jét bővíti az új rekordokkal, majd a bővítés befejezésekor az adott SqlDataAdapter osztály Update metódusával aktualizálja az adatbázis tartalmát.

A másik módszer pedig tárolt eljárások használatával teszi ugyanezt. Gyakorlatilag az adatbázissal történő kapcsolattartás mindkét esetben ADO.NET alapokon nyugszik, csak utóbbi esetben az adatfelvitelért az adatbázis szerveren lévő tárolt eljárások felelősek, melyeket paraméteresen az SqlCommand osztály segítségével hívunk meg.

Amikor tárolt eljárást használunk az adatok feltöltésére, akkor mindössze a SqlCommand osztály megfelelő paraméterezésére van szükség, és a parancs futtatására.

A két módszer (ADO; SP) vizsgálata volt a célunk, és ennek eredményeit jelenítjük most meg.

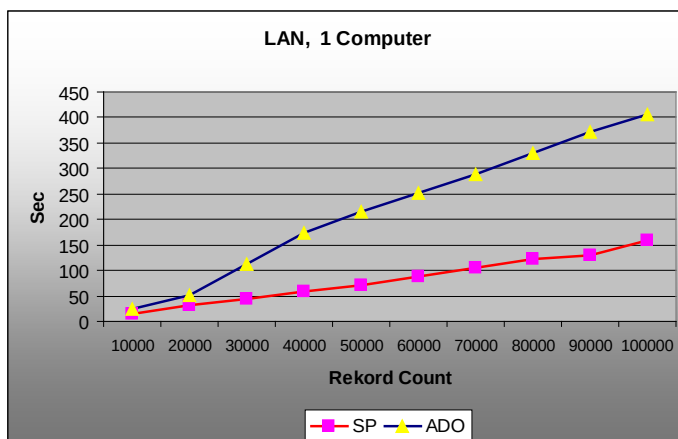
A mérések és az eredmények

A méréseknél szem előtt tartottuk, hogy a rendszer összetett felépítése miatt sok tényező befolyásolhatja az eredményeket. Ezért minden itt közölt mért eredmény minimálisan három, nagyjából tíz mérésnek az átlagából adódik. A különböző rekordszámok vizsgálatánál így összesen mintegy 800 mérést végeztünk. A mérési eredmények átlagolása előtt elemeztük az értékeket, és az egy-két alkalommal előforduló szélsőségesen kiugró eltéréseket mutató értékek nem kerültek be az átlagosba sem. Ezen eltéréseknek mindig valamilyen, a méréstől független oka volt (hardverhiba, a szerver nem tervezett terhelése). A szerveren a mérés idejére leállítottuk az egyébként erőforrás-igényes folyamatokat. Így nem futottak az egyéb SQL szerverek (Oracle, MySQL). Ezzel próbáltuk a legzavarmentesebb körülményeket biztosítani.

a. Helyi hálózaton belülről, egy kliensgép esetében az adatok:

Rcount	ADO	SP
10000	14,26565	24,2969
20000	30,9583	52,224
30000	44,401	113,5
40000	59,4896	174,3
50000	71,32825	216,016
60000	89,25	289,2373
70000	106,37	330,5569
80000	121,474	371,8765
90000	129,271	406,723

10000		
0	159,161	289,2373



3. ábra: A két adatkezelési módszer összehasonlítása

A 3. ábrán a kialakult görbék láthatóan jól leírhatók lineáris egyenlettel, ahol az $y = mx + b$ alakú egyenletből, az m paraméter értékét vizsgáljuk meg egymáshoz viszonyítva. Az egyenlet meghatározását a legkisebb négyzetek módszerével végeztük, így illesztettük az egyenest a mért értékpárookra. Ebből a számításból kapott eredmények:

$$m_{SP} = 0,00150933$$

$$m_{ADO} = 0,00411515$$

Ahogy a grafikon is mutatja, a tárolt eljárás használata egyenletesebb, és sokkal kedvezőbb hatékonysági mutatóval rendelkezik:

$$M = m_{ADO} / m_{SP} = 2,7265$$

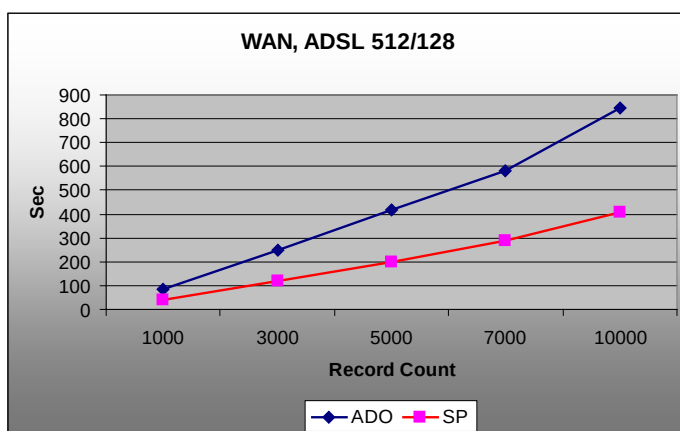
Ez mutatja, hogy közel háromszoros sebességet biztosít a tárolt eljárás használata ebben az esetben.

Egy fontos megjegyzés: ha a rekordok felvitelénél az Update metódust nem a teljes rekordcsoport memóriabeli létrehozása után alkalmazzuk, hanem minden egyes rekord után, ez a szám akár 100 szorosára is nőhet. Így ha több ezer rekordot viszünk fel, és nem feltétel a pillanatnyi aktualizálás, akkor a rekordok rögzítése után tegyük ezt meg, de mindenképpen nagyobb csoportonként.

WAN hálózathál, ADSL kapcsolat felhasználásával az adatok a következők:

Rcoun t	ADO	SP
1000	82,8625	39,9775

3000	248,073	120,266
5000	415,618	200,004
7000	583,255	286,318
10000	847,462	407,74



4. ábra: A két módszer összehasonlítása WAN hálózat esetén

A 4. ábrán kialakult görbék ebben az esetben is jól leírhatók lineáris egyenlettel. A számítási műveletek elvégzése után a következő együtthatók adódnak:

$$m_{SP} = 0,040665$$

$$m_{ADO} = 0,084036$$

Ahogy a grafikon is mutatja, a tárolt eljárás használata egyenletesebb, és sokkal kedvezőbb hatékonysági mutatóval rendelkezik:

$$M = m_{ADO} / m_{SP} = 2,06652$$

A hatékonysági mutató csökkenését befolyásolja a hálózat eltérő sebessége, és stabilitása is.

Következtetések, továbblépési irányok

Az adatbázisok programozása, elérése felhasználói programokból napjainkban igen elterjedt, az élet különböző területein megjelenő, sok helyen vezető szerepet betöltő problémakör. Az adatok kezelésének első lépése, azok tárolása. Ez a művelet minden rendszerben megjelenik, helyenként jelentős erőforrásokat felemésztve a rendelkezésre álló keretből. A célunk ezzel a vizsgálattal az volt, hogy egy, napjainkban széles körben használt rendszer esetén vizsgáljuk meg ezen terhelés csökkentésének lehetőségét.

A mérési eredmények egyértelműen alátámasztják, hogy a rendszer adatfelvételi hatékonysága nagy mértéken növelhető, ha kihasználjuk az SQL szerverek biztosí-

totta lehetőségeket, a *tárolt eljárások* használatát még látszólag más módszerrel is könnyedén megoldható feladatok esetén is.

Az insert művelet vizsgálatát ki fogjuk terjeszteni az Oracle, az IBM DB2, az Interbase SQL szerverek vizsgálatára is. E vizsgálatokat nem kizárólag a módszerek összevetésével fogjuk megtenni, hanem az így kapott eredményeket egymás mellé állítva keressük a fenti szerverek adat-insert hatékonyságának keresztmetszetét.

Ennek rugalmasabb, és könnyebb kezeléséhez a C# nyelven írt kliens program továbbfejlesztése is szükséges. Feladat lesz különböző osztályok létrehozása a különböző adatbázis-kezelőkhöz, továbbá módszerekhez. Minden osztálynak ugyanazon függvényeket kell tartalmaznia, így a főprogramban az egyre bonyolultabbá váló feltételek helyett egyszerűen a megfelelő osztály példányát kell használni.

További feladat az időzítési rendszer átalakítása olyan formára, hogy az egyes időzítéseket ne kelljen gépenként újra és újra beállítani, hanem csak időzítő módba kelljen kapcsolni azokat. Az aktuális időzítések az adatbázisban központilag jelennek meg, és az időzített programok folyamatosan vizsgálják, hogy van-e végrehajtandó feladat kijelölve számukra. Ez jelentősen megkönnyíti majd a tesztelést, már kis számú gép esetén is, de a nagyszámú kliensek használatához nélkülözhetetlen.

1. függelék

```
CREATE TABLE [dbo].[Elofiz] (
    [ID] [int] IDENTITY (1, 1) NOT NULL ,
    [Vnev] [varchar] (25) COLLATE Hungarian_CI_AS NOT NULL ,
    [Knev] [varchar] (20) COLLATE Hungarian_CI_AS NOT NULL ,
    [Lakhely] [varchar] (25) COLLATE Hungarian_CI_AS NOT NULL ,
    [Utca] [varchar] (25) COLLATE Hungarian_CI_AS NOT NULL ,
    [SzulDat] [datetime] NOT NULL ,
    [SzemIg] [char] (8) COLLATE Hungarian_CI_AS NOT NULL
) ON [PRIMARY]

CREATE TABLE [dbo].[Forg] (
    [ID] [bigint] IDENTITY (1, 1) NOT NULL ,
    [IDTszam] [char] (12) COLLATE Hungarian_CI_AS NOT NULL ,
    [IDHmod] [int] NULL ,
    [Hszam] [char] (12) COLLATE Hungarian_CI_AS NOT NULL ,
    [Hkezdz] [datetime] NULL ,
    [Hbef] [datetime] NULL ,
    [Hido] [int] NULL
) ON [PRIMARY]

CREATE TABLE [dbo].[Hmod] (
    [ID] [int] IDENTITY (1, 1) NOT NULL ,
    [Tipus] [varchar] (20) COLLATE Hungarian_CI_AS NOT NULL ,
    [Cel] [varchar] (20) COLLATE Hungarian_CI_AS NOT NULL
) ON [PRIMARY]

CREATE TABLE [dbo].[IdozitLogin] (
    [IDIdozites] [int] NOT NULL ,
    [Gepszam] [smallint] NOT NULL ,
    [Befejezte] [smallint] NOT NULL
) ON [PRIMARY]

CREATE TABLE [dbo].[Idozites] (
    [ID] [int] IDENTITY (1, 1) NOT NULL ,
    [Tipus] [int] NOT NULL ,
    [Gepszam] [smallint] NOT NULL ,
    [Kezdet] [datetime] NOT NULL ,
    [Befejezve] [datetime] NULL
) ON [PRIMARY]

CREATE TABLE [dbo].[IdozitesTipus] (
    [ID] [smallint] NOT NULL ,
    [Gepszam] [smallint] NOT NULL
) ON [PRIMARY]

CREATE TABLE [dbo].[LogFej_nincskesz] (
    [ID] [char] (10) COLLATE Hungarian_CI_AS NULL ,
    [Server] [char] (10) COLLATE Hungarian_CI_AS NULL ,
```

```

[Opren] [char] (10) COLLATE Hungarian_CI_AS NULL ,
[NetSpeed] [char] (10) COLLATE Hungarian_CI_AS NULL ,
[ServerProcNum] [char] (10) COLLATE Hungarian_CI_AS NULL ,
[ProgNev] [char] (10) COLLATE Hungarian_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]

```

```

CREATE TABLE [dbo].[LogTab] (
  [ID] [int] IDENTITY (1, 1) NOT NULL ,
  [Midopont] [datetime] NULL ,
  [Mkez] [datetime] NULL ,
  [Mbef] [datetime] NULL ,
  [Mido] [float] NULL ,
  [MtipSQL] [char] (10) COLLATE Hungarian_CI_AS NULL ,
  [Rekordszam] [bigint] NULL ,
  [TriggerAll] [bit] NULL ,
  [Mtip] [char] (10) COLLATE Hungarian_CI_AS NULL ,
  [Gepszam] [smallint] NULL ,
  [Cel] [char] (10) COLLATE Hungarian_CI_AS NULL ,
  [Modsz] [char] (10) COLLATE Hungarian_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]

```

```

CREATE TABLE [dbo].[Telszam] (
  [Tszam] [char] (12) COLLATE Hungarian_CI_AS NOT NULL ,
  [IDelofiz] [int] NOT NULL
) ON [PRIMARY]

```

```

CREATE TABLE [dbo].[h] (
  [Col001] [varchar] (255) COLLATE Hungarian_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]

```

```

CREATE TABLE [dbo].[sHelysegnev] (
  [Hnev] [varchar] (25) COLLATE Hungarian_CI_AS NOT NULL ,
  [Irsz] [char] (4) COLLATE Hungarian_CI_AS NULL
) ON [PRIMARY]

```

```

CREATE TABLE [dbo].[sKeresztnev] (
  [Knev] [varchar] (20) COLLATE Hungarian_CI_AS NOT NULL
) ON [PRIMARY]

```

```

CREATE TABLE [dbo].[sUtcanev] (
  [Utca] [varchar] (25) COLLATE Hungarian_CI_AS NOT NULL
) ON [PRIMARY]

```

```

CREATE TABLE [dbo].[sVezeteknev] (
  [Vnev] [varchar] (25) COLLATE Hungarian_CI_AS NOT NULL
) ON [PRIMARY]

```

2. függelék

```
CREATE TRIGGER forg_hmod
ON dbo.Forg
FOR INSERT
AS
Declare @i int, @ins bigint, @htel char(12), @tipus char(20), @cel char(20), @s char(2)

select @ins="ID" from inserted --beillesztett forgalom-rekord azonosí-
tója
select @htel="hszam" from inserted --hívott szám

select @s=(select substring(@htel,3,2)) -- körzetszám kinyerése

select @tipus=case -- hívástípus megállapítása (mobil,
vez., stb..)
when @s='30' then 'm30'
when @s='20' then 'm20'
when @s='70' then 'm70'
else 'v'
end

select @s=(select substring(@htel,1,2)) -- országhívószám kinyerése

select @cel=case -- cél megállapítása (bel-, külföld)
when @s='06' then 'belföld'
else 'külföld'
end

--if (select substring(@htel,3,2))='30' select @i="ID" from hmod where cel='A' and tipus='b'
--else if (select substring(@htel,3,2))='20' select @i="ID" from hmod where cel='A' and tipus='c'
select @i="ID" from hmod where cel=@cel and tipus=@tipus

BEGIN
--@i nulla lesz, ha nincs megfelelő rekord!
update forg set IDhmod=@i where forg.ID=@ins -- in (SELECT "ID" from inserted)
update forg set Hkezd=getdate() where forg.ID=@ins
END
CREATE TRIGGER Forg_hido
ON dbo.Forg
FOR UPDATE
AS
BEGIN
if update(hbef)
UPDATE forg SET hido=DATEDIFF(s,forg.hkezd,forg.hbef) WHERE forg.id in (SELECT "ID"
from inserted)
END
```

Hivatkozások

- [1] A. Ailamaki, M. Shao: „DBMbench: Microbenchmarking Database Systems in a Small, Yet Real World” in Confidential – Submitted to ICDE 2004
- [2] Microsoft: Improving .NET Application Performance and Scalability, (2004), 639–682

- [3] Mike Ruthruff (Microsoft Co.): Microsoft SQL server 2000 Index Defragmentation Best Practices, (2003)
- [4] J. Gray. „The Benchmark Handbook for Database and Transaction Processing Systems”, Morgan Kaufman Publishers, Inc. 2nd edition, 1993
- [5] Jim Gray: <http://research.microsoft.com/~gray>

A DIGITÁLIS TUDÁS ÉS A SZEMÉLYES ADATOK VÉDELME NEK OKTATÁSI KÉRDÉSEI

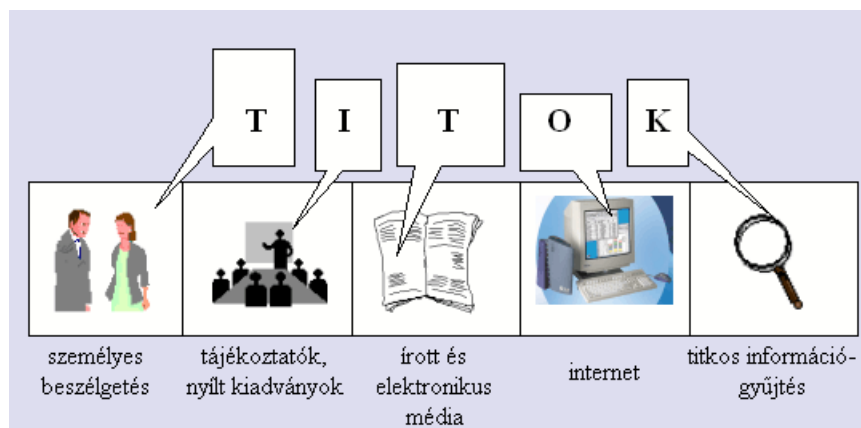
Mondanivalómat egy rövid idézettel kezdem Arthur Orwell 1949-ben megjelent „Ezerkilencszáznyolcvannégy” című regényéből. „Az embernek annak tudatában kellett élnie, hogy lehallgattak minden hangot, amit kiadott, s a sötétséget leszámítva minden mozdulatát megfigyelték.”

Utópia vagy valóság a térfigyelő kamerák törvénytelen elhelyezése? Elektronikus levelek törvénytelen olvasása, internet forgalmunk nyomkövetése például azért, hogy célirányos reklámcélpontok legyünk? Egyszerre sok egyéb rosszírú kérdés merülhet fel bennünk:

- Mi történik körülöttünk? – Felkészülés a „Tudás alapú információs társadalomra” és felelőtlen gyerekek SPAM- és vírusáradat játéka, vagy esetleg „információs fegyverkezés”, amellyel észrevétlenül lehet láthatatlan rabszolgaságba sodorni emberek millióit?

Az információk gyűjtésének sémája sokrétű, az üzleti hírszerzés, előnyszerzés, bankszámla-leszívás, számítógépes adatok meghamisítása, mind-mind előfordulhatnak.

(Forrás: Nemzetbiztonsági Hivatal)



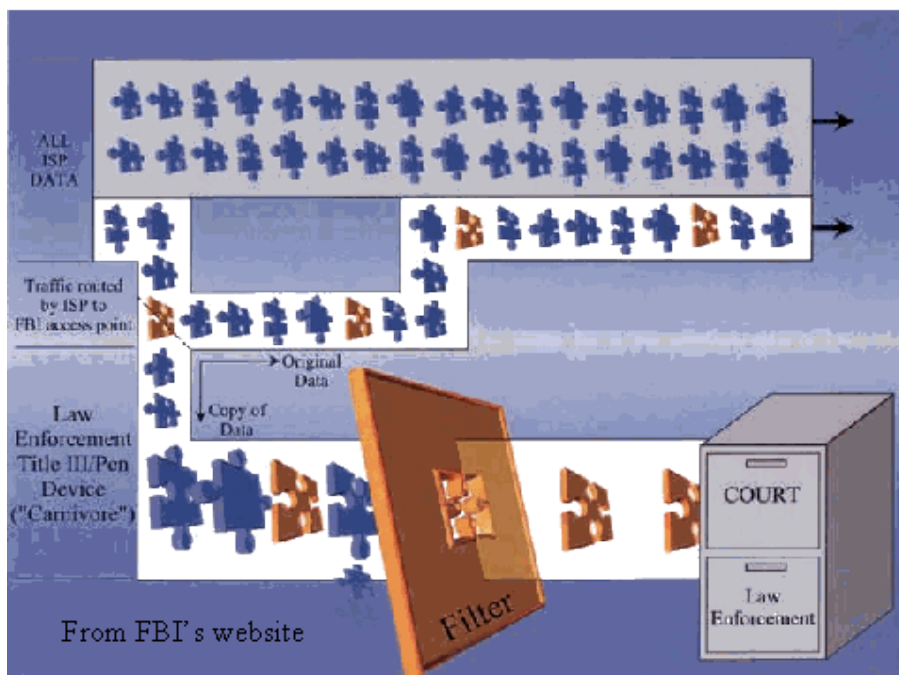
1. ábra: Kommunikációs veszélyforrások

Tekintsük át a veszélyforrásokat, amelyekkel kiszolgáltatottá válhatunk, majd azt a néhány megoldást, amellyel védekezhetünk (1. ábra).

Veszélyforrások

Sajnos egyre ismerősebbé kezdenek válni mindannyiunk számára az olyan különleges kifejezések, betűszavak, mint a következők. Echelon, Carnivore, Altiore, DDOS, Spyware, Spybot, Keylogger, Reklámrobot, Pásztázó szoftver, Szkript kölykök, Trójai program, Cookie, Sniffer, Vírus, Hacker, Cracker, Ping, Web-bug, Web-bogár, Keylogger, hálózat szkennelés, Telnet, Ftp, Hátsó kapu, Smurf, Spam, Email hoax.

Ezek közül a Carnivore – vagy az Altiore – működési ábrájának bemutatásával jól láthatóvá tesszük az internet hálózat megfigyelését (2. ábra). Az Altiore szabadon letölthető program. Szerverre telepítve törvénytelen megfigyelés végezhető vele. Természetes hasonló programok is könnyen elkészíthetők.



2. ábra: Az internet-hálózat megfigyelési sémája (Forrás: FBI)

Védekezési lehetőségek

Szerencsére a védekezési lehetőségek köre is egyre gyarapszik, bár még nem túl sokan élünk velük. Ilyen lehetőségek: a jó jelszó, a tűzfal, SSL, SSH, PGP, vírusirtók, SPAM detektor, a digitális aláírás felhasználó oldali alkalmazása, a szerverek hitelességének ellenőrzése. Ezek mellett a legfontosabb a felhasználói adatvédelmi tudás és ennek alkalmazása.

Hallgatóink körében kérdőíves felmérést végeztünk a kommunikációs veszélyekről és elhárításukról meglévő ismereteik feltérképezésére. 80 másodéves hallgató találkozhatott a következő felelet-választásos kérdőívvel.

Felmérés az Internet biztonságos használatáról

- Kérem, karikázza be azt az állítást, amivel egyetért!

Az Internet hálózaton történő levelezés, böngészés, sms küldés, „chat” stb.

- Könnyen lehallgatható, mert az alapbeállításban semmi sincs titkosítva.
- Csak a titkosszolgálatok tudják lehallgatni és megfigyelni azt, amit teszek.
- Még a titkosszolgálatok sem tudják lehallgatni, megfigyelni azt, amit teszek teljesen „névtelen” tudok maradni a „net”-en.

- Kérem, karikázza be az alábbi kifejezések közül azokat, amelyekről már hallott!

vírus	pásztázó szoftver	digitális aláírás
tűzfal	szkript kölyök	hátsó kapu
trójai program	smurf	hálózat szkennelés
jelszó	Keylogger	Carnivore
DDOS	ftp	Altivore
SSL	SSH	cracker
PGP	süti (cookie)	spam
Spyware	sniffer	E-mail hoax
Reklámrobot	hacker	spybot
web-bug		

- Kérem, karikázza be az alábbi kifejezések közül azokat, amelyek a biztonságos felhasználást szolgálják!

vírus	pásztázó szoftver	digitális aláírás
tűzfal	szkript kölyök	hátsó kapu
trójai program	smurf	hálózat szkennelés
jelszó	Keylogger	Carnivore
DDOS	ftp	Altivore
SSL	SSH	cracker
PGP	süti (cookie)	spam
Spyware	sniffer	E-mail hoax
Reklámrobot	hacker	spyboot
web-bug		

- Kérem, karikázza be az alábbi kifejezések közül azokat, melyek felhasználók megfigyelésére, lehallgatására szolgálnak!

vírus	pásztázó szoftver	digitális aláírás
tűzfal	szkript kölyök	hátsó kapu
trójai program	smurf	hálózat szkennelés
jelszó	Keylogger	Carnivore
DDOS	ftp	Altivore
SSL	SSH	cracker
PGP	süti (cookie)	spam
Spyware	sniffer	E-mail hoax
Reklámrobot	hacker	spybot
Spybot	web-bug	

- Mennyire biztonságos az Interneten vásárolni?
 - Biztonságos. Nem kell félni, hogy mások a nevemben visszaéljenek.
 - Körültekintőnek kell lenni, mert már hallottam visszaélésekről, de nekem különösebb félnivalóm nincs, mert az eladó és a szolgáltató garantálja a biztonságos vásárlást.
 - Rendkívül körültekintőnek kell lenni és a gépemen több óvintézkedést, biztonsági szoftvert célszerű telepíteni.
- Ha vásárol az Interneten, milyen „bankkártyát” célszerű használni?

a) betéti (debit) kártyát
b) hitel (credit) kártyát

Felmérésünk alapján a legfontosabb tanítandó témakörök az alábbiak

(A jó jelszó és annak biztonságos használata sokat segíthet)

1. Személyes adataink tárolása a számítógépen (Ne hagyja, hogy a web-böngészője megjegyezze a jelszót, hitelkártya számot és más személyes adatait.)
2. Vírusvédelem
3. Egyéni tűzfalas védekezés a hackerek és a crackerek ellen
4. E-mailek kezelése, megnyitása
5. Letöltési óvintézkedések
6. Őrizzük meg titkainkat (Magánéletét őrizze meg magának! Ne adjunk ki könnyen személyes adatokat –csevegő szoba)
7. Biztonsági másolatkészítés
8. Biztonságot ellenőrző szoftverek ismertetése (Securety Check)

És most egy idézettel zárom mondanivalómat, amellyel azt szeretném érzékeltetni, hogy az informatikai adatvédelem kérdése nem új keletű probléma, hiszen az alábbi idézetből kiderül, hogy évszázados probléma megőrizni titkainkat. Hiszen hányszor találkozunk még ma is egyéni pinkódok, jelszavak felelőtlen tárolásával. Franklin Benjaminget idézve még ma is elgondolkozhatunk azon, hogy az emberi felelőtlenségnek hol a határa, ezért érdemes megszívlelni cyber biztonságunk érdekében: „Hárman akkor tudnak titkot tartani, ha közülük kettő halott.”

Végezetül csatolok egy mellékletet, amelyet kibővített formában a kar hallgatói és kollégái kapták meg. Az itt közölt változatban nem szerepel az „Információk gyűjtése” téma, mely írásom elején látható, így újfent a mellékletben nem szerepeltettem.

Melléklet

Egyéni védekezés alapjai, amire minden felhasználónak figyelnie kell

1. Biztonságos jelszóhasználat
2. Személyes adataink tárolása a számítógépen (Ne hagyja, hogy a webböngészője megjegyezze a jelszót, hitelkártya számot és más személyes adatait.)
3. Vírusvédelem
4. Egyéni tűzfalas védekezés a hackerek és a crackerek ellen
5. E-mailek kezelése, megnyitása
6. Letöltési óvintézkedések
7. Őrizzük meg titkainkat (Magánéletét őrizze meg magának! Ne adjunk ki könnyen személyes adatokat (csevegő szoba, fórum, e-mail)
8. Biztonsági másolatkészítés
9. Biztonságot ellenőrző szoftverek (Security Check) használata
10. Jelszót változások*
 - A felhasználónak először a régi jelszavát kell beírnia, ha már volt neki. Ezután ennek a jelszónak a kódolt változatát összehasonlítja a tárolt jelszóval. A megfelelő jelszó beírására a felhasználónak csak egy lehetősége van.
 - Miután a felhasználó beírta a jelszavát, a *passwd* megvizsgálja, hogyan rendezett a rendszergazda a jelszavak „szavatossági idejéről”. Amennyiben az idő nem alkalmas a jelszó megváltoztatására, *passwd* kilép minden változtatás nélkül.
 - Ezek után a program bekéri a felhasználótól az új jelszót, majd megvizsgálja, hogy elég bonyolult-e. Általános szabályként elmondható, hogy a jelszavak jók, ha 6-8 karakterből állnak, és a következő jelkészletekből tartalmaz elemeket:
 - ☞ az ABC kis betűi
 - ☞ az ABC nagy betűi
 - ☞ számok 0 és 9 között
11. Írásjelek
 - Fontos odafigyelni, hogy ne tartalmazzon az adott rendszeren használt „*erase*” és „*kill*” kódú karaktereket. A *passwd* nem fogad el nem eléggé bonyolult jelszót. Ha a jelszó elfogadható, a *passwd* a biztonság kedvéért még egyszer bekéri az új jelszót, és csak akkor hajtja végre a változtatást, ha a két bevitt jelszó megegyezik.
12. Típek a felhasználói jelszavakhoz

* Hivatkozás: kincsem.tofk.elte.hu szerver man *passwd* parancsra

- Egy jelszavas rendszer biztonsága a kódolási algoritmus erősségétől és a lehetséges kulcsok számától függ. A UNIX rendszerek kódolási módja az NBS DES algoritmuson alapul, és nagyon biztonságos. A lehetséges kulcsok száma a választott jelszó véletlenszerűségén múlik. A jelszavas rendszerek feltörése legtöbbször a gondatlanul megválasztott jelszónak vagy a jelszavak cserélgetésének az eredménye. Ezen okok miatt célszerű olyan jelszót választanod, ami nem szerepel a szótárban és nem szükséges leírnod. Tipikusan rossz választás, ha valamilyen nevet, valamilyen azonosítószámot, születésnapot vagy címet használ jelszóként. Ezeket legtöbbször minden más lehetőség vizsgálata előtt kipróbálja a potenciális cracker. Igyekezzen olyan jelszót választani, ami könnyen megjegyezhető, és így nem kell leírni. Ez például úgy érhető el, hogy két rövidebb szót elválasztunk egy számmal vagy valamilyen karakterrel, például *jel@szo*. A másik módszer, hogy egy könnyen megjegyezhető mondat vagy idézet minden szavának első vagy utolsó betűjét írja egymás után. Így például a „*Morzsa kutyám hegyezd füled*” mondatból *Maqmhd fd* lesz. Feltehetőleg kevés cracker szótárában fog szerepelni ez a szó. Ennek ellenére a még nagyobb biztonság kedvéért érdemes valamilyen saját módszert kitalálni jelszavak készítésére.

HARDVERES AZONOSÍTÁS ÉS INFORMÁCIÓVÉDELEM

Az informatikai biztonság

Az informatikai biztonság egy olyan állapot, amikor az informatikai rendszer védelme (a rendszer által kezelt adatok bizalmassága, hitelessége, sértetlensége és rendelkezésre állása, illetve a rendszerelemek rendelkezésre állása és funkcionálitása szempontjából) a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

- **zárt:** az összes releváns fenyegetést figyelembe veszi a védelem,
- **teljes körű:** a védelmi intézkedések a rendszer összes elemére kiterjednek,
- **folyamatos:** az időben változó körülmények és viszonyok ellenére is megszakítás nélküli,
- **kockázatokkal arányos:** a védelem költségei arányosak a potenciális kárértékkel.

Az informatikai biztonság két alapterületet foglal magába. Az első terület az információvédelem, amely az adatok által hordozott információk sértetlenségének, hitelességének és bizalmasságának elvesztését hivatott megakadályozni. A második az informatikai rendszer megbízható működésének területe, amely az adatok rendelkezésre állását és a hozzájuk kapcsolódó alkalmazói rendszerek funkcionálitását hivatott biztosítani.

Ma a piaci környezetben az üzleti információk védelme az üzleti siker egyik fontos összetevője, így a digitálisan tárolt adatok és az adatokhoz történő hozzáférések biztonsága nélkülözhetetlen a megfelelő működéshez, működtetéshez. Minden információt kezelő személy, szervezet birtokában vannak bizalmas, titkos adatok, melyek elérhetőségét az üzlet és applikációk számára folyamatosan, a lehető legnagyobb biztonságot megtartva kell biztosítani. Az e-business és az elektronikus kereskedelem hatékony működésének elengedhetetlen feltétele, de fontos szempont mind a kormányzat, mind a vállalatok, mind a magánszemélyek részére is.

Egy internetes vagy intranetes környezetben a védett információkhoz történő hozzáférések egyik kulcskérdése a felhasználó azonosítása és jogosultságának kezelése. Erre a problémára kínál megoldást a **web-kulcs** biztonsági keretrendszer.

Web-kulcs rendszerleírás

A Web-kulcs egy olyan biztonsági keretrendszer, amely egyedileg kódolt hardverkulcs segítségével képes az internet és intranet felől érkező felhasználók egyértelmű, kényelmes és biztonságos azonosítására, követésére és jogosultságának keze-

lésére. A rendszer működése kliens-szerver alapú, ahol minden kliens rendelkezik egy az azonosításhoz szükséges hardver eszközzel. Ez a *DiskOnKey*. A rendszer ezt az eszközt azonosítja, de minden esetben szükséges a felhasználó jogosultságának ellenőrzése a kulcshasználathoz.

A hardver

A DiskOnKey (1. ábra) egy *univerzális, biztonságos, megbízható* adathordozó eszköz, amely PKI alapokon biztosít kétféle felhasználó azonosítást. *Univerzális*, mert USB-n csatlakozik a számítógéphez, így Intel és Macintosh alapú gépekhez egyaránt csatlakoztatható. A számítógép azonnal felderíti, kiegészítő, hordozható lemezként ismeri fel és kijelöli egy újabb meghajtónak. Tárhelykapacitása 128MB-tól akár 4GB-ig is terjedhet. Támogatja a legújabb Windows, MacOS és Linux operációs rendszereket, (Windows 98 Second Edition, Windows 2000/Me/XP, MacOS 9.0 és fölötte, Linux 2.4.0), valamint NT alatt is használható. *Biztonságos*, mert akár a teljes kapacitás, akár csak egy része jelszóval védhető, így illetéktelenek nem tudnak hozzájutni a céges (esetleg titkos) adatokhoz, de bizonyos anyagokat így a gyerekek elől is el lehet rejteni. *Megebízható*, mert nem tartalmaz mozgó alkatrészt, kevésbé érzékeny az elektromágneses zavarokra, így a rajta lévő adatok nem sérülnek, ha pl. metrón utazik az ember, vagy mobil-telefon közelébe kerül az eszköz.

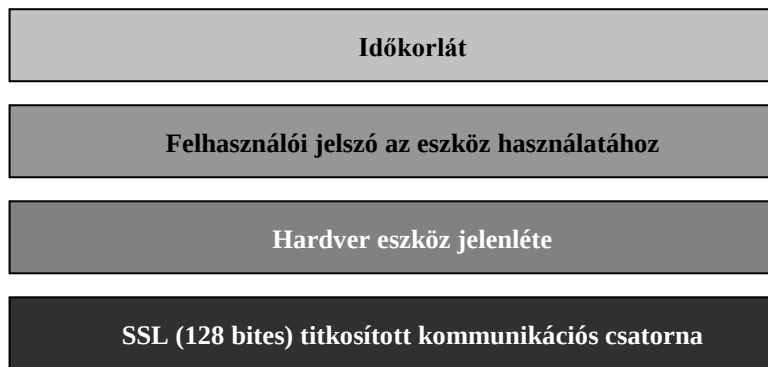
Minden DiskOnKey rendelkezik egy ARM7 32-bit mikroprocesszorral, ami lehetőséget biztosít olyan egyedi szoftveralkalmazások készítésére, melyek ezen processzoron keresztül kerülnek végrehajtásra. Ezek az alkalmazások minden olyan PC-n működnek, ahol Windows operációs rendszerek futnak, (Windows 98, Windows Me, Windows 2000 és Windows XP) és kiválóan alkalmasak például biztonságos adattárolásra, titkosításra vagy azonosításra.



1. ábra: DiskOnKey

Biztonsági szintek

A nagyobb biztonság érdekében a rendszer több biztonsági szintet különböztet meg, melyek egymásra épülnek a 2. ábra hierarchiája szerint:



2. ábra: Biztonsági szintek a Web-kulcs rendszerben

A legalacsonyabb szinten áll a kommunikációs csatorna biztonsága, amely a kliens és a szerver gép között épül ki és a kapcsolat teljes időtartama alatt fennáll. Minden IP csomag titkosított formában közlekedik, így nemcsak a bejelentkezési információk, hanem a védett tartalom sem juthat illetéktelen kezekbe.

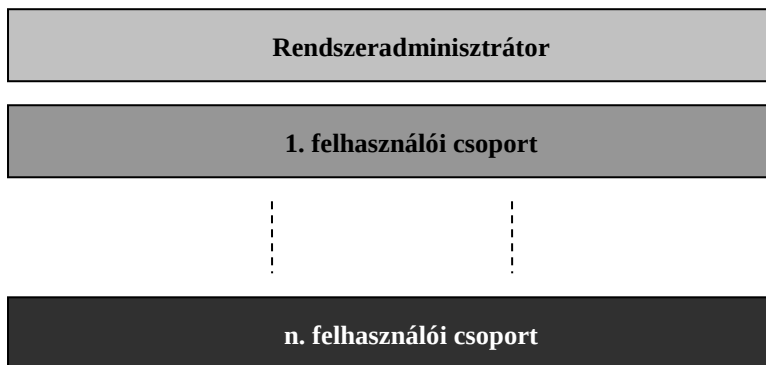
A következő szinten található a hardver eszköz jelenléte. Minden csatlakozó felhasználónak rendelkeznie kell ezzel az eszközzel, hiszen nélküle nem lehet kapcsolatot teremteni a rendszerrel. Ezen a szinten azonosítja a rendszer az eszközt.

A harmadik szinten jelenik meg a felhasználói azonosító, amely a kulcs használatának jogosultságát igazolja. Ez a „jelszó” csak a szerver felhasználói adatbázisában tárolt, a kulcson nem. Ezen a szinten azonosítja a rendszer a felhasználót.

A legfelső szinten található egy a bejelentkezés folyamatát és a kapcsolat idejét korlátozó tényező az időkorlát. Minden bejelentkezési kéréstől a felhasználó azonosításáig tartó időintervallum korlátozva van a rendszerben. Ezen időkorlát jelenleg 20 másodperc, ami elegendő idő a sikeres azonosításhoz, ugyanakkor ez túlságosan rövid idő ahhoz, hogy a jogosulatlanul betörni szándékozók bejussanak a rendszerbe. A kiépült kapcsolat ideje is korlátozott, jelenleg 8 óra. Az időkorlát túllépése esetén a rendszer automatikusan bontja a kapcsolatot a klienssel. Természetesen az időintervallumok módosíthatóak.

Hozzáférési szintek

A rendszer felhasználói között egy hierarchia értelmezhető, amely a hozzáférési szinteket szabályozza. Minden azonosított felhasználó csak a számára biztosított adatokhoz férhet hozzá. Az egyes szinteken nemcsak felhasználók, hanem felhasználói csoportok is állhatnak, és így a magasabb szinten lévők számára hozzáférhetővé tehetők az alatta lévő szintek számára biztosított adatok is. A hierarchia csúcsán a rendszeradminisztrátor áll, aki a teljes adathozzáféréstől a rendszer paramétereit is módosíthatja, működését szabályozhatja. Az összes többi szint ez alatt helyezkedik el, ahogyan azt a 3. ábra szemlélteti:



3. ábra: Hozzáférési szintek a Web-kulcs rendszerben

A rendszer szolgáltatásai

A Web-kulcs biztonsági rendszer alapvető szolgáltatása az internet felől érkező felhasználók egyértelmű és biztonságos azonosítása, valamint a felhasználók követése. Ezen túl olyan szolgáltatások is megtalálhatók benne, melyeket a már beazonosított felhasználók vehetnek igénybe: *adatt módosítás*, *Safe Login*, *FTP Browser*. Bizonyos szolgáltatások csak az adminisztrátor számára elérhetők: *felhasználó kezelés*, *rendszerinformációk*, míg a többi a hozzáférési szintekkel szabályozható. A rendszer tartalmazhat továbbá olyan – mindenki számára elérhető – adatokat is, amelyek nem követelik meg a felhasználó azonosítást. A kialakításnál törekedtünk mind a felhasználók, mind a rendszeradminisztrátor számára kényelmes, egyszerűen kezelhető, áttekinthető felületet biztosítani a használatához. Ennek elemei:

- *Adatt módosítás*: Minden beazonosított felhasználó számára elérhető szolgáltatás, melynek segítségével a szerver felhasználói adatbázisában található felhasználói azonosító („password”) változtatható meg.
- *Safe Login*: Minden azonosított felhasználó számára elérhető szolgáltatás, melynek segítségével a DiskOnKey védett (safe) adatterületéhez lehet hozzáférni a szükséges jelszó ismeretében. A védett területen elhelyezett adatállományok ezután feldolgozhatók a rendszerben.
- *FTP Browser*: Azok a felhasználók, akiknek ez biztosított, egy FTP szerveren elhelyezett adatállományok között tárolhatnak és tölthetnek le adatokat. Az FTP szerver hozzáférése korlátozott, csak a webszerverrel képes kapcsolatot teremteni. Minden, a felhasználó által letöltésre kijelölt, állomány ideiglenesen áttöltődik a webszerver, egy erre a célra kijelölt helyére, amely csak a letöltést kezdeményező felhasználó számára hozzáférhető mindaddig, amíg aktív kapcsolata van a rendszerrel.
- *Terminal Server kapcsolat*: A hozzáférési szinteknek megfelelően azon felhasználók, akiknek ez biztosított, terminal szerver kapcsolatot alakíthatnak ki a számítógépük és az erre a feladatra felkészített terminál kiszolgáló között. A kap-

csolat kiépítése után a távoli számítógépen futtathatnak programokat, vagy egy átjáróként használva azt, további kapcsolatot kezdeményezhetnek a belső hálózat felé. A kapcsolatok száma a rendszer keretein belül korlátozható, ellenőrizhető, kezelhető.

- *Felhasználó kezelés:* Csak a rendszeradminisztrátor számára elérhető szolgáltatás, melynek segítségével változtathat a rendszer felhasználói adatbázisában tárolt adatokon. Ennek segítségével csatlakoztathat újabb felhasználókat a rendszerhez; módosíthatja az egyes felhasználók hozzáférési szintjeit, adatait; tilthat vagy engedélyezhet felhasználói hozzáféréseket; törölhet felhasználókat. Az adminisztrátor minden műveletet „távrol” is elvégezhet, amihez csak azonosítania kell magát.
- *Rendszerinformációk:* Csak a rendszeradminisztrátor számára elérhető szolgáltatás, melynek segítségével tájékozódhat a rendszer aktuális állapotáról, valamint információkat kaphat a rendszer használatáról. Itt tekintheti meg a rendszerrel aktív kapcsolatban lévő felhasználók számát, kapcsolódásuk adatait, valamint itt találhatók meg a rendszer mögött működő naplózó tevékenység eredményei is. A naplózó tevékenység használható a felhasználók követésére. Minden bejelentkezési kérelemről, sikeres és sikertelen bejelentkezésről, kijelentkezésről naplózás történik. A naplóba bekerül a kliens publikus kulcsának titkosított alakja, IP címe, a végrehajtott művelet és annak pontos ideje. Sikertelen bejelentkezés esetén rögzítésre kerül annak oka is. Ha támadási kísérletről van szó, a rendszer automatikusan figyelmeztető levelet küld a rendszergazdának a kliens adataival. Természetesen a napló egyéb információkat is tartalmazhat.

Kapcsolat a rendszerrel

Egy internetes rendszer, ami csak meghatározott felhasználók számára férhető hozzá, általában tartalmaz valamilyen bejelentkezési folyamatot. Ennek során kell megadni egy felhasználói nevet és egy hozzá kapcsolódó jelszót ahhoz, hogy használni lehessen a rendszer szolgáltatásait. A felhasználói nevek és jelszó párok adatbázisban tárolódnak és a sikeres bejelentkezéshez mind a két adat pontos ismeretére szükség van. Használatuk *veszélyes*, hiszen ha illetéktelenek birtokába jutnak ezen adatok (akár a tudtunk nélkül), nem tudjuk megakadályozni a használatukat. Egy olyan rendszer, amely a Web-kulcsot használja a felhasználó azonosításához *biztonságos*, hiszen a bejelentkezési folyamatot az eszköz végzi. Ez egy eszközfüggő rendszer, ahol minden be- és kijelentkezés a kulcs használatával történik, az eszköz nélkül a felhasználó nem jogosult a rendszer használatára. Az eszköz viszont csak egy helyen lehet, így tudtunk nélkül nem, csak „beleegyezésünkkel” használható. (A kulcs elvesztése általában hamar kiderül, és – a bankkártyához hasonlóan – azonnal kitiltható a rendszerből.)

Minden DiskOnKey rendelkezik 2 darab 64 bájtos azonosítóval, amelyet kulcsoknak nevezünk. Az első kulcs az eszközön tárolt *privát kulcs*, amely nem ismert (eszközfüggőség). A második egy mindenki által hozzáférhető *publikus kulcs*, amely adatbázisban tárolt. (Minden eszköz ismeri a saját publikus kulcsát.) A bejelentkezés feltétele, hogy a felhasználó rendelkezzen egy olyan DiskOnKey eszközzel, amely-

nek publikus kulcsa a szerveren elhelyezett felhasználói adatbázisban rögzített és érvényes. Az azonosítás két lépésben történik. Első lépésben a rendszerhez csatlakozó DiskOnKey jelzi a bejelentkezési szándékát úgy, hogy elküldi a szervernek a publikus kulcsát. A szerver a felhasználói adatbázisban elhelyezett információk alapján dönti el, hogy a kérést küldő eszköz jogosult-e a bejelentkezésre (Tárol-e a publikus kulcsa? Nincs-e letiltva?). A belépésre nem jogosult kliensek kéréseit a rendszer elutasítja. A bejelentkezésre jogosult kérések kiszolgálásra kerülnek. A szerver válasza egy 63 bájtos véletlenszerűen generált érték, amelyet a kliensnek küld azzal a kéréssel, hogy a privát kulcs segítségével kódolja le és küldje vissza. A DiskOnKey kódolja, majd visszaküldi a kódolt értéket. *Ez egy 64 bájtos, a privát kulcs használatával egy véletlenszerű 63 bájtos érték titkosított alakja.* A szerver a visszaküldött érték, a kiküldött érték és a kliens publikus kulcsa alapján dönti el, hogy engedélyezi-e a bejelentkezést (Visszakódolja a kliens által küldött kódolt értéket a publikus kulcs segítségével, majd összehasonlítja az általa kiküldött véletlenszerűen generált értékkel. Ha a két érték egyezik, akkor engedi a bejelentkezést, ha nem támadási kísérletnek veszi.). Sikeres bejelentkezés esetén a kliens használhatja a rendszer számára engedélyezett szolgáltatásait, amíg kapcsolata van a rendszerrel. A DiskOnKey eltávolítása az USB kapuból a kapcsolat bontását eredményezi. *Az azonosítási folyamat során, az interneten keresztül csak olyan titkosított adatok közlekednek, amelyekből sem a felhasználó személye, sem az általa használt titkos kulcspár nem határozható meg.*

Egy felhasználói kapcsolat kezelése „session” használatával történik, ami adatbázisban tárolt. A „session” egy felhasználó belépése és távozása közötti folyamat. Minden bejelentkezési kérelem esetén létrejön egy egyedi azonosító, amivel a szerveren tárolt adathalmazt azonosít be a rendszer. Ez az adathalmaz tartalmazza a felhasználó adott belépéshez tartozó adatait. A „session” használata az *időkorláthoz* kötött. Fontos megjegyezni, hogy ennek az azonosítónak semmi köze nincs a felhasználó publikus kulcsához vagy a jelszávához, hiszen csak a szerveren tárolt adathalmazt azonosítja. Amikor a felhasználó bontja a kapcsolatát, akkor az adathalmazban tárolt összes adat törlődik. Az adatok soha nem kerülnek ki a szerverről, csak egy véletlen-generált hosszú azonosító közlekedik az URL-ben oldalról oldalra, amit hiába próbál meg bárki is változtatni, mert az egyetlen lehetőség az lehet, hogy eltávolítja egy másik látogató generált azonosítóját, ami viszont a nagy véletlen számok miatt hiúsul meg. (Az azonosító egy 32 karakteres, betűkből és számokból álló karaktersorozat.)

Web-kulcs rendszerkövetelmények

A Web-kulcs biztonsági rendszer működése kliens-szerver alapú. Mind a szerver, mind a kliens oldalon szükségesek bizonyos feltételek a rendszer megfelelő működéséhez.

Szerver oldal

A szerver kialakításánál figyelembe kell venni, hogy a rendszer szerveroldalon is megköveteli a DiskOnKey használatát. Szükséges tehát egy DiskOnKey eszköz (a felhasználó azonosításánál a bejelentkezési információk kódolását végzi el) és egy USB porttal is ellátott szerver számítógép Windows operációs rendszerrel (Windows 2000 Server). A szerver oldalon futnia kell egy webszervernek (Apache), ami biztosítja a generált weboldalak megjelenítését. A webszervernek képesnek kell lennie biztonságos SSL kapcsolat létesítésére a klienssel. Szükség van egy adatbázis szerverre (mySQL), ami megvalósítja a „session” kezelést, valamint a felhasználói adatok tárolását (felhasználó publikus kulcsa, password, jogosultsága, állapota). Az adatbázisban továbbá tetszőleges adatok tárolhatók, amiket a rendszer a kliensek számára is láthatóvá tehet a felhasználó azonosítása után. Szükséges továbbá egy PHP értelmező, a dinamikus oldalak generálásához, és egy FTP szerver, ami képes a hozzáférhetőségét IP cím alapján korlátozni.

Kliens oldal

Minden kliens számítógépnek rendelkeznie kell USB porttal, valamint az alábbi Windows operációs rendszerek egyikével: Windows 98 SE, Windows Me, Windows 2000, Windows XP. Kliens oldalon szükség van egy webböngészőre, egy DiskOn-Key eszközre valamint egy activeX vezérlőre, ami kapcsolatot teremt a böngésző és az eszköz között.

Ibrahim El-Henawy

Zagazig university, Faculty of Computer & Information
henawy2000@yahoo.com

Mohamed Eisa

Institute of Computer Science Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
eisa@informatik.uni-freiburg.de

A. E. Elalfi

Mansoura university, Faculty of Specific Education
ael_alfi@yahoo.com

IMAGE RETRIEVAL USING LOCAL COLOUR AND TEXTURE FEATURES

Abstract

Colour histograms have proved to be successful in automatic image retrieval; however, their drawback is that all structural information is lost. So Siggelkow et al. extended the colour histogram approach by features that take into account the relations within a local pixel neighbourhood; they extracted features that are invariant with respect to translation and rotation by integrating nonlinear functions over the group of Euclidean motion. Gabor wavelets proved to be very useful texture analysis. In this paper we present an image retrieval method based on a nonlinear monomial kernel function and Gabor filters. Colour features are discovered by calculating the 3D colour histogram after applying the monomial kernel function onto the image. Texture features are found by calculating the mean and standard deviation of the Gabor filtered image. Experimental results are shown and discussed.

Key-words:- Image Retrieval, Knowledge Discovery, Data Mining, Colour Histograms, Intelligent Agent

1 Introduction

The recent advances in digital imaging and computing technology have resulted in a rapid accumulation of digital media in the personal computing and entertainment industry. In addition, large collections of such data already exist in many scientific application domains, such as that of medical imaging. Managing large collections of multimedia data requires the development of new tools and technologies however[4].

General methods for the construction of invariant features are explained in [1, 8]. We have concentrated on the invariant features for the group of translations and rotations and their theoretical invariance to global translation and rotation. These

features have proven to be robust as regards the independent motion of objects, different object constellations and articulated objects. Invariant features are developed so as to characterize images independently of absolute object positions. Thus, these features are suited for image retrieval [11].

Textural analysis has, along history and texture analysis algorithms, ranged from using random field models to multiresolution filtering techniques, such as wavelet transforming. This work has as its focus the multi-resolution representation as based on Gabor filters [3].

Basically, Gabor filters are a group of wavelets, with each wavelet capturing energy at a specific frequency and a specific direction. Expanding a signal using this basis provides a localized frequency description, therefore capturing local features/energies of the signal. Textural features can then be extracted from this group of energy distributions. The scale and orientation tuneable property of the Gabor filter makes it especially useful for texture analysis. Experimental evidence from human and mammalian vision supports the notation of a spatial-frequency analysis that maximizes the simultaneous localization of energy in both spatial and frequency domains [2, 7].

Texture and colour are two very important attributes in such image analysis. Most of the many different methods that are proposed for texture analysis are focused on gray level representation. In this paper we wish to combine the local colour features that can be extracted using nonlinear monomial kernel functions with the local texture features extracted by applying some of appropriate dilations and rotations of a Gabor function.

2 Construction of invariant features

Let $X = \{X(n_0, n_1)\}$, $0 \leq n_0 < N_0$, $0 \leq n_1 < N_1$ be a gray value image, with $X(n_0, n_1)$ representing the gray value at the pixel coordinate (n_0, n_1) [9,10]. G is denoted as a transformation group with elements $g \in G$ acting on the image.

For a group element g of the group of translations and rotations and an image X , the transformation image is denoted by gX and can be expressed as:

$$(gX)(n_0, n_1) = X(n'_0, n'_1) \quad (1)$$

Where

$$\begin{pmatrix} n'_0 \\ n'_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \varphi & -\sin \varphi \\ \sin \varphi & \cos \varphi \end{pmatrix} \begin{pmatrix} n_0 \\ n_1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} t_0 \\ t_1 \end{pmatrix}$$

Let X be a given gray-value image and $f(X)$ is a kernel function; it is then possible to construct an invariant feature $F(X)$ by integrating $f(gX)$ over the translations and rotations group,

$$F(X) = \frac{1}{|G|} \int_G f(gX) dg \quad (2)$$

where

$$|G| = \int_G dg = 2\pi N_0 N_1$$

In practice, we can use the following discrete form

$$F(X) = \frac{1}{|G|} \sum_G f(gX)$$

For the construction of rotation and translation invariant gray scale features we have to integrate over the group of rotation and translation. In this case the integral over the transformation group can be written as:

$$F(X) = \frac{1}{2\pi N_0 N_1} \int_{t_0=0}^{N_0} \int_{t_1=0}^{N_1} \int_{\varphi=0}^{2\pi} f(g(t_0, t_1, \varphi)X) d\varphi dt_1 dt_0 \quad (3)$$

In practice, the integrals are replaced by sums, with our choosing only integer translations and varying the angle in discrete steps while applying a bilinear interpolation for pixels that do not coincide with the image grid.

To provide some intuitive insights for equation (3) consider the following example: For the function $f(X) = X(0,0) \cdot X(0,1)$ the group average is given by

$$F(X) = \frac{1}{2\pi N_0 N_1} \int_{t_0=0}^{N_0} \int_{t_1=0}^{N_1} \int_{\varphi=0}^{2\pi} X(t_0, t_1) \cdot X(\sin \varphi + t_0, \cos \varphi + t_1) d\varphi dt_1 dt_0 \quad (4)$$

Consider the inner integral over φ . When varying φ between 0 and 2π the second coordinate given describes a circle with radius 1 around the center (t_0, t_1) . This means we have to take the product between the center value and points on the circle and average over all these products. The remaining integrals over t_0, t_1 mean that the center point has to be varied for the whole image. Therefore, the calculation of equation (3) can be generally reformulated in two steps: first for every pixel a local function is evaluated (integration over φ); then, all of the intermediate results from the local computations are summed up (integration over t_0, t_1). For more details of this technique, refer to [1, 11, 12].

3. Texture feature extraction

3.1 Gabor Functions and Wavelets

Gabor Elementary Functions are Gaussians modulated by complex sinusoids. In two dimensions they are represented by [2, 3, 5, 6].

$$G(x, y) = G_1(x, y) \exp(2\pi j W x) \quad (5)$$

Where

$$G_1(x, y) = \left(\frac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y} \right) \exp \left(-\frac{1}{2} \left(\frac{x^2}{\sigma_x^2} + \frac{y^2}{\sigma_y^2} \right) \right)$$

and W is the modulation frequency

The Fourier transform of G(x,y) is

$$H(u, v) = \exp \left(-\frac{1}{2} \left[\frac{(u - W)^2}{\sigma_u^2} + \frac{v^2}{\sigma_v^2} \right] \right) \quad (6)$$

$$\text{Where } \sigma_u = \frac{1}{2\pi\sigma_x} \text{ and } \sigma_v = \frac{1}{2\pi\sigma_y}$$

For a localized frequency analysis it is desirable to have a Gaussian envelope whose width adjusts itself with the frequency of the complex sinusoids. Let $G(x, y)$ be the mother Gabor wavelet; a filter set is then obtained by appropriate dilations and rotations of the mother wavelet using:

$$G_{mn}(x, y) = a^{-m} G(x', y') \quad (7)$$

$$a > 1, m, n = \text{integer}$$

$$x' = a^{-m} (x \cos \theta + y \sin \theta),$$

$$y' = a^{-m} (-x \sin \theta + y \cos \theta),$$

Where $\theta = \frac{n\pi}{N}$ and N is the total number of orientations. The scale factor a^{-m}

in equation (7) ensures that the energy is independent of scale.

$$E_{mn} = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} |G_{mn}(x, y)|^2 dx dy, \quad (8)$$

The non-orthogonality of Gabor wavelets implies redundant information for the filtered images, and the following strategy is used to reduce this redundancy.

Let U_l, U_h denote the lower and upper center frequencies of interest respectively. Let N be the number of orientations and M be the number of scales in the decomposition. The design strategy is to ensure that the half peak magnitude cross-

sections of the filter responses in the frequency spectrum touch each other. This results in the following formulas for computing the filter parameters σ_u and σ_v

$$a = \left(\frac{U_h}{U_l} \right)^{\frac{1}{M-1}}, \sigma_u = \frac{(a-1)U_h}{(a+1)\sqrt{2\ln 2}}$$

$$\sigma_v = \tan\left(\frac{\pi}{2N}\right) \left[U_h - 2\ln 2 \left(\frac{\sigma_u^2}{U_h} \right) \right] \left[2\ln 2 - \frac{(2\ln 2)^2 \sigma_u^2}{U_h^2} \right]^{-\frac{1}{2}} \quad (9)$$

Where $W = U_h$, $\theta = \frac{\pi}{N}$, $m = 0, 1, \dots, M-1$

To eliminate the sensitivity of the filter response to absolute intensity values, the real (even) components of the 2-D Gabor filters are biased by adding a constant to give them zero mean. Each channel is formed by a pair of real Gabor filters. Let the output of each channel be given by

$$C_{ev}(x, y; U, \theta) = G_1(x, y) \cos(2\pi U x') * X(x, y)$$

$$C_{odd}(x, y; U, \theta) = G_1(x, y) \sin(2\pi U x') * X(x, y) \quad (10)$$

Where $G_1(x, y)$ is 2D Gaussian and $*$ denotes 2-D linear convolution. The channel output $C(x, y)$, is computed as

$$C(x, y; U, \theta) = \sqrt{C_{ev}^2 + C_{odd}^2} \quad (11)$$

Filters are implemented in a frequency domain for better computational efficiency. The mean value $M(U, \theta)$ of a channel is computed by

$$M(U, \theta) = \frac{1}{N_1 N_2} \sum C(x, y; U, \theta) \quad (12)$$

Where $N_1 N_2$ is the area of $C(x, y; U, \theta)$. This value depends on the filter center frequency U and orientation θ . The mean values provide powerful features for texture classification. These features are rotation dependent since $M(U, \theta_i) \neq M(U, \theta_j)$, for $i \neq j$. Since rotation of input image $X(x, y)$ corresponds to the translation of $M(U, \theta)$, DFT of $M(U, \theta)$ would be the rotation invariant feature [5]. The redundant data after DFT is removed.

3.2 Texture representation

After applying Gabor filters on the image with a different scale (m) and orientation (n), we obtain an array of magnitudes. These magnitudes represent the energy content at a different scale and orientation of the image. We are interested in images

or regions that have a homogeneous texture because the main purpose of texture-based retrieval is to find images or regions with similar textures.

The following mean M_{mn} and standard deviation S_{mn} of the magnitude of the transformed coefficient are used to represent the homogenous texture feature of the region:

$$M_{mn} = \frac{1}{N_1 N_2} \sum C_{mn}, S_{mn} = \frac{\sqrt{\sum (C_{mn} - M_{mn})^2}}{N_1 N_2} \quad (13)$$

$$m = 0, 1, \dots, M-1; n = 0, 1, \dots, N-1$$

A feature vector is constructed using M_{mn} and S_{mn} as feature components. In the experiments, we use five scales and six orientations, while the feature vector is given by:

$$F = (M_{00}, S_{00}, M_{01}, S_{01}, \dots, M_{45}, S_{45}) \quad (14)$$

4. Experiment results

We have conducted retrieval tests both on texture grey value images and real world colour images. The texture database used in the experiments consists of a set of 116 Brodatz different texture classes. The set includes different categories of textures in the Brodatz album such as regular textures, oriented textures, natural textures and bidirectional textures. Each of the 512×512 images is divided into 16 128×128 overlapping sub-images. The real world images consist of a set of nearly 2500 photographic images.

We used the monomial kernel function, $M(X) = \sqrt{X(1,0) \cdot X(0,3)}$ to extract the colour features from the three levels of RGB colour space, and the 3D $8 \times 8 \times 8$ colour histogram was applied to the intermediate image.

We used Gabor filters as a group of wavelets on the image with a different orientation ($K=6$) at different scales ($S=5$) and $U_l = 0.05$, $U_h = 0.4$, s and t range from 0 to 128, i.e., filter mask size is 128×128 , to obtain the texture features. The texture feature components are the first and second moments of energy that are extracted from each channel, as in (14).

A query image is any one of the images in the database. This query image is then processed to compute the texture feature vector and the colour $8 \times 8 \times 8$ histogram and is compared with the respective features of all the images in the database.

To compare the texture feature vectors of query image Q and a target image T in the database, we used

$$D(Q, T) = \sum_m \sum_n d_{mn}(Q, T)$$

where

$$d_{mn} = \sqrt{(M_{mn}^Q - M_{mn}^T)^2 + (S_{mn}^Q - S_{mn}^T)^2}$$

and to compare the colour histogram we used the well known statistical method χ^2 to determine whether two distributions differ:

$$\chi^2(Q, T) = \sum_i \frac{(Q_i - T_i)^2}{Q_i + T_i}$$

Let D_t be the result of the difference between the query image and a database based on texture feature vectors, and D_c is the result of the difference between the query image and a database based on a colour histogram. The total difference thus takes the form:

$$D_{tc} = \alpha \cdot D_t + \beta \cdot D_c, \text{ Where } \alpha + \beta = 1$$

Figure 1 gives a retrieval result from the texture image database. All the 20 similar textures in the database are retrieved in the first 20 images, and the remaining ones are also relevant. *Figure 2* shows a retrieval result from a real world image database. As can be seen, most of the retrieved images are images with similar textures and colours to that in the query image. It shows us that the proposed technique works well for retrieval of images with homogeneous colour and texture overall.

Figures 3 and 4 displays the comparison of the average recalls of the query images taken from texture image database and real world image database respectively, the recall for which is defined as:

$$\text{recall} = \frac{\text{number of relevant images retrieved}}{\text{number of relevant images}}$$

5. Conclusion

In this paper we have used the nonlinear monomial kernel function to capture the local structures of image content to find out the colour features. Such a technique does not require any segmentation and therefore works fully automatically [9, 12].

We have also used the Gabor function by applying some of appropriate dilations and rotations to base the texture features of the image on.

The extracted texture and colour features are then used to measure the similarities between the query image and the image database by weighting these feature types according to needs or according to image type. The retrieval results have been shown and examined.

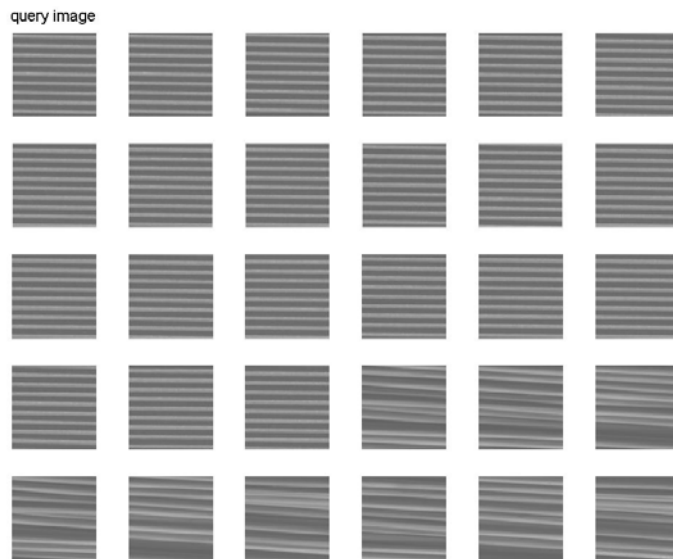


Figure 1: Image retrieval results from a texture image database



Figure 2: Image retrieval results from a real world image database

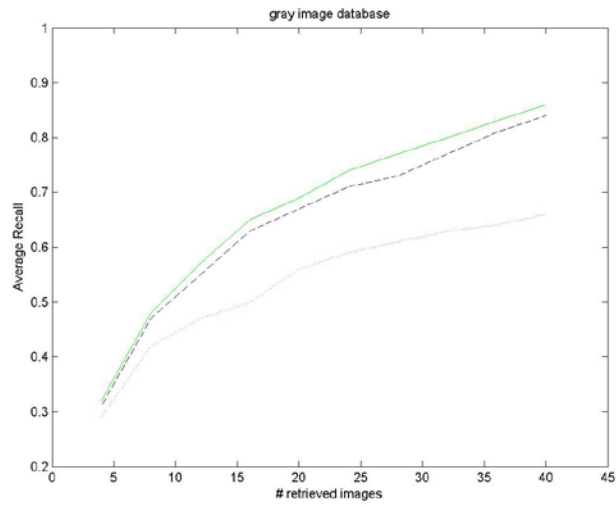


Figure 3: Comparison of the average recalls by using different features: a solid curve for the combination of colour and texture features, a dashed curve for texture feature and a dotted curve for the colour feature

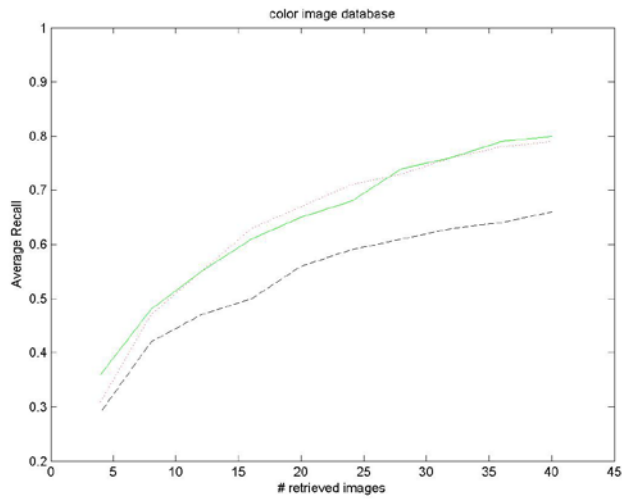


Figure 4: Comparison of the average recalls by using different features: a solid curve for the combination of colour and texture features, a dashed curve for texture feature and a dotted curve for the colour feature

References

- [1] H. Burkhardt and S. Siggelkow, "Invariant features in pattern recognition fundamentals and applications. In I.Pitas and C. Kotropoulos, editors, Non-linear Model Based Image/Video Processing and Analysis, pages 269–307. John Wiley & Sons, 2001.
- [2] George M. Haley and B. S. Manjunath, "Rotation invariant texture classification using a complete space-frequency model," *IEEE transactions on Image Processing*, vol. 8, no. 2, pp. 255–269, February 1999.
- [3] B. S. Manjunath and W. Y. Ma. "Texture features for browsing and retrieval for large image data" *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, Vol. 18, NO. 8, August 1996, pp. 837–842.
- [4] B. S. Manjunath, P. Wu, S. Newsam, H. D. Shin, "A texture descriptor for browsing and similarity retrieval" *Signal Processing: Image Communication*, 2000.
- [5] R. Manthalkar, P. K. Biswas, "Rotation invariant texture classification using Gabor wavelets" *Asian Conference on Computer Vision*, pp. 493–498, Jan. 23–25, 2002, Melbourne Australia.
- [6] R. Manthalkar, P. K. Biswas, "Color Texture Segmentation using multichannel filtering" *Conference on Digital Image Computing Techniques and Application*, pp. 346–351, Jan 21–22, Melbourne, Australia, 2002.
- [7] R. Manthalkar, P. K. Biswas, B. N. Chatterji, "Rotation and scale invariant texture classification using Gabor wavelets" *second international workshop on texture analysis and synthesis*, 2002 Copenhagen.
- [8] H. Schulz-Mirbach, "Invariant features for gray scale images" In G. Sagerer, S. Posch, and F. Kummert, editors, 17. DAGM-Symposium, pages 1–14, Bielefeld, Germany, September 1995.
- [9] S. Siggelkow and H. Burkhardt, "Image retrieval based on colour and nonlinear texture invariants" In S. Marshall, N. Harvey, and D. Shah, editors, *Processings of the Noblesse Workshop on Non-Linear Model Based Image Analysis*, pages 217–224, Glasgow, United Kingdom, July 1998.
- [10] S. Siggelkow and H. Burkhardt, "Image retrieval based on local invariant features" In *IASTED International Conference on Signal and Image Processing (SIP)*, pages 369–373, Las Vegas, NV, October 1998.
- [11] S. Siggelkow, M. Schael, and H. Burkhardt "SIMBA- Search IMages By Appearance" In the B. Radig and S. Florczyk, editors, *Pattern Recognition, DAGM, LNCS 2191*, pages 9–16, München, Germany, September 2001.
- [12] Sven Siggelkow. "Feature Histograms for Content-based Image Retrieval" *Ph.D thesis, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Germany*, 2002.

QUALITY MANAGEMENT OF IMAGING DATA IN MULTIMEDIA – CORRECT REPRESENTATION BY VARIOUS INPUT/OUTPUT IMAGING EQUIPMENT AND MEDIAS

One of the main goals of high-quality multimedia graphics is its proper perception and visualization by various devices.

Apart from graphical resolution, photographic wideness, brightness, color rendering plays a substantial role in the process of image scanning with subsequent visualization.

Significant discrepancies can arise if scanning and visualization devices make use of different color schemes (*Figure 1*).

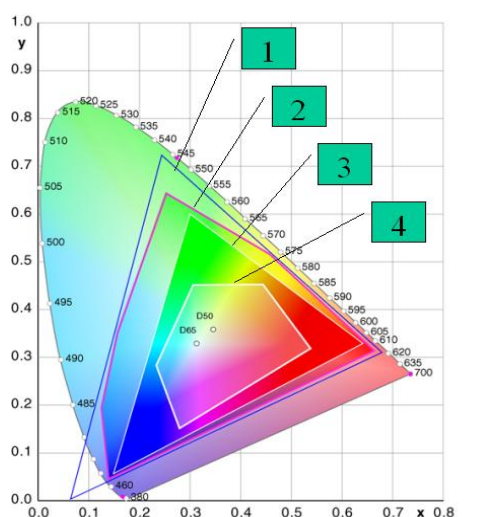


Figure 1: Color spaces of various imaging devices and medias on CIE (eng. International Commission on Illumination). Diagrams: 1 - Ekta RGB color space; 2 - E-6 color transparency film; 3 - sRGB color space (monitor); 4 - CMYK color space (printer). Outer figure shows the full color gamut of the human eye.

This problem became vital in the design and operation of imaging systems as a body of multimedia technologies for global databases, which are used for storing and a systematization of different documents.

Imaging information systems and technologies allowed persons to avoid usage of original documents and have become widely used lately by such big information “storages” as museums, libraries and archives.

To achieve an adequate color rendering on all stages of image scanning-visualization, several companies have designed a special color management system (CMS).

This is based on the International Colour Consortium’s (ICC) developments. The main ICC development is the universal colour profile of a device – a special file used to store details of the colour management of a device, as a colour profile is unique for each device or material, being used for image visualization (*Figure 2*).

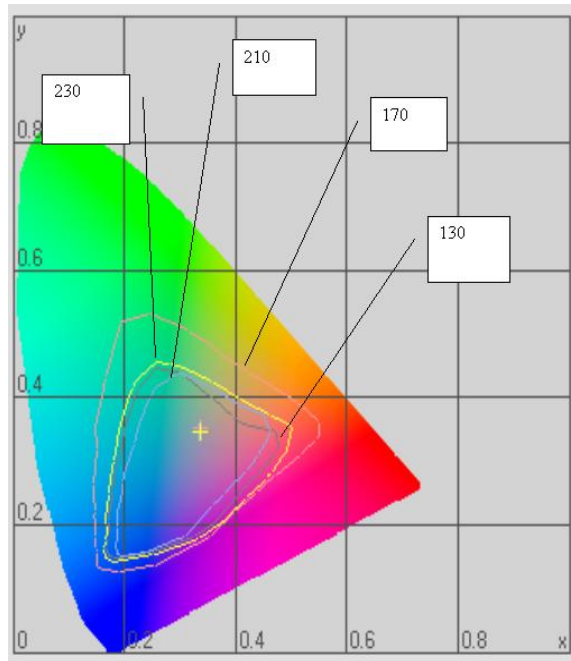


Figure 2: Difference in the colour gamut of Lomond ink-jet papers with defferent base thicknesses (g/m²)

To create a colour profile special colour-metric equipment is used, combined with colour test objects and software (*Figure 3*).

Then, the profile is used by CMS to automatically compensate for the colour rendering depending on the used material or device.



Figure 3: Equipment for colour measurement. a) - Panton Spyder fotolorimetr and b) - Gretag Makheth Eye One spectrophotometer with colour target.

Recently, production of a wide range of media for ink-jet printers was launched by a number of manufacturers, starting from general-purpose materials, to photographic – quality paper.

It turns out that this is essential to account for structural details via which to manage colour for most paper or polymeric based materials.

Pic. 4 shows the great differences between surface structure and its brightness characteristics.

This is related to the surface topology of the material, its adhesive properties, volumetric, adsorption and the diffusion characteristics of the receiving layer.

Image formation is governed by complex super positioning of these features.

We have made an attempt to quantitatively account for topological, adhesive, adsorption and diffusion properties of material and their influence on image photographic parameters:

local contrast -

$$C(i, j) = \frac{|L_1(i, j) - L_2(i, j)|}{L_1(i, j) + L_2(i, j)}$$

where L_1, L_2 – average brightness levels with a different aperture;
 $C(i, j)$ – local contrast.

and sharpness -

$$Ro = \frac{\int_a^b \left(\frac{df}{dx} \right)^2 dx}{f(a) - f(b)}$$

where $\left(\frac{df}{dx}\right)^2$ – brightness change speed;
 $f(a) - f(b)$ – brightness difference.
 by means of a number of topological dimensionless quantities.

To obtain topological properties, micrographs of a clean surface at different magnifications (60x – 200x) were used (*Figure 4*).

Image photographic parameters were correlated with the surface micro-pattern on the basis of multifractal formalism.

Fractal theory methods allow operating with a wide range of criteria. They quantitatively represent the topology features of objects analysed. This approach is widely used in the science of materials, for simulation of non-uniformity stochastic distributions in volume or on the surfaces of analysed structures. This is the spectrum of fractal dimensions used as main topological characteristics for such description.

The authors used the values characterizing:

- uniformity of roughness distribution – $D(1)$,
- their correlation – $D(2)$,
- entropy level evaluation – $D(q=\max)$
- and structure homogeneity index - $f(q=\max)$.

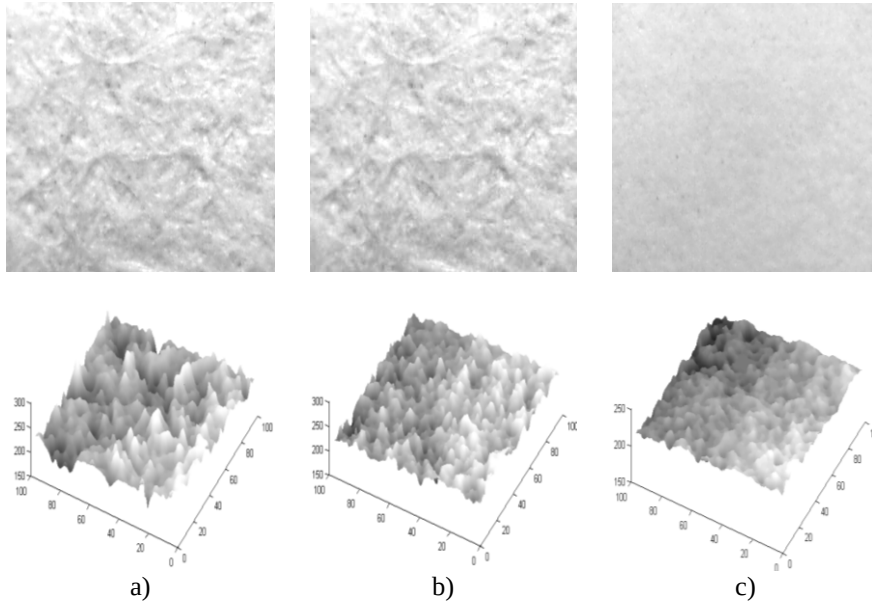


Figure 4: Grayscale images of parts of the surface of various papers and their brightness diagrams: a) general purpose uncoated paper; b) coated paper; c) ink-jet photopaper

The influence of the adhesive and adsorption properties of the material was measured, as a result of interactions with colored and non-colored ink components.

The geometric characteristics of the test-object micrograph (60x - 200x) were measured. As a test-object, a micro-raster was used with an equal width of stripes (Figure 5). The density of the stripes corresponded with the maximal resolution of the printing device.

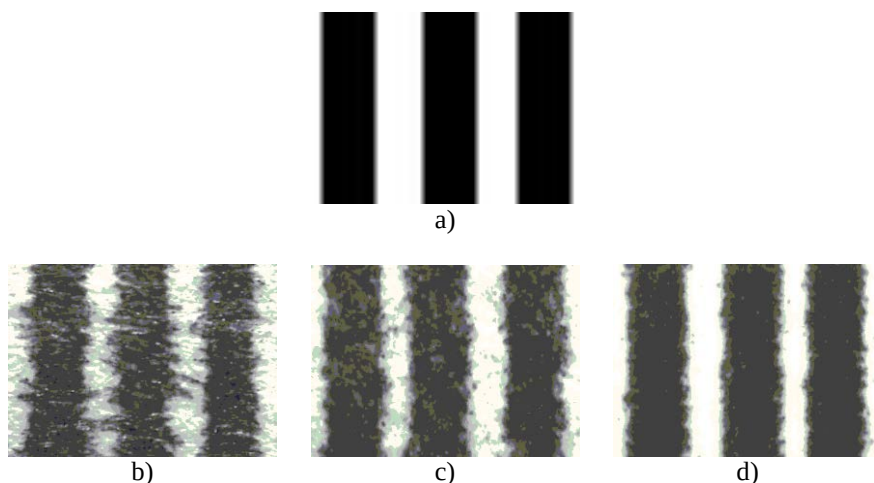


Figure 5: a) - a micro-raster as a test-object; and the result of ink adhesion, adsorption and diffusion on different papers: b) - uncoated paper, c) - coated paper; d) - photoquality ink-jet paper

A quality evaluation of the image formed on a material surface was conducted by:

- calculation of the values of local contrast;
- sharpness;
- and color coverage at four fixed levels of brightness.

Correlation and regression analyses established a strong relation between a media's surface topology and its adsorption, adhesive, diffusion and photographic characteristics (Figure 6–10).

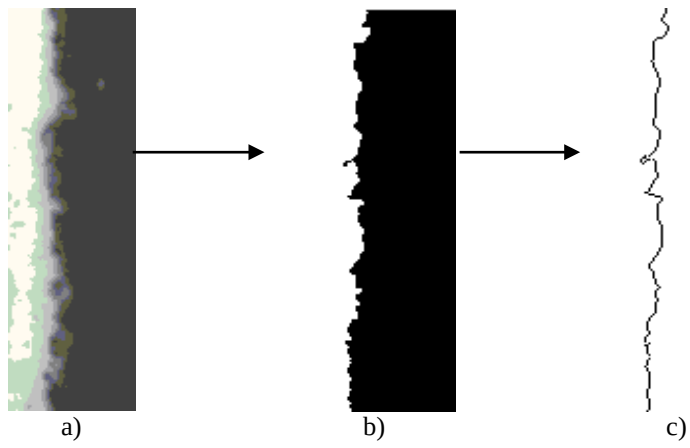


Figure 6: Extraction of information from a grayscale image.

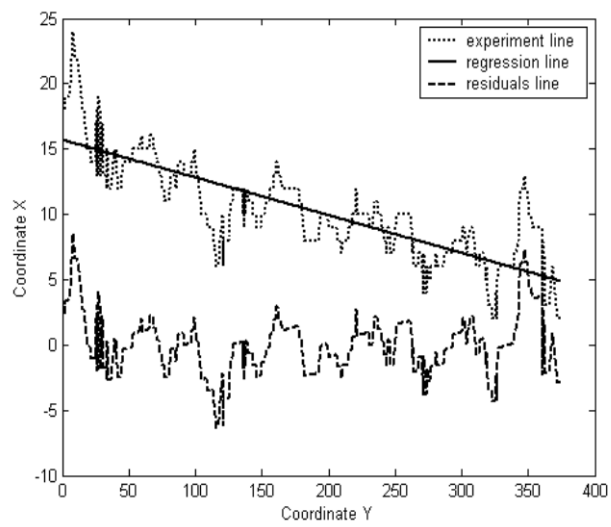


Figure 7: Use of a regression analysis for estimation of ink adhesion, adsorption and diffusion

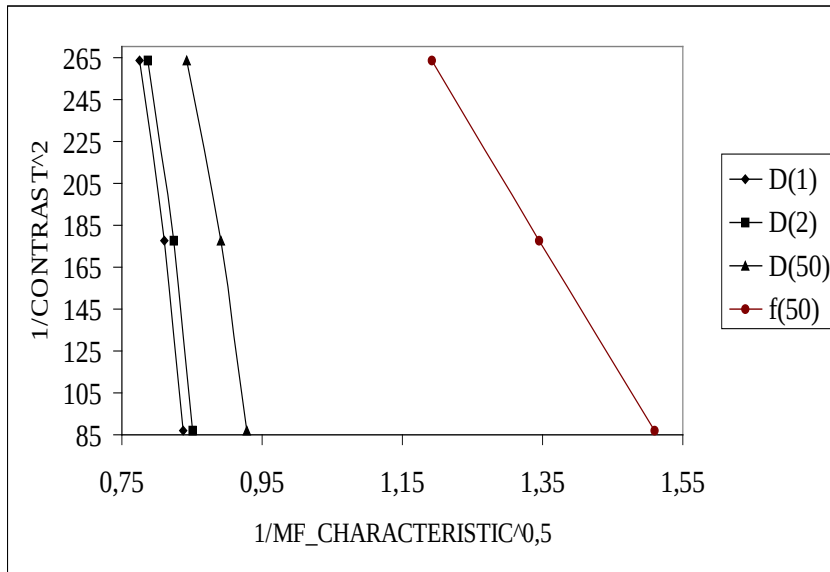


Figure 8: dependence of a contrast coefficient on multifractal characteristics

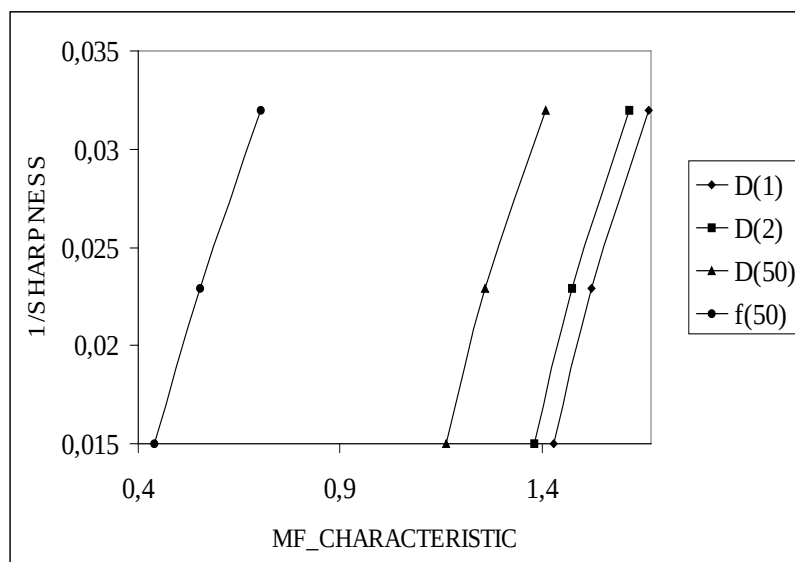


Figure 9: dependence of sharpness on multifractal characteristics

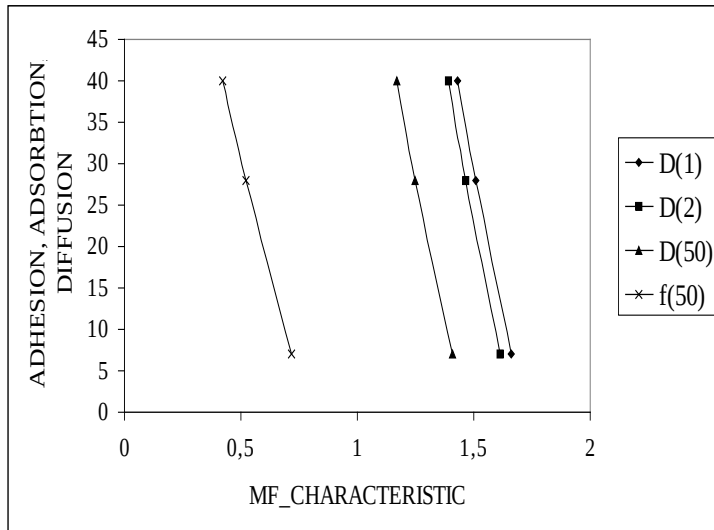


Figure 10: dependence of ink adhesion, adsorption and diffusion on multifractal characteristics

Cluster analyses of the medias of various manufacturers together with the estimated parameters allowed to form, on their bases led to the formation of three large groups, each of which can be characterized by a number of parameters with their own values.

It allowed us to divide the tested objects into three groups:

- generic purpose papers,
- papers of improved quality
- and medias that can be used for photographic quality printing.

Table 1 and 2 show how surface and photographic parameters depend on several groups of materials.

Table 1: Dependence of surface parameters on several groups of materials

Media type	*Dispersion (pixel)	**Spill coefficient (n/d units)
Uncoated paper	40	1,0
Coated paper	28	1,5
Photoquality ink-jet paper	7	1,7

* Standard deviation: uncoated papers – 10, coated papers – 4, Photoquality ink-jet paper – 1 pixel

** Standard deviation – 0.3 n/d units

Table 2: Dependence of photographic parameters on several groups of materials

Media type	Average image characteristics	
	Sharpness	Average local contrast
Uncoated paper	66,68	0,11
Coated paper	43,70	0,08
Photoquality ink-jet paper	31,26	0,06

Estimated parameters formed a base for a relational database.

The base management system is an intellectual superstructure that makes the formulation of requests, more accessible.

According to needs and demands made in the equerry there can be found corresponding media whose parameters are stored in the database:

- the average media's characteristics of a given class; and
- concrete recommendations on the preferred use of the media where characteristics guarantee the building of an image with the required quality.

References

- Гнатюк С.П., Неклюдов М.Ю., Лихачев А.Б. / Оптимизация изображений объектов различной морфологии для получения количественной информации с использованием систем автоматического распознавания образов. // Тезисы докладов международного симпозиума «Фотография в XXI веке» 2001. с. 172–174
- Гнатюк С.П., Лихачев А.Б. / Создание интегральной системы обучения на основе программной среды Matlab. // II Всероссийская научная конференция «Проектирование инженерных и научных приложений в среде Matlab» ISBN 5-201-14971-5, 2004, с. 278–289
- Гнатюк С.П., Лихачев А.Б. / Выделение информационно-значимых элементов полутонового изображения на основе анализа его гистограммы.. // II Всероссийская научная конференция «Проектирование инженерных и научных приложений в среде Matlab» ISBN 5-201-14971-5, 2004, с. 487–498

Prof. Dr. H. A. Ali

Information System Dept. Mansoura, Egypt

Dr. Yehia A. El-Mashad

Dean of Delta Academy of science Mansoura, Egypt

ymashad@hotmail.com

ENHANCEMENT OF INFORMATION RETRIEVAL BASED- ON THE MOBILE AGENT

Abstract

As network information resources grow in size, it is often most efficient to process queries and updates at the site where the data is located. This processing can be accomplished by using a traditional client-server network interface, which ties the client to the set of queries supported by the server, or it requires the server to send all data to the client for processing. The former is inflexible; and the latter is inefficient. Transportable agents, which support movement of client computations to the location of the remote resource, have the potential to be more flexible and more efficient. Transportable agents are capable of suspending their execution, transporting themselves to another host on a network, and resuming execution from the point at which they were suspended. Transportable agents consume fewer network resources and are able to support systems that do not have permanent network connections.

The purpose of this paper is to look at how the mobile agent paradigm can solve and improve the information retrieval-related process. This paper investigates two different approaches in achieving high performance information retrieval. The first approach utilizes the mobility of the agent in moving the query to the desired site where the data resides, while the second is based on reduction of the number of migrating agents. The two solutions are quite different areas for a wide range of applications. Experimental results indicate, however that the optimal performance of an agent is achieved by using agent migration.

Keywords: Mobile agent, Information retrieval, Data transmission, Distributed Data, data transfer rate

1. Introduction

Mobile agents are programs that can move through a network under their own control, migrating from host to host and interacting with other agents and resources on each site [1, 4, 12]. Such paradigms are particularly attractive in distributed information-retrieval applications. Mobile agents have several advantages in distribu-

ted information retrieval applications [2, 3, 13]. By migrating to an information resource, an agent can there invoke resource operations locally, thereby eliminating the network transfer of intermediate data and reducing end-to-end latency. Also, by migrating to the other side of an unreliable network link, an agent can continue executing even if the network link goes down, with this making mobile agents particularly attractive in mobile-computing environments [7, 8, 9, 14]. So it can be said that autonomous agents have the potential to provide a convenient, efficient and robust programming paradigm for distributed applications, particularly when partially connected computers are involved. Partially connected computers include mobile computers [4, 12]. Most importantly, an agent can choose different migration strategies depending on its task and current network conditions, and then change its strategies as network conditions change. Complex, efficient and robust behaviors can be realized with surprisingly little code.

Although each of these benefits is a reasonable argument for mobile agents, none of them are unique to mobile agents - and, in fact, any specific application can be implemented just as efficiently and robustly with more traditional techniques. Different applications require different traditional techniques, however, and many applications will need a combination of techniques. In short, the true strength of mobile agents is not that they make new distributed applications possible but, rather, that they allow a wide range of distributed applications to be implemented efficiently, robustly and easily within a single, general framework [3, 12, 15].

1.1 Migration

Mobile agents have several strengths. First, by migrating to the location of a needed resource, an agent can interact with the resource without transmitting intermediate data across the network, thereby conserving bandwidth and reducing latencies [9, 11, 15]. Similarly, by migrating to the location of the user, an agent can respond to user actions rapidly. In either case, the agent can continue its interactions with the resource or user even if network connections go down temporarily. Such features make mobile agents particularly attractive in mobile-computing applications, which often must deal with low-bandwidth, high-latency, and unreliable network links [7, 10, 14]. Second, mobile agents allow traditional clients and servers to offload work onto each other, and to change who offloads to whom according to the capabilities and current loads of client, server and network. Similarly, mobile agents allow an application to dynamically deploy its components to arbitrary network sites. Migration overhead is the time needed on the source machine in which to pack up an agent's current state and send the state to the target machine, plus the time needed on the target machine to authenticate the incoming agent, start up an appropriate execution environment and restore the state [5, 9, 11, 13].

1.2 Information Retrieving

Retrieving an information process from distributed database systems is an essential requisite in nowadays-distributed systems. In recent years, steady improvements in computer hardware and network technology have led to a dramatic increase in

information technology. Generally, it can be said that information retrieval and data collection are the most important requirements within information technology [12, 15]. The nature of currently available computing systems is pushing a lot towards a distributed approach, which assumes that computing resources and data are no longer located on one and the same machine instead, a migration of code and data is undertaken in order to speed up the as a whole execution process [2, 3, 5, 13]. The main objective of the most recent researches in this field is concentrated on increasing network utilization by:

- 1- Increasing the data transfer rate (developing high data transfer rate shared channels, enhancing network protocols to solve bottleneck and traffic problems).
- 2- Optimizing data transfer through the network (to minimize communication costs).

The main objective of this research is to introduce two approaches of data retrieving based on mobile agent technology. This work focuses on query processing execution using mobile agents by introducing an example of a simple distributed query, and gives with a full analysis of the different possibilities for accomplish this task. There is a discussion of the traditional approaches used for data collection and retrieving information. Then, two approaches as regards data retrieving will be proposed. The analysis of each approach is also discussed.

2 Problem Definitions

Assume that we have a homogenous distributed database system that includes database relations; these relations are fragmented vertically among different (n) sites, and each of these site issues (m) queries. For a special case, suppose that we have the following schema: TB1=Project (ID, Author, Paper); TB2=Project (ID, Publisher, Year of publishing). The database relation is distributed among the given sites as depicted in *figure 1*, where Site1: Table fragment TB; Site2: Table fragment TB2. There is then a query submitted by a user at a remote node (site3) requiring to **“Find papers authored by ‘H. A. Ali’ and published by ‘IEEE’”**

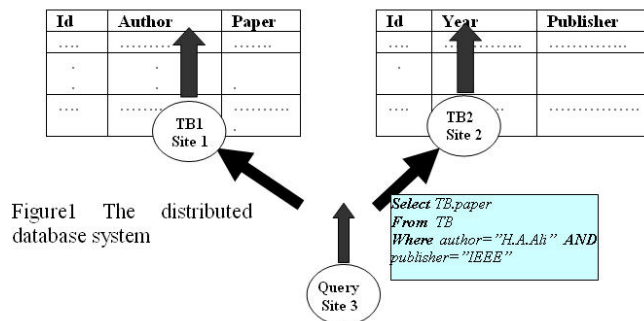


Figure 1

2.1 Traditional Approaches

Retrieving information from a distributed database stored at more than one site can be done in the traditional approach in two different ways [4, 6, 11]. First, move all the data from the sites to a central site; second, move the data with the lower size to the other. Each combination is an approach via which to retrieve information from all the sites, and each approach takes a different time compared to the other.

2.1.1 Moving data to a central site

In this approach the database tables TB1 and TB2 will be moved to a central site, then joined together at the central site, where the query will then be executed. The communication T1 time cost of the query can be calculated from the following expression [2]:

$$T(\text{Communication Cost}) = T(\text{Transmit Data}) + (T\text{Logon} + T\text{Logoff}) + T(\text{Transmit results})$$

This in turn is given by the following expression:

$$T_{\text{communication}} = \frac{(\text{No. of TB1 tuples} + \text{No. of TB2 tuples}) * \text{tuple size}}{\text{Data bit rate}} + \text{Total Access Delay Time (seconds)} + \frac{(\text{No. of the final result tuples sent to Site3}) * \text{size of tuple}}{\text{Data bit Rate}}$$

Assume that final size $S_f = 2 * S_t$, and $S_{t1} = S_{t2} = S_t$. The previous equations can thus be written as follows:

$$T_1 = \frac{(n_1 + n_2) * S_t}{f} + \frac{n_f * 2 * S_t}{f} + 2 * t_d \text{ Second} \dots \dots \dots (1)$$

Where, n_1 : Cardinality of TB1; n_2 : Cardinality of TB2; S_t : Size of tuple (bytes); f : Data bit rate (bits/sec); t_d : Access delay of each database (seconds); and n_f : Number of final result tuples returned to site3.

2.1.2 move all tables to one of the given sites

The second approach is to move one of the two relations to the other site (according to the size of the table) and join them together, then to execute the query on the joined table. In such a case, the migrating direction can be determined by knowing the size; for the one with the smaller size will be migrated. Suppose that TB1 is the migrated table, and the communication time cost T2; we will then have:

Tcommunication

$$\frac{\text{No. Of Moved Tables} * \text{Tuple size}}{\text{Data Bit rate}} + \frac{(\text{No. of the final result tuples sent to site}) * \text{size of Tuple}}{\text{Data bit Rate}} + \text{Total Access Delay Time (seconds)}$$

The previous equation will be:

$$T_2 = \frac{n_1}{f} * S_t + \frac{2^{*n_2}}{f} * S_t + t_d$$

$$T_2 = \frac{n_1 + n_2}{f} * S_t + t_d \dots \dots \dots (2)$$

The communication time cost for the first approach is greater than the second one. The number of tuples in the two tables can be expected to be large, so the communication time will be large. Applying the mobile agent paradigm could be useful to avoid the transferring of unwanted data over the network - hence reducing communication costs, the network will also be kept free for more important data transfer.

3. First Proposed Approach

The first proposed approach is based on mobile agents for executing queries, which collect information from a number of relations located in different sites. This approach de-composes the joined operations, executed via the available relations, into a number of sub-queries. Where the generated sub-query can be encapsulated in a mobile agent, such as agent will move to the location of the data instead of transferring unwanted data through the network.

3.1 Assumptions

One of the main topics of this study is mobility; i.e. it is not a goal here to develop an extravagantly distributed database system. Therefore we will need to make some simplicity assumptions which are: (1) All queries are read only (retrieving), so updating is not considered in this study. (2) Handling only select-join queries; as selects without joins are too simple to handle in a distributed network; also deletes and inserts introduce many consistency issues. (3) The query is based on a single relation, which is fragmented vertically only; and all attributes pertaining to all relations are stored on one site only. (4) There is a low system load. (5) High speed and low-loaded CPUs exists at each database system. (6) Execution times of the CPUs are very small relative to communication times. (7) Database systems on each site are relational DB type, that support standard relation language SQL.

3.2 Mobile Agents Paradigm

As in the previous example, site 3 sends a mobile agent carrying a query to site1; and the query is a sub query of the issued one. The query that is sent to site1 needs to find all papers authored by "H. A. Ali". Its execution at site1 results in a number of tuples containing all papers are written by "H. A. Ali". Then, at site1 the migrating mobile agent from site3 creates a number of mobile agents equal to the number of result tuples of the query executed; and, in turn, they migrate autonomously to site2. Each one containing information about a paper goes to site3 to see if that

paper is published by “IEEE” and returns to site1 with the answer. Thus at the end, there will be information about papers written by the author “H. A. Ali” that are published by “IEEE” at site 1. Finally, the results will be sent back to site3.

$$T_m \text{ Communication} = \frac{(\text{Size of mobile agent}) * (2 + 1)}{\text{Data bit rate}} + \frac{\text{Total Access Delay time} + (\text{No. of the final result tuples sent to site 1}) * \text{size of tuple}}{\text{Data bit rate}}$$

The communication time cost can be calculated via the previous expression, where:

- One agent will be moved from the initializing site (site1 in the example)
- Execution of the query encapsulated in the previous agent, resulting in a number (n_t) of tuples, which satisfy the first predicate.
- At this site, the number of mobile agents equal to n_t will be - generated equivalent to the number of resulted tuples at site 1.
- Each of the tuples will check the next site to see whether the corresponding tuple satisfies this given predicate.
- Each of these checks involves two messages (Query and response)
- The n_t mobile agents may be processed in parallel, so the time needed for n_t messages and n_t responses will be equivalent to “2”.

Assume that all mobile agents autonomously migrate to site3 at the same time, neglecting their time of creation at site2; thus, the total time of their transfer is equal to one mobile agent time of migrating and returning. Let the average mobile agent size be S_m , the previous equation can then be written as follows:

$$T_m = \frac{3 * S_m}{f} + (n_t + 1) * t_d + \frac{2 * n_f * S_t}{f} \dots \dots \dots (3)$$

Where T_m is the total communication time using mobile agents, n_t is the number of tuples coming from table TB1; S_m is the size of a mobile agent in bytes

$$\Delta T = T_1 - T_m$$

$$\Delta T = \frac{(n_1 + n_2) * S_t}{f} + \frac{2 * n_f * S_t}{f} + 2 * t_d - \frac{3 * S_m}{f} - (n_t + 1) * t_d - \frac{2 * n_f * S_t}{f}$$

$$\Delta T = \frac{(n_1 + n_2) * S_t}{f} + 2 * t_d - \frac{3 * S_m}{f} - (n_t + 1) * t_d$$

t_d can be neglected with respect to the term $n_t * t_d$

$$\text{So } \Delta T \cong \frac{(n_1 + n_2) * S_t}{f} - n_t * t_d - 3 * \frac{S_m}{f}$$

$$\Delta T \cong \frac{(n_1 + n_2) * S_t}{f} - (n_t * t_d + 3 * \frac{S_m}{f}) \dots \dots \dots (4)$$

2.2.1 A Comparison between the Proposed and Traditional approaches

In the next section we will study the benefits of using mobile a agent, which can be done by individually comparing traditional approaches with the mobile agent approach.

ΔT is the time difference between the two approaches, and from equation 4 it is clear that it is affected by the following: the number of tuples of relation 1 and 2, size of tuple, size of mobile agent, number of selected tuples from relation1, access delay time for each database, and the data bit rate. In order to achieve maximum benefits from the mobile agent approach, the time difference should be kept greater than zero - or the following inequality must be valid. Where

$$\Delta T \cong \frac{(n_1 + n_2) * S_t}{f} - (n_t * t_d + 3 * \frac{S_m}{f}) > 0$$

$$\text{So, } (n_1 + n_2) * S_t > (n_t * t_d * f + 3 * S_m)$$

The term $3 * S_m$ can be neglected with respect to the $n_t * t_d * f$

$$\text{Let } DB = (n_1 + n_2) * S_t$$

$$\text{Then } DB > n_t * f * t_d \dots\dots\dots(5)$$

If DB represents the database size it is clear from the previous inequality that, for large database sizes, mobile agent strategy is the best choice. Let's take a numerical example, as follows: $(n_1 + n_2)_t = 1,000,000$, $f = 50,000$ bit/sec, $S_t = 400$ bits, $S_m = 250 * 8 = 2000$ bit, $t_d = 0.2$ second, and $n_t = 100$. From equation 4 we can compute the time difference as $\Delta T = 7959$ (sec), $\Delta T = 2.21$ hrs

3. An analysis of the proposed approach

Table 1 shows the communication Time Differences (CTD) between first approach and the mobile agent paradigm gives different database sizes

Table 1: CTD VS size of database

Database size $(n_1 + n_2) * S_t$ (Kbyte)	CTD (sec)
10	-38.4
100	-24.12
1000	120 (2 mins)
5000	760 (12.67 mins)
10,000	1560 (26 mins)
50,000	7960 (2.21 hrs)
100,000	15960 (4.43 hrs)
500,000	79960 (22.21 hrs)
1,000,000	159960 (44.43 hrs)

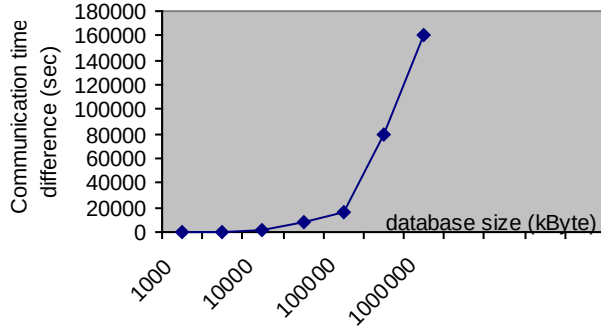


Figure 2: Communication time difference vs size of database

From table 1, we should notice that: the first two rows contain negative values; this is because the database size is small (10-100kB). So using a mobile agent causes an „overhead” mobile agents of transferring themselves, in addition to the database access delay, though as the database size increases the mobile agent strategy results in a rapid decrease in communication time.

4. A Mobile Agent Paradigm for N sites

The previous approach can be generalized for a number of N sites, with each site containing a fragmented relation obtained from the vertical fragmentation of the global relation - and also the query, which will be executed as depicted in figure 3. The communication time for N sites for the first approach T_{1n} , can be calculated from the following equation:

$$T_{1n} = \frac{(\sum_{j=2}^N n_j) * S_t}{f} + \frac{n_f * S_t}{f} + (N-1) * t_d \text{ second} \quad \dots\dots\dots 6)$$

Similarly, we are able to compute the communication time T_{mn} in the case of using mobile agents from the following equation:

$$T_{mn} = \frac{3 * S_m}{f} + ((N-2) * n_t + 1) * t_d + \frac{n_f * S_t}{f} \quad \dots\dots\dots (7)$$

ΔT can then be computed as follows:

$$\Delta T = T_{1n} - T_{mn}$$

$$\Delta T = \frac{(\sum_{j=2, j \neq i}^N n_j) * S_t}{f} + \frac{n_f * S_t}{f} + (N-1) * t_d - \frac{3 * S_m}{f} - (N-2) * n_t * t_d - \frac{n_f * S_t}{f} - t_d$$

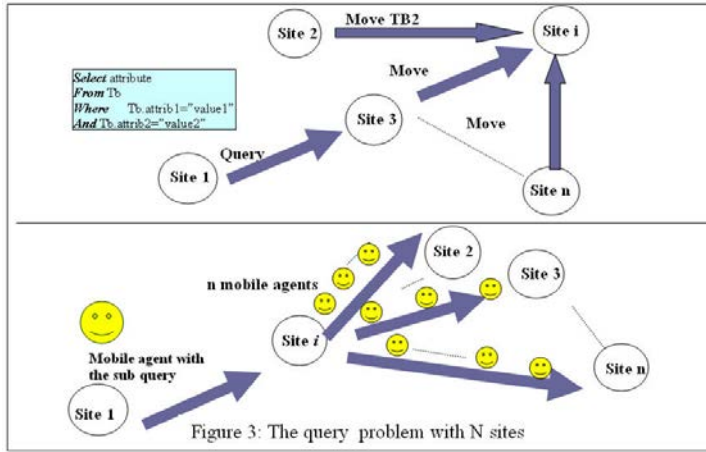
$$\Delta T = \frac{(\sum_{j=2, j \neq i}^N n_j) * S_t}{f} + (N-2) * t_d - \frac{3 * S_m}{f} - (N-2) * n_t * t_d$$

$$\text{Then } \Delta T \cong \frac{(\sum_{j=2, j \neq i}^N n_j) * S_t - 3 * S_m}{f} - (N-2) * n_t * t_d$$

$$\text{let } DB = (\sum_{j=2, j \neq i}^N n_j) * S_t$$

$$\text{So, } \Delta T \cong \frac{(DB - 3 * S_m)}{f} + (N-2) * n_t * t_d \dots \dots \dots (8)$$

For studying the effect of the database size, the number of sites “N”, the data bit rate and communication network reduction on the time difference between two approaches, we will assume constant values for the following parameters ($f = 50,000$ bit/sec, $N = 20$, $S_t = 400$ bits, $S_m = 250 * 8 = 2000$ bit, $t_d = 0.2$ second, and $n_t = 100$)



4.1 Distributed Database Size Effect

The total number of tuples of the looked at relations – except that of the site initializing the query – can be an indication of the distributed database size. It is clear from equation 8 that the greater the number of tuples the greater the communication time difference – which means that use of the mobile agent approach will have a great benefit over the first type in a reduction of communication cost. So equation 8 can be represented as follows:

$$\Delta T \cong A * \sum_{\substack{j=2 \\ j \neq 1}}^N n_j - B \dots \dots \dots (9)$$

where,

$$A = \frac{S_t}{f} \quad B = 3 * \frac{S_m}{f} + (N - 2) * n_t * t_d$$

This for large database sizes:

For the assumed parameters, we can compute the values of A and B with the total number of tuples = 1,000,000, and by using equation 9:

$$\Delta T \propto \sum_{\substack{j=2 \\ j \neq 1}}^N n_j \dots \dots \dots (10)$$

$$A = \frac{400}{50,000} \quad B = 3 * \frac{2000}{50000} + (20 - 2) * (100) * .2$$

$$\Delta T \cong A * \sum_{i=1}^N n_i - B, \quad \Delta T \cong 0.008 * 1,000,000 - 360$$

$$\Delta T \cong 7640 \quad \text{Seconds} \quad \Delta T \cong 2.12 \text{ hrs}$$

This value of the time difference is large, and it shows how mobile agents are very useful in executing this query; this emphasizes the truth of the proposed concept. On the other hand the mobile agent causes overhead time on the system for small database sizes, which is clear in the “-“ sign in the equation, meaning that, for certain values of database size, the communication time difference will be negative. So it can be concluded that the first approach is better than the second, or, rather, mobile agents cause overheads in the system. So that the mobile agent approach succeeds the communication time difference “ΔT” should be greater than zero, i.e. ΔT > 0; and this can be shown in the following formula derivation:

$$\frac{(\sum_{\substack{j=2 \\ j \neq 1}}^N n_j) * S_t}{f} - (3 * \frac{S_m}{f} + (N - 2) * n_t * t_d) > 0$$

$$\frac{(\sum_{\substack{j=2 \\ j \neq 1}}^N n_j) * S_t}{f} > 3 * \frac{S_m}{f} + (N - 2) * n_t * t_d$$

$$(\sum_{\substack{j=2 \\ j \neq 1}}^N n_j) * S_t > \{3 * S_m + (N - 2) * n_t * t_d * f\}$$

The left-hand side of the inequality represents the database size. The term 3*S_m can be neglected with respect to the second term because it is too large. The last inequality can thus be simplified as follows;

$$(\sum_{j=2}^N n_j) * S_t > (N - 2) * n_t * t_d * f$$

According to our example, and by substituting the values of N, n_t, t_d, and f, the inequality will be as follow:

$$(\sum_{j=2}^N n_j) * S_t > (20 - 2) * 100 * 0.2 * 50,000$$

$$(\sum_{j=2}^N n_j) * S_t > 17.16 \text{ Mbytes}$$

This value (DB size) is a small value for a distributed database system – hence we ensure that the mobile agent strategy is fit for large database sizes. In some cases, where the D.B size is small there will be an overhead of migration of mobile agents. Then it is preferable to use the traditional approach (moving data) to thereby minimize the time cost needed for transferal of data.

Table 2 and figure 4 show the communication time difference as the distributed database relation size varies

Table 2: Distributed Database Vs CTD

Distributed relation Size (kbyte)	Communication time (seconds)		
	N=20	N=50	N=100
1,000	-196 (-3.3 mins)	-796	-1796
10,000	1278 (21.3 mins)	678.4	-321.6
50,000	7832 (2.2 hr)	7232	6232
100,000	16024 (4.5 hrs)	15424	14424
500,000	81560 (22.6 hrs)	80960	79960
1,000,000	163480 (45.4 hrs)	162880	161880
10,000,000	1638040 (455 hrs)	1637440	1636440

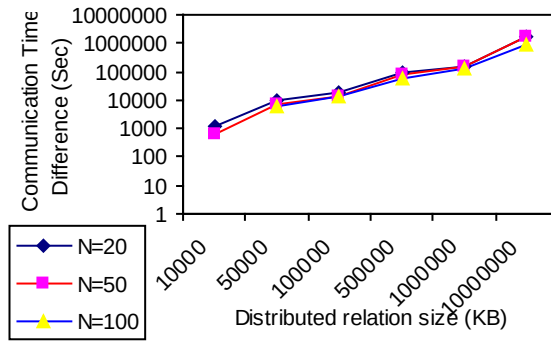


Figure 4: Distributed Database vs CTD

To study the effect of the network transmission speed on the communication time difference, equation 8 can be written as :

$$\Delta T \cong \left(\sum_{\substack{j=2 \\ i \neq 1}}^N n_j \right) * S_t - 3 * S_m \} * \frac{1}{f} - (N-2) * n_t * t_d \dots \dots \dots (11)$$

$$\Delta T \cong C * \frac{1}{f} - D$$

$$\text{Where, } C = \left(\sum_{\substack{j=2 \\ i \neq 1}}^N n_j \right) * S_t - 3 * S_m \quad \text{and} \quad D = (N-2) * n_t * t_d$$

The second factor is the data bit rate or the network speed of transmission; and from equation 11 it is clear that the communication time difference is great for a large value of the ratio of database size to frequency; so we can say that the mobile agent approach well suits networks with low speed of transmissions or ones with large database sizes. Yet for very high-speed networks one should first see whether a mobile agent will be the thing most suitable to use or not. For the mobile agent strategy to be suitable, ΔT should be greater than zero, or we can say;

$$f < C/D$$

$$f < \frac{\left(\sum_{\substack{j=2 \\ i \neq 1}}^N n_j \right) * S_t - 3 * S_m}{(N-2) * n_t * t_d} < \frac{\left(\sum_{\substack{j=2 \\ i \neq 1}}^N n_j \right) * S}{(N-2) * n_t * t_d} \dots \dots \dots (12)$$

When we have tested our distributed database system - and if this inequality is not valid we can see that the mobile agent approach will not be the best choice. This may happen with small database sizes, with a large number of sites and also given a relatively very high speed of transmission. Assume the following distributed database system: $N=20$, $t_d=0.2$ seconds, $n_t=100$ tuples, and $S_m=2000$ bits;

$$\left(\sum_{\substack{j=2 \\ j \neq i}}^N n_j \right) = 100,000,000 \text{ tuples} \quad S_t = 400$$

$$\text{So, } \left(\sum_{\substack{j=2 \\ j \neq i}}^N n_j \right) * S_t = 400 * 10^9 \text{ bits}$$

$$\Delta T \cong \{400 * 10^9 - 3 * 2000\} * \frac{1}{f} - (20-2) * 100 * 0.2$$

$$\Delta T \cong 400 * 10^9 * \frac{1}{f} - 360$$

Substituting in equation 11

Table 3: The Effect of Varying Network Speed on CTD

Speed of Network (Kbit/sec)	Communication Time Difference (seconds)		
	Relation size =46.5 GB	Relation size =1 GB	Relation Size=500 MB
10	39062140	858633	419070
50	7812140	171439	83526
100	3905890	85539	41583
200	1952765	42589.6	20611
500	780890	16820	8029
1,000	390265	8230	3834
500,000	421.25	-343	-351
1,000,000	40		

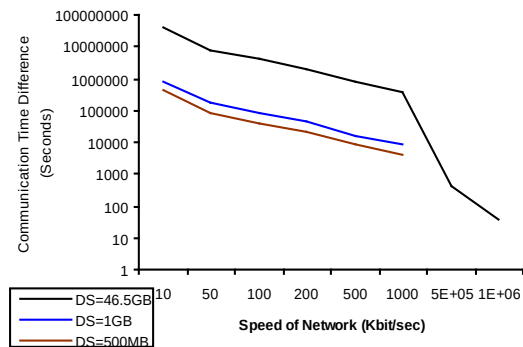


Figure 5: Effects of Varying Network Speed

Table 3 and figure 5 show the effects of changing transmission speed on the communication time difference that exists between the first approach and the mobile agent approach, gives with different values for the distributed relation size. It is clear that the speed of transmission has a great effect on the communication times of both strategies, and the speed of transmission variations may be due to traffic load over the network, the load over the network communication, in addition to the being various network types with different speeds of transmission.

4.3 Number of Sites Effect

To study the effect of the number of sites (N_s) on CTD, equation 8 can be put as follows:

$$\Delta T \cong \left\{ \frac{1}{f} * \left[\left(\sum_{\substack{j=2 \\ i \neq 1}}^N n_j \right) * S_t - 3 * S_m \right] + 2 * n_t * t_d \right\} - (n_t * t_d) * N \dots \dots \dots (13)$$

Substituting in equation 13 using previously distributed database parameters and $f= 50,000 \text{ kbit/sec}$ gives the results in table 4. It is clear from both *table 4* and *figure 6* that the number of sites having an effect the communication time differences is able to be neglected for very large database sizes. As the database size gets smaller, the number of sites will have an increased effect on the communication time –and, as it increases, the trend will move away from the mobile agent approach because of the overhead caused by the migration of mobile agents in addition to database access delays.

Table 4: Effect of Number of Sites on the CTD

Number of sites	Communication Time Difference (seconds)			
	DRS=46.5 (GB)	DRS=500 (MB)	DRS=100 (MB)	DRS=20 (MB)
5	8000000	83846	16717	3295
50	7999000	82946	15817	2395
100	7980000	81946	14817	1395
150	7997000	80946	13817	395
250	7995000	78946	11817	-1604
400	7992000	75946	8817	
550	7989000	72946	5817	
750	7985000	68946	1817	
1000	7980000	63946	-3182	

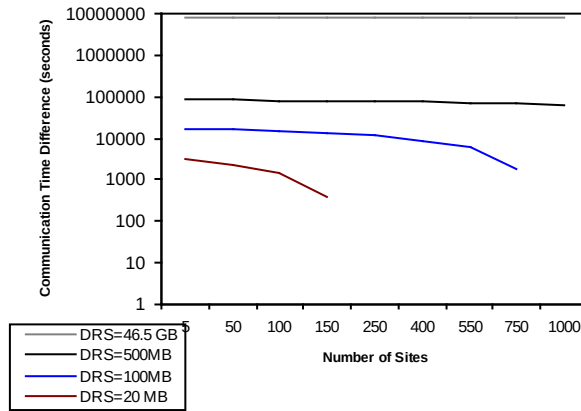


Figure 6: Effect of Number of Sites on the CTD

5. The second proposed Approach

The above-proposed approach assumes a low system load and low traffic in the communication network. As the network load gets higher, the proposed approach

performance will be greatly affected -and the total execution time of a query can be expected to become higher than the best selected plan from the distributed query optimizer. Hence the mobile agent paradigm will cause overhead on such a system. The migration of a large number of mobile agents on the communication network may be faced with collision problems, which will in turn affect the performance of the chosen proposed approach.

The second proposed approach is based mainly on reducing the number of migrating agents while also resorting to the transmission and reception of messages between mobile agents. This approach can be applied in a case of parallel joins on different sites, and can be used after the query optimizer has chosen the best global plan. The distributed query optimizer will decide the best plan via which to execute the query. The approach then replaces the links in relations, located on different sites, a number of mobile agents. These agents will communicate via messages to completely determine the number of tuples required and to build the required relations. The mobile agents finally transfer these results to the site, where the optimizer will choose whether to continue the query execution.

5.1 Second Approach Analysis

Before a query enters our system the query is de-composed into sub-queries. With each query there could be a number of joint execution orders for that query. Our pre-processing approach divides up each of the joint execution orders into a separate plan, one that contains the joint order as well as vital database statistics (relation size, tuple size, location of relation, etc.). We chose to implement the distributed system approach as presented in [3, 12] as the basic idea of the chosen approach to thereby develop a query optimizer making appropriate modification when necessary.

The System query execution optimizer decides [a] The best way to access a single relation, and [b] The best way to join two relations, the best way to join three relations, and so on, until all the relations have been joined).

At each stage, all permutations are scored, with the cheapest plans being kept for the next time. The end result is a sequential ordering of the sub-joins. The problem arises when these subjoins include the joining of relations that are vertically fragmented or distributed on different sites; relations should be transferred to a global site to thus execute the joining operation. This includes the transferring of unwanted data through the network.

Our approach suggests that after the query optimizer estimates the best plan, if it contains a number of joins on the distributed relations, it is to be based on when we are able to know the number of tuples needing to be transferred through the network, that is before execution of the joining operation. This can be achieved via mobile agents, where at the initiating site (the sender of the query) the query optimizer creates a number of mobile agents that are encapsulated with sub-queries of the original one. Each sub-query is aimed at a relation at a different site, where it is to be executed there at the remote site. A number of tuples is generated at each site, which contains a part of the required tuples. The rest are distributed over the other sites. The joining operation implies two relations at different sites; and every mobile agent in

one relation should know its partner at the other site so a communication can be established between them.

First of all, the one with the smaller relation size will be known as the master - and the second as slave. The master agent accesses its database and performs a projection on the first attribute of the joining operation, and gets its elements. Then, it sends a message containing one element to the slave agent. The slave agent in turns compares this element with the second attribute of the joining operation elements to thereby select the matching tuple. Then, sends a responding message to the master agent ask it whether the element it sent matches one of the elements in the second relation -and the master agent will then determine whether to add that tuple to the results or not. The process continues till all the elements of the first attribute have been tested with those of the second attribute. Finally, there will be a number of tuples existing on the two sites, and they together constitute the required tuples; the optimizer will subsequently decide where to transfer both results to continue execution of the query.

This approach is similar to the first one except that the migrating mobile agents are replaced with only two mobile agents communicating with each other. Such as approach can be added to the distributed query processing model described in [3, 12], where the query optimizer will have several plans to follow and the plan with the lowest cost will be the best plan. Estimating the cost of the proposed mobile agent approach and comparing it to the best plan suggested by the optimizer can achieve this. Where the joining operation may take less time than the mobile agent approach (this can exist when the optimizer decides to move the smaller relation to the other site and process the joining operation there).

Cost Model

In order to decide whether to use this approach or not, the optimizer should estimate its cost as:

Cost = CPU Cost + Communication Cost

The CPU cost is neglected in this study; hence the total cost will be equal to the communication cost. $T(\text{Cost}) = T(\text{Transfer}) + \text{Access Delay Time}$

= $T(\text{Transfer of mobile agents}) + T(\text{Transfer of Messages}) + T(\text{Transfer of tuples}) + \text{Access Delay Time}$

For one joining operation: Cost = Cost (migrating two mobile agents + accessing two relations) + Cost (sending messages + accessing the second relation) + Cost (receiving messages) + Cost (transferred tuples)

$$\text{Cost} = \left(\frac{2 * S_m}{f} + 2 * t_d \right) + n_m * \left(\frac{S_z}{f} + t_d \right) + \frac{n_m * S_z}{f} + \frac{n_r * (S_{tm} + S_{ts})}{f}$$

Where, S_m = the average size of a mobile agent (byte), f = network speed of transmission (byte/sec), t_d = Database average access delay time (sec), n_m = number of master relation tuples, n_r = total number of produced tuples on both sides to be

transferred to another site so as to complete the query execution, S_z = size of message (in bytes), S_{tm} = size of master relation tuples (byte), and S_{ts} = size of slave relation tuples (in bytes). By knowing the number of tuples in each relation; we can say that $n_m = \% \text{ Unique} * \text{Card (R1)}$.

The number of resulting tuples can be estimated via the query optimizer, so the query optimizer is able to estimate the time cost of this approach and compare it to the time cost of a single join, and then to see if the proposed approach cost is lower or higher, then decide which plan to choose for the query execution.

6. Conclusions

This paper has presented two approaches via which to retrieve information a the distributed database. The first approach is based on mobile agents to execute queries, which collect information from a number of relations located at different sites; while the second is based mainly on reducing the number of migrating agents while resorting to the transmission and reception of messages between mobile agents. The validation of the first one has been demonstrated with an example. Both of the approaches show that the mobile agent technique should be seen as an *alternative approach* to the client-server traditional architectures. For the management of distributed resources, a comparison between a client-server solution and a mobile agent-based approach shows that mobile agent technology offers important advantages, such as flexibility and the scalability of the system, load balancing, on-demand services, low traffic in the network, and many others. These benefits are due to the way in which mobile agents treat distribution problems by using local interactions and mobile logic. Applying the mobile agent paradigm can thus be useful in avoiding the transfer of unwanted data over the network and, hence, in reducing communication costs, thereby keeping the network free for more important data transfers.

7. References

- [1] St. Arbanowski, M. Breugst, I. Busse, T. Magedanz "Impact of Standard Mobile Agent Technology on Telecommunication", 1997.
- [2] R. Ahmad, S. Rahimi, L. Gandy, D. Ali, "A Multi-Agent Information Retrieval System," Proceedings of the 10 International Conference on Industry, Engineering and Management Systems, Decision Support Systems, Cocoa Beach, Florid, pp. 52–57, 2004.
- [3] J. Bjursell, S. Rahimi, D. Ali, M. Cobb, "Mobile Agents' Applicability for Information Retrieval and Processing," proceedings of the 9th Annual International Conference on Industry, Engineering, and Management Systems, Florida, pp. 235–242, 2003
- [4] Bobak "Distributed and Multi-Database Systems", Artech House Inc. 1996.
- [5] A. Corradi, C. Stefanelli, F. Tarantino, "How to employ mobile agents in system management", Proceedings of the Third International Conference on the Practical Application of Intelligent Agents and Multi-Agent Technology, 1998

- [6] G. Colin Harrison, D. M. Chess, and A. Kershenbaum, "Mobile Agents: Are they a good idea? Technical report", IBM Research Division, T. J. Watson Research Center, March 1995. Available at <http://www.research.ibm.com/massdist/mobag.ps>.
- [7] C. Demartini, R. Iosif, C. Raibulet, J. P. Thomesse, "A DBR-based Approach for System Management", Proceedings of the Field bus Conference FeT'99 Conference in Aagdeburg, September 23–24, 1999, pp. 437–444
- [8] G. FOKUS "MASIF: Mobile Agent System Interoperability Facilities Specification", <ftp://ftp.omg.org/pub/docs/orbos/97-10-05>
- [9] R. S. Gray, G. Cybenko, D. Kotz, and D. Rus, "Mobile agents: Motivations and State of the Art", Handbook of Agent Technology. AAAI/MIT Press
- [10] A. Krovi and S. Rahimi, "A Distributed Approach to Content-based Image Retrieval," The 2003 International Conference on Parallel and Distributed Processing Techniques and Applications (PDPTA'03), Las Vegas, Nevada, pp. 458–463, 2003.
- [11] J.G. Lee, J. Y. Kang, E. S. Lee, "ICOMA: An Open Infrastructure for Agent-based Intelligent Electronic Commerce on the Internet", Proceedings of the International Conference on Parallel and Distributed Systems, 1997, pp 648–655.
- [12] T. P. Ng. "Optimal Data Migration Policies in Distributed Databases." Proc. 15th Int. Computer Software and Applications Conf., 1991
- [13] S. Rahimi, J. Bjursell, D. Ali, M. Cobb, "Preliminary Performance Evaluation of an Agent-based Geospatial Data Conflation System," proceedings of The IEEE International Conference on Intelligent Agent Technology (IEEE-IAT 2003), Halifax, Canada, pp. 550–553, 2003.
- [14] M. Tamer Ozsu, "Principles of Distributed Database Systems", Prentice Hall, 1991.
- [15] P. Wahjudi, S. Rahimi, D. Ali, M. Cobb, "Hybrid Agent: Providing an Integrated Network Mobile Agent Environment," proceedings of the 9th Annual International Conference on Industry, Engineering, and Management Systems, Florida, pp. 231–234, 2003.

Mona Hafez Mahmoud – Ayman El-Dosouky – Salwa Hamada
Electronic Research Institute

Hala H. Zayed – R El-Kammar
Zagazig university, Shoubra Faculty of Engineering

A MULTI AGENT EDUCATIONAL SYSTEM

Abstract

The Intelligent Agent (IA) is currently an important field and hot research in the Artificial Intelligence field. IA, for education, is classroom -and platform- independent because such a system generally will be online, so it can be used by a huge number of learners [1].

In this paper, we are proposing a multi-agent system for an educational application. The system includes an educational system which is composed of an explainer module, a problem generator module and an evaluation module. There are a group of agents that help the system to do its job. The system has a graphical user interface and can be connected to the Internet. The student can go through the explainer, then to the problem generator, which shows a set of problems and gives a possibility for the student to solve this problem step by step; then the answers go through the evaluation module, which analyzes them, and identifies the problem areas which are difficult for the student, and shows how we can treat these problems. Also, it stores the scores of the student in a student record and shows it to him/her, in a self explanatory form if he/she requests it.

During all of these procedures a system of five intelligent agents helps to get our objectives from this system.

1. Introduction

Agent technology is considered as the next generation of design and manufacturing systems. Researchers have already applied agent technology in designing many systems in many fields. The intelligent agent is a natural system that senses its environment and takes actions according to its objectives [2],[3].

A non-intelligent agent is a group of operations that can be executed to represent an action or reaction. Intelligent agents sometimes have one goal, and sometimes have more, but they must have more knowledge agents as regards reasoning in the space of their activity.

Also, they contain more knowledge about the needs, preferences and patterns of behavior of the person or process and it may also know about other intelligent

agents. So, the basic differences between non intelligent agents and intelligent agents are behavior and environment [4], [5].

When using intelligent agents technology in education, an intelligent tutor can determine the student's level of knowledge on the subject, define weakness in his/her skills, form lessons and exercises to educate the student, correct misconceptions and strengthens a student's skills. Here, intelligent agents are used as delegates for the human when this task costs too much if it is performed by human and the agents are capable of high quality performance and human; trust [7], [8], [9].

2. Intelligent and non-Intelligent agents

A **non-intelligent agent** is an executable operation composed of simple statements of action or reaction.

An **intelligent agent** contains more knowledge about the needs, preferences and patterns of behavior of the person or process that spawns the intelligent agent, and it may also know about other int. agents and resources that might exist in the network.

Thus, the basic distinction between simple agents and intelligent agents are in behavior and environment [2], [10], [11], [12].

3. Multi agents system (MAS)

Agents in a multi agent system (MAS) necessarily interact with other agents. They may compete for a resource or collaborate toward the solution of a problem or toward the achievement of a common goal. For example, when an agent has to wait to access a resource because other agents are using it, the agents main tool for interaction is communication. Communication allows agents to exchange information as well as requests for services. For example, an agent that needs to make financial decisions may want to ask other agents for stocks quotes, or it may want to subcontract parts of its financial analysis out to other agents. When combining communication and problem solving, the solution to a problem is rarely restricted to the agent itself; rather, it often involves other agents [8], [9], [10], [14], [15], [16].

Intelligent agents have a dual behavior: they are goal-directed programs that autonomously and proactively solve problems for their users; on the other hand, agents have a social dimension too, when they are participating as a part of a multi-agent system (MAS) [11], [12], [13], [14], [15], [19]. There are problems interest in knowing how to allocate agents to computers and launching them onto remote hosts. Once the agents have been launched, the question is how to monitor their run-time status so as to manage computing resources effectively [14], [20], [21]. As autonomous problem solvers, agents need to develop a model of their environment that allows them to reason on how the actions they perform affect their environment, and how those changes lead them to achieve their objectives. Ontologies provide the conceptual framework that allow the given agents to construct such models. Ontologies describe the type of entities that agents encounter, the properties of those entities, and the relations between them. For example, a stock-reporting agent may require ontologies describing not only concepts like the ticker symbol, but also the

relation between stock and ticker symbol and the properties of stocks (such its value expressed in some currency) [17], [21].

4. Agent system architecture

Agent system architectures give the organizing frameworks within which agents are designed, while an infrastructure provides the services that are available to the agents as they operate.

Here, we classify the agent-based system architectures into three categories: hierarchal architectures, federated architectures and autonomous agent system architectures [2].

4.1. Hierarchal architectures

A traditional hierarchal architecture organization is shown in *Figure 1*. The highest level is a manufacturing enterprise, which implemented as a central node, consists of various databases and knowledge bases, with monitoring, reasoning, decision making and control mechanisms. Subsystem managers are subordinate to this central node. Each subsystem manager controls a group of resource agents. Each resource agent may be a manufacturing device, a human being, a CAD/CAM tool, or other software or hardware [2].

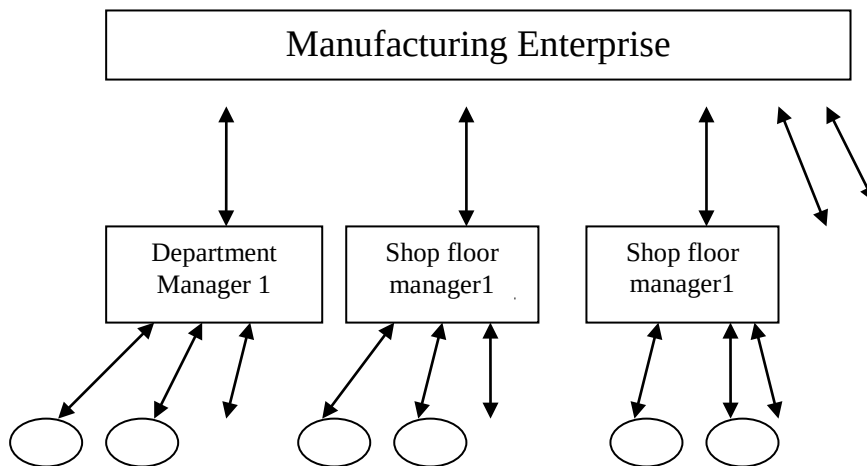


Figure 1: A general hierarchal architecture for agent based design and manufacturing system

4.2. Federated architecture

In hierarchal architecture there is a serious problem that is associated with the central node. Federated multi-agent architecture is considered a good solution for an industrial agent-based application

There are several widely accepted approaches, such as:

- The facilitator approach
- The broker approach
- The matchmaker approach
- The mediator approach [2]

4.3. Autonomous architecture:

This type of architecture should have the following characteristics:

1. It has knowledge about other agents and its environment.
2. It is not controlled or managed by any other agents or humans.
3. It has its own goals and an associated set of motivations.
4. It can communicate and interact with other agents in the system or extra/other systems.

This architecture does not provide a shared knowledge, yet there is a dependence [2].

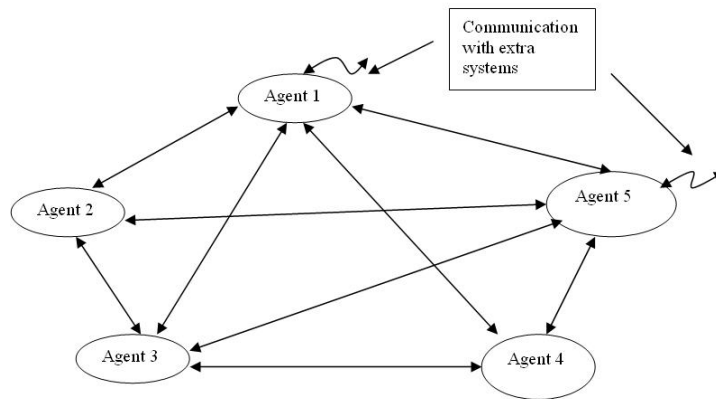


Figure 2: Autonomous Agent system Architecture

5. Domain Knowledge of the system

The Domain Knowledge contains two „lessons”: “the prime numbers and number factorization” which are a part the grade four math class in elementary schools, shown in Figure 3. We chose this domain for two reasons:

- The students in this stage are facing difficulties in these lessons specifically.
- Such lessons are more difficult in language schools.

In the first lesson we take “Factors” and “Prime numbers” and in the second lesson we take “Common factors” and the “Highest and Lowest common factors” [22].

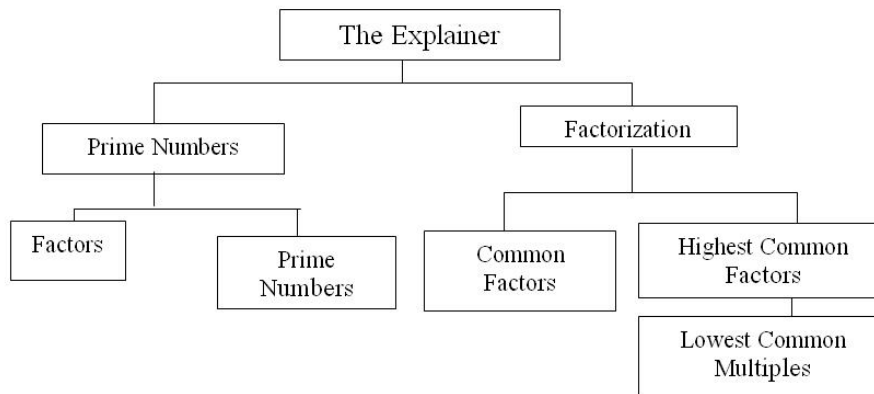


Figure 3: Domain Knowledge

6. The used Tool in the system

In this system we used “Websphere Application Developer Integration Edition”(WSAD). This tool works with the Java Server Page (JSP) technology. A JSP is a text based document that describes how to process a request to create a response. JSP technology supports a number of different paradigms for authoring dynamic content. The key features of Java Server pages are:

- Standard directives
- Standard actions
- Scripting element
- Tag extension mechanism
- Template content

Such a tool gives the facility to use the commands of HTML, the commands of JAVA and the Java script. So it gives a huge number of commands you can use in the programs. In addition to this, there is a simulation of a server in the package and you can run the programs on it instead of using the Internet each time [23], [24], [25], [26], [27].

7. The Multi Agent Educational System (MAES) architecture:

The internal architecture of the system is shown in *Figure 4*, which shows us that the system consists of:

- An Educational system, which consists of:
 - An Explainer module.
 - A problem solving module.

- An evaluator module.
- Student record.
- A group of Intelligent Agents.
- Communication Interface.
- Infrastructure network or Internet.

7.1. The Educational system:

The educational system has the most important role in the system. It explains the domain then generates a group of problems, receives the student's answers to analyze them, diagnoses the student's problems then treats them. Also, it records the student's status via his answers in the student record.

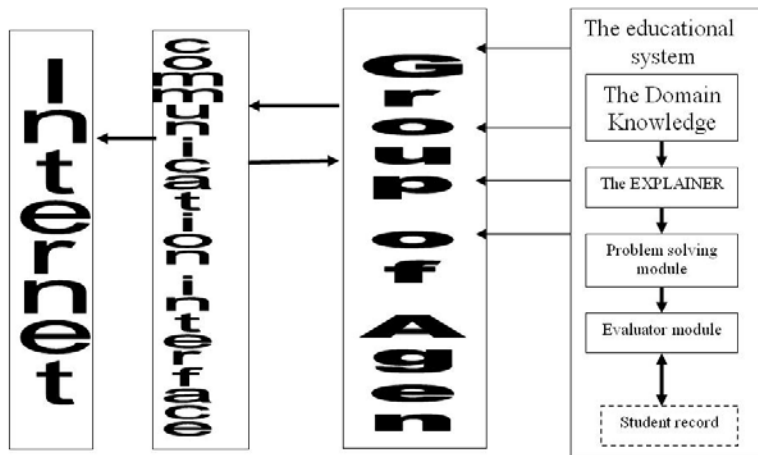


Figure 4: The internal structure of the system

7.1.1. The working session of the Explainer Module:

The Explainer module passes through two phases to do its job. This job is to explain the lesson, via a:

- Text screen explaining phase.
- Generating examples phase.

7.1.1.1. Text Screen explaining phase:

This phase takes the identifications that each part of each lesson include and displays them on a graphical form screen. Some examples of these screens are in Figure 5.

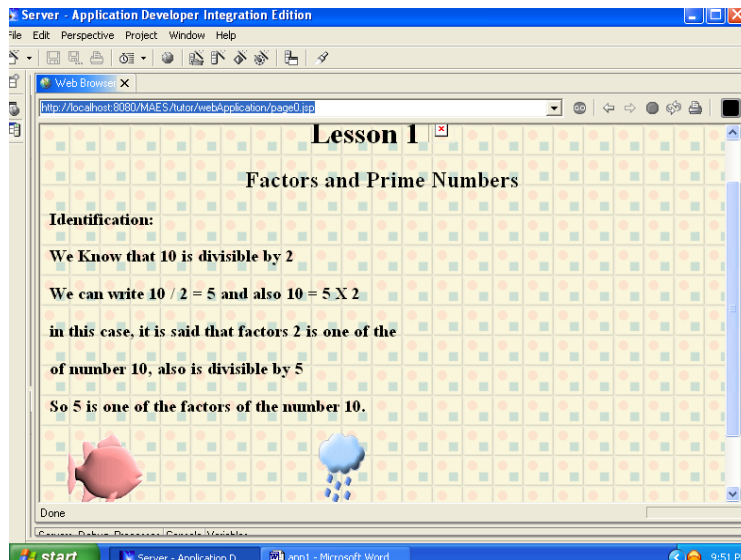


Figure 5: one of the text screens for the first lesson (factors)

7.1.1.2. Generating example phase

This phase gives examples for each part of each lesson and shows them on in a graphical form screen, taking into account the fact that the student is interacting in solving the example. Here, demonstration of an example for every part of each lesson is represented

For part I of lesson 1 (factors)

= 2 X 6

2 is one of the factors of 12 6 is one of the factors of 12

then 12= 3 X ----- appears

here I give the student a chance to write a number instead of the points and the system takes the number he put and compares it with “4”; and if the two numbers are matched the system shows that:

12 = 3 X 4

3 is one of the factors of 12 4 is one of the factors of 12

If his answer doesn't match the right one the system will declare a message that says “try again, your answer is wrong” and the system shows 12 = 3 X ---- again and

gives him another chance, takes his answer again, then compares it with the right one; if it is the right answer the system proceeds again, and if it is wrong the system tells the student to check the multiplication table.

The system continues in the same way until the system has got all the factors of “12”; it then deals in the same way with other examples [22].

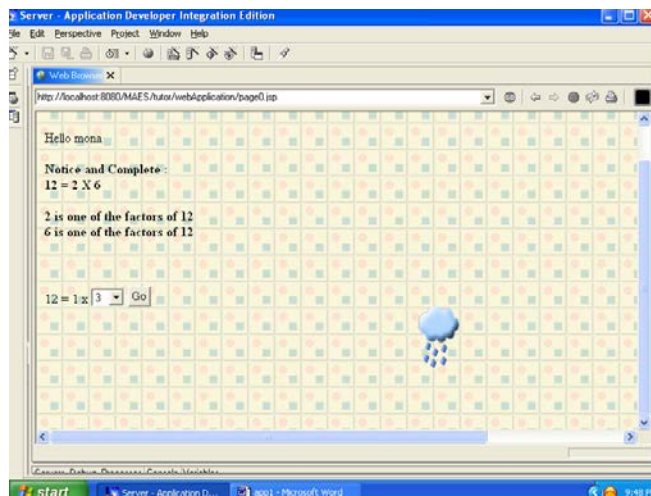


Figure 6: An example from the first lesson (factors)

For part II of lesson 1 (prime numbers):

After explaining what prime numbers are and how we get them, the system shows gives examples, like:

Write down the prime numbers between 1 and 20.

Solution:

2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19

The system then shows some examples with incomplete solutions, and gives the student a chance to complete this solution -and then sees if it is right or wrong.

For part I of lesson 2 (number factorization):

30 =----X 6

30 = 2 X 5 X ----

30 = 3 X ---

30 = 1 X -----

All of these are called “factorization” for the number 30.

A factorizing for the number 30, using graphics and animation, are then created in the front of the student, like:

30		2
15		3
5		5
1		

therefore $30 = 2 \times 3 \times 5$

The system subsequently shows some other examples using graphics and animations as depicted in *Figure 7*.

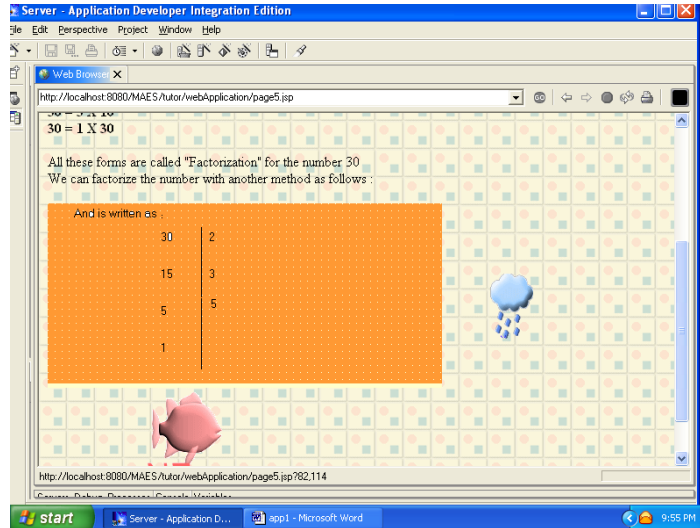


Figure 7: An example of the second lesson (prime factors)

For part II of lesson 2 (Common factors – highest common factor H.C.F.):

The system gives an example, using graphics and animation, to obtain common factors of 24 and 36:

24		2
12		2
6		2
3		3
1		

36		2
18		2
9		3
3		3
1		

$24 = 2 \times 2 \times 2 \times 3$ $36 = 2 \times 2 \times 3 \times 3$
--

H.C.F. = $2 \times 2 \times 3 = 12$

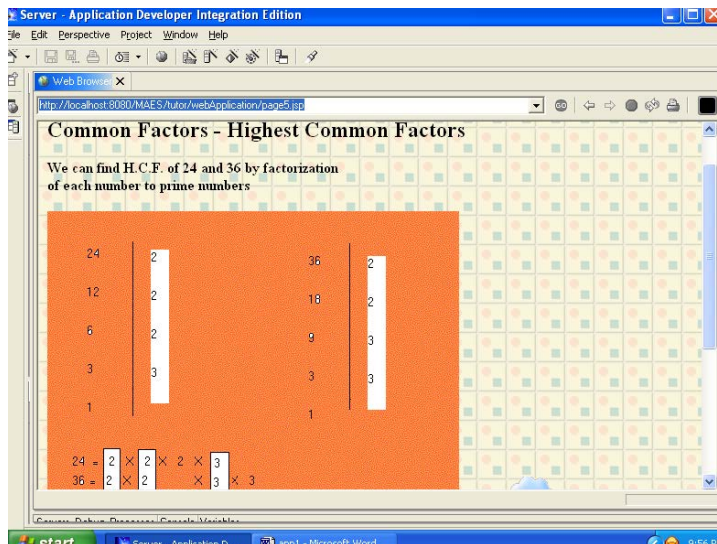


Figure 8: An example of the second lesson (highest common factors)

Via the same strategy, the system uses some examples to show persons how to get the lowest common factor, like:

Multiples of the number 6 are 0,12,18,24,30,36,-----

Multiples of the number 9 are 0,9,18,27,36,-----

The common multiples of both 6 and 9 are 0,18,36,----

The smallest multiple of these common multiples, except 0, is called L.C.F.

Also the system shows to the student that he can get L. C. F. by using factorization [22].

7.1.2. A working session of the Problem Solving module:

The job of this module is abbreviated in three tasks:

- To represent a group of problems for every lesson.
 - To represent a group of lower level problems given a student's wrong answers.
 - To provide a special screen for every type of problem the student deals with. [28]
- It comes with a graphic background and sound.

Here are some examples of the problem screens as they appear when we run the module, in which we can see the graphic user interface:

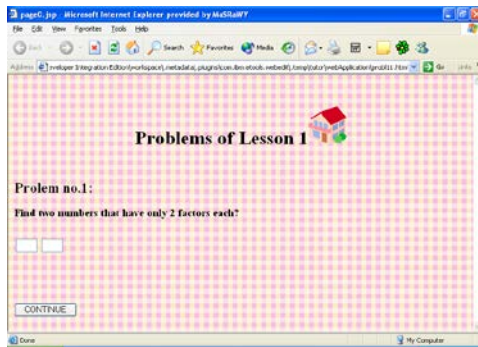


Figure (9-a): A form of a problem from the first lesson

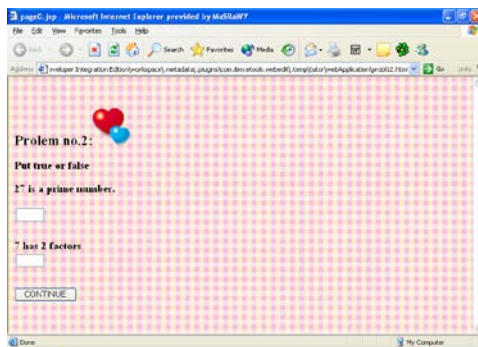


Figure (9-b): The form of another problem from the first lesson

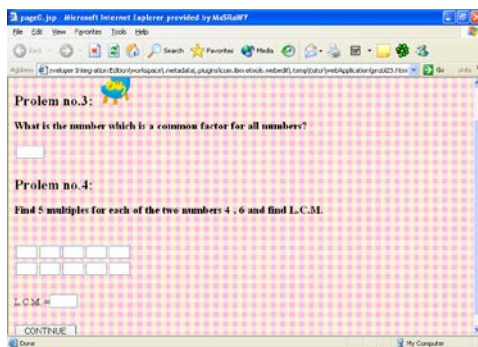


Figure (9-c): The form of another problem from the second lesson

7.1.3. A working session for the Evaluation module:

This module is the heart of the system. Here, the answers of the student are evaluated. The system takes the answers of the student step by step and checks if they are correct or not; it then diagnoses the problem of the student and records everything in the “student record”, as shown in the example of *Figure 10*.

The problem in *Figure 6* is taken as an example to show how the evaluator module works. This problem has three problems inside, because the task is to get the factors of **8, 14, 100**; this problem appears with its answering screen, and the student will answer on this and then press the button “submit” to send these answers to the Evaluator. The Evaluator module will work like this:

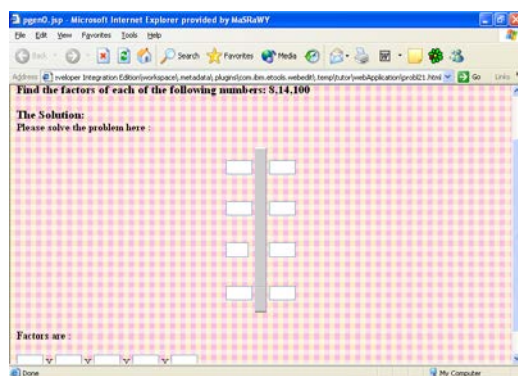


Figure 10: Another problem for the second lesson

If the student answers correctly for the number (8) the next number will appear (14) on the same screen, giving a student the chance to solve this then (100) comes if he answers correctly. His evaluation will be recorded in his “student record”.

- If he answers wrong the first time, the system will consider that it is a mistake in writing the numbers, so it gives him another chance to solve the same problem.
- If he answers wrong the second time, the system will diagnose the problem of the student (e.g. that he may not understand the examples very well) so the system will show him a lower level problem of the same type on the same answering screen. The same strategy will be repeated. If he then answers wrongly or correctly, this will finally be recorded in his “student record”.
- If he answers wrongly the next time, the system will know that he did not understand all of the lesson -so the system takes him to the Explainer to check the lesson another time, and then shows him the problem again [28].

7.1.4. The Student Record

This is a file in which everything about the student’s answers will be recorded i.e.:

- If she/he answers correctly or not, on the first attempt, or subsequently.

- Diagnosing the student's problem and seeing how to treat it.
- Scores and evaluation for the student, such as: Excellent, very good, and so on. [28]

7.2. The intelligent agents:

The agent system architecture is autonomous (as talked about previously).

Thus, MAES agents are autonomous cognitive entities with communication capabilities.

The system includes five intelligent agents, as shown in *Figure 11*:

1. Reviewer agent
2. Problem reviewer agent
3. Praiser agent
4. Objection agent
5. Recording agent

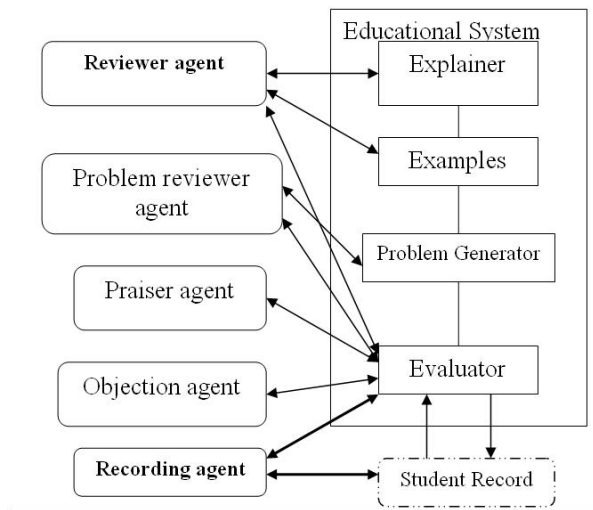


Figure 11: The educational system and its agents

7.2.1. The Internal structure of an agent

Each agent consists of five parts (as shown in *Figure 12*):

1. Symbolic model of the agent
2. Internal K.B. of the module that the agent is dealing with.
3. Local knowledge of the model of the task to be performed
4. The communication interface
5. The network interface

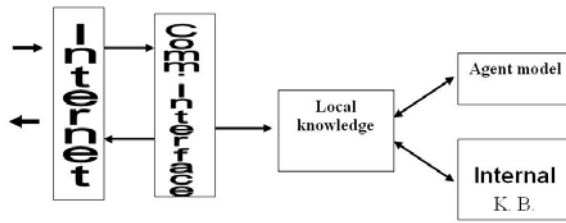


Figure 12: Internal structure of an agent

7.2.2. Reviewer agent:

The Reviewer agent deals with the explainer module, example module and evaluator module. When the system checks a student's answer and finds that it is wrong, and gives him a chance to correct himself, though he can't, the system will take him to the examples or the explainer pages again to get more understanding of the lesson. That is the job of this agent.

7.2.3. Problem reviewer agent:

When the system checks the student's answer and finds that it is wrong the first time, it gives him another chance to solve the same problem, so the system needs to re-show the problem and its solving screen. Also, if it is the second time and the student answers wrongly, the system displays a lower level problem for the student to solve. So this agent is helping him/her to do these tasks. Thus, this agent is handling the problem generator module and evaluator module.

7.2.4. Praiser agent:

Its job is to praise the student when he/she answers the problem correctly. A praising message appears, with beautiful music, as shown in Figure 13. So this agent needs to deal with the evaluator module.

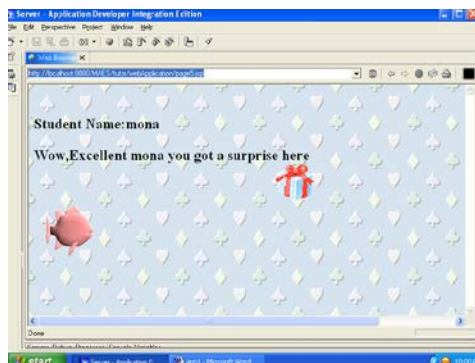


Figure 13: Form of the praiser screens

7.2.5. Objection agent

This agent deals with the evaluator module. Its job is to make objections to the student when he answers incorrectly. A message appears that shows that his answer is wrong, with a sad music, as shown in *Figure 14*.

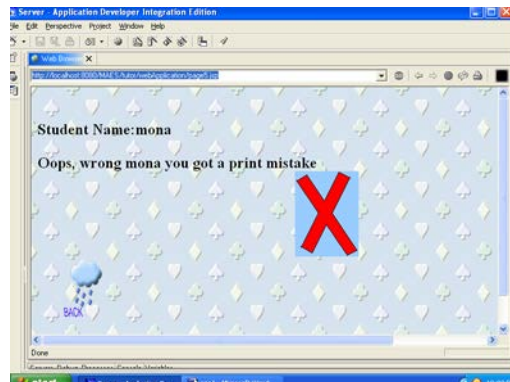


Figure 14: Form of the objection screen

7.2.6. Recording agent

This agent deals with the evaluation module and student record. The evaluation module evaluates the student answers and sends to the recording agent the information about the student and her/his answers -which records such information in a file with the name of the student. This file is called the student record. Then, when the student asks to see his scores the agent can open this file to show him.

8. Conclusions

Through this research an educational system is being implemented using intelligent agent technology. The educational system is composed of an explainer module, an example module, a problem solving module, an evaluation module and student record. The educational system is aided by a group of intelligent agents that help the system to behave intelligently with the students. After implementing the system, it will be on line. So, any student in any place can easily use it.

References

- [1] Jiming Liu, Ning Zhong, " Intelligent Agent Technology systems, Methodology, and tools", World Scientific publishing Co. Pte. Ltd., 1999.
- [2] Weiming Shen, Douglas H. Norrie and Jean-Paul A. Barthes, "Multi agent systems for concurrent intelligent design and manufacturing", Taylor & Francis Inc., 2001.

- [3] Kthryn Heilmann, Dan Kihanya, Alastair Light, Paul Musembwa, "Intelligent agent: A technology and business application analysis", Intelligencia Inc., November 30, 1995.
- [4] James A. King, "Intelligent Agents: bringing goods things to life", (AI expert), PP. 17–19, February 1995.
- [5] James A. King, "Intelligent Agents: part2", (AI expert), PP. 10–12. March 1995.
- [6] Peter Brusilovsky, "Adaptive and Intelligent Technologies for web based Education", Carnegie Mellon University, 2003.
- [7] Yang Xiang, "Probabilistic Reasoning in Multi-agent systems: A graphical models approach", Cambridge university press, 2002.
- [8] Katia Sycara, Massimo Paolucci, "Ontologies in Agent Architectures", Robotic Institute, Carnegie Mellon university, 2003.
- [9] M. H. Mahmoud, A. Eldesouky, R. Elkammar, H. H. Zayed, S. Hamada, "An Explainer of a multi agents educational system", 11th International conference on Artificial Intelligence Applications, 2003.
- [10] Jim Kerstetter, "Intelligent agents infiltrate startup", Pc week, volume 14 P8(I), 1997.
- [11] Klusch, M. and Sycara, K., "Brokering and matchmaking for coordination of agent societies", In Coordination of Internet Agents, A. Omicini et al. (eds.), Springer., 2001
- [12] Giampapa, J. A. Sycara, K., "Conversational case-based planning for agent team coordination", In the Fourth International Conference on Case-Based Reasoning (ICCBR-2001), Vancouver, British Columbia, Canada, 2001.
- [13] Joseph A. Giampapa, Octavio H., Katia P. sycara, "Configuration Management for Multi Agent Systems", Robotic Institute, Carnegie Mellon university, 2003.
- [14] Langley, B., Paolucci, M., and Sycara, K., "Discovery of infrastructure in multi agent systems", In Agents 2001 Workshop on Infrastructure for Agents, MAS, and Scalable MAS, 2001.
- [15] Terry R. Payne, Massimo Paoluci, Rahul Singh, and Katia Sycara, "Communicating Agents in open Multi Agent Systems", Robotic Institute, Carnegie Mellon university, 2003.
- [16] Paolucci, M. and Sycara, K., "An exploration in MAS scalability", IJCAI, 2001.
- [17] Michael R. Genesereth and steven P.Ketchpel, "Software agents", (communication of the ACM), July 1994, vol. 37, no. 7.
- [18] Margaret A. Boden, "Agents and creativity", (communication of the ACM), vol. 37, no.7, July 1994.
- [19] Charles J. Petrie, "Agent-based engineering on the web, and intelligence", (IEEE expert), pp. 24–29, 1996.
- [20] Sachiyo Arai, Katia Sycara and Terry R. Payne, "Multi agent reinforcement learning for scheduling multiple-goals", In Proceedings of the Fourth International Conference on Multi-Agent Systems (ICMAS'2000).

- [21] Arai, S., and Sycara, K., "Effective learning approach for planning and scheduling in a multi-agent domain", In Proceedings of the 6th International Conference on Simulation of Adaptive Behavior , pp. 507–516, 2000.
- [22] Herber Schidt, Joe O'Neil,"JAVA programmer's reference", 1997.
- [23] William Buchanan,"Mastering JAVA", McMillan, 2000.
- [24] Jamie Jaworski, "Java 1.2 Unleashed", (Sams),1998.
- [25] Vivian Neou, "HTML 4.0 with JavaScript", Prentice Hall, 2001.
- [26] JGuru, "Java Server Pages fundamentals",
<http://developer.java.sun.com/developer/onlineTraining>, 2000.
- [27] JGuru, "Exception Handling in JSP",
<http://developer.java.sun.com/developer/onlineTraining>, 2000.
- [28] M. H. Mahmoud, A. Eldesouky, R. Elkammar, H. H. Zayed, S. Hamada, "The tutoring system of a multi-agents system", 2nd joint international conference on E-learning, Delta Academy of science, Mansoura, Egypt, 2003.

Prof.Dr.Yehia A. El-Mashad

Dean of Delta Academy of science Mansoura, Egypt
ymashad@hotmail.com

Eng.Mohamed Abd Elhamid Abbas

Delta Higher Institute of Computers Mansoura, Egypt
mohaym_2000@yahoo.com

MODIFYING THE E-LEARNING LECTURE ENVIRONMENT STRUCTURE

Abstract

Today, educational technologies are reaching a state that allows inter-operability and the reuse of learning resources. The underlying techniques rely heavily on standards movements for metadata representation. In this paper, a learning framework where services can be developed and exchanged – as well as within systems – is suggested.

Metadata is not viewed as an objective to be downloaded from some central server but as subjective utilizations of resources that are distributed and shared in different contexts. This can evolve dynamically and it can be done by using one server and two databases located on such a server; one for the courses content and the second for storing the video of the lecturer after streaming.

Introduction

In e-learning many features are important for learning such as courses materials, video and sound - and such features can be summarized in the distance lecture environment structure. This structure consists of a VOD server, a www server, course materials, and a public network making a connection between a lecturer and the learner.

The transmission function of a lecture's film and sound content: the film and sound information from a lecture is distributed to the attending sites via the VOD server real-time transmission function and a dedicated Proxy server is used to relay the distribution of lecture film and sound between Internet sites to ensure good data reception. Learners at far sites will attend lectures' by viewing the lecture film and sound data distributed by the VOD server.

Lecture material presentation function: the lecture materials are formatted as HTML sources and offered to students via the WWW server. Students use the WWW browser to access the lecture materials and to follow the lecture progress by referring to the appropriate page.

Dialogue (chat) function: a CGI (Common Gateway Interface) program written in Perl (Practical Extraction and Report Language) ensures communication between lecturer and learner. Lecturer and learners access the CGI program via the WWW browser and perform a question and answer (Q&A) session via the chat terminal screen. [1]

This paper recommends a new structure for the Distance lecture environment: using one server instead of the two servers (VOD, www), using two databases located on the one server, one database for the course materials and the second for storing the video of the lecturer and the dialogue. Especially due to the increasing network traffic, students cannot follow the lecturer due to delays in the network, - so the video database will give students the chance to see the lecture completely, at in any time. This new structure increases the performance of the interactive e-learning system and also lowers the costs.

The distance lecture environment structure

This section presents the existing distance lecture environment structure, which consists mainly of the VOD server, the WWW server and a public network. *Figure 1* shows the structure of the distance lecture environment [1]. It shows us that the system of distance learning starts from the lecture, where there is a camera that sends the lecturer's image via film through an encoder to a VOD server, which sends the lecture movie to the learner through a network. The Dialogues between the lecturer and the student are sent through a web server that has a quality assurance level to ensure the quality of sounds. The lecture materials are transferred to a database by the lecture "manager" in the web server. Finally the lecture materials are sent to the learner.

This design suffers from some problems - such as, when traffic is increasing in the network students cannot follow the lecturer due to delays in the network - i.e. where the sound may not match the image in the video, or the sound may not be crisp- which in many cases, might cause the lecture to fail.

So, it is very important to find a way for this system to overcome these problems and to increase the performance of the system while also minimizing the costs.

The next section presents a new view of the Distance lecture environment structure.

Enhancements in distance lecture environment structure

Figure 2 presents a new perspective of the distance lecture environment structure so that it overcomes the problems mentioned in the previous section. This design depends on the concept of two databases being located on one server, one database for the course materials and the second for storing the video of the lecture and the dialogues.

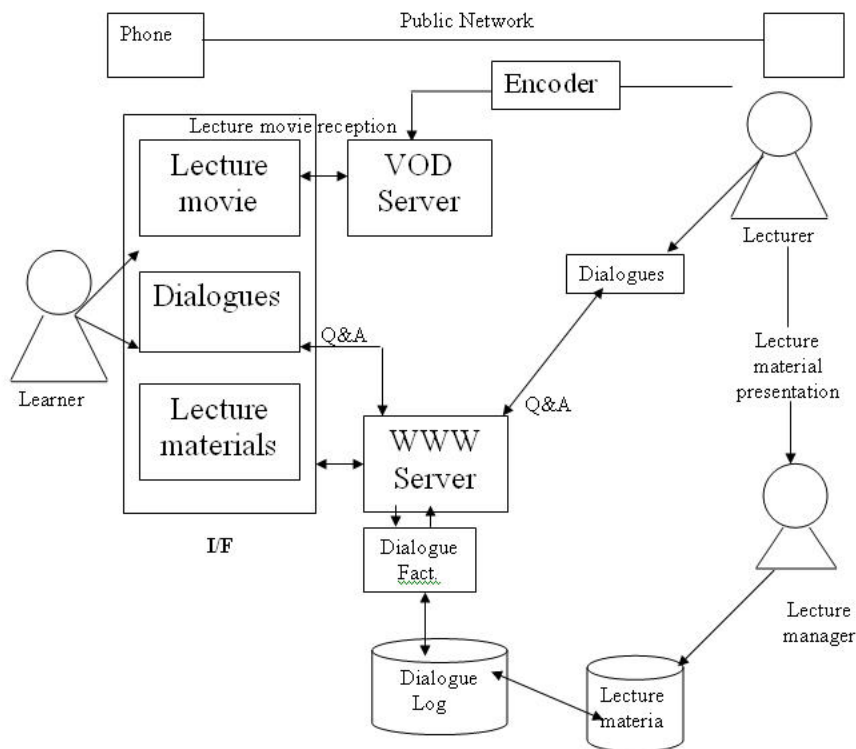


Figure 1: The distance lecture environment structure

The lecturer's Dialogue is sent to the server which sends it through the network to the learner, and it is stored in a database; also the films is sent through the encoder to the server, and the server sends it to the learner, while a copy of the films is stored in the same database as the dialogues

Technologies suitable for the enhanced distance lecture environment structure

There are many existing technologies which are suitable for the enhanced structure such as the Multimedia Database and High-speed networks. These technologies give the new structure the power to do its job via increasing the performance potential of the system. This section explains their importance in the enhanced distance lecture environment structure.

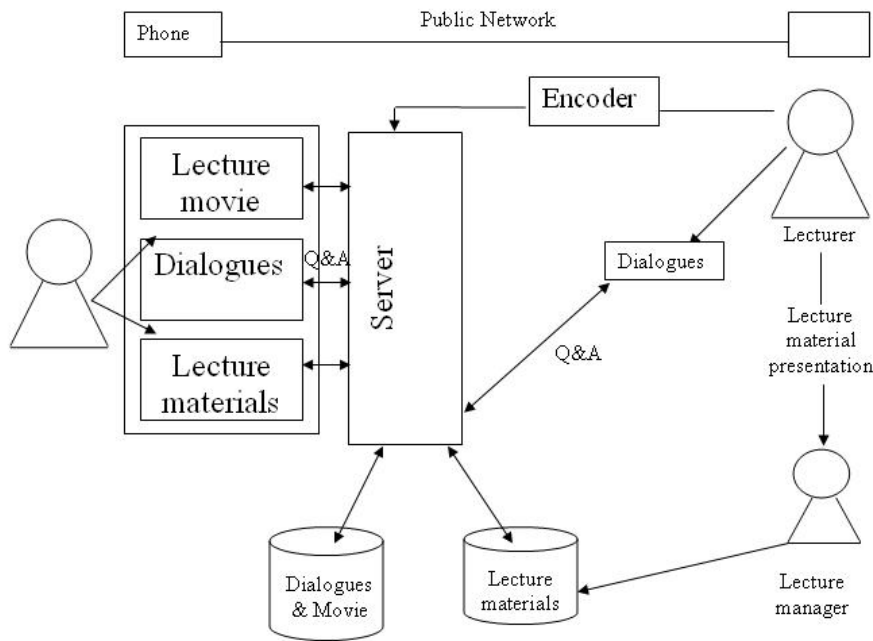


Figure 2: Enhancements in the distance lecture environment structure

1 Multimedia Database

Many research projects have mentioned the concept of a multimedia database [2, 3, 4, 5, 6].

E-learning is available based on Intranet and Internet. Via such as activity, a distributed multimedia database technique is needed. Multimedia presentations and courseware will be stored in the open database architecture and system, which is shared by instructors, students, and administrators of distance learning programs [2]. Research in multimedia database will be developed, and the concept of a hybrid multimedia database system. That has a hierarchical database statistics structure for both query optimization and reformulation analysis (without adding costs additional query processing cost) can be demonstrated in [3].

Other projects concentrate on the contents of the multimedia objects, where they may be queried from different perspectives, depending on the type of multimedia object. Thus, an object-oriented multimedia representation model can be presented, in [6].

The concept of the multi-multimedia database is suitable for the enhanced distance lecture environment structure as the storing and querying processes interest in

multimedia are efficient; also, the storing of a lecture film and sound can occur during the delay in the network –and this allows a student to follow the lecture whenever he/she wishes.

2 High-speed networks

Some research concentrates itself in the area of high-speed networks and has made many efforts to increase its functionality [7, 8, 9]. In [7] H^∞ , a base controller, has been developed for rate feedback in a single bottleneck network. The rates can be assigned to the sources only after a certain transmission delay. [8] presents a pipelined heap manager that has been designed in the form of a core, being integratable into ASIC's. Pipelining the heap operations requires some modifications to the normal (software) heap algorithms. [9] describes the design and implementation of a distributed parallel storage system that uses high-speed ATM networks as a key element of the architecture. Other elements include a collection of network-based disk block servers, and an associated name server that provides some file system functionality. The implementation is based on user level software that runs on UNIX workstations. Both the architecture and the implementation are intended to provide for easy and economical scalability. This approach has yielded a data source that scales economically, at a very high speed. Target applications include on-line storage for both very large images and video sequences.

This research has shown that high-speed networks are important in the enhanced Distance lecture environment structure, and it is useful for transferring dialogues, films and course materials at high speeds to thereby retain synchronization between films and sounds and overcomes congestion in the network.

Conclusion

The current distance lecture environment structure includes many problems in its functionality, especially in a case of delays in the network.

This paper suggests a new structure for the distance lecture environment, one using one server and two databases located on the only server, one database being for course materials and the second for storing the video of the lecturer and the dialogues; and it is suggested that it processes a multimedia database which can service the operations of storing and querying using a high speed network.

References

- 1 "The Integrated e-Learning System-RAPSODY Based on the Distance Ecology Model and Its Practice", Toshio Okamoto, Mizue Kayama, Hisayoshi Inoue and Alexandra I. Cristea.
- 2 "Distributed Multimedia Databases", Timothy K. Shih Tamkang University, Taiwan
- 3 "Facilitating Multimedia Database Exploration through Visual Interfaces and Perpetual Query Reformulations", Wen-Syan Li K. Selqok Candant Kyoji Hirata Yoshinori Hara

- 4 "Database Systems and WWW Applications Digital Libraries Multimedia Database Systems", Earl F. Ecklund, Jr. 30 October 2002.
- 5 "VirtualMedia: Making Multimedia Database Systems Fit for World-wide Access", Ulrich Marder University of Kaiserslautern
- 6 "MULTIMEDIA OBJECT MODELLING AND CONTENT-BASED QUERYING", Anastasia Analyti, Stavros Christodoulakis , Multimedia Systems Institute of Crete (MUSIC)
- 7 "On Rate-Based Congestion Control in High Speed Networks: Design of an H1-based Flow Controller for a Single Bottleneck", Hitay Ozbay, Shivkumar Kalyanaraman , Altug Iftar
- 8 "Pipelined Heap (Priority Queue) Management for Advanced Scheduling in High-Speed Networks", Aggelos Ioannou and Manolis Katevenis
- 9 "Using High Speed Networks to Enable Distributed Parallel Image Server Systems" Brian L. Tierney, William E. Johnston¹, Hanan Herzog, Gary Hoo, Guojun Jin, Jason Lee, Ling Tony Chen, Doron Rotem

К. Б. Греков д.т.н., зав.кафедрой, профессор
Санкт-Петербургский государственный университет кино и
телевидения

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМИЧЕСКИХ ОСНОВ ПРОГРАММНЫХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ «ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УРОВНЯ» ТЕХНОЛОГИИ В ЛАБОРАТОРИИ ХИМИКО-ФОТОГРАФИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ И УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМАМИ РЕГЕНЕРАЦИИ

Для оценки эффективности эколого-технологических мероприятий, проводимых в конкретной лаборатории химико-фотографической обработки кинофотоматериалов необходимо обрабатывать большие массивы данных. Для решения такого рода задачи целесообразно использовать соответствующее программное обеспечение. Достаточно мощным, современным и в тоже время доступным средством для работы с базами данных является Microsoft Access for Windows. Дополнительные возможности для работы с созданной в формате MDB (Microsoft Data Bases) базой данных предоставляет также Visual Basic 5.0.

В современном мире все более острыми становятся экологические проблемы, в частности проблема дефицита чистой пресной воды. Поэтому ни одна современная технология не может развиваться дальше без учета экологического аспекта. Не является исключением и технология химико-фотографической обработки светочувствительных материалов. Хотя в настоящее время все более интенсивно развиваются цифровые методы регистрации изображений, не уменьшается роль и традиционных носителей на основе галогенидов серебра, преимущества которых в целом ряде областей является неоспоримыми как на сегодняшний день, так и в дальнейшем. Однако, применение таких материалов в профессиональной кинематографии, массовой фотографии, а также для специальных технических целей связано с необходимостью проводить их химико-фотографическую обработку, что в свою очередь обуславливает использование большого количества разнообразных, а зачастую и экологически опасных химических веществ, и как правило связано с большим расходом чистой воды для промывания. Все вышесказанное относится и к некоторым бессеребряным материалам, например, к нашедшим широкое применение в современном электронном машиностроении сухим пленочным фоторезистам.

Стоки процессов химико-фотографической обработки кинофотоматериалов всегда содержат различные количества веществ, которые отчасти являются токсичными по отношению к определенным формам жизни в водных системах, а отчасти способствуют излишней нагрузке на муниципальные (общегородские)

очистные сооружения. Выделяют следующие группы химикатов, используемых при химико-фотографической обработке:

- (1) металлы, например, серебро, железо и др;
- (2) соединения серы, например, сульфиты и тиосульфаты;
- (3) органические соединения, например, фенолы, формальдегид;
- (4) комплексные соединения железа.

Известно, что растворенные соединения серебра токсичны для рыб и низших форм жизни, например, для *Daphnia magna*. Некоторые из соединений серы также токсичны, и кроме этого являются сильными восстановителями, то есть веществами, потребляющими кислород. Гидрохинон и формальдегид - высокотоксичные вещества, влияющие также и на величину химического потребления (ХПК) стока. Наличие соединений железа в стоках также нежелательно, потому что они могут при определенных условиях распадаться с образованием токсичных соединений. В соответствии с этим сброс в канализационную сеть стоков предприятий, обрабатывающих кинофото-материалы, зачастую ограничивается местными властями. В настоящее время содержание ряда перечисленных выше веществ уже ограничено, особенно, если этот сток сбрасывается в открытые водоемы или в канализационную систему. Для иллюстрации приведем соответствующие отечественные данные.

Анализ типовых схем формирования стока кинофотолаборатории или цеха обработки пленки показывает, что при отсутствии каких-либо систем регенерации обрабатывающих растворов за счет сброса последних в сток попадает от 70 до 90% всех химикатов, а до 90% общего объема стока образуется за счет промывных вод.

Основным критерием, по которому сегодня осуществляется оценка санитарного состояния воды в водоемах, является ПДК. Однако, даже строгое соблюдение этой величины в стоках предприятия для всех загрязнителей не всегда может быть достаточным с экологической точки зрения, так как, во-первых, данные нормативы установлены на основе научных данных, имеющихся к настоящему времени, а во-вторых, в биосфере существует множество живых организмов и растений, чувствительность которых к различным химическим загрязнениям намного выше, чем у человека.

В природоохранной практике принято осуществлять контроль за деятельностью конкретного предприятия по величине ПДВ (предельно допустимого выброса), которая определяется с учетом общей экологической обстановки в данном регионе, возможностями местных очистных сооружений, а также в зависимости от сложности состава контролируемого стока. При этом учитывается, что при сбросе в водоемы нескольких загрязняющих веществ с одинаковыми лимитирующими показателями (с учетом других загрязнителей, поступающих в водоем из расположенных выше по течению выпусков) сумма отношений концентраций каждого вещества к соответствующей предельно допустимой концентрации не должна превышать единицы:

$$C_1/ПДК_1 + C_2/ПДК_2 + \dots + C_n/ПДК_n \leq 1$$

В связи с вышеизложенным представляется наиболее рациональным для предварительного выбора компонентов, подлежащих первоочередной очистке в конкретном стоке использовать критерий, вычисляемый как соотношение величин содержания i – го загрязнителя в стоке и его ПДК (предельно допустимой концентрации), т.е. $C_i/PДК_i$.

Проведенный анализ опубликованных данных, а также результаты собственных научно-исследовательских работ позволяют наметить важнейшие мероприятия по снижению экологической опасности стоков, фактически представляющие собой основные направления создания современной экологически чистой малоотходной технологии химико-фотографической обработки кинофотоматериалов:

1. Совершенствование существующих и создание новых технологических процессов химико-фотографической обработки, направленных на снижение вредных выбросов в окружающую среду. При этом основное внимание следует обратить на разработку новых обрабатывающих растворов на основе менее токсичных химикатов, используемых при более низких концентрациях; сокращение водопотребления на стадиях промывания кинофотоматериалов; сокращение безвозвратных потерь обрабатывающих растворов (уменьшение расхода на окисление кислородом воздуха веществ-восстановителей, снижение величины уноса растворов с пленкой в промывные воды и другие ванны).
2. Разработка систем регенерации и повторного использования всех обрабатывающих растворов.
3. Разработка систем регенерации и повторного использования промывных вод и/или их локальной очистки.

В настоящее время разработаны системы очистки промывных вод от различных токсичных компонентов (например, серебра из серебросодержащих вод, ГЦФ-ионов из промывных вод после отбеливания, тиосульфат- и сульфит-ионов, цветных проявляющих веществ из промывных вод после проявления и др.).

Основная задача разрабатываемого программного продукта – по данным о количестве и типах обрабатываемых в лаборатории кинофотоматериалов, используемых процессах химико-фотографической обработки, о количестве и типах проявочных машин, применяемых системах регенерации и кругового использования обрабатывающих растворов и промывных вод, а также сведений о химикатах и об их токсичности, нормах ПДК и других данных об ограничении сброса этих веществ в водоемы или канализационные сети, - оценить конкретный «экологический уровень» технологии и произвести расчет «экологического балла, или рейтинга», исходя из соответствующих критериев.

Реляционная база данных содержит 8 основных таблиц, а специально разработанное программное обеспечение – система управления базой данной (СУБД) должна обеспечивать удобный ввод данных, возможность работы с уже

имеющимися данными и выполнение всех эколого-технологических расчетов, позволяющих сделать соответствующие выводы и рекомендации.

В качестве примера приведем примерную структуру алгоритма расчета состава стоков кинолаборатории, обрабатывающей цветную позитивную пленку ЦП-8Р, имеющей две проявочные машины, осуществляющей электролитическое извлечение серебра из фиксирующих растворов и сбрасывающих сточные воды в канализацию.

Первый расчетный блок предлагаемого алгоритма позволяет рассчитать концентрации любого из компонентов каждого обрабатывающего раствора в каждом баке проявочной машины. Для этого используется математическая модель И.Б. Блумберга и разработанные нами ранее алгоритмы [1]. В качестве примера приведем расчетную зависимость для определения установившейся концентрации вещества в случае использования однобачной проявочной системы:

$$K = (b \cdot C + b_1 \cdot C_1 \pm a) / (b_1 + b),$$

где C – концентрация компонента в компенсирующем пополнителе, подаваемом в данный бак, кг/м³;

C_1 – концентрация компонента в растворе, заносимом с пленкой из предыдущего бака, кг/м³;

b – скорость подачи компенсирующего пополнителя, м³/ч;

b_1 – величина уноса раствора пленкой, м³/ч;

a – расход или накопление компонента в системе (баке), кг/ч.

При этом знак “+” относится к накапливаемому веществу, а “-” – к расходуемому. Также можно легко составить выражение и для определения любого другого члена, входящего в уравнения материального баланса. Для многобачных систем проявочных машин (прямоточных и противоточных) соответствующие расчетные зависимости носят более сложный характер.

В результате выполненных расчетов мы знаем, каково содержание того или иного компонента в растворе, сбрасываемом в канализацию или направляемом на регенерацию непосредственно для каждого бака проявочной машины, а также с какой концентрацией раствор уносится в баки промывки.

Для того чтобы приступить к расчету состава стоков, необходимо предварительно ввести коэффициент повторного использования обрабатывающего раствора или промывной воды после соответствующей технологической операции, если для данной проявочной машины предусмотрена регенерация и повторное использование растворов и промывных вод. Значения коэффициента могут изменяться от 0 (нет повторного использования) до 1 (100% возврат раствора или воды). Значения данного коэффициента могут быть введены вручную или методом последовательно перебора с любым заданным шагом. В последнем случае можно легко оценить насколько будет уменьшено загрязнение общего стока в результате внедрения той или иной регенерационной технологии.

В результате, используя данные о пооперационном расходе обрабатывающих растворов и промывных вод, можно определить общий объем стока после каждой проявочной машины и после всех проявочных машин данной кино- или фотолаборатории.

Следующий этап расчета – это определение общего количества каждого из контролируемых веществ, поступающих в общий сток с обрабатывающими растворами и промывными водами, по формуле:

$$Q_i = \sum_{k=1}^p \sum_{j=1}^m K_{ij} b_j (1 - K_{ij})$$

где Q_i - общее количество i -ого компонента, поступившего в сток, за определенный временной интервал, кг;

K_i - содержание i -ого компонента в каждом обрабатывающем растворе и соответствующей промывной воде, кг/м³;

K_{ij} - коэффициент использования j -ого раствора или промывной воды;

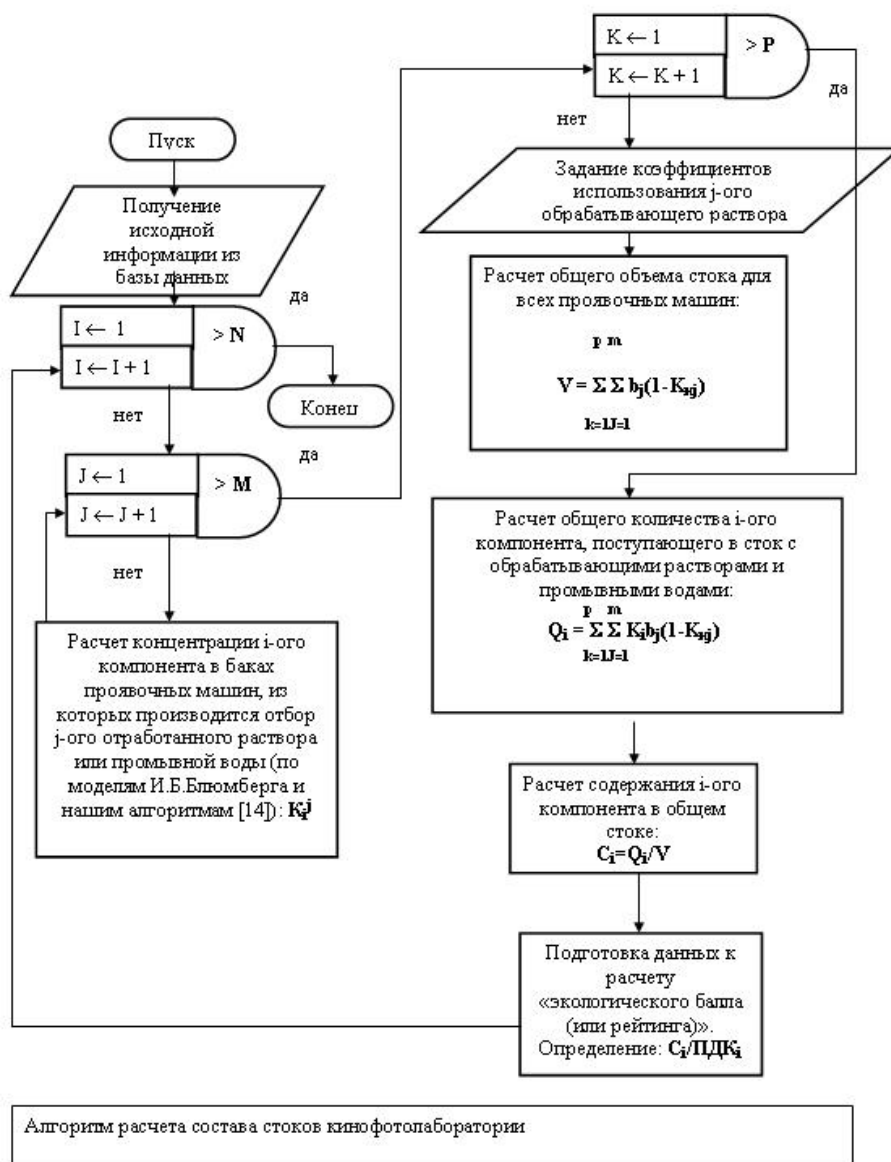
b_j - объем сбрасываемого в сток за определенный временной интервал j -ого раствора или промывной воды, м³;

p - общее количество проявочных машин в кино- или фотолаборатории;

m - общее число, применяемых в лаборатории обрабатывающих растворов и промывных вод.

Каждый этап работ по созданию современной малоотходной экологически чистой технологии химико-фотографической обработки кинофотоматериалов должен сопровождаться расчетом различных критериев «экологичности» [2] как для предприятия (лаборатории химико-фотографической обработки) в целом, так и для отдельных установок или технологических операций. При этом отбор используемых критериев может определяться как наличием исходных данных и их достоверностью, так и задачами, которые необходимо реализовать на соответствующем этапе. На практике для предварительного сопоставления «экологичности» различных технологических схем или процессов достаточно получения сведений об общем объеме стока и максимальном значении $C_i/ПДК_i$ для наиболее опасного компонента. Численное значение относительного «экологического балла (или рейтинга)» при сопоставлении различных предприятий или технологических процессов может быть определено по методу нормированного сравнения с помощью ПЭВМ [2].

Таким образом, на заключительном этапе производится расчет критериев отношения содержания i -ого компонента в общем стоке $C_i/ПДК_i$, что в дальнейшем может быть использовано для расчета «экологического рейтинга» данной лаборатории.



Литература.

1. Греков К.Б. Технология обработки светочувствительных материалов: Метод.указания по выполнению технологических расчетов с применением ПЭВМ.- СПб.:СПИКиТ.-1992.
2. Греков К.Б. Основные принципы построения систем экологически чистой технологии химико-фотографической обработки кинофотоматериалов. - Журн. научн. и прикл. фотогр.-2001.-Т.46.-№ 3.- С. 46-51.

X. ALKALMAZÁSI TAPASZTALATOK:
TANULMÁNYOK, FELMÉRÉSEK,
EREDMÉNYEK

X. APPLICATION EXPERIENCES:
STUDIES AND RESULTS

Catherine Price

Department of Curriculum and Instructional Technology Valdosta State
University, Valdosta, GA USA
cprice@valdosta.edu

Jane Zahner

Department of Curriculum and Instructional Technology Valdosta State
University Valdosta, Georgia, United States
jzahner@valdosta.edu

Lorraine C. Schmertzing

Department of Curriculum and Instructional Technology, Valdosta State
University; Valdosta, Georgia; USA
lschmert@valdosta.edu

MEETING THE CHALLENGE: A CASE STUDY OF ONLINE PROGRAM DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION

Abstract

A case study of the development and implementation of Valdosta State University's totally online Education Specialist in Instructional Technology degree program. Discussed in this description are challenges faced by faculty in the Department of Curriculum and Instructional Technology (C&IT) as they designed and delivered the program. Time was the only development challenge as the C&IT faculty is a team of instructional design and technology experts who collaboratively developed the curriculum and all courses. Unexpected implementation challenges were in the area of student support services. Program evaluation results showed that students gained the knowledge and skills targeted and were satisfied with their e-learning process and outcomes.

Academic departments face many challenges in providing e-learning programs. This paper describes challenges encountered during development and implementation of the totally online Education Specialist (Ed.S.) in Instructional Technology degree program offered by the Department of Curriculum and Instructional Technology (C&IT) at Valdosta State University (VSU). An overview gives general information about the background and requirements of the program. Challenges sections include identified needs of faculty and students in online programs and how the C&IT department met those needs. Selected program evaluation data are shared. A brief summary concludes the case study.

Program Overview

In 2000, C&IT redesigned its Education Specialist (Ed.S) in Instructional Technology degree program to be delivered in a totally online format. The prior on-campus program, which first gained approval in 1997, had low enrollment and was in danger of being relegated to inactive status. The faculty decision to revise the program was based on a desire to better meet the needs of advanced students in VSU's vast geographic service area. VSU is charged by the University System of Georgia to serve the southern third of the state, which means that many students must travel over two hours to attend classes on campus.

The revised program offers participants the opportunity to complete all requirements for the degree at a distance using the Internet and WebCT. Because the online learning system is available continuously, students access their courses at their convenience. Students are teachers, library media specialists, technology coordinators, and other educators and trainers with a Master's degree in any field. They are admitted twice per year in cohort groups, taking courses part-time while they work. This degree upgrades Georgia Teaching, Service, and Leadership certificates to the 6th year level.

The online program was developed in-house, at low cost, by C&IT faculty using the advanced standards of the Association for Educational Technology and Communication (AECT) and competencies advocated by the International Society for Technology in Education (ISTE). The curriculum emphasizes instructional design, development, utilization, management, and evaluation. To earn the degree, students complete 27 semester hours of coursework (12 hours of instructional technology courses, 6 hours of electives, 9 hours of research and thesis). Experiential learning and application of knowledge and skills are vital components of each course.

Challenges to Meeting Faculty Needs

The literature reports four major challenges in designing totally online curriculum and courses: careful planning, time constraints, skilled personnel, and resource limitations (Kang, 2001; Liu, 2001; McArthur, 2002; Schrum, 1998). Kang's (2001) study found that the complexity and creativity required for online course design made expertise and resources a crucial factor in good design. Liu (2001) supported this finding and both authors stated that successful online course development calls for the skills of content experts, instructional designers, graphic designers, media specialists, programmers, and technicians. In this case, the only additional resources provided by the university was funding for one part-time instructor to teach one course for two semesters to allow one faculty member to coordinate the effort. Expertise was not an issue as the C&IT faculty is a team of instructional design and technology experts who together possess all the skills listed above. They collaboratively developed the curriculum and all courses.

However, time for them to do this was, and continues to be, a challenge. Faculty time for planning is the biggest challenge in designing and developing online courses (Kang, 2001; McArthur, 2002). Planning for rich, educational, online experiences

requires more time and energy than traditional teaching (Harris, 2000). The time to develop an online course has been found to be two to three times longer than developing a traditional course (Schrum, 1998). The C&IT faculty team worked during weekend and all day retreats from campus to design the program. Even so, each member still invested a huge amount of personal time and energy to accomplish individual assignments.

Time is also an implementation challenge. Harris (2000) reports that additional time is needed for online instruction to arrange network access, develop technical expertise, and other technologically related tasks. She states that more time, energy, and resources are required to implement worthwhile telecomputing student projects. Faculty's commitment of personal time for development continues as the program evolves and as the university-adopted online system is upgraded and changed.

Challenges to Meeting Student Needs

A critical and challenging need of online students is a supportive learning environment (Ludwig-Hardeman & Dunlap, 2003; McArthur, 2002; McGonigle & Eggers, 1998). Liu's (2001) findings concluded that user-friendliness is the main factor that ensures unfettered learning activities in Web-courses. Two other components top the list of factors comprising such an environment: the level of interaction and support services (Ludwig-Hardeman & Dunlap, 2003).

McArthur (2002) recommends that those offering online courses provide "everything to do with creating an environment in which students can shape their own personal learning with appropriate ease and flexibility" (p. 78). Based on McGonigle and Eggers' (1998) stages of student virtuality, structured instructional and academic support are most important as students begin the program, and they can become less structured later. Instructional needs include course advising, content, instructional strategies, student assessment, and course/program evaluation. Academic needs include admission, registration, finance, library services, and technical consumer advice/training.

Social needs, which include socialization, sociability, counseling, discipline, conflict resolution, professionalization, entertainment, are addressed through the various types of online interactions (Harris, 2000; Presby, 2001). Tuovinen (2000) affirmed that a primary student need in distance learning is interaction, and named four main types of interactions in e-learning: learner-content, instructor-learner, learner-learner, instructor-content.

When C&IT began offering the online Ed. S. in Instructional Technology degree, most student instructional needs were anticipated and met. Faculty planned for various online, interactive ways to accommodate advising, content, instructional strategies, assessment, and course evaluation. An on-site orientation provided information on registration, library services, technical advice and training. However, two implementation challenges were unexpected: differences in support expectations of online students compared to on-campus students, and the difference in fee schedules for the Ed.S. students compared to students in other online programs at VSU. In the department's experience, on-campus students seek assistance with instructional needs

from instructors, but seek help with their service needs (technical, financial, social, etc.) at various on-campus offices, where they are generally aided by others. Because instructors and departmental staff were their points of contact, in this case e-learning students looked to us for help with not only instructional needs but also with academic and social needs. As a result, the department became a clearing house for information on everything from how to buy appropriate equipment to how to lobby for equitable student fees.

This latter item was the most difficult challenge of all. The university had differing fee schedules for other distance learning programs that compared unfavorably in the case of Ed.S. program students. Students in the two other totally online programs did not have to pay extra fees. Over the course of one and one-half years, and after much effort on the part of C&IT faculty and students, this was changed. The fee schedule for distance students is now consistent throughout the university.

Program Evaluation

Formative evaluation was an integral part of the development process. As a result, many changes in courses and a major change in the thesis process were made. Successful program reviews for the University System of Georgia and for the National Council for Accreditation of Teacher Education (NCATE) were conducted in 2001. Currently, summative evaluation data is being compiled and analyzed. For this paper, three factors are reported: admission and graduation rates, student reported satisfaction, and student reported achievement.

There had been only two graduates of the on-campus Ed.S. program when C&IT faculty decided to revise it. The soundness of that decision is upheld by the fact that student recruitment for the online program has been unnecessary. Information about the program is disseminated by program participants through “word of mouth” and by the department’s website. Two cohorts are admitted annually and, beginning with the volunteer field test cohort, there have been many more applicants than the department can accept. This allows the very best students to be selected and increases the probability of the program’s success rate. Table 1 shows admission and graduation rates.

Table 1: Ed.S. Student Admissions and Graduations by Year

	2000	2001	2002	2003	2004
Admissions	24	51	55	58	60
Graduations	0	23	29	14	23

As is the VSU policy for all courses, Ed.S. students complete course evaluation forms at the end of each semester. Because of the program’s delivery mode, the “paper and pencil” evaluation forms were redesigned by the College of Education (COE) Instructional Technologist to be administered online. Three questions are included in all COE student evaluation forms so that comparisons can be made

across departments. Table 2 shows an aggregated summary of the percentage of C&IT students who responded positively.

Table 2: Positive Student Responses on Course Evaluations

COE Evaluation Items	2000	2001	2002	2003	2004
Overall, this was an excellent course.	80%	81%	86%	85%	90%
Overall, the instructor was an excellent teacher.	83%	80%	87%	85%	92%
The course addressed the conceptual framework principles identified in the syllabus.	90%	87%	90%	90%	94%

Upon admission, students are given a self-report survey via which to assess their knowledge and skills in the competencies targeted by the standards. This familiarizes students with the intended outcomes of the program and shows faculty any gaps in expected prerequisite skills. At graduation, exit surveys collect student perceptions of their performance regarding the standards. Results show that students perceive they are meeting standards and many report that they have gone beyond the targeted skills to model competencies in their workplace. Table 3 shows percentages on the pre and post assessments.

Table 3: Ed.S. Student Achievement of Target Competencies

Standards	Pre Program Assessment	Post Program Assessment	Difference*
I Technology Operations	67%	92%	+23%
II Planning & Design	19%	67%	+48%
III Teaching, Learning, & Curriculum	34%	87%	+53%
IV Assessment & Evaluation	12%	66%	+54%
V Productivity & Professional Practice	27%	79%	+53%
VI Social, Ethical, Legal, & Human Issues	17%	62%	+45%
VII Procedures, Policies, Planning, & Budget for Technology Environments	23%	46%	+23%
VIII Leadership & Vision	11%	58%	+47%

*Wilcoxon Signed Ranks Test shows significant differences ($p=.000$) for all standards.

Summary

The C&IT Department's first experiences with a totally online program presented few development challenges, but unexpected implementation challenges. Faculty time was the only challenge in developing the program. Faculty time was also a challenge in implementing and evaluating the program. However, the primary implementation challenge was student support services. E-learning students requested departmental faculty and staff assistance in meeting instructional, academic, and social needs more than did on-campus students. The department became a clearing house for information on everything from how to buy appropriate equipment to how to lobby the administration for equitable student fees. Graduates' exit surveys show that these efforts produced successful results.

References

- Harris, J. (2000). *Virtual architecture: Designing and directing curriculum-based telecomputing*. Eugene, OR: International Society for Technology in Education.
- Kang, S. (2001). Toward a collaborative model for the design of web-based courses. *Educational Technology*, 41 (2), 22–30.
- Liu, M. C. (2001). A systematic web-course development process: User-centered requirements. *Educational Technology*, 41 (6), 15–22.
- Ludwig-Hardman, S. and Dunlap, J.C. (2003). Learner support services for online students: Scaffolding for success. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, April, 2003.
<http://www.irrodl.org/content/v4.1/dunlap.html>
- McArthur, D. (2002). Investing in digital resources. *New Directions for Higher Education*, Vol. 119, (pp 77–86). San Francisco: Jossey-Bass.
- McGonigle, D. and Eggers, R. M. (1998). Stages of virtuality: Instructor and student. *TechTrends*, 43 (3), 23–26.
- Presby, L. (2001). Seven tips for highly effective online courses. *Syllabus*, 14, 17.
- Recesso, A. et al. (2001). From bricks and mortar to clicks and modems: The redesign of a graduate program. Branch, R (Ed.), *Educational Media and Technology Yearbook* (pp 125–136). Vol. 26, Englewood, CO: Libraries Unlimited, Inc.
- Schrum, L. (1998). Online education: A study of emerging pedagogy. *New directions for adult and continuing education*, No. 78 (pp 53–61). San Francisco: Jossey-Bass.
- Tuovinen, J. E. (2000). Multimedia distance education interactions. *Educational Media International*, 37 (1), 16–24.

Lars Leader

Department of Curriculum & Instructional Technology Valdosta State University U.S.A.

lflleader@valdosta.edu

Lorraine Schmertzing

Department of Curriculum & Instructional Technology Valdosta State University U.S.A.

lschmert@valdosta.edu

PROMOTING STUDENT COLLABORATION IN AN ONLINE COURSE

Introduction

Collaboration (Dunlap, 1999) and problem-based learning (Robinson, 1993) have emerged in recent years as important strategies for improving learning in higher education. Collaborating to solve the complex tasks presented by problem-based learning is frequently associated with better use of higher-level thinking skills, such as planning, reflection and metacognition (O'Malley, 1995). Incorporating technologies such as asynchronous discussions, computer-mediated communication in online courses is also capable of promoting critical thinking (Barab, Tomas, & Merrill, 2001). In an online graduate research course frequently offered over the years, we have provided students with problem-based projects that combine the advantages of both collaborative teamwork and an online environment.

Although working online for team projects can provide the practical communication benefits of distance education and enhance the collaborative process, the dynamics of working in an online team may entail the problems that are commonly found in face-to-face teams. A frequent complaint made by members of project teams is that other members don't "pull their weight." Individuals may reduce their efforts when performing in a group, a form of behavior also called "social loafing" (Falchikov & Goldfinch, 2000).

To attempt to address the problem of social loafing and encourage better group participation in our online classes, we introduced strategies intended to promote collaboration. In Phase I of a series of studies, students in an intervention group anonymously evaluated themselves and other team members on their collaborative efforts. In a subsequent survey, those students who had done the peer/self-evaluation increased their frequency of communications within the team. Attempting to provide a more effective intervention in Phase II of the study (Schmertzing & Leader, 2003), we used open-ended questions for the evaluations in order to encourage in students more reflection and more recognition of the strengths and weaknesses of their collaborations. Student survey results for this phase showed the our intervention had no

positive effect on attitude towards collaboration. The low level of student response here suggested that the students may have felt threatened by the intervention, which was lengthy, serious, and fairly personal.

Based on the results of the Phase II study, we decided that in the next phase we would create another intervention that used a problem-based teamwork scenario to encourage discussion among participants about what makes good collaboration also to and measure the transference of students' evaluations of the discussed scenario to their own team collaborations. The main research question in this phase of the study was "When online project team members respond to a problem-based teamwork scenario, what are the effects on team member's attitudes toward their collaboration and the effectiveness of their group work?"

The Study

The participants in this study were graduate students in an evaluation and research methods course at a regional southeastern U.S. university. The course is a requirement for Masters and Educational Specialist students in our Instructional Technology program. We have described in a previous report the student coursework that is involved in our study:

Among the course requirements were three major projects in which the students worked collaboratively and were assessed by a group grade on each project. The first project involved each team observing an activity, writing descriptive notes on it, and interviewing one of the participants. The team report of this qualitative fieldwork included coded excerpts, data display, and interpretation of the meaning of behaviors in the observed activity. The second project was a team evaluation of an educational or training program. This mixed-method evaluation included testing, observation, and a survey. The third project was a proposal for an instructional intervention to address a concern within the evaluated program. The product for this project was a PowerPoint presentation that had been developed by the team. The students self-selected the members of their two- or three-person teams. (Leader & Schmertzing, 2002, p. 1771)

The participants in Phase III were students from the two sections of the evaluation and research methods course during the Spring 2004 semester. These students were undertaking the same three major projects completed by the students in our previous studies.

The Phase III intervention was a scenario the researchers had created. One of the researchers randomly assigned half of the student teams, i.e. five teams ($n=11$), to an intervention group. After the first project, the same researcher distributed the scenario to students in the intervention group for them to read and then discuss. The scenario was a case based on several problems that we had witnessed in student teams from previous semesters. In the scenario, two teammates work on an assignment for an online class. While completing mutually agreed-upon components of the assignment, teammates did encounter conflicts, including late and inadequate completion of tasks, lack of agreement on conclusions from their research, and misunderstandings due to poor communication. At the end of the scenario, two questions are pre-

sented: “Where should the students go from here?” and “How could they have avoided this situation?” The intervention participants were asked to discuss their answers to these questions in an online forum created for their group on the course Web site. They were also informed that the professor who was grading their work in the course would not have access to the forum, nor would he know of their participation in the study until the course was over.

Dependent measures in Phase III were student responses to the same pre- and post-surveys as were used in previous phases of our study:

The surveys consisted of 20 Likert-style questions. Some questions asked about skills in using online communication tools. An example was “What is your present level of skill using chat room discussion?” Other questions asked about the frequency of interaction using these tools, for example: “While working with your teammate(s), how often did you communicate by WebCT personal mail?” Another type of question asked about teamwork. For example, one question was “How often did problems concerning the responsibilities that members of your team were to assume affect the quality of your project?” An open-ended question at the end of each survey asked students to comment on team project work in the course. (Leader & Schmertzing, 2002, p. 1771)

The students responded to the pre-survey after the first project and responded to the post-survey after the third project. They responded anonymously, using an identification code to match their two survey forms. Eight of the participants did not respond to one of the two surveys and were therefore not included in the final analysis of data. Of the 23 remaining students, six were males and 17 were females. The students in the intervention group responded to the intervention scenario a few days after they had responded to the pre-survey – and before they began work on the second project.

Likert-response survey data were analyzed using the SPSS General Linear Model. Tests included a multivariate analysis for the between-subjects factor of engaging in the scenario discussion and a repeated-measures multivariate analysis for the within-subjects factors of responses to pre- and postsurvey questions, along with testing for interaction between these factors. Follow-up univariate tests were performed when multivariate significance was indicated. An alpha of .05 established significance. All data from the intervention scenario responses and the open-ended survey questions were qualitative. Therefore, these data were coded thematically, analyzed for frequency of responses, and examined both within and outside the context of the collaborative teams (Miles & Huberman, 1994).

Results

Before analyzing student responses to the surveys, we looked at the messages that students had posted in the forum established for discussing the scenario (provided to the intervention group). Our analysis identified a few common themes. Strategies that the responding students frequently proposed for improving teamwork in the situation described by the scenario related to improving team communication methods and making an effort to establish a plan and/or timeline early in the project. In

response to a lengthy posting in the discussion forum, one student summarized the consensus of many when she wrote, "You alluded to the fact that effective communication is the key during a research process. I totally agree with you. Students A and B should have set up a schedule for communicating throughout the process from the beginning. They also should have delegated specific assignments." Other, less common, yet still repeated, strategies included calling on the professor to mediate, changing partners, and taking responsibility for one's role in a team. The preferred method of communication that students proposed was often meeting face-to-face. However, when this was mentioned another student would routinely point out the logistical problems with that solution and propose the online chat as an alternative.

We wished to identify any differences as regards survey responses between those students who performed the scenario activity before completing the second and third course projects and those students who did not do the scenario activity. First, a statistical analysis of responses to the questions with Likert-style response options was done. Significant results were obtained for within-subjects effects. The repeated-measures analysis of responses to survey questions indicated a(n overall) significant difference from the pre-survey to the post-survey, $F(7,15)=8.77$, $p=.004$. That is, a main effect was observed for the students *as a whole class* responding to the survey before and, then, after class projects. Follow-up univariate tests revealed significant differences, at the $p=.05$ level or better, between the pre-survey and post-survey with four of the 15 survey questions. Two of these survey questions concerned perceived skills at using online communication tools. Most students believed their skill with the discussion board posting at the beginning of the course was "a lot" ($M=3.66$), whereas all of them believed this at the end of the course ($M=4.00$). Likewise, students believed that their skill at using chat rooms had increased from "some" ($M=2.99$) to "a lot" ($M=3.52$). No significant pre-survey to post-survey differences were found for students' perceived skills with use of e-mail or Microsoft Word.

Two other survey questions with significant pre-post differences in student response concerned the frequency of use of different communication modes. On the average, students reported that they communicated by e-mail with teammates "3-6 times per week" while working on the first team project but only "1-2 times per week" while working on the follow-up projects. In contrast, the frequency of meeting with teammates face-to-face increased, from "less than once per week" on the first project to "1-2 times per week" on the following projects. No significant pre-survey to post-survey differences were found for frequency of communicating by telephone or chat room.

The multivariate tests also revealed that for the between-subjects factor of engaging in the scenario activity an overall significant amount of *interaction* occurred with the within-subject factors in pre-post survey question responses, $F(7,15)=4.12$, $p=.03$. Follow-up univariate tests also revealed significant interactions (at the $p=.05$ level), for engagement in scenario activity with pre-post responses on two survey questions. One question was, "From your experience with your teammate(s), how comfortable are you with working as a member of a team on projects in this class?" The students who responded to the scenario indicated that that they were "comfortable" (3 on the response scale), though not "very comfortable" (4 on the scale), with

an increase from $M=3.36$ after the first project to $M=3.46$ at the end of the course. In contrast, students in the non-scenario group were also “comfortable” after the first project ($M=3.33$) but had become “uncomfortable” ($M=2.58$) by the end of the course. The other question that revealed a significant interaction was, “How effective do you believe the team project work in this class is for your own learning of research and evaluation?” After the first project, students who responded to the scenario indicated they considered the team project work to be “effective” ($M=3.18$). At the end of the course, they believed the team project work had been “very effective” ($M=3.55$). On the other hand, the students in the non-scenario group also found the project work to be “effective” ($M=3.08$) for the first project. However, the opinions of these non-scenario respondents about the effectiveness of the project work had become more negative by the end of the course ($M=2.58$).

The last question on the surveys was, “Would you prefer to work individually on these projects rather than as a team?” The majority of the students (70% on the pre-survey; 56% on the post-survey) responded “No” rather than “Yes”, indicating that their preference is to work as a member of a team.

The other four survey questions asked about the frequency of specific types of problems with collaboration that might affect project quality: working as a member of a team, communicating with each other, assuming individual responsibility, and dealing with differences of opinion. No significant differences either pre-post or between treatment groups, were indicated via analysis of these four survey questions.

We then analyzed qualitative responses to the survey statement that requested students to provide “any comments you have on team project work in this course.” Responses to this open-ended question were first categorized according to how students had responded to the question “Would you prefer to work individually on these projects rather than as a team?” Of the group who engaged the scenario, 33% of the students shifted from preferring to work with a team to preferring to work alone on the 7070 course projects; and of the students who did not work with the scenario, 27% reported the same shift. Interestingly, in the pre-survey all of the students who later shifted from team preference to an individual work-style preference focused comments on the usefulness and value of teamwork. Among these responses were, “I like working with teams because my peers help me get to know if I am working in the right direction,” and “Even though at times it is difficult to organize and plan when more than one person is responsible for a project, in the long run it is a better experience because in the real world teams are often most successful.” However, the intervention and non-intervention groups differed on their post-survey responses in that the teams that had worked with the scenario identified concerns related to the *self* (e.g., “It seems that I may have learned more if I had completed the project myself.”), while those who did not respond to the scenario identified problems with others as their reasons for no longer wanting to do group work (e.g., “My team member(s) did not help.”). This focus on other team members as the source of difficulties was also apparent in our earlier research (Schmertzling & Leader, 2004).

The tendency to blame others for group work problems was a theme that was also seen in the post-survey responses of members of teams that had not worked with the scenario and who reported that they preferred individual work to team work both before and after the intervention. In fact, 46% of the non-scenario group fell into this category, with comments like, “I don’t feel that my teammate worked as hard as I did,” and “I think most people find it easier to just do all the work themselves if they have an unresponsive, ‘bad’ partner.” Other comments this group of participants routinely made were related to the difficulty of meeting and scheduling with others. Only one person who responded to the scenario stated a preference for individual work in both the pre-survey and post-survey. This student’s only comment was, “I really appreciate alternating teamwork assignments with individual ones. It was a good break.”

The majority of the students who worked with the scenario (56%) reported to prefer teamwork over individual work both before and after the intervention. One student from this group commented in the post-survey, “I can’t simply say that teamwork does not work due to one bad experience; I look forward to future teamwork and the learning that comes with it.” Students who maintained their positive attitude toward the use of teamwork throughout the course began by commenting about how much they “enjoy” teamwork or how useful the teamwork *can be*. The idea that *when the people work, the team works well*, was recurrent in both those students who responded to the scenario and those who did not respond to it.

Discussion

In this study, we set out to discover what happens to team member attitudes towards collaboration as graduate students completed an online project in teams, then discussed a problem-based teamwork scenario, and then did more team projects. In earlier phases of this on-going study, team members evaluated various aspects of their own and their teammates’ collaborations. In the current phase, our focus was on how team collaboration might be affected by participant evaluation of collaboration problems (in a hypothetical case). We had hoped that this non-threatening environment would increase the level of engagement and depth of thought of the participants through discussion of how to effectively improve online collaboration. As explained by Hass and Hass (1998), providing students with an opportunity to reflect on the various criteria that make for an effective collaborative effort may suggest to them avenues for improving the group effort. That such reflection can bring about changes in group members’ attitudes appears to have been confirmed with the intervention in our study.

Participation in discussing the scenario resulted in significant changes in attitudes for two of the more comprehensive items on the survey. Students who responded to the scenario became more comfortable with teamwork by the end of the course, whereas those who did not discuss the scenario became less comfortable as members of a team. Similarly, the intervention group became more positive in their opinions about the effectiveness of team project work for their own learning while the non-intervention group became more negative about team effectiveness. These

were two of the more general attitudes probed by the survey. For more specific survey questions, such as how often differences of opinion on a team affected the quality of their projects, the scenario discussions had little impact. This lack of attitude change for more specific group dynamics was rather surprising, considering the patterns we found in students' responses on the survey's open-ended question. The post-survey open responses of students in the intervention group mainly focused on concerns about their own actions, whereas the post-survey responses of non-intervention students were directed towards problems with their teammates. Overall, students who responded to the problem-based teamwork scenario maintained a more positive outlook on teamwork at the end of the course, even if the team they were working on did not perform up to the student's desired expectations.

In their online discussions of the scenario, students proposed a number of strategies for improving teamwork. A common suggestion was that team members should establish effective communication, such as through setting up a schedule at the beginning of the project for communicating and delegating assignments. A number of students emphasized the importance of taking responsibility for one's role in a team. In general, these discussions indicate that the students thoughtfully considered the scenario and addressed it with practical strategies.

The strategies proposed by students in the scenario discussions suggest further possibilities for promoting collaboration online. Our future research may incorporate some of these strategies. We intend to continue to study how the collaboration among students in online courses may be improved. As more teaching and learning occurs in the online environment, accompanying attention and effort should be directed to ways to improve such online teamwork.

References

- Barab, S., Thomas, M. & Merrill, H. (2001). Online learning: From information dissemination to fostering collaboration. *Journal of Interactive Learning Research*, 12(1), 105–143.
- Dunlap, J. C. (1999). Rich environments for active learning on the web: Guidelines and examples. *Proceedings of WebNet 99 World Conference on the WWW and Internet*. Association for the Advancement of Computing in Education.
- Falchikov, N., & Goldfinch, J. (2000). Student peer assessment in higher education: A meta-analysis comparing peer and teacher marks. *Review of Educational Research*, 70, 287–322.
- Haas, A. L., & Haas, R. W. (1998). The use of self-rating and peer-ratings to evaluate performances of student group members. *Journal of Marketing Education*, 20, 200–210.
- Leader, L. F., & Schmertz, L. C. (2002). Peer and self-evaluation for improving student collaboration in online courses. *Proceedings of E-Learn 2002*(01), 1770–1773.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis* (2nd ed.) Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- O'Malley, C. (1995). *Computer supported collaborative learning*. Berlin: Springer.

- Robinson, V. (1993). Problem-based methodology: Research for the improvement of practice. Oxford: Pergamon Press.
- Schmertzing, L. C., & Leader, L. F. (2004). Improving student collaboration in online courses using reflective partner evaluations. *Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2004*(1), 1027–1032.

Lorraine C. Schmertzing

Department of Curriculum and Instructional Technology, Valdosta State University; Valdosta, Georgia; USA
lschmert@valdosta.edu

Richard W. Schmertzing

Graduate Research Faculty; Department of Educational Leadership, Valdosta State University; Valdosta, Georgia; USA
rwschmer@valdosta.edu

TRADITIONAL CLASSROOM CULTURE AS A FOUNDATION FOR RESEARCH IN E-LEARNING ENVIRONMENTS

Abstract

An ethnographic examination of graduate education students' adaptation to a new interactive, real-time, televised classroom in the southern U.S. pointed to the value of using components of traditional classroom culture to understand e-learning environments. In this paper, several liminal areas through which students traversed are discussed. Students struggled with aspects of classroom props, instructor roles and class participation because they differed significantly from the traditional learning environment. Implications of this research for research and analysis of online learning environments are outlined.

According to Stone and Farberman (1970), humans are not simply passive beings subject to the persuasive forces that act upon them. Rather, they are actors who choose the degree to which they allow forces to effect their decision making processes. It is interesting not only to recognize the strength of outside forces, but also to recognize the way in which those forces subtly seep in and become inside forces (hooks, 1994; McLaren & Giroux, 1995). Such internalized forces, be they positive or negative, become such a natural part of one's being that one no longer refers to beliefs, expectations, or understandings as conscious forces. Indeed, they become internalized as lived cultural experience that guides our daily choices and influence how we construct meaning in our lives and in our learning environments (Bronfenbrenner, 1986; Geertz, 1973; Mannheim, 1970).

Spradley and McCurdy (1972) spoke of this influential facet of culture when they referred to culture as "the knowledge people use to generate and interpret social behavior [where social behavior is defined as] ... any individual's action that other people have learned and understand (p. 8)." Classrooms and the social transactions that occur within them carry strong culturally based expectations (Barr & Dreeben, 1983; Khleif, 1971; Metz, 1978; Spindler, 1982). Such expectations are understood and easily processed by individuals who have incorporated the requisite cultural

knowledge into their way of being in the classroom. That remains true as long as the classroom environment contains components of traditional culture (Ben-Peretz & Halkes, 1987). If the environment changes in a manner such that students' (or teachers') cultural frameworks do not provide sufficient responses, their comfort levels and ability to function effectively may be significantly reduced. Thus, when the classroom environment changes, participants must consciously process how to do things now that they had previously been doing unconsciously (Jackson, 1968; Salomon, 1979).

We suspected that if students were placed in a learning context that differed enough from the traditional classroom what had previously been familiar to them would become unfamiliar (Erickson, 1986) and that students would have to develop new strategies in order for their teaching and learning experiences to be successful. In fact, through an ethnographic study that we conducted during the inaugural year of a 2-way interactive televised distance-learning classroom, officially known as the Interactive Distance Learning Studio (IDLS), our suspicions were confirmed.

Experience with traditional classroom culture provided adult students with a set of tacit assumptions about how to act during class discussion, how to relate to the instructor, and how to relate to their classmates. These tacit assumptions and related behaviors, however, did not provide sufficient foundation via which to adapt to the IDLS. The IDLS placed a technological filter between teachers and students, and between students and students, that fostered a significantly changed learning environment.

In this paper we will demonstrate the value to researchers of investigating the way in which elements of traditional classroom culture can be used to guide one's understanding of students' adaptations to new technologically-mediated learning environments. A brief description of the study and setting will be followed by examples of the complexity faced by adult learners transitioning from traditional classrooms to non-traditional ones – specifically, in this case, a 2-way interactive real-time televised classroom with two different classroom locations, and one instructor.

The Study

Traditional ethnographic and qualitative research methods were used to gather and analyze data (Agar, 1996; Bogden & Biklen, 2004; Maxwell, 1996; Miles & Huberman, 1994). The application of symbolic interactionism (Blumer, 1966; Charon, 1998; Prus, 1996), as an additional framework for data analysis, yielded interesting results. The data were gathered during a one-year ethnographic study of students (N = 278) taking graduate education classes (13 classes) via the IDLS. Courses included in the study varied significantly in course content, course objectives, teaching style, and student responses.

A database was constructed to house open-ended survey information that was completed by 140 students. The Ethnograph v.5.3 was used to assist with the analysis of data gathered from more than 400 hours of participant observations in classrooms, semi-structured interviews and informal conversations with students and faculty, weekly e-mail correspondence, focus group interviews, and transcripts of

videotapes. Thematic coding, frequency counts, and frequent debriefings between ethnographers L. and R. Schmertzing contributed to interpretation and ongoing analysis of the data (Spradley & Mann, 1975).

The Setting

The setting description that follows not only outlines the technologically mediated learning environment in the words of the participants it is also a representative sample of data used as evidence to support the importance of interactions when students are trying to make sense of new learning environments, a topic that is routinely attended to in the distance education literature (Amundsen & Bernard, 1989; Moore & Kearsley, 1996; Scott & Rockwell, 1997). NOTE - Citations are codes to keep the participants anonymous and allow researchers to track down who said what, when, where and why - See reference HFt M I v4.

Peter: It's like an interactive TV thing with a class in [city A] and a class in [city B] and you are able to communicate with each other. (HFt M I v4)

Mary: And, if you want to talk, it is like a game show, you buzz in, the camera zooms in, and you go for it. It's fun to watch people pushing their buttons to buzz in, but it's not so fun when you have to do it. (RFt F I v14)

Peter: And the professor is usually in the [city A] room, but sometimes she goes over to [city B] and you have to watch her on TV. (HFt M I v4)

Mary: When I first walked in and looked around the room I thought, "Oh my God, it's just like the New York World's Fair." I couldn't believe it. I had seen this kind of futuristic plan for education years ago, but I had no idea I was going to ever be part of it. Then I started to wonder, "How is this going to work?" I was already uncomfortable because I hadn't been in school since 1983. I had heard the professor for the class I had was tough, and then to be thrown into a high tech situation where you have to press the button to communicate. You know what I did? (HP F I 250a)

I just laughed. I was obviously not schooled in that type of an environment. In fact, that first night I noticed when the professor intended for us to talk as you would normally do in a class, people tended to act as if they were really camera shy. No one would talk and when you looked at the peoples' faces at [city B] it was almost like they were looking up into the camera going, "like, oh duh." (HP F I 250b)

Tradition Meets Technology

Recognition of the differences between the traditional classroom environments in which students were schooled and the IDLS were not as obvious to most students as one might think. In fact, when asked about the differences between having class in

the IDLS and having class in a traditional classroom students would often comment that “it was not that different,” yet they would follow the comment with a statement that specified a difference, e.g., “It was not that different, but we don’t have a real teacher in our room,” or “I don’t know, it’s not really different – we just watch television.” Without knowing it, students would point to the traditional elements of classrooms or new elements of the IDLS and begin to realize the significance of the difference. Students commented routinely about the adjustments they had to make in relation to technological props, instructor roles, and class participation when having a class in the IDLS.

Technological Props

Traditional classrooms have always had props. Props are chalkboards, pencil sharpeners, desks, and so on. They are the physical aspects of the environment with which participants come into contact (Bennett & Bennett, 1970). The most frequently mentioned student identified props in the IDLS were cameras, microphones (often referred to by students as “buttons”), and monitors. One student, William, identified the props in this way.

There are TV monitors in the front of the room. There's one off to the side towards the back of the room. There's a camera on top of at least one of the TVs in the front of the room. On the desks about every two or three students there's a microphone with a button and so if you want to talk or ask a question then you have to press your button (HFt M I s11.8).

Some students were not sure how they felt about the technological aspects of the IDLS. “Many of us felt much the same – that it was a bit ‘strange.’ No one was vehemently opposed to the structure, it just felt strange” (RFt F E 68.9.7). “I kept feeling as if I were ‘on the spot’. There’s a natural dislike of being on camera” (PH F E sd11.8.31). In an e-mail one student wrote, “I didn’t speak for a couple of weeks because I didn’t want my face to pop-up on the screen” (HP F E 5.17). The new technological props in the classroom affected students differently than the old, familiar chalkboard. Below, we draw parallels between the chalkboard in the traditional classroom and the technology in the IDLS in an effort to demonstrate why students were affected differently by the new technology.

When students were occasionally called to the blackboard in traditional classrooms they physically got up out of their seat, moved their body to a prominent place in the room, engaged with the content as they wrote something on the board, and then returned to their seats. In the IDLS, the procedure is similar, a student physically reaches up and touches the mic, it technologically positions them at the front of the room, they engage the content when they speak, and then they touch the mic to be technologically returned to their seat. The parallels are simple enough to understand, but the differences are not.

With the chalkboard, students have some sense that they are in control of their destiny. They walk, they write, and they return to their seats. Students can even turn

their backs to the class as they write on the board. They are comfortable using the props in a traditional classroom, not just because they have done it for years and know how but also because they control the interaction (Shultz & Florio, 1979). Our data indicate that with the new IDLS technology students believed they were not in control when engaging the microphones. When they touched the microphone button, the technology transported their image to the front of the room (on the TV monitor) and thus they felt that something had been done to them, that in some way they had lost control. Another difference between the chalkboard and the new IDLS props is a trip to the chalkboard was a special occasion and did not occur that often, whereas the technology of the IDLS must be engaged every time a student wants to participate in the class discussion.

Heidi, an energetic student at the remote site, discussed how the props in the IDLS affected her.

The other thing that stands out is the having to push that button to speak. I mean, you just... Mmm (deep breath). Well, I think I am fairly introverted and if anybody [is] even more so than me, they may never speak up because of that intimidation of pushing that button and having to wait your turn. And when should you push it in order to make sure that you are heard, and then knowing that camera is going to come focusing in on you... And this group of people that you don't even know or see are going to be staring in at you. (RFt F I 14.555)

Thus it is clear that for Heidi and other students in the IDLS, the culturally based expectations associated with the procedures involved in handling traditional classroom props had not prepared them for the experience of handling the new IDLS props. Based on their traditional classroom experiences, students expected technological aspects of the room to be passive not active.

Margaret, a student who was often in the classroom without the instructor, mentioned two other ways that the technological features of the IDLS met aspects of traditional classroom culture. She clearly noticed the time it took to use the technology and the pace it set within the classroom.

There is no spontaneous interaction flow in the classroom. [You] have to wait till the camera zooms in for your turn so both campuses' classmates can see and hear what you are saying. In the traditional classroom, everybody in class is involved in the class engagement at the same time – no need to wait... Distance class is TIME CONSUMING. One hour of knowledge conveying flow in a traditional classroom will take two hours in distance learning. (DP F E 9.19)

Students are traditionally in class for a predetermined amount of time. They are conditioned to expect certain amounts of academic experiences to occur during that time. When something causes the time/experience ratio to change, students must adjust their pacing and their expectations (Jackson, 1968).

The new technological props also changed the rhythm and order of the traditional classroom (Mehan, 1980). There was no longer a student/instructor/student inter-

action. Interaction was now technologically mediated such that not only was the sequence of interaction different, but the pacing as well. The interaction sequence became prop/student/prop/instructor/prop/student/prop. For students the unfamiliarity and awkwardness of this process caused an interruption of the usual flow of their thought and action processes. Previously, students guided by the patterns of traditional classroom culture could interact in class without having to consciously consider the nature and sequence of their actions. Technological mediation of those actions in the IDLS drew attention to them, however caused students to stop and think. In traditional classrooms, students' interpretations of language, behaviors, and gestures that came naturally after years of conditioning in traditional classrooms guided the pacing of their interactions (Ben-Peretz & Halkes, 1987; Erickson & Mohatt, 1982; Shultz & Florio, 1979). The introduction of the technology in the IDLS as a mediating filter between what had previously been direct personal interactions created a situation where students were not now sure of how and when to act. Their adaptation to that liminal environment was often a long and complicated process that depended to a significant degree on the extent which the instructor to helped students understand their new learning environment.

Instructor Role

In the traditional classroom the instructor is the one who directs and controls classroom activity (Borman, 1978; Dickinson, 1985; Shultz & Florio, 1979). Many students in the IDLS spoke about the value of establishing a personal relationship with an instructor. Students noted that the instructor not only controlled classroom activity but also (and more importantly to many IDLS students), evaluated their learning and contributions. Such a view of the duties and responsibilities of the instructor is the same as in views expected from students in traditional classroom culture (Barr & Dreeben, 1983; Mehan, 1982).

In traditional classroom culture, the teacher role includes controlling the classroom, evaluating student performance, and acting as the gatekeeper of knowledge (Jackson, 1968; LeCompte, 1978; Metz, 1978). The students in the IDLS often got confused about the teacher's role related to controlling the classroom and evaluating students, though not about the teacher's role as knowledge gatekeeper. Monica, a student who rarely had the instructor at her site, expressed this concern

But also in class sometimes, you know, we'll all, four or five of us will push the button, but you never get a chance... I feel like we're graded on our participation but you push the button and you never get to speak without having to absolutely raise your hand and, you know, really put up a fuss to say your little comment. So, I know that has happened to me three or four times and I've gone through the last two classes without making comments and I know that is part of the grade in there... And, you know, you're just in a backlog. So, I'm not sure how she can really grade us on our participation because we don't get a chance to. That is what worries me. I'm not worried that I didn't get to share what I thought because that is okay, I help myself by going

through the process without analyzing it and thinking about it, now I know what I feel about it... but I worry about that grade and the fact that she never knows I ever punched that button. (RFt F I v.08)

Monica did not feel bad that she did not get to speak. In fact, she recognized the learning that she had gained anyway, but she still struggled with what the instructor would think of her and, consequently, how that would affect her grade. Students expected their instructors to know what was going on in class. The technological filter, through which student/instructor interaction passed, changed students' perceptions of the instructor's ability to adequately maintain the evaluator role.

Traditionally, teachers have been the primary decision-makers in classrooms, doing clearly more powerful than students, and assigned greater responsibility for shaping the activity of the classroom (Erickson, 1986; Jackson, 1968; Mehan, 1980). Students are accustomed to an environment that is centered on the activity of the instructor at the front of the classroom (Erickson & Mohatt, 1982). The expectation is that she is in front of the class leading, and students are in the audience following her directions.

Gage was surprised that her teacher was not in her room and surprised at her own reaction.

When I went into that class, I had no idea that I wasn't going to have a teacher. I did not know. And that was... I think that kind of goes back to the fact that I didn't realize that I had to concentrate on that lady on the TV, this was it, this was all you were going to get. There was the temptation to make comments to your neighbor because it is just a TV. It is not going to tell you to shut up or it is not going to glare at you or anything, you know, the temptations... We talked among ourselves. In that class, we would turn around and talk and when she gave us an assignment, we worked together on it. And I noticed that the [host] campus didn't do that. Maybe because the teacher was there and they weren't supposed to do that. I felt like we were on our own and the *rules were not there in that class* [emphasis added]. (RFt F I v08)

For Gage, the instructor was no longer a person in control, she was the "lady on TV." She wasn't standing in the front of the room; she was no longer more powerful than the students. All the normal cues from the traditional classroom were gone, "not going to tell you to shut up ... or ... glare at you." Students now seemed to have the responsibility for shaping the activity of the classroom. The foundations upon which they were accustomed to both building and understanding the teacher and constructing a relationship with her had been removed. Obviously, when the instructor was removed from the classroom and interaction was mediated by technology, students had to re-interpret what it meant to be in class, to have a teacher who may not be physically present, and to succeed in their new learning environment.

Class Participation

One of the routine ways that students interact with the content of a course is by participating in class discussions. Traditional classrooms provide a familiar, stable social context in which these discussions can occur (Erickson & Mohatt, 1982; Jackson, 1968). Most students, sharing the same classroom space, quickly learn how to 'read' each other and win approval from both the students in the classroom and the instructor (McDermott, 1977; Shultz, Florio, & Erickson, 1982). Such an environment adds to the feelings of safety and freedom and allows students to negotiate their participation (Erickson & Mohatt, 1982; Philips, 1972).

Classroom rules that are learned early in a person's educational experiences remain basically the same throughout their years in school. Jackson (1968) lists these ubiquitous rules: "No loud talking during seatwork, do not interrupt someone else during discussion, keep your eyes on your own paper during tests, raise your hand if you have a question" (p. 8). And he notes that, "even in the early grades these rules are so well understood by the students that the teacher has only to give very abbreviated signals" (p. 8). Students are also familiar with the single speaker at a time rule (Shultz et al., 1982). Moreover, there is an understood interactional etiquette that guides students in class participation (Erickson & Mohatt, 1982; Mehan, 1982; Philips, 1982).

In the traditional classroom it is natural to do what Shultz et al. (1982) refer to as backchanneling. Backchanneling is a term assigned to methods for giving listening feedback. Students give other students nods and utterances as signs of confirmation that they are listening to them. Students also use the listening feedback they receive from others to gain verification of their own contributions (Shultz et al., 1982). With these continual exchanges, students in traditional classrooms learn to explore ideas through a sharing, interactional process. Lynn was quite aware that the changes the IDLS made to classroom communication influenced the exchanges and limited the collaboration of ideas in her class.

In a traditional classroom, when the discussion starts and students do go off from each others ideas and comment on that and it does get deeper and deeper into the issues, and more questions come up... But in this classroom, when you have the teacher having to switch off and on, you can lose that train of thought. And there have been times when I thought of something because somebody said something, but by the time she switches cameras, I've lost it. And, so after a while... the last few classes, I just think, "Just sit back and be quiet." I get tired of the struggle of trying to remember, sometimes I'll sit there and I'll make notes on my paper so I'll try to remember what I want to say but then I get tired of trying to battle my way in, you know... It is kind of like a traffic jam, and after a while, you get tired of battling the cars, and maybe you move to a rural area... (RFt F I 111)

Lynn was longing for the traditional give and take of discussions that occurred in traditional classrooms. She finally quit trying to contribute because what she had to do to make her contribution required more from her than she was willing to do.

Although she did not sit back as Lynn did, Maggie, a student who is usually in the room with the instructor, was concerned about the loss of freedom that accompanied the procedures that were occasionally referred to as “button wars.”

There’s not this sense of, if we’re in a classroom, you and I, and many others in the class, we can just talk freely... And move in and out of conversations without being invited to do that. It would be probably more of a normal thing. I think in distance learning you cannot do that. I’ve seen a couple of times where people have pushed buttons at the same time, from [both sites], and they say, “Oh no, you go,” and “Oh no, you go.” And it tends to be like, “Well, maybe I didn’t have anything to say,” when it comes back to me, because it’s no longer spontaneous. I think that discussions have really lacked, because of the environment of the system forming at this point in time. (HP F I p4.13)

What started out as a well-intended contribution to class got side-tracked because of the awkwardness associated with trying to navigate discussion through a technological medium. Maggie’s awareness that she can’t “move in and out of conversations without being invited” is quite different from the traditional ways she was accustomed to communicating in class. She expressed her felt need to have someone “invite” students into discussions in the IDLS. Maggie’s concerns indicated that there was, on occasion, a need for a moderator where there had been no need in traditional classrooms.

Even within traditional classrooms “effective participation in the classroom entails recognizing different contexts for interaction and producing behavior appropriate for each context” (Mehan, 1982, p. 72). In any context the correct form of contributing has to match the correct academic content in order to keep the interaction socially acceptable and natural enough to be valued (Dickinson, 1985; Mehan, 1982; Metz, 1978).

Conclusion

Traditional classroom culture is a powerful force for guiding classroom behaviors (Spindler, 1955, 1987; Kimball, 1974), though students are usually not aware of it. As we have seen, it often influenced the interpretations that adult students made about the IDLS classroom environment. In this paper we have briefly demonstrated the ways in which traditional classroom culture influenced students’ understandings of various elements in the IDLS. We believe that what we have found for the interactive televised distance learning environment applies to other e-learning contexts, specifically online learning environments. The traditional passive props of the classroom become active participants in online classes. For example, in a discussion forum, students might make their writing public as they had on a chalkboard, yet in

an online environment the computer swallows their work, makes it disappear momentarily, posts it to a public discussion board, and the student who wrote it not only has no visual cues via which to gauge his classmates' reactions to his "comment" but also, at times, has to find where it went and wonder who can see it. Thus the computer is an active participant in online classes. In online learning environments the time/experience ratio is determined by a number of factors – the student's reading/comprehension ability, their organizational skills, their surroundings, and their familiarity with the technological environment. In the online environment traditional sequences of interaction are restructured and often not clear to the new online student. Typically, students do not see their instructor as s/he controls or evaluates. Much online coursework does not call for the instructor to be the gatekeeper of knowledge. In online classes, students share responsibility for constructing knowledge and the environment itself, whereas in traditional classrooms these tasks were primarily the responsibility of the instructor. In traditional classrooms, verbal skills were dominant; in online learning environments writing skills are primary. Such shifts in patterns of interaction and foundational learning skills are best discovered and analyzed by comparing traditional classroom culture, which guided classroom behaviors and created taken-for-granted patterns of interaction for most contemporary learners' lives, with the emerging culture of new e-learning environments, which will increasingly guide patterns of teaching and learning as we move into the "classrooms" of the 21st Century. Making the shift may not be as easy as some have suggested.

Much research is needed to help instructors, designers, and students recognize the areas of transition that may be difficult and then design instructional solutions to prepare students prior to entry into the formal learning environment in order to prevent loss of learning during the time students need to adapt. Awareness of traditional classroom culture and the use of it as a comparative base to provide understanding and insight into new e-learning is essential to the success of such research.

References

- Agar, M. H. (1996). *The professional stranger* (2nd ed.). San Diego, CA: Academic Press.
- Amundsen, C. L., & Bernard, R. M. (1989). Institutional support for peer contact in distance education: An empirical investigation. *Distance Education*, 10 (1), 7–27.
- Barr, R., & Dreeben, R. (1983). *How schools work*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Bennett, D. J., & Bennett, J. D. (1970). Making the scene. In G. P. Stone & H. A. Farberman (Eds.), *Social psychology through symbolic interaction* (pp. 190–195). Waltham, MA: Ginn and Company.
- Ben-Peretz, M., & Halkes (1987). How teachers know their classrooms: A cross-cultural study of teachers' understanding of classroom situations. *Anthropology and Education Quarterly*, 18(1), 17–32.
- Blumer, H. (1966). Sociological implications of the thought of George Herbert Mead. *American Journal of Sociology*, 71, 535–548.

- Borman, K. (1978). Social control and schooling: Power and process in two kindergarten settings. *Anthropology and Education Quarterly*, 9(1), 38–53.
- Bronfenbrenner, U. (1986). Ecological systems theory. *Annals of Child Development*, 6, 187–249.
- Charon, J. M. (1998). *Symbolic interactionism: An introduction, an interpretation, an integration* (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
- Dickinson, D. K. (1985). Creating and using formal occasions in the classroom. *Anthropology and Education Quarterly*, 16(1), 47–62.
- Erickson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3rd ed.) (pp. 119–161). New York: McMillan Publishing.
- Erickson, F., & Mohatt, G. (1982). Cultural organization of participation structures in two classrooms of Indian students. In G. D. Spindler (Ed.), *Doing the ethnography of schooling: Educational anthropology in action* (pp. 13–175). Prospect Heights, IL: Waveland Press.
- Geertz, C. (1973). *The interpretation of cultures*. London: Perseus.
- HFt M I v4. H = site relation to university. Ft = city in which the site was located. M = gender of the participant. I = type of data. V4 = identifier code to find the passage.
- hooks, b. (1994). *Teaching to transgress*. New York: Routledge.
- Jackson, P. W. (1968). *Life in classrooms*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Khleif, B. B. (1971). The school as a small society. In M. L. Wax, S. Diamond, & F. O. Gearing (Eds.), *Anthropological perspectives on education* (pp. 14–155). London: Basic Books.
- Kimball, S. T. (1974). *Culture and the educative process*. New York: Teachers College Press.
- LeCompte, M. D. (1978). Learning to work: The hidden curriculum of the classroom. *Anthropology and Education Quarterly*, 9(1), 2–37.
- Mannheim, K. (1970). On relativism and relationism. In G. P. Stone & H. A. Farberman (Eds.), *Social psychology through symbolic interaction* (pp. 14–146). Waltham, MA: Ginn and Company.
- Maxwell, J. A. (1996). Qualitative research design: An interpretive approach. In *Applied Social Research Methods Series (41)*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- McDermott, R. P. (1977). Social relations as contexts for learning. *Harvard Educational Review*, 47(2), 198–213.
- McLaren, P. L., & Giroux, H. (1995). Radical pedagogy as cultural politics: Beyond the discourse of critique and anti-utopianism. In P. L. McLaren, *Critical pedagogy and predatory culture* (pp. 2–57). London: Routledge.
- Mehan, H. (1980). The competent student. *Anthropology and Education Quarterly*, 11(3), 13–152.
- Mehan, H. (1982). The structure of classroom events and their consequences for student performance. In P. Gilmore & A. A. Glatthorn (Eds.), *Children in and out of school: Ethnography and education* (pp. 59–87). Washington DC: Center for Applied Linguistics.

- Metz, M. H. (1978). *Classrooms and corridors: The crisis of authority in desegregated secondary schools*. Los Angeles: University of California Press.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *An expanded sourcebook: Qualitative data analysis* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Moore, M. G., & Kearsley, G. (1996). *Distance education: A systems view*. Albany, NY: Wadsworth Publishing Company.
- Philips, S. U. (1972). Participant structure and communicative competence: Warm Springs children in community and classrooms. In C. B. Cazden, V. P. John, & D. Hymes (Eds.), *Functions of language in the classroom* (pp. 370–394). New York: Teachers College Press.
- Philips, S. U. (1982). The language socialization of lawyers: Acquiring the “Cant.” In G. D. Spindler (Ed.), *Doing the ethnography of schooling: Educational anthropology in action* (pp. 176–209). Prospect Heights, IL: Waveland Press.
- Prus, R. (1996). *Symbolic interaction and ethnographic research: Intersubjectivity and the study of human lived experience*. New York: State University of New York Press.
- Salomon, G. (1979). *Interaction of media, cognition, and learning: An exploration of how symbolic forms cultivate mental skills and affect knowledge acquisition*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers.
- Shultz, J. J., & Florio, S. (1979). Stop and freeze: The negotiation of social and physical space in a kindergarten/first grade classroom. *Anthropology and Education Quarterly*, 10(3), 166–181.
- Shultz, J. J., Florio, S., & Erickson F. (1982). Where’s the floor? Aspects of the cultural organization of social relationships in communication at home and in school. In P. Gilmore & A. A. Glatthorn (Eds.), *Children in and out of school: Ethnography and education* (pp. 88–123). Washington DC: Center for Applied Linguistics.
- Scott, C. R., & Rockwell, S. C. (1997). The effect of communication, writing, and technology apprehension on likelihood to use new communication technologies. *Communication Education*, 46(1) 44–62.
- Spindler, G. D. (1955). *Anthropology and education*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Spindler, G. D. (Ed.). (1982). *Doing the ethnography of schooling: Educational anthropology in action*. Prospect Heights, IL: Waveland Press.
- Spindler, G. D. (1987). The transmission of culture. In G. D. Spindler (Ed.), *Education and cultural process: Anthropological approaches* (2nd ed.) (pp. 303–334). Prospect Heights, IL: Waveland Press.
- Spradley, J. P., & Mann, B. (1975). *The cocktail waitress: Woman’s work in a man’s world*. New York: Wylie.
- Spradley, J. P., & McCurdy, D. W. (1972). *The cultural experience: Ethnography in complex society*. Prospect Heights, IL: Waveland Press.
- Stone, G. P., & Farberman, H. A. (Eds.). (1970). *Social psychology through symbolic interaction*. Waltham, MA: Ginn and Company.

Sándor Tamás

Budapesti Műszaki Főiskola, Kandó Kálmán Villamosmérnöki Főiskolai
Kar, Műszertechnikai és Automatizálási Intézet
sandor.tamas@kvk.bmf.hu

HITEK, TÉVHITEK, ELVÁRÁSOK, CSALÓDÁSOK ÉS EREDMÉNYEK AZ INFORMATIKAI FELNŐTTOKTATÁS TERÜLETÉN

Vizsgálatunk alapjául tűztük ki az informatikaoktatás jelenlegi helyzete alapján a mai oktatás módszertani megoldásainak elemzését, és a következő időszakra fejlődési területek megjelölését a hazai, illetve a nemzetközi környezetben.

Hol tart Magyarország az informatikai sztrádán? Szuper járművekkel haladunk rajta, vagy csak stopposként próbálunk feljutni rá? Lezajlott a népvándorlás a papír-alapú információ rengetegből az elektronikus írástudás Kárpát medencéjébe? Talán ezek a kérdések azok, amelyek a mai informatikáért felelős személyek, szervezetek tetteit motiválják. Ezt a palettát bővíti, hogy a társadalom egyre szélesebb rétege alkalmazza az informatikát a mindennapjaiban, így a középkorú, illetve az idősebb korosztály is informatikai alkalmazóvá válik. Az informatikai kultúra elterjesztésében különféle szintű és színvonalú képző intézmények vesznek részt sok esetben ad-hoc módon. E tevékenység szabályozására különféle törvényi eszközök ugyan rendelkezésre állnak, de ezek hatékonyabb működtetése érdekében szükség lenne az adott terület tudományos támogatásra is. Itt jelenik meg a pedagógia, amely az adott helyzet elemzése alapján megfelelő eszközöket, módszereket és esetlegesen kész megoldásokat képes nyújtani. Így feladatként az elmúlt időszak informatika oktatásának módszertani kérdései kerülnének elemzésre, figyelembe véve a hazai és nemzetközi trend várható irányait.

Kiindulásként a következő két kérdést vizsgáljuk meg:

- Az informatikai oktatás mai hazai helyzete mennyire hatékonyan szolgálja a felnőttképzésbeli feladatait? Milyen mértékben, és hogyan alkalmazzák a módszertani eszközöket? Ezek mennyire felelnek meg az andragógiai elvárásoknak?

A vizsgálatok alapjául több felnőttképző-intézmény munkájának elemzése szolgál. Az elemzéshez választott adatok egyrészt a konkrét képzés megvalósításához kapcsolódnak, másrészt a folyamatparaméterek vizsgálatán alapulnak. Az oktatási folyamat bementi és kimeneti jellemzőinek, illetve folyamatközi paramétereinek optimális megválasztása, ezek folyamatos mérése, illetve elemzése olyan következtetések levonására ad lehetőséget, amelyek a megfelelő hatékony módszerek kiválasztását, illetve új módszerek kidolgozását teszik lehetővé.

- Az informatikai oktatás mai merítési bázisa hogyan változhat a közeljövőben? Hazai és nemzetközi elemzések, trendek felhasználásával a felnőtt képzésbe újonnan bekerülők helyzetének elemzése, sajátos igényeinek feltérképezése, illetve számukra esetlegesen új módszerek meghatározása segítségével.

További feladat a közép-, illetve idősebb korosztály informatikai kultúrájának elemzése, illetve valóságos és látens igényeinek felmérése. Az igények alapján az új ismeretek lehetséges útjainak kijelölése, ehhez a megfelelő hatékony módszerek megadása.

Várható eredmények

A felnőttképzésben történő informatikaoktatás új útjainak, új területeinek a megjelölése, illetve ezeken a területeken a hatékonyabb módszerek, ehhez kapcsolódóan új technikáknak az alkalmazása várható.

A vizsgálat és eredményei

Munkánk elkezdéséhez a bevezetőben tárgyalt első és második kérdésre egyaránt próbáltunk választ keresni. A vizsgálat során több budapesti felnőttoktatással foglalkozó képzőintézmény informatikai tanfolyamainak munkáját elemeztük. A vizsgálat során az alábbi módszert alkalmaztuk:

- A tanfolyam megkezdése előtt rögzítettük a vizsgált személyeknek az adott területtel kapcsolatos előképzettségét, a motivációt és a képzéssel kapcsolatos elvárásaikat.
- Rögzítettük a tanfolyam során tapasztalt aktivitásukat, a kiválasztott tématerületen ismereteik, motivációjuk és hozzáállásuk változását.
- A tanfolyam befejezését követően az elért eredmények és a tanfolyam tapasztalatainak elemzésére került sor. Ezek a jellemzők a következők voltak:
 - hatékonyság,
 - elvárások és azok teljesülése,
 - a képzés időbeli kihasználtsága,
 - az egyes korosztályok terhelhetőségi jellemzői.

A vizsgálat során különféle informatikai képzéseken (Számítástechnikai programozó, Rendszerinformatikus, Gazdasági informatikus) résztvevőkkel készítettünk interjúkat, egy egységes kérdőív alapján.

A felvett kérdőívek alapján kiválasztottunk néhány jellegzetes tényt közlő és elemző lapot, természetesen csak néhány fontosabbnak ítélt paramétert figyelembe véve. Ezek közül bemutatunk néhány jellegzetes esetet. A bemutatott interjúk mögötti személyek egy-egy személyiség csoportot, illetve élethelyzetet kívánnak reprezentálni.

1. interjú

Tanfolyam: Számítástechnikai programozó

Életkor: 20 év, érettségizett, pályakezdő, munkahelyi tapasztalatok nélkül.

Motiváció: katonának nem szeretne lenni, iskolába járjon, szülői készítés eredményeképpen jelentkezett a tanfolyamra.

Elvárások: Nincsenek; előzetes szakmai ismeretek hiányában jelentkezett.

Tanfolyami aktivitás: minimális, csak a minimális teljesítmény elérése a cél, érdeklődését a tanfolyam során nem lehetett felkelteni.

Eredmények: A követelmények minimális teljesítése; a tanuláshoz még közel áll, a képességei megfelelőek, így könnyen tudta teljesíteni a minimumot.

Tapasztalatok: A képzési támogatást más, rászorultabb vehette volna igénybe. Előzetesen a tanuló, illetve a szülők által nem megfelelőképpen felmért igények a képzésben eltöltött felesleges időt jelentették.

2. interjú

Tanfolyam: Számítástechnikai programozó.

Életkor: 20 év, érettségizett. Pályakezdő, munkahelyi tapasztalatok nélkül.

Motiváció: Katona ne legyen, iskolába járjon. Szülői készítés eredményeképpen jelentkezett a tanfolyamra.

Elvárások: Nincsenek; nincs előzetes információja az adott szakmáról. Előzetes szakmai ismeretek hiányában a tanfolyami tájékoztatás nem kellő részletességű volt, így a választás a jó PR munkának köszönhető.

Tanfolyami aktivitás: Menetközben ráérez a szakmára, a tanfolyam 2. felében nagyobb aktivitást mutat a jól összeállított tananyag, a figyelem felkelése, az oktatók szakmai felkészültsége és tapasztalata alapján.

Eredmények: A követelmények jó eredménnyel történő teljesítése. A lehetőségek késői felismerése az ismeretek elsajátítását nagyban hátráltatták.

Tapasztalatok: Későn döbönt rá a kívánt elvárásokra, a tanfolyam 2. felében sokat kellett pótolnia. A tanfolyam intenzitása és a korai motiváció hiánya miatt a képzés hatékonysága kisebb volt számára.

3. interjú

Tanfolyam: Számítástechnikai programozó.

Életkor: 31 év, szakmai érettségivel rendelkezik. Naprakész rész (terület specifikus) ismeretekkel rendelkezik, sok esetben a biztos alapok hiányoznak.

Motiváció: Szakmai ismeretek elmélyítése. A rendszerezett szakmai ismeretek hiányának csökkentése.

Elvárások: A szakmában nagy gyakorlattal rendelkezik, a tanfolyamon szakmai finomságokat szeretne tanulni. A szakmai alapok megszerzése, témaorientált, dinamikus és egyénre szabott oktatási módszerekkel.

Tanfolyami aktivitás: Tanfolyam során sokat kérdez, de az átlag visszahúzza. Sokat kérdezett, sok esetben az előírt tananyagnál sokkal mélyebb információra lett volna szüksége.

Eredmények: Az előírt követelményeket a jobbak között teljesítette. Szakmai fejlődése elmaradt az előzetes elvárásoktól.

Tapasztalatok: Az általános képzés nem alkalmas speciális szakmai képzésekre, egyedi tanfolyamokat kell erre szervezni. A hallgató a tanfolyammal szemben elégedetlen, mert speciális szakmai ismereteket nem szer-

zett, emellett sok és feleslegesnek tűnő ismerettel kellett megismerkednie.

4. interjú

Tanfolyam: Rendszerinformatikus

Életkor: 35 éves, szakmai érettségi.

Motiváció, kiindulás állapot: Az informatika divatos szakma. Távol az iskolapad, szakmai érettségivel jött.

Elvárások: Szakmai eladhatóság növelése.

Tanfolyami aktivitás: A tanfolyam során, az órákon aktívan részt vett, sokszor segítette az oktató, illetve társai munkáját.

Eredmények: A tanfolyamon a legjobbak között végzett. Végzéskor már talált új munkahelyet is.

Tapasztalatok: A kezdeti kiválasztás sikeresnek bizonyult.

5. interjú

Tanfolyam: Rendszerinformatikus

Életkor: 33, közgazdasági érettségi.

Motiváció: Újabb területen történő elhelyezkedés esélyeinek növelése.

Elvárások: Szakmai eladhatóság növelése.

Tanfolyami aktivitás: A munkahelyi és az otthoni feladatokban helyt kell állni, emellett maximális eredményt várnak tőle, ennek ellenére komoly ellenállásba ütközik a tanfolyami időkihasználása.

Eredmények: A követelmények minimális teljesítése.

Tapasztalatok: A megszokott körülményektől eltérően kellett teljesítenie.

6. interjú

Tanfolyam: Rendszerinformatikus

Életkor: 38, diplomás.

Motiváció: A szakmájától idegen területek megismerése.

Elvárások: Alapvető informatikai és rendszerinformatikus ismeretek megszerzése, de nem alkalmazói céllal.

Tanfolyami aktivitás: Az elméleti és a gyakorlati órákon is aktívan részt vett.

Eredmények: A legjobbak között vizsgázott le.

Tapasztalatok: Az elméleti és gyakorlati tárgyak elsajátítása nem probléma, általános szemlélete bővül.

7. interjú

Tanfolyam: Rendszerinformatikus

Életkor: 48, közgazdasági érettségi. Az eredeti szakmájában már nem tudott elhelyezkedni, mindenképpen váltania kellett.

Motiváció: Az informatikai területtől teljesen idegen, nem tudta mit vállal. Az informatikai területen tapasztalható jobb megélhetési lehetőségek csábítása ebben az esetben tévútra vezetett.

Elvárások: Eladható szakmai ismeretek megszerzése. Felszínes elvárásokon kívül más elvárásai nem voltak.

Tanfolyami aktivitás: Gyorsan feladta, eleinte sokat kérdezett, de később a többieket visszahúzta. A rendszeres képzésben már régen vett részt, tanulási módszerei nem alakultak ki.

Eredmények: A tanfolyamot nem végezte el.

Tapasztalatok: Már a képzés elején bebizonyosodott, hogy képességei az adott szakmai területen történő munkavégzéshez nem alkalmasak. A képző intézmény felelőssége, hogy a képzés megkezdése előtt a megfelelő szűrővel felhívja a figyelmét a hallgatónak a képességeire.

8. interjú

Tanfolyam: Gazdasági informatikus

Életkor: 24, érettségi, mérlegképes könyvelő. Nagyon jó képességek, céltalanság az akkori munkahelyén.

Motiváció: Alapvető munkakör minőség változtatási igény (betanított munkából), jövőt látott az informatikában. A gazdasági terület iránti érdeklenség megkérdőjelezi az adott képzés választásának helyességét.

Elvárások: Alapvető informatikai és programozási ismeretek megszerzése, nyelvi képzés. A nyelvi képzés reklám jellegű, az adott képzési formák között sok esetben nem kellőképpen hatékony.

Tanfolyami aktivitás: Nem nyújtott annyi új ismeretet, mint amit elvárt, ezért a tanfolyamon történő részvétel minimális volt. A gazdasági tárgyak érdektelensége, illetve az informatikai tárgyak oktatásának alacsony színvonala miatt kicsi volt.

Eredmények: Az előírt követelményeket annak ellenére teljesítette, hogy nagyobb megterhelést jelentett volna. A kitűzött elvárások nem teljesültek, az újonnan megszerzett ismeretek mennyisége kevés volt.

Tapasztalatok: Abszolút alacsonyszintű ismeretszerzési eredmény, a bizonyítvány értékét megkérdőjelezi.

Az elhelyezkedés egyik legnagyobb gátja ma még a nyelvi ismeretek hiánya, bár a tanfolyamokon tanítanak idegen nyelveket, sok esetben nagyon kicsi hatékonysággal.

Összegzés

A felvázolt vizsgálati eredmények jó alapot adnak arra, hogy kijelenthessük: a felnőtt képzési tanfolyamok hatékonyságának, szakmai munkája színvonalának növelését mindenképpen előtérbe kellene helyezni, és nemcsak a kizárólagos gazdasági megfontolásoknak engedni.

Emellett a képző intézmények felelőssége:

- a hallgatók felvételekor képesség és motiváció vizsgálatoknak nagyobb szerepet szánni (ne csak anyagi megfontolások legyenek a mérvadók),
- a tanfolyamon oktatók szakmai színvonalának folyamatos biztosítása érdekében a folyamatos önálló és szervezett szakmai képzések megkövetelése, illetve a az oktatás színvonalának a folyamatos ellenőrzése,
- a differenciált szakmai munka az oktatás során, a tehetségesebb és jobb képességű hallgatók szakmai munkájának külön figyelemmel történő követése.

A szakmai testületek (pl. kamarák) ne csak látszólagos felügyeletet biztosítsanak, hanem a tehetségesebb hallgatók szakmai munkáját külön is figyelemmel kísérjék, jutalmazzák. Ezen külön értékelésnek a tanfolyam alatt nagy motivációs értéke lehetne.

Végül megemlítem, hogy a rendelkezésre álló kérdőívek és elemzések további lehetőséget biztosítanak az adott szakma esetén a felmerülő módszertani kérdések megválaszolására, újabb módszerek kidolgozására.

Kokovay Ágnes
Nyíregyházi Főiskola
vanone@nyf.hu

VEGERA JÓZSEF
Nyíregyházi Főiskola
veca@nyf.hu

EGY SAJÁT FEJLESZTÉSŰ E-LEARNING TANANYAG ALKALMAZÁSÁNAK TAPASZTALATAI

Bevezetés

Aki nyomon követi a felsőoktatás körüli napi fejleményeket, az tudja, hogy az előttünk álló néhány év alatt olyan változás következik, amely a felsőoktatás igazi rendszerváltását jelentheti.

Felgyorsult az európai integráció régóta vajdó folyamata, melynek következtében egyszerre kerültünk az EU és a világverseny szorításába. Ebben az éleződő versenyben a tőke és a technológia mellett harmadik kritikus tényezőként a munkaerő jelenik meg (Galó, 2003).

A megfelelést, helyzetünket ismerve, a kritikus tényezők közül nálunk csaknem kizárólagosan a munkaerő biztosíthatja, amely felkészültségével, kreativitásával és mobilitásával szolgálhatja versenyképességünket. Ezt a lehetőséget kínálja számunkra a nyitott- és távoktatás, amely az Európai Unió oktatáspolitikájának központi eleme, és a korszerű informatikai technológia alkalmazását támogatja.

Témaválasztás indoklása

A társadalmi gazdasági fejlődés következtében szükségessé vált a korábbinál nagyobb tömegeknek összehasonlíthatatlanul változatosabb és nagyobb művelődési anyagra történő megtanítása, méghez a egyre magasabb szinten. Ezt a társadalmi igényt és változást tükrözi a Nyíregyházi Főiskolán is a többszörösére emelkedett hallgatói létszám. Ebben a helyzetben kell megoldani az oktatás színvonalának megtartását, illetve emelését. Nyilvánvaló hogy a hagyományos keretek között ez a feladat megoldhatatlan, hiszen nem emelhető tovább sem az intézményben töltött évek száma, sem az egy napra eső tanulás ideje.

A megoldást ebben a változó helyzetben, amelyet a létszámnövekedés, valamint a folyamatosan változó és gyorsan devalválódó tudás generál, egy olyan képzési rendszer adhatja, amely gyorsan, tömegméretekben, tud alkalmazkodni az aktuális társadalmi igényekhez.

Az előzőekben említett feladatnak a jelenleg ismert oktatási módszerek közül a távoktatás képes megfelelni, amely a 70-es években az Open University létrehozá-

sával gyors fejlődésnek indult. Azóta formálódik ennek az új oktatási kultúrának a szellemi háttere, elmélete és gyakorlata, amely nem a tanítót és a tanítást, hanem a tanulót és a tanulást helyezi a középpontba. (Galambos, 1992)

A Nyíregyházi Főiskolán lezajlott infrastrukturális fejlesztésekkel megteremtődött a technikai feltétel a távoktatás internet alapú elindítására. A humán erőforrások megteremtése érdekében a főiskola belső pályázatot hirdetett érdeklődő oktatói számára.



1. ábra: Távoktatási tananyag-részlet

A pályázat lényege az volt, hogy az oktatók számára lehetőséget biztosítson arra, hogy távoktató szakemberekké váljanak. A meghirdetett kurzusok a következők voltak: távoktatási rendszertervező, távoktató tananyagfejlesztő és távoktató tananyagíró. Az oktatók továbbképzési anyaggal, tantárgyi tananyagstruktúrával stb. pályázhattak. A nyertes oktatók másfél éves képzésben sajátították el az elméleti és gyakorlati ismereteket. Ennek a programnak a keretében készült el az a távoktató tananyag, mely az előadásban bemutatásra kerülő kísérlet alapját képezi (1. ábra).

A távoktató program rövid bemutatása

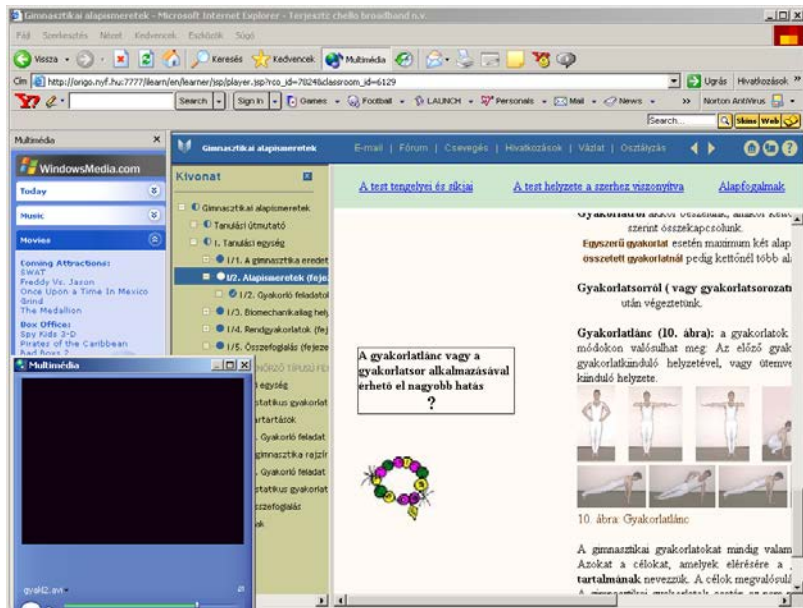
A multimédiával való oktatás didaktikai alapja elsősorban a tanulók érdeklődésének, figyelmének irányításában és motiválásában rejlik. Az hogy a számítógépes oktatás mennyire alkalmazkodik a tanulók egyéni igényeihez, és mennyire enged önállóságot, illetve a tanulás önálló vezetését, az elsősorban a programkészítő didaktikai koncepciójától függ. Az eddigi kísérletekből az derül ki, hogy a bizonyos terü-

leten járatlanok, a kezdők vagy a nem elég önálló tanulók több vezetést és utasítást igényelnek, mint a haladók. A kezdők didaktikai vezetés nélkül elvesznek, a haladók ezt a segítséget a tanulási folyamat korlátozó tényezőjeként élik meg. Vagyis tapasztalati úton kell meghatározni a tanulási szabadság és az interaktivitás mértékét a mindenkori felhasználó számára.

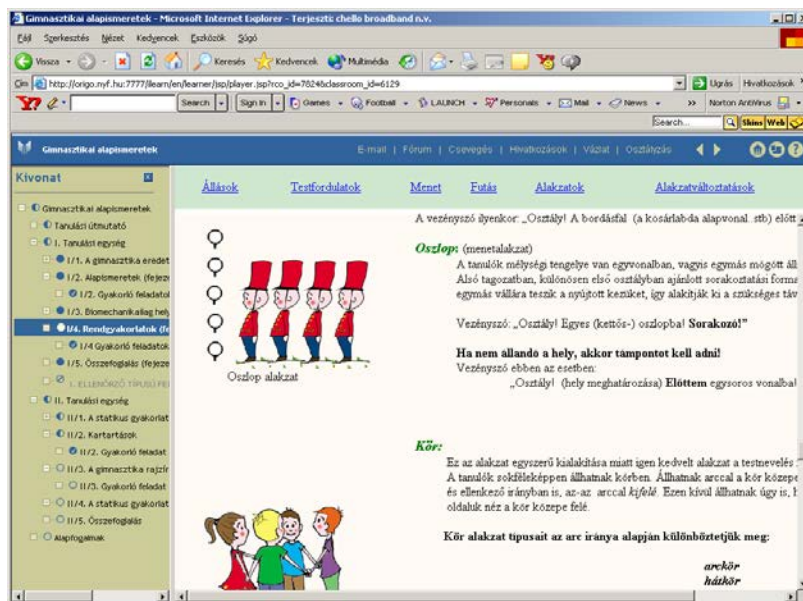
A program elkészítésekor figyelembe kellett vennünk azt, hogy milyen előképzettséggel rendelkeznek az adott tananyagban a hallgatók (Spegter, 1991), illetve az is, hogy milyen számítógépes ismereteik vannak. Előzetes vizsgálataink alapján megállapítható volt, hogy olyan minimálisak a gimnasztikai ismereteik, hogy a kísérlet szempontjából elhanyagolhatók. A programot ezért lineárisan építettük fel (Tennyson, 1992), azonban ez a felépítés nem jelenti azt, hogy nincs lehetőség bizonyos fokú navigálásra. Az egyes fejezetek egymásra épülnek, tehát feltételezik egymást, azonban a fejezeteken belül a haladás irányát csak részben szabályoztuk.

A tananyag felépítéséhez a „tényen alapuló” építkezést választottuk (Tompá, 1999). Az egyszerűbb fogalmaktól kiindulva haladtunk az egyre bonyolultabb, összetettebb fogalmak felé. Ezután az összefüggések megkeresésével (asszociációk, diszkriminációk) hierarchikus sorrendet állítottunk fel az ismeretek között. Ezen összefüggések alapján történt a tanulási egységek számának meghatározása. A távoktató tananyagot 5 tanulási egységre bontottuk a gimnasztika ismeretanyag természetéből adódóan. A tanulási egységeken belül fejezeteket alakítottunk ki, részben az áttekinthetőség, részben pedig didaktikai szempontok alapján. A fejezetek szöveges anyagának kialakításakor rövid világos megfogalmazásra törekedtünk. Fontos feladat volt számunkra a megfelelő szemléltetés biztosítása. Ezt különféle álló és mozgóképek (2. *ábra*) beiktatásával oldottuk meg (Ficke, 1991). Mivel mozgáscselekvés tanítására vállalkoztunk, az egyes anyagrészekhez, ismeretekhez jellegzetes ábrákat, rajzokat vagy képi analógiákat (3. *ábra*) kapcsoltunk (Frank, 1976). A jól elkülönülő egységekben a legfontosabb információkat színes keretben helyeztük el, ezzel is felhívva a figyelmet az adott fejezetben lévő lényeges információkra (4. *ábra*). Minden tanulási egység elején a megszerezhető kompetenciákat felsoroltuk, ezzel is motiválva hallgatóinkat az ismeretszerzésre.

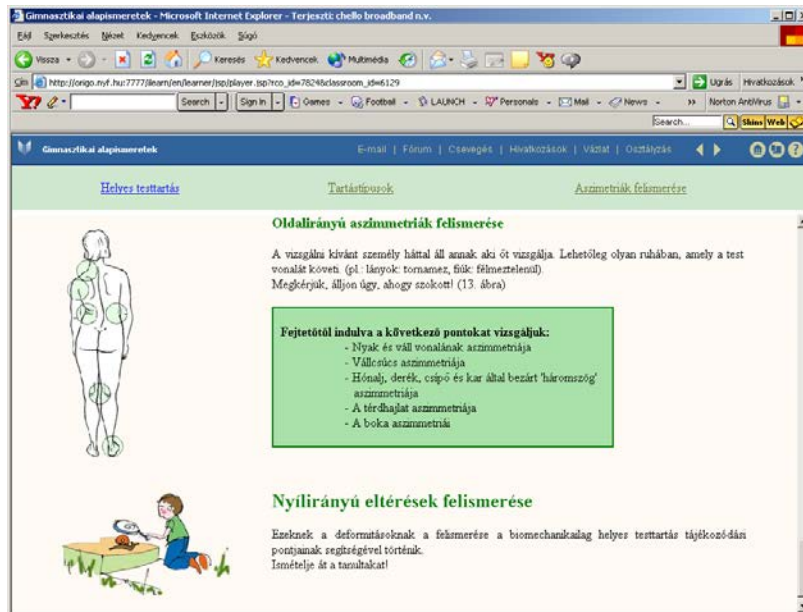
A programban való navigálást segíti a vázlat (5. *ábra*), mely bármikor előhívható és tájékoztatást ad arról, hogy éppen hol jár a felhasználó az anyagban. Ezen kívül mutatja azt is, hogy mely anyagrészeket teljesítette már, és mellyel kapcsolatban vannak hiányosságai.



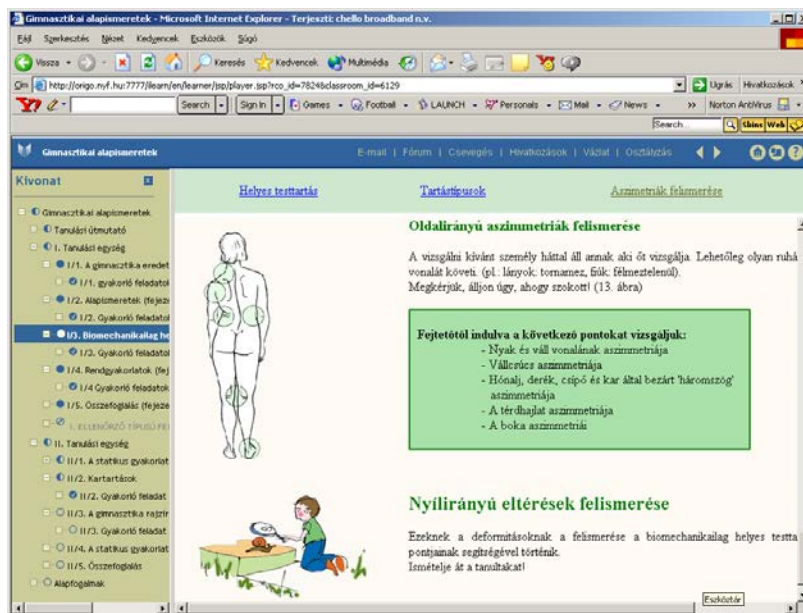
2. ábra: Az álló- és mozgóképek megjelenítési lehetősége a programban



3. ábra: Jellegzetes képi analógia és grafika a programban



4. ábra: A lényeges információk kiemelésének módja

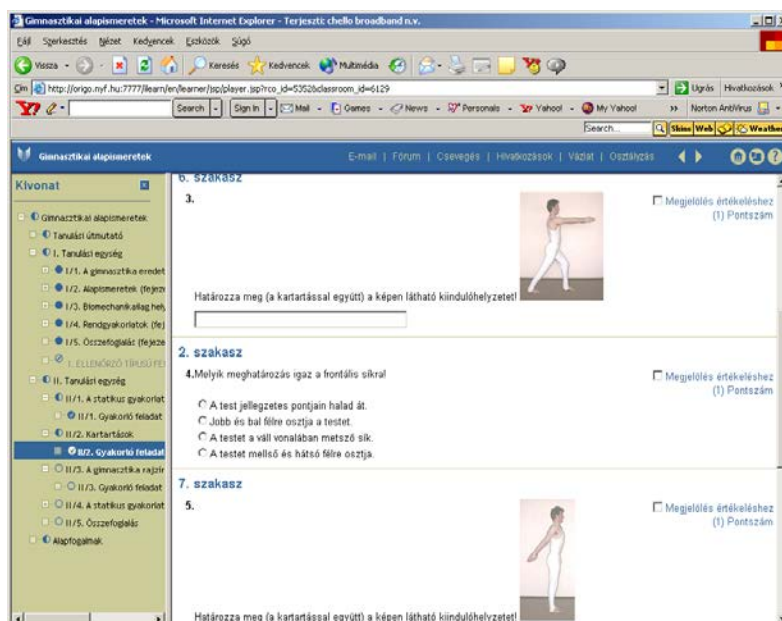


5. ábra: A navigálás a programban

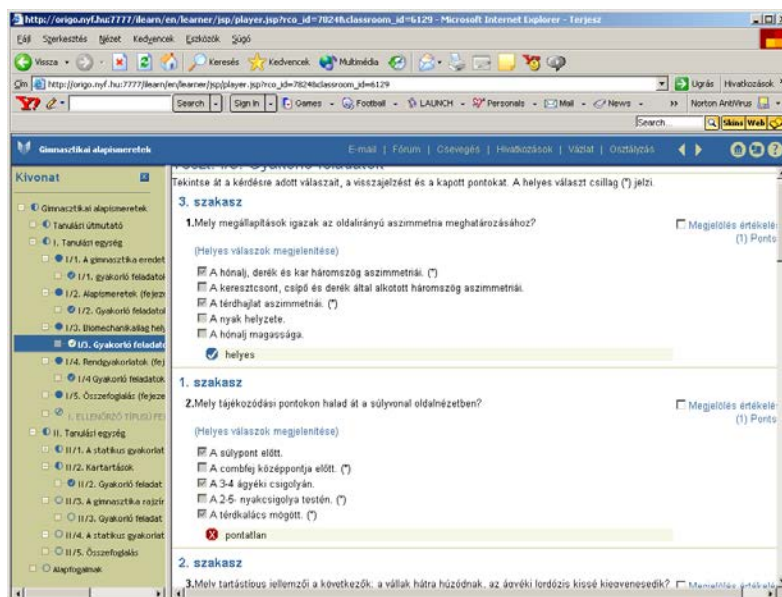
Az egyes anyagrészekhez gyakorló és ellenőrző feladatokat kapcsoltunk. A gyakorló feladatokat a gép véletlenszerűen választja ki a feladattárból, méghozzá úgy, hogy minden fontos ismeretre kiterjedjenek a kérdések (6. ábra). Ezeket a feladatokat a felhasználó tetszőlegesen ismételheti, azonban csak akkor számít teljesítettnek egy fejezet, ha annak gyakorló feladatait minimum 60%-ra teljesítette. A gyakorló feladatok eredményéről a gép azonnal visszajelzést ad a hallgatónak, illetve amennyiben igényli, megtekintheti feladatlapját a kijavítás után (7. ábra).

Mivel az egyes hallgatói csoportok földrajzilag távol voltak egymástól, lehetőséget kívántunk biztosítani az egymás közötti kapcsolattartásra. Ennek érdekében a beiratkozással együtt elérhetővé tettük a chat fórumot. Ez a szolgáltatás elsősorban a felhasználók (jelen esetben a hallgatók) egymás közötti kapcsolattartását szolgálta.

Ezen kívül a program vezetőjével, illetve a rendszer karbantartójával is folyamatosan kapcsolatot tarthattak egy külön erre a célra létrehozott fórumon keresztül (8. ábra).



6. ábra: Gyakorló feladat



7. ábra: Feladatlapok értékelése



8. ábra: Konzultációs fórum a program vezetőjével

A bajai és a nyíregyházi kísérleti csoportnak az adott intézményben volt egy programfelelőse, akihez a felmerülő problémákkal fordulni lehetett. Az ő feladatuk volt a konzultációk megszervezése és lebonyolítása. Minden egyes tanulási egység végén zajlottak ezek a rendezvények a programban tervezetteknek megfelelően,

természetesen alkalmazkodva a hallgatói igényekhez. Ezeken a konzultációkon a megjelenés minden hallgató számára kötelező volt. Az egri kísérleti csoport esetében nem alkalmaztunk programfelelőst, mert ezt kívánták meg kutatási céljaink, melyekre a későbbiekben kitérek.

A programkészítés alapjául az Oracle cég távoktató keretrendszere szolgált. Ez a rendszer az előzőekben leírt kommunikációs lehetőségeken túl, modul jellegű felépítése következtében, a felhasználói igényeknek megfelelően folyamatosan bővíthető. Szintén ez a rendszer teszi lehetővé a sokoldalú adatnyerést a különféle vizsgálatok elvégzéséhez. Nagy előnye a rendszernek, hogy az alapban megtalálható adatlekérdezési rendszerek változtathatók, bővíthetők, a felhasználó igényeinek megfelelően. A nyert adatok bármilyen formában lekérhetők, ami könnyebb statisztikai feldolgozást tesz lehetővé.

A kutatás célja

- A kutatás célja volt, hogy kísérlet segítségével a hagyományos és a távoktatásos ismeretszerzés eredményességét összehasonlítsa a gimnasztika tantárgy oktatásában.
- Illetve megcáfolja azt a köztudatban elterjedt hibás felfogást, miszerint a távoktatás és az e-learning feleslegessé teszi a pedagógusok jelentős részét. Vagyis elterjedése tömeges elbocsátásokat eredményez.

A kísérlet során alkalmazott módszerek

A kitűzött céljaink megvalósítására pedagógiai kísérletet választottunk, mint elsődleges kutatási módszert.

A lehetséges kísérleti módszerek közül az *összetett kétcsoportos kísérletet* találtuk legalkalmasabbnak a felmerült kérdések megválaszolására, és pedig nagyfokú megbízhatósága miatt.

Mint több szakirodalomban is olvasható (Falus 1996; E. Babbie 1995) a nagyfokú megbízhatóság abból adódik, hogy az egyes összetett csoportok kontrollálják egymást. Ez annak köszönhető, hogy az egyes csoportok sajátosságai a kísérleti főcsoporton belül meghatározott irányokba mutathatnak. Ha ez az irány a fő csoporton belül azonos, akkor ez a független változó, – jelen esetben a multimédiás tanulási módszer – hatásának egyértelműségét mutatja. Ha azonban a kísérleti fő csoporton belül az összetevő csoportokban ellenkező irányú (előjelű) változások tapasztalhatóak, akkor ez a független változó hatásának értékelésében óvatosságra figyelmeztet, illetve további vizsgálatokat tesz szükségessé.

A kísérlet bemutatása

A 2003/04 tanév első és második félévében zajlott a kísérlet az alább felsorolt intézményekben:

Eötvös József Főiskola Baja	kísérleti csoport:	23 fő
	kontrollcsoport:	25 fő
Eszterházy Károly Főiskola	kísérleti csoport:	17/36 fő
	kontrollcsoport:	19 fő
Nyíregyházi Főiskola	kísérleti csoport:	33 fő
	<u>kontrollcsoport:</u>	41 fő
	73 fő	85 fő
Összes résztvevő hallgató:		158 fő

A kísérlet lebonyolításának rendje, és problémái

Mindkét félévben meghatározott időrend szerint dolgoztak a hallgatók. Az egyes tanítási egységek teljesítése bizonyos feltételekhez volt kötve. Amennyiben ezeket a feltételeket nem teljesítette a hallgató megfelelő időre – veszélybe került a féléves munkája (9. ábra).

A programban előírt gyakorló és ellenőrző feladatok teljesítésében történő lemaradás halmozódása igen komoly problémát jelentett azoknak a hallgatóknak, akik rendszeres munkához nincsenek hozzászokva.

Problémát okozott még, ha nem voltak hozzászokva az önálló, önmaguk által irányított tanuláshoz.

Különösen érezhető volt ez a probléma az egri kísérleti csoport esetében, ahol a kísérlet céljainak megfelelően nem állt rendelkezésre helyben oktató, aki a felmerülő problémákat orvosolja, illetve tanácsokat adjon a program kezelésével, futtatásával kapcsolatban. Számukra nem biztosítottunk a tanulási egységek végén közös konzultációkat, vagyis problémáikkal egyedül maradtak. Csupán az interneten keresztül elérhető fórumok jelentették számukra a kapcsolattartást. Ez a magárahagyatottság erősen kihatott eredményeikre is. Ebben a csoportban több mint 50%-os volt a lemorzsolódás, míg a másik két csoport esetében ez nem érte el az 1%-ot.

A gimnasztika alapjai és a rendgyakorlatok	
Tananyag	I. Tanulási egység (4 fejezet + összefoglalás)
Ráfordított idő	3 hét (15 óra)
Gyakorló feladatok	Fejezetenként
Ismételhetőség	Korlátlan (minimum 60% teljesítményig)
Ellenőrző feladatok	A tanítási egység végén
Ismételhetőség	3x
Beküldési határidő	okt. 3. (péntek)

Csoportos konzultáció: szept. 26. (péntek)

9. ábra: Időbeosztás – részlet

Az volt a tapasztalatunk a másik két kísérleti csoport esetében is, hogy többségükben nem voltak felkészülve az ilyen jellegű, viszonylag önálló tanulásra. Folyamatosan személyesen kerestek meg, ahelyett hogy e-mail-en, vagy a két másik fórumon (chat; fórum üzenet) próbáltak volna elérni bennünket a konzultációk közötti

időpontokban. Nehezen fogadták el, hogy lehetőségük van önállóan dönteni a továbbhaladást tekintve – a tananyagban való előrehaladás feltételei lehetőséget biztosítanak az önálló ritmusú és irányú tanulásra.

Ez a hozzáállás nem véletlen, hiszen az az oktatási rendszer, amelynek eddig szereplői voltak teljesen merev struktúrájú volt. Meg kellett tanítani őket élni az új lehetőségekkel, ez sok időt elvett a tényleges tanulástól, különösen a kísérlet első hónapjában.

Ezek miatt a problémák miatt menet közben át kellett szervezni a tanulási egységek teljesítésének időpontjait. Az első tanulási egységre eredetileg 3 hetet szántunk, azonban a felmerülő problémák – a hallgatók „betanítása” – miatt ez az idő majdnem megduplázódott (5 hét). Sajnos nem csak az önálló tanulás jelentett problémát, hanem az is, hogy alig volt olyan hallgató, aki legalább alapszinten tudta volna kezelni a számítógépet. Ez annál is inkább érthetetlen volt számunkra, mert a hallgatókkal végzett kérdőíves vizsgálatok alapján, saját bevallásuk szerint minimum 4, de legtöbbször 6–8 évet tanultak az általános és középiskolában informatikát. Számunkra igen elgondolkodtató volt, hogy vajon mit tanultak ezek alatt az évek alatt a kísérletben résztvevők, ha még sok esetben a gépet sem tudták bekapcsolni?

Az eredmények értékelése

A kísérlet elején felmerülő problémák ellenére a hallgatók jelentős része sikeresen teljesítette a távoktató tananyagot. Az eddig feldolgozott adatok alapján a kísérletben résztvevő hallgatók teljesítménye összességében jobb lett, mint a hagyományos módon tanulóké. Ebből következően gyakorlatleírásaik is rövidebbek és pontosabbak lettek.

Érdekesége a vizsgálatnak, hogy az előző megállapítás alapján várható lett volna, hogy a távoktatással tanulók gyakorlatközlései is pontosabbak lesznek, azonban ezen a területen nem volt kimutatható szignifikáns eltérés a hagyományos és a távoktatás között.

A távoktatásban részt vevő hallgatók rendszeresebben foglalkoztak a tananyaggal, mint a hagyományosan tanulók.

A hagyományos módon tanulók kampányszerűen a bemutató illetve számon kérő szemináriumok előtti napokban foglalkoztak csak a tananyaggal.

A távoktatásban részt vevők – részben az előírt haladási struktúra, részben pedig – saját bevallásuk szerint – a tananyag felépítés érdekessége, illetve a többiekkel való kapcsolattartás miatt – rendszeresen, legalább hetente kétszer-háromszor foglalkoztak a tananyaggal.

A statisztikai számítások alapján szignifikáns összefüggést találtunk a gyakorlással (rendszeresen) eltöltött idő és az eredményesség között (korreláció: igen erősen szignifikáns: Eger: 0,902; Baja: 0,897617).

A program során részletesen tájékozódhattunk a hallgatókat a gyakorló feladatok teljesítésével kapcsolatos minden tevékenységről. A program regisztrálta azt is, ha csak megnézték (N), vagy ha csak félig (F) oldották meg a „feladatlapot” (10. ábra).

A testnevelés óra bevezető részének tervezésével kapcsolatban az előző eredményekkel összefüggésben a következő megállapítások tehetők:

- A gyakorlatok hatásmechanizmusával jobban tisztában vannak a távoktatásban résztvevők, mint a hagyományos oktatásban részt vevő hallgatók.
- A gyakorlatsorok összeállításának eredményességében – az eddig feldolgozott adatok alapján – azonban nem volt kimutatható lényeges különbség.

A hallgatók hibajavítási képességeinek vizsgálatára a tanítási gyakorlat és a zárótanítások eredményei adnak majd választ. A kísérlet hallgatói ebben a félévben vesznek részt tanítási gyakorlaton, így eredményeiket ebben a tekintetben még nem állt módunkban megvizsgálni. (Minden hallgató első és utolsó tanítását és zárótanítását videó felvételeken rögzítettük.)

A rendelkezésre álló adatok igen sokrétű feldolgozást tesznek lehetővé. Eddig azonban csak részben kerültek feldolgozásra az idő rövidsége miatt.

EGER	Eredm.		Kísérletek száma					Idő		
I. Tan.e.	%	Össz. %	I	N	P	F	össz. kis.	I	P	F
E 01	100,00	200		2	3		5		400	
E 02	60,00	60			1		1		236	
E 030	100,00	100	2		1		3	205	63	
E 04	60,00	180		1	3	2	6		197	263
E 05	60,00	60			1		1		136	
E 06	100,00	100	18	3	1		22	967	95	
E 07	100,00	100	1	1	1		3	138	251	
E 08	80,00	80			1		1		181	
E 090	60,00	60			1		1		109	
E 10	60,00	60			1		1		124	
E 11	80,00	500	8	4	8		20	819	1379	
E 12	60,00	140			3		3		713	
E 13	60,00	180	12	1	6		19	475	958	
E 14	100,00	580	2		9		11	63	1508	
E 15	100,00	880			13		13		4276	
E 16	60,00	200			4		4		369	
E 17	60,00	80			2		2		505	
E 18	60,00	100			3		3		288	
E 19	80,00	180			4		4		830	
E 20	60,00	200	1	1	8		10	30	802	
E 21	80,00	320	2	2	6	1	11	35	367	209
E 22	80,00	160	1		3		4	30	813	
E 23	80,00	320			7		8		635	
összes	1740	4840	47	15	90	3	156	2762	15235	472
átlag	75,65								662,4	

10. ábra: Eger – részlet: 1. tanulási egység gyakorló feladatainak eredményei:
 Jelmagyarázat: I: Incomplete (befejezetlen); N: Not attempted (nem megkísérelt); P: Passed (sikerral teljesített); F: Failed (rontott, ill. nem befejezett)
 Korreláció: Össz. eredm. Kísérletek sz.(P) között: 0,918

Összefoglalás

Az oktatás korszerűsítése napjaink egyik legfontosabb feladata. Az információs és kommunikációs technológiák rohamos fejlődése és a piaci elvárások gyökeres átalakulásra készítik az oktatási intézményeket, a tanárokat és tanulókat egyaránt.

A hagyományos oktatást felváltja a tanulásmenedzselés, egyre nagyobb lesz az önálló, önirányított tanulás szerepe. Várhatóan rohamosan nőni fog a hálózatokon keresztül történő oktatás/tanulás részaránya.

Megváltozik a tanulás jellege: multimédiássá és gyakorlatiassá válik. Az információs és kommunikációs technológia eszközei rohamosan terjednek mindennapi életünkben: lehetővé teszik, de meg is követelik a tanítási környezet átalakítását, a korszerű informatikai eszközök ismeretét, használatát.

Az előadásban bemutatott kísérlet ennek a mindenki számára kikerülhetetlen változásnak közvetlen pozitív és negatív hatásait hivatott kutatni, hogy eredményeivel hozzájárulhasson egy optimális modell kialakításához a testnevelés oktatásának speciális területén.

Irodalom

- Bricken, M. (1991): Lernen in Virtuellen Wellen. Delta-News, 8, 10–14.
- Earl Babbie (1995): A társadalomtudományi kutatás gyakorlata.
- Falus Iván (1999): Didaktika, Nemzeti Tankönyvkiadó, 1999.
- Falus Iván (1996): Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe. Bp. 2000.
- Frank, H. (1976): Bildungstechnologie und Lehrplanung. In: L. J. Issing & H. Knigge-Illner (Hrsg.), Unterrichtstechnologie und Mediendidaktik. Weinheim: Beltz Verlag, S 91–106.
- Fricke, R. (1991): Zur Effektivität computer- und videounterstützter Lernprogramme. Beiheft 2 der Zeitschrift Empirische Pädagogik, Heft 5, 167–204.
- Galambos János (1993): Open University. In: Magyar Felsőoktatás. 8. sz. 15. o.
- Galó Miklós (2003): A Bologna folyamat végrehajtásának feladatai és dilemmái. Vitaanyag Nyíregyházi Főiskola.
- Spegator, J. M. & Muraida, D. J. (1991): Evaluating Instructional Transaction Theory. Educational Technology, October, 29–32.
- Tennyson, R. D. (1992): An Educational Learning Theory for Instructional Design. Educational Technology, January, 36–41.
- Tompá Klára (1999): A korszerű oktatástechnológia jellemző. In: Dr. Benedek András: Oktatáselméleti kérdések a szakképzésben. Tanulmánykötet. Műszaki Kiadó. 63–86. old.

Bohony Pál

Ústav technológie vzdelávania Pedagogická fakulta Univerzita Konštantína
Filozofa Nitra
pbohony@ukf.sk

Bohony Mária

Katedra hudobnej výchovy Pedagogická fakulta Univerzita Komenského
Bratislava
pbohony@ukf.sk

EGYETEMI HALLGATÓK TANULÁSI STÍLUSAI

1. Bevezetés

Az oktatástechnológia alapvető feladata biztosítani a tanulás optimális feltételeit. Minden tanulónak, diáknak, felnőttnek sajátos tanulási szokásai vannak. Szükséges, hogy a tanár ismerje a diákjai tanulási stílusát és ehhez mérten válogassa össze a felhasználásra kerülő optimális taneszközöket, illetve a megfelelő technológiai eljárásokat. A tanulási stílusokról ének-zene tanárjelölteknek és oktatástechnológus szak hallgatóknál végeztünk méréseket. Az eredmények igazolják, hogy az egyetemi hallgatók egymástól lényegesen különböznek a számukra legmegfelelőbb tanulási stílusokat és eljárásokat illetően. A hallgatók 92 százaléka igényli az értelemszerű tanulás lehetőségét, 87 százaléka előnyben részesíti a vizuális információkat és 81 százaléka tanul auditív információk felhasználásával. A vizuális, auditív, mechanikus, impulzív és mozgásos tanulási stílusok között közepes erősségű szignifikáns összefüggést mutattunk ki. Az uralkodó stílusok ismeretében összeállíthatjuk az egyéni oktatás változatainak optimális kombinációit.

Ismeretes, hogy a tanulás az élet elválaszthatatlan részét képezi. Az ember születéstől kezdve az élete folyamán egészen a haláláig tanul. Az élet különböző helyzetekben mindabból tanulunk, amit érzékszerveink a környezetből, a környezethez való alkalmazkodásunk során érzékszerveinkkel érzékelhetünk. Az élmények, élményszerű események is mély nyomokat hagynak az emlékezetünkben – néha csak rövid ideig, néha tartósan, életünk végéig.

A természetes körülmények közti tanuláson túl biztosítjuk a hatékonyabb, irányított tanulási formát is intézményes keretek között. Ez egy nagyon igényes és összetett folyamat, amire már a tanárjelölteket fel kell készíteni. A *Millénium*, az oktatás és képzés továbbfejlesztésének szlovákiai tervezete megfogalmazta: „...az átlagos tanuló helyett differenciált és individualizált hozzáállás a tanulókhoz” (Rosa, Turek, Zelina, 2000, 29. o.).

Tudatosítjuk, hogy minden tanuló, minden diák más-más személyiségjegyekkel rendelkezik, más a dolgokhoz való hozzáállása, eltérően viselkedik, eltérők a tanulási szokásai – **tanulási stílusai**. A tanárjelöltektől elvárjuk, hogy megtanulják felmér-

ni a tanulók egyéni tanulási stílusait és meghatározni számukra a megfelelő oktatástechnológiai eljárásokat és eszközöket.

2. Tanulási stílusok

Tanulási stílusok alatt azon eljárásokat értjük, amelyeket ismereteinek bővítésénél a diák saját orientáltsága, motiváltsága és öröklött alaptulajdonságai szerint alkalmaz. Mareš (1998) a tanulási stílus alatt az információk komplex begyűjtésének és feldolgozásának egyéni formáit érti. Rose (2000) a diákok három tanulási stílusát ismerteti:

- *Vizuális stílus* – ezen belül:
 - *Szöveges*: képviselőik kedvelik az írásos szöveget (írás, olvasás), amit egyszeri elolvasással is tökéletesen emlékeztükbe tudnak vésni.
 - *Térbeli*: előnyben részesítik a táblázatokat, diagramokat, sémákat, auditív és vizuális taneszközöket, de problémájuk van az írott szöveggel.
- *Auditív stílus* – képviselőik szeretik a szóbeli magyarázatot, auditív taneszközöket, hangosan olvasnak és tanulnak, sokat beszélnek és kérdeznek, vitatkoznak.
- *Kinetikus stílus* – ezek a diákok tanulás közben járkálnak, magyarázat hallgatása közben jegyzetelnek, a fontos szövegrészeket színezéssel kiemelik, az adatokat táblázatokba sorolják, sémákban fejezik ki, az információkat előbb egységükben, s csak ezután érzékelik részleteikben.

Petlák (2000) a tanulási stílusokat kiegészíti egy negyedik stílussal is:

- *Szóbeli-fogalmi stílus* – e stílus képviselőinek fő jellemzője, hogy könnyen meg tudják különböztetni a lényegest a lényegtelenről.

Turek (2001) a tanulási stílusokat a Kolb-féle (1996) kétdimenziós modell szerint jellemzi, amely egyrészt a *konkrét feladat-megoldást*, másrészt a *gondolkodást és az érzelmi folyamatokat* értékeli. A kétdimenziós szemléltetésben az egyes kvadránsok mutatják az egyes tanulási stílusok képviselőit:

- *divergátor* – újíto diák, megfigyelésre és konkrét kísérletekre támaszkodik, konkrét reflex-stílusa van;
- *asszimilátor* – elemző-elméleti diák, általánosít, megfigyel, absztrakt reflextanulási stílust képvisel;
- *konvergátor* – praktikus-pragmatikus diák, aktív kísérletekre támaszkodik, absztrakt aktív tanulási stílust képvisel;
- *akkomodátor* – dinamikus diák, aktivista, konkrét kísérletekből indul ki, konkrét aktív tanulási stílust képvisel.

A diákok tanulási stílusai sokszor nem felelnek meg a tanári elvárásoknak. Ezért a tanárok sokszor elmarasztalják a diákokat, hogy nem tanulták meg a tananyagot. Pedig csak arról van szó, hogy a tanár nem alkalmazkodott a diák tanulási stílusához. Mareš (1998) is elismeri, hogy az oktatási rendszerünk ignorálja az egyéni tanulási stílusokat. Tudatosítanunk kell, hogy az emberek a tanulási stílusukat érte eltérőek. A tanárok többnyire „tömegoktatásra” szorítkoznak, esetleg kiscsoportos szervezeti formákra, de nem alkalmazzák az „egyéni szabott” oktatási formákat. Mareš (1998) felvázolta azokat a lehetséges eljárásokat, amelyek lehetővé teszik a

diákok egyéni tanulási stílusainak megismerését. Ezek ismeretében lehetővé válik a magyarázat és a taneszközök optimális kiválasztása (Bohony, 2003).

A diákok tanulási stílusainak tanulmányozása (Estefánné, 2000), illetve a saját tanítási stílusuk átértékelése és átformálása (Bohony, Bohonyová, 2003) a tanárjelöltek gyakorlati feladatai közé tartozik.

3. A tanulási stílusok tesztelése

Feltételezhető, hogy a diákok a felvett szakjuknak megfelelő tanulási stílusokat kedvelnek. Az ének-zene tanárjelöltekről ismert, hogy jó a hallásuk. Ez azt jelenti, hogy a tanárképzésben számukra az auditív taneszközök a mérvadóak? Ezzel ellentétben az oktatástechnológia szak menedzser irányzat diákjainak inkább a vizuális eszközök lennének a hatékonyabbak? A taneszköz-kiválasztás megkönnyítése érdekében megvizsgáltuk az említett szakok diákjainak a tanulási stílusait.

3.1 Vizsgálati módszerek és eredmények

A vizsgálatokba a Pozsonyi Komenský Egyetem 110 ének-zene szakos diákját és a Nyitrai Konstantin Egyetem 52 menedzser szakirányú oktatástechnológus diákját kapcsoltuk be. A vizsgálatban mind a nappali, mind a távhallgatók is részt vettek.

A tanulási stílusok meghatározásához a Szitó-féle (1987) kérdőíveket használtuk fel. A kérdőív elemzési sémája:

Au – auditív, **Vi** - vizuális, **Mo** - mozgásos, **Tá** - társas, **Cs** - csendes, **Imp** - impulzív, **Me** - mechanikus stílus.

A diákok ötfokozatú skálán fejezték ki egyetértésük mértékét az egyes pontokban kifejezett állításokkal kapcsolatban. A számtani átlagértékek fejezik ki az egyes tanulási stílusok alkalmazásának mértékét (lásd 1. táblázat)

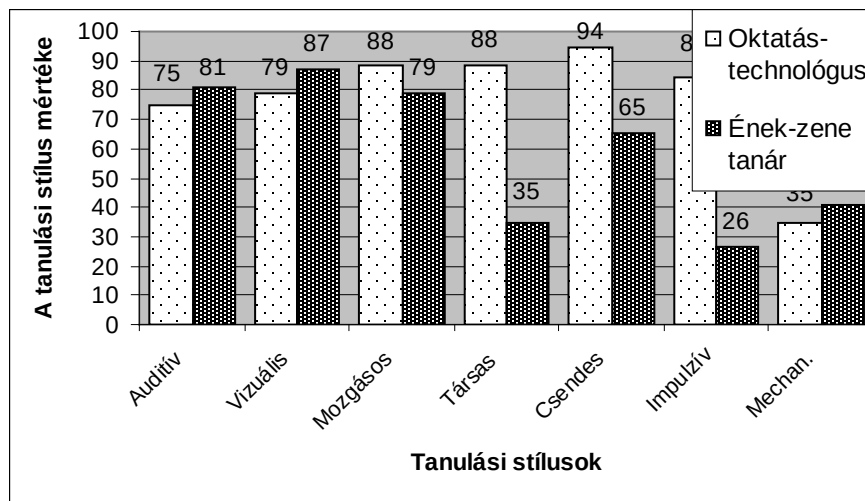
1. táblázat: A felmérés eredményei

Szakirány		Au	Vi	Mo	Tá	Cs	Imp	Mech
Oktatástechnológia	Átlagérték $\bar{x}$	3,55	3,72	3,83	3,84	3,94	3,75	2,72
	Szórásérték $\bar{s}$	0,57	0,38	0,29	0,45	0,22	0,37	0,73
	Variabilitás $V\%$	16	10	7,5	12	5,7	9,7	19
Ének-zene szak	Átlagérték	3,79	3,81	3,55	2,79	3,55	2,71	2,94
	Szórásérték s	0,78	0,64	0,61	0,78	1,02	0,59	0,88
	Variabilitás $V\%$	21	17	16	20	26	15	23

Az átlagértékek sohasem érték el a maximális 5-öt, tehát senkinek sem volt kizárólagos tanulási stílusa, az egyes stílusokat a diákok különböző mértékű kombinációkban alkalmazzák. A szórásértékek kifejezik az átlagértékek körüli ingadozást. Ezek alacsony értéke ($V\%$ 5,7 – 26,4) arra enged következtetni, hogy a változékonyság nem lehetett hatással a válaszokra.

3.2 A tanulási stílusformák kiértékelése

Matematikai statisztikai módszerekkel bebizonyosodott, hogy a két csoport között szignifikáns különbségek léteznek az egyes tanulási stílusok kedveltsége, alkalmazása tekintetében.



1. ábra: Az oktatástechnológusok és az ének-zene tanárjelöltek tanulási stílusainak összehasonlítása

- **Auditív tanulási stílus** – az ÉZ diákjainak 81%-a, az OT diákjainak pedig 75%-a alkalmazza. Tehát a tanár számíthat az előadások, magyarázatok, ének-zenei felvételek, hanglemezek, CD-lemezek jó hatékonyságával. Ezek a diákok gyakran „felolvassák” a tananyagot, szeretnek „hangosan” tanulni. Jól meg tudják jegyezni az egyes szófordulatokat, kifejezéseket, és zenei melódiákat.
- **Vizuális tanulási stílus** – az ÉZ diákjainál van túlsúlyban (87%), de az OT diákjainál is (79%) megalapozott a vizuális taneszközök használata, mint pl. a diaképek, írásvetítő-fóliák, faliképek, de hatékony a táblavázlat is. A vizuális tanulási stílusukkal összhangban jól vissza tudnak emlékezni a tankönyvben látott tananyag-részek pozíciójára (melyik oldalon, mely támaszpontok mellett, milyen struktúrában és betűkkel, hogyan kiszínezve stb.), majd ezek után tudatosítják a tartalmát.
- **Mozgásos tanulási stílus** – az OT diákjainak 88%-a és az ÉZ diákjainak 79%-a igényli tanulás közben a mozgást: a dallam és a zene ritmusát kopogással, kézmozgással, fonogesztikával, vezényléssel, dobantással, testmozgással, tánclépésekkel, stb. hangsúlyozza. Ez a tanulási stílus nélkülözhetetlen az *euritmia*

oktatásánál is. Az egyéni tanulásnál, pl. a diák izgésében-mozgásában, asztal körüli járkálásában mutatkozik meg.

- **Társas tanulási stílus** – az OT diákjaira jellemző (88%), akik szeretnek többtagú csoportokban tanulni, ahol kölcsönösen megmagyarázhatják a tananyagot, véleményt cserélhetnek. A menedzserképzésben kimondottan előnyös ez a személyi tulajdonság. A 35%-os részarányuk szerint az ÉZ szakos diákokra ez a tanulási stílus nem jellemző.
- **Csendes tanulási stílus** – az OT diákjainak meghatározó többsége (94%) és az ÉZ diákjainak jelentős része (65%) igényli tanulás közben a csendes környezetet. Nem szeretik, ha zajos a tanterem. Az egyéni tanulásnál akkor tudnak összpontosítani, ha egyedül vannak a helyiségben, vagy ha a sarokba húzódhatnak. Ilyenkor még a halk zenét, se a bekapcsolt televíziós készüléket nem szeretik.
- **Impulzív tanulási stílus** – az OT diákjaira jellemző (85%), akiknél egy bizonyos impulzus hatására hirtelen megvilágosodnak a tananyag összefüggései, felötlődnek a feladat megoldásai, stb. A gyors, impulzív reagálás a menedzserképzésben kimondottan szükséges és elvárt képesség. Az ÉZ szakos diákok 26%-a impulzív tanulási stílusukkal nem játszanak jelentős szerepet.
- **Mechanikus tanulási stílus** – nem jellemző se az ÉZ diákjaira (41%), se az OT diákjaira (35%). Ezek szerint a vizsgált diákok nehezebben jegyzi meg a konkrét szövegeket, elnevezéseket, szerzők neveit, születési adatait stb. A mechanikus tanulási stílus nem fejleszti az összefüggések megértésének képességét, ami viszont elengedhetetlen az értelemszerű tanuláshoz. A gyakorlat szerint a diákok a konkrét adatokat hamarabb emlékezetükbe vésik, ha ezeket sikerül összefüggésbe hozniuk bizonyos eseményekkel, a magyarázatukat dramatizálják, élményszerűen adják elő, stb.

3.3 A tanulási stílusok közti korrelációs összefüggések

A korrelációs összefüggések elemzésekor az egyes tanulási stílusok közt különböző erősségű kapcsolatokat találtunk, melyeket a 2. táblázat szemlélteti. A **kövérbetűs** korrelációs együtthatók $P_{0,01}$ valószínűségi szinten szignifikánsak.

2. táblázat: Korrelációs együtthatók táblázata

		<i>Au</i>	<i>Vi</i>	<i>Mo</i>	<i>Tá</i>	<i>Cs</i>	<i>Imp</i>	<i>Me</i>
OT szak	<i>Au</i>							
	<i>Vi</i>	0,87						
	<i>Mo</i>	0,62	0,83					
	<i>Tá</i>	0,29	0,51	0,78				
	<i>Cs</i>	0,31	0,51	0,73	0,78			
	<i>Imp</i>	0,14	0,40	0,68	0,85	0,69		
	<i>Me</i>	0,47	0,28	0,12	-0,13	-0,14	-0,19	
ÉZ szak	<i>Au</i>							
	<i>Vi</i>	0,40						
	<i>Mo</i>	0,10	0,42					
	<i>Tá</i>	0,24	0,22	0,17				
	<i>Cs</i>	0,00	0,06	0,11	-0,16			
	<i>Imp</i>	0,25	0,37	0,34	0,16	-0,06		
	<i>Me</i>	0,36	0,32	0,24	0,13	0,02	0,45	

4. Következtetések

- Minden diák sajátos tanulási stílusrendszert használ.
- A vizsgált diákok többségére a vizuális és auditív tanulási stílus egyaránt jellemző. Ezért a felsőoktatásban jól beválnak az audiovizuális taneszközök.
- Az ének-zene szak jellegéből adódik, hogy e szak diákjaira kevésbé jellemző a csendes tanulási stílus.
- Figyelemre méltó, hogy a mechanikus tanulási stílust a diákok nem kedvelik.
- Az oktatástechnológia szakos diákok egyaránt alkalmazzák a társas és a csendes tanulási stílust is.
- A vizsgált tanulási stílusok többsége között szignifikáns korrelációs összefüggések vannak.
- Erős, pozitív korrelációs kapcsolatok vannak az oktatástechnológia szakos diákok tanulási stílusai között.
- A tanulási stílusok közti korrélációs összefüggések arra engednek következtetni, hogy a több tanulási stílust komplexen és intenzíven alkalmazó diákok eredményesebben tanulhatnak.

Irodalom

1. BOHONY, P., BOHONYOVÁ, M.: Štýl výchovno-vzdelávacej práce praktizujúcich študentov učiteľstva. In: Slovenské školstvo v kontexte európskej integrácie. Zborník prednášok z medzinárodnej konferencie. Nitra : UTV PF-UKF, 2003. ISBN 80-8050-599-3.
2. BOHONY, P.: Didaktická technológia. Nitra : PF-UKF, 2003. ISBN 80-8050-653-1
3. ESTEFÁNNÉ VARGA, M. et al.: Útmutató a tanárjelöltek gyakorlati képzéséhez. Eger : EKF, 2000.
4. FALUS, I. edit.: Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe. Budapest : Műszaki Könyvkiadó, 2000. ISBN 963-16-2664-4.
5. KOLB, D.: Learning style inventor&technical manual. Boston : 1996.
6. MAREŠ, J.: Styly učení žáků a studentů. Praha : Potrál, 1998. ISBN 80-7178-246-7.
7. PETLÁK, E.: Pedagogicko-didaktická práca učiteľa. Bratislava : Iris, 2000. ISBN 80-89018-05-X.
8. POROSZLAI, A.: A preferált tanulási stílusoknak megfelelő távoktatási tananyag. In: Agria Media 2000. Eger : EKF, Húndidac, 2001, pp. 202-206.
9. ROSA, V., TUREK, I., ZELINA, M.: Návrh koncepcie rozvoja výchovy a vzdelávania v Slovenskej republike. Projekt Milénium. In.: Slovenský učiteľ – príloha Technológie vzdelávania, I/2000. Nitra : Slovdidac, 2000.
10. ROSE, C.: Accelerated Learning. New York : 2000.
11. TUREK, I.: Učebné štýly I. Poradca učiteľa, časť C 2.3 - Vyučovacie metódy a formy. Bratislava : RAABE, 2001.

KEZDŐ EGYETEMI HALLGATÓK FELKÉSZÜLTSGE A HOSSZABB ÍRÁSBELI MUNKÁK SIKERES ELKÉSZÍTÉSÉRE

Az egyetemi tanulmányok szerves részét képezi a mindennapi rövid határidős feladatok mellett az átfogóbb ismereteket kívánó, nagyobb léptékű írásbeli munkák elkészítése is. Ide tartoznak a szemeszterek évfolyamdolgozatai, a záródolgozatok, diplomamunkák, pályázatok stb. Az ilyen és az ehhez hasonló feladatok sikeres megoldásához nem elég az adott szakterület kívánt ismerete. Az írásbeli munkák formai megkötései nemegyszer jobban felemésztik a hallgatóknak a feladatra kijelölt idejét, mint a kellő szakmai ismeretek elsajátítása. Gyakran előfordul, hogy a jó tartalom helytelenül megtervezett és kivitelezett formai résszel párosul. Ez a feladat megismétléséhez, más esetben (pl. a záró-, pályamunkák, diplomamunkák stb.) elutasításához vezethet. A hallgatóknak tehát a tanulmányok megkezdése elején ismerniük kellene a az írásbeli munkák formai szabályait is (ISO 690 stb.). Mennyire felkészültek a kezdő hallgatók az ilyen feladatokra? A Szlovák Műszaki Egyetem gépész- és a vegyészmérnöki karán, tesztalapos felmérést végeztünk a hallgatók körében. A gépészek a téli szemeszterben a Bevezető a mérnöki tanulmányokba tantárgy keretén belül foglalkoztak az írásbeli munkák formai részével is, míg a vegyészeknél ilyen irányú felkészítés nem folyt. A felmérés a nyári szemeszter elején történt. A kapott eredményeket foglalja össze a felszólalás anyaga.

A mintát alkotó csoportok rövid jellemzése

Az elért eredmények korrekt értékeléséhez elengedhetetlenül szükséges, hogy a mintát képező csoportokat pontosabban is jellemezzük:

A gépészek csoportját 81 hallgató alkotta. A nagy többségben fiúkból álló csoportban mindössze 5 lány volt. Ez az összetétel jól tükrözi a gépészeti kar jelenlegi hallgatóinak összetételét. A hallgatók különböző középiskolákból érkeztek. A diákok közül 22 diák a gimnáziumi tanulmányok után került az egyetemre. A mintából 10 diák nem tüntette fel az előző iskolája típusát.

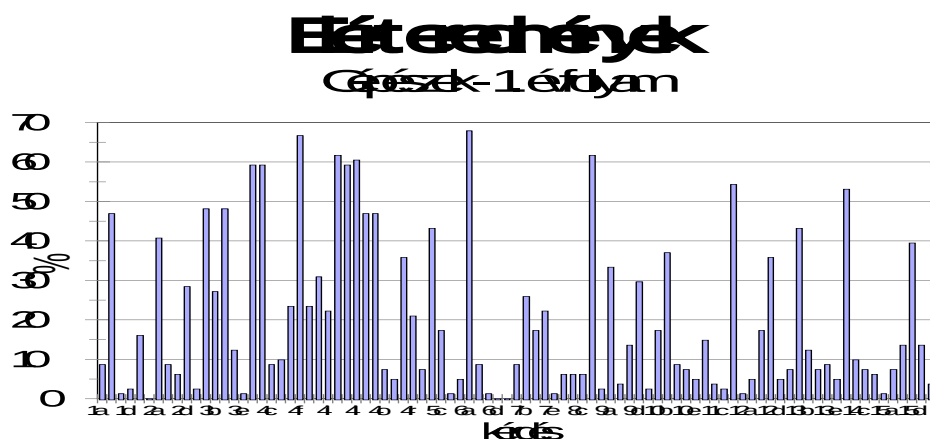
A vegyészek csoportja 34 tagú volt. Közel azonos volt benne a fiúk és a lányok száma (16/15). A csoportban 12 gimnáziumot végzett diák volt, 9 nem tüntette fel ezt az adatot.

A mintákat alkotó hallgatók kora 19–24 év volt, közülük a gépészek és a vegyészek esetében is a legtöbbjük 19 éves diák volt.

A vizsgálati eredmények rövid áttekintése

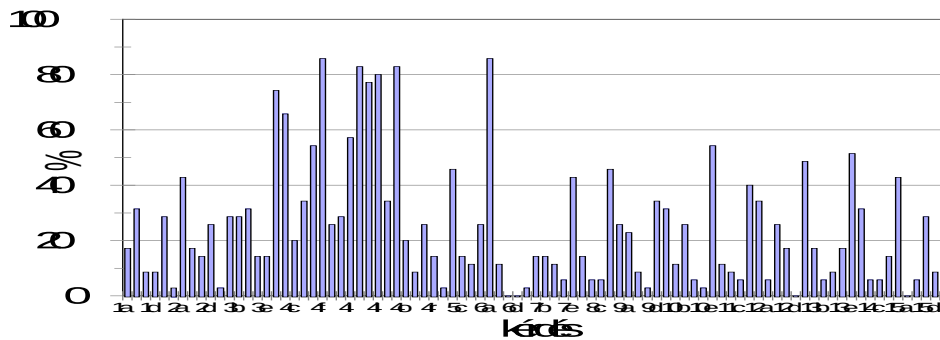
Mint ahogyan már említettük a hallgatók felkészültségét a hosszabb írásbeli munkák sikeres elkészítésére a tesztlapok kitöltése alapján értékeltük. Mindkét minta teljesen azonos tesztlapot töltött ki néhány hónap időbeli különbséggel (a gépészek téli szemeszter, vagyis a felkészítés végén, a nyári szemeszter elején pedig az ilyen irányú felkészítést nem kapott vegyészek). A tesztlapok az adott témakörből kiválasztott 15 kérdést tartalmaztak általában 5, illetőleg 6 bekarikázással megjelölhető válasszal. Egy kérdés esetében a hallgatóknak 19 lehetséges válaszból kellett kiválasztani a kérdés megválaszolásához szükséges helyes fogalmakat. Minden kérdés válasza között szerepelt az a lehetőség is hogy „nem tudom”. Tartalmát tekintve a kérdések az idézetek, idézés helyes módjaira, a hosszabb írásbeli munkák formai, tartalmi felosztására, annak standardizált követelményeire (szabványos oldal stb.) valamint az egyes részek tartalmára vonatkoztak. Természetesen az alapvető szabvány mindegyikben az ISO 690 illetőleg ennek az elektronikus médiumokra alkalmazott kiegészítése az ISO 690-2 volt.

Voltak kérdések, amelyekre a két csoport hallgatói szinte azonos módon választottak, de voltak olyan kérdések, ahol lényeges különbségek jelentkeztek az elért eredményekben. A helyes válaszok: 1b, 2d, 3abc, 4bdeijklm, 5b, 6a, 7b, 8d, 9a, 10b, 11d, 12c, 13d, 14a, 15d.

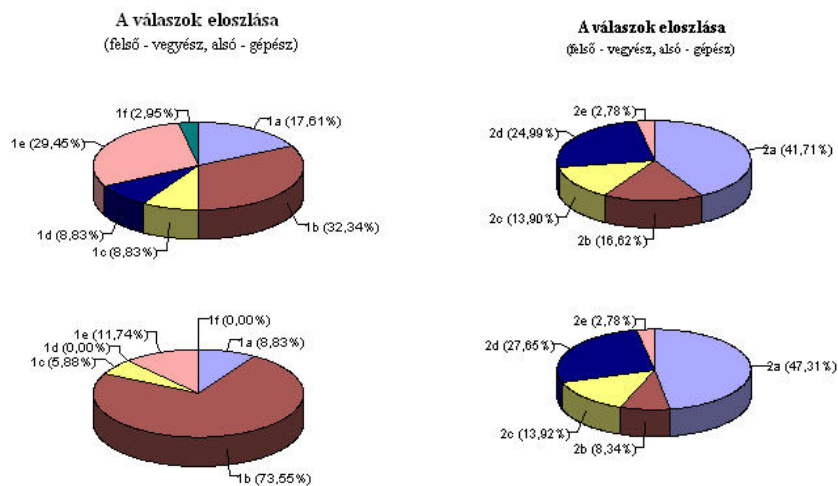


1. ábra: A gépészek válaszainak eloszlása

Életrésztények Vegyesek-1.évfolyam



2. ábra: A vegyesek válaszainak eloszlása



3. ábra: A válaszok eloszlásának összehasonlítása az 1. és második kérdésnél.

Az 1. kérdésben arra kértük a választ a hallgatóktól, hogy válasszák ki a felsorolt lehetőségekből, formailag milyen módon jelölnék meg a szövegben mások gondolatait, ha az idézett rész hossza meghaladja a 4 sort (a b válasz volt a helyes).

A 2. kérdésben a szöveg formai, fejezetekre való bontásának, számokkal jelölt hierarchikus felosztásának módját kellett meghatározni (a d válasz volt a helyes).

Ahogy az a 3. ábrából kitűnik az 1. kérdésre adott válaszok eloszlása diametrálisan eltérő volt a két vizsgált csoportnál, míg a 2. kérdésnél szinte azonos eloszlás alakult ki a csoportok válaszaiban. Az 1. kérdés választát csak a helyes válasz ismeretében lehetett meghatározni, az intuíciónak itt nem sok szerepe volt. A második kérdésnél kis odafigyeléssel, dedukcióval könnyebben meg lehetett határozni a helyes választ, de ez még az eloszlások ilyen mértékű hasonlóságát nem indokolja meg.

A 3. kérdésre adott válaszban az idézett szerző feltüntetésének néhány helyes módját kellett megjelölni. Itt a gépészek bizonyultak jobbnak 48,15% helyes válasszal a vegyészek 31,43%-ával szemben.

A 4. kérdésben a hosszabb írásbeli munkák kötelező részeit kellett kiválasztani a lehetséges komponensek közül. Ez volt talán időben és figyelemben a legigényesebb kérdés. A sok lehetőség miatt itt a válaszok nagy szóródást mutattak.

Az 5. kérdés a szabványosított oldalra vonatkozott. Érdekes, hogy itt a vegyészek adták a legtöbb jó választ (45,7%) igaz, hogy ők jelölték meg egyben legnagyobb számban a nem tudom választ is (25,7%). A csoport negyede tehát biztosan nem tudta a helyes választ. A gépészek 43,2% tudta a jó választ, és csak 4,9% válaszolt úgy, hogy nem tudja a helyes választ. Egészében véve tehát a gépészek felkészültsége volt itt is jobb.

A 6. kérdés megválaszolása igen érdekesen alakultak. A vegyészek közül 88,2% míg a gépészek közül „csak” 67,9% adta meg a helyes választ. Ami érdekes a válaszokban senki sem állította, hogy nem tudja a helyes választ arra a kérdésre „Mi az idézet?”.

A 7. kérdésben arra kellett válaszolniuk, mi az idézés. Mivel itt a fogalom pontos meghatározása összetettebb definícióval történik, nehezebb volt a helyes válasz megadása. Itt a gépészek 34,4% adott helyes választ a vegyészek 16,7%-ával szemben.

A 8. kérdésben a parafrázis meghatározásában a gépészek 74,6% tudta a helyes választ. A vegyészeknél a helyes választ a diákok 45,7% választotta.

Hasonló volt a helyzet a többi kérdésnél is, amelyek a szerzővel, a kézirattal stb. foglalkoztak.

Az eredmények összefoglalása

Az eredmények tükrében kimondhatjuk, hogy a két csoport közül a felkészítést abszolváló gépészek bizonyultak sikeresebbnek. Az eredmények azt is elárulták, hogy vannak még hiányosságok, ami a tanmenet jövőbeli korrekcióját teszi szükségessé. Egészében véve úgy tűnik, hogy a gépészek felkészítése az eredmények szerint meghozta a gyümölcsét. Erről a teszt eredményein kívül más források visszajelzései is tanúskodnak. A kollégák, zsűritagok állításai szerint a diákversenyek, pályázatok írásos munkái formailag érezhetően javultak. A téma jobb felosztása, tagolása miatt javult annak érthetősége, tehát a tartalomban is javulás állt be. Jóval kevesebb munkát kellett formai hibák miatt átdolgozásra visszaadni, esetleg alkalmatlanság miatt kizárni a versenyből. Ez biztató jel a diákok jövőbeli érvényesülése szempontjából.

Bárdos Ilona Kinga

Dobó István Gimnázium, Eger

cetebe@primposta.com

TÁVOKTATÁS, MINT ALTERNATÍV TOVÁBBTANULÁSI FORMA A GIMNAZISTÁK KÖRÉBEN

2002 szeptemberében és 2003 májusában egy kutatást végeztem az egri Dobó István Gimnázium és a budaörsi Illyés Gyula Gimnázium tanulói között, hogy mennyire ismerik a távoktatást, és milyen kép van kialakulóban a felnövekvő gimnazistákban, a távoktatásról.

Fontos csoportról van szó, mert a gimnazisták ma már sokkal nagyobb számban akarnak tanulni és tanulnak is tovább, mint a korábban, viszont ők már aktív részesei annak a „digitális korosztálynak”, akik ezt távoktatásban fogják és tudják megvalósítani.

A vizsgálat során felhasznált kérdőív az 1996-os, A távoktatás megítélése Magyarországon c. szakértői tanulmány alapján készült.

A kutatás 2 részben valósult meg. A 2002-es Agria Média konferencián már bemutattam a vizsgálat első részét az egri adatokkal. Ezt követően került sor a vizsgálat kibővítésére a budaörsi iskolával.

A hipotézisek

1. A tanulók rendelkeznek a távoktatáshoz szükséges alapismeretekkel: idegen nyelvek tudása, alapvető számítógépes képességek, ismerik és használják az internetet és az e-mailt (digitális írástudás).

2.

a) a távoktatásról kevés ismerettel vagy semmilyenel nem rendelkeznek a tanulók,

b) a távoktatásról azok rendelkeznek több ismerettel, akik könnyebben juthatnak információhoz a számítógép és internet segítségével (iskola, otthon).

3. A távoktatást a jövőre nézve jó alternatívának tartják a megfelelő szakképzés megszerzéséhez, és szívesen vennének részt benne.

A kérdőívet ezekre a területekre összpontosítva készítettem el, és hasonlítottam össze a két gimnázium tanulóinak az ismereteit és véleményét.

Fontosnak tartom megjegyezni, hogy mindkét gimnázium tanulói a Sulinet Expressz elindulása előtt töltötték ki a kérdőívet. Valamint az is fontos tényezőnek tűnhet, hogy az akkori 12. évfolyamosok még a hagyományos érettségi rendszerre készültek fel és nem a most életbe lépő kétszintű rendszerre, amiben talán jobban megnyílik az út az informatika előtt. (ECDL vizsga bizonyítványért folyamodhatnak az informatikából jelesre érettségizettek.)

Mint közismert a digitális írásbeliségben mutatott jó készség az egyik alapja a távoktatásban való részvételnek.

A tanulók jellemzői

A vizsgálatban résztvevő tanulók adatait az 1–3. táblázat foglalja össze.

1. táblázat: a résztvevők megoszlása városok és nemek szerint

Eger		Budaörs	
nő	férfi	nő	férfi
104	48	47	49
Ö.: 152		Ö.: 88	
		240	

2. táblázat: Életkor szerinti megoszlás

Életkor	14	15	16	17	18	18+	Ö.
Fő	13	42	49	50	51	12	237*

(* Adat megjelölés hiánya miatt < 240)

3. táblázat: Lakóhely szerinti megoszlás

Lakóhely	Község	Város	Főváros	Ö.
Fő	82	125	32	239**

(*** Adat megjelölés hiánya miatt < 240)

A fenti adatokat összevetve a kérdésekre adott válaszokkal, bizonyos összefüggések kimutathatók a lakóhely és más változók között, de ezekről majd a következtetéseknél fog több szó esni.

A távoktatáshoz szükséges alapismeretek

Fontos szempont volt a digitális írásbeliség felmérése. Nem elég csak használni a gépet, de érteni is kell a használatát. Ma már nagyon sok családban megtalálható a számítógép, és az eszközt nagyon sok célra fel lehet használni az internettől kezdve a játékokig.

A digitális írásbeliség kritériumai:

- 1) Milyen számítógépes ismerettel rendelkeznek?
 - szövegszerkesztő: 88,0 %
 - táblázatkezelő: 73,8 %

- programozás: 8,3 %
- DOS: 47,1 %
- Windows: 79,2 %
- internet: 74,6 %
- egyik sem: 4,6 %

A felsorolt szám adatok mutatják, hogy a két csoport egésze milyen arányban rendelkezik a jelzett ismeretekkel.

Fontos szempont volt, még az elérhetőség, mert a digitális tananyagok egyik kritériuma, hogy nem papír alapon történik a tananyag elsajátítása, hanem valamilyen multimédiával: videó, CD, DVD, internet.

2) Milyen elérhetőségi eszközzel rendelkeznek?

- telefon: 98,3 %
- videó: 86,7 %
- számítógép: 87,9 %
- e-mail: 56,7 %
- internet: 67,9 %

Mindezek az eszközök a két csoportban a jelzett százalékarányban elérhetők a családban vagy a környezetben.

Az eloszlásból látható, hogy minden elérhetőségi forma többnyire adott ezekben a családokban. Az e-mail a legkevésbé elérhető, de még ez is több mint a megkérdezettek fele számára létező valóság ma már.

Idegen nyelvismeret

A legújabb kihívás számunkra az Európai Unióhoz való csatlakozás volt. Nem csak gazdasági és politikai szempontból, hanem a lehetőségek kibővülését elhozta számunkra. A következő gimnazista generáció már nem csak a magyar oktatásra nyitott, hanem az idegen nyelven folyó tanulásra. Mind tisztában vagyunk azokkal a lehetőségekkel, hogy a szaktudás nem ország függő és a life-long-learning egyik lehetősége az idegen nyelven történő tanulás, szakképzés, diploma megszerzése. Erre viszont nem elég nyitottak kell lenni, hanem képesnek is hogy elsajátítsunk egy – két idegen nyelvet.

A következő fontos pont volt az idegen nyelv ismerete és elsajátítása:

1) *Milyen szintű nyelvtudással rendelkezel?*

- alapfok: 29,8%
- középfok: 38,2%
- felsőfok: 3,8%
- nincs: 28,2%

2) *Szeretne-e megtanulni idegen nyelvet?*

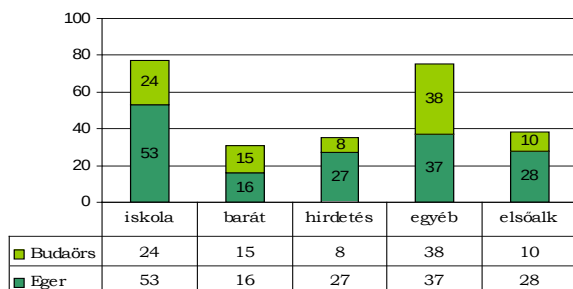
- Igen: 81,8%
- Nem: 18,2%

Érdekes tény, hogy a két gimnázium tanulói között ilyen szempontból nem volt eltérés, ez köszönhető a kerettantervnek is.

Talán elfogultságnak tűnhet, de soknak találok azt a közel húsz százalékot, vagyis a válaszadóknak egyötödét, akik nem szeretnék elsajátítani idegen nyelvet.

A távoktatásról szerzett ismeretek forrása

Az 1. ábra azt mutatja, hogy a tanulók milyen forrásból hallottak először a távoktatásról. Látható, hogy a többség már hallott valamilyen távoktatási képzésről. Az egyéb forrás lehet az internet, a direkt mail, az e-mail is, a postai szórólap stb.



1. ábra: Hol hallottál először a távoktatásról?

Távoktatás formáiról, minőségéről való elképzelések

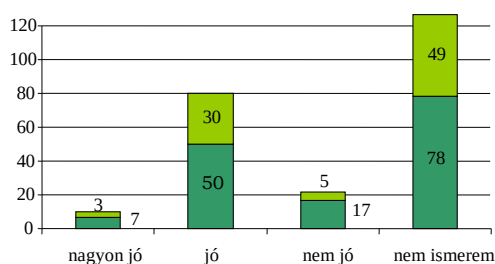
Az ismeretszerzés forrásával szorosan összefügg, hogy milyen távoktatási képzésekről van tudomásuk a diákoknak. A kérdésre, hogy mit ismer, mint távoktatási képzést és nevezze is ezt meg, a legtöbben az ELOt írták be és nagyon kevesen neveztek meg felsőoktatási intézményt.

1) Milyen távoktatási képzésekről hallottál eddig?

- tanfolyam: 54,6 %
- felsőfokú képzés: 30,4 %
- felsőoktatás: 37,1 %
- szakképzés: 32,5 %
- nyelvtanfolyam: 29,2 %
- semmilyen: 25,4 %

Kiderült a diákok negyede nem ismer semmilyen távoktatási tanfolyamot. Ez valamivel magasabb százalék, mint azok aránya, akik most hallottak először a távoktatásról (14 %).

2) Mi a véleményed a távoktatásról?



2. ábra: Vélemény a távoktatás minőségéről

Nagyon érdekes az előző adatokkal összehasonlítva az, hogy bár nem ismerik a diákok a távoktatást, mégis jónak tartják.

A távoktatás megítélése.

A következő két táblázat egymással párhuzamosan értelmezhető:

4. táblázat: Mérlegelési szempontok

	Eger	Budaörs	Sorrend
Tananyag minősége	8	8	8
Gyakorlati használhatósága	7	7	7
Szerezhető képesítés szintje	6	5	6
Új szakma elsajátítása	5	6	5
Tandíj	4	4	4
A képzés hossza	3	1	3
A hallgatók segítése	2	3	2
Multimédia használata	1	2	1

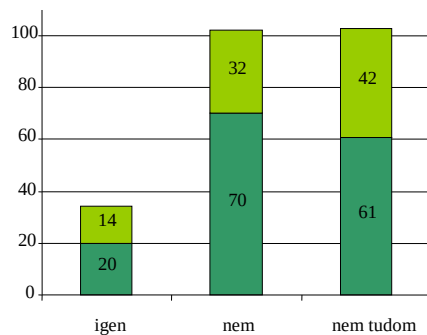
5. táblázat: A távoktatás előnyei

	Sorrend
Időben kötetlen	7
Strukturált tananyag	6
Időben rugalmasabb tudásfelmérés	5
Tetszőleges számú vizsgázási lehetőség	4
Nincs intézményhez kötve	3
Egyéni konzultáció	2
Multimédia támogatottság	1

Mind a két táblázat két véleménynyilvánítást tükröz arról, hogy mi a megítélésük a távoktatásról. Ez nagyon fontos, a prekoncepciók meghatározhatják a későbbi hozzáállást és nyitottságot a távoktatási kurzusokhoz.

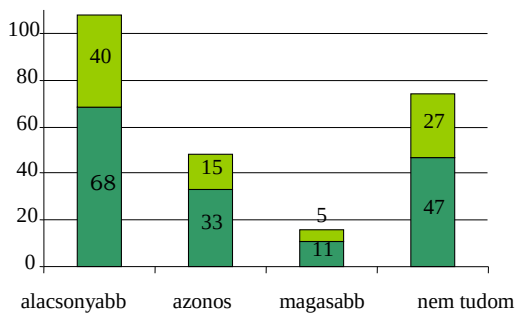
Míg az első kérdésben volt különbség, bár nem jelentős az egri és a budaörsi gimnázium tanulói között, addig a másokban egyáltalán nem volt szignifikáns.

Adatok a távoktatásban való részvételi szándékról



3. ábra: A „Szívesen részt vennél távoktatásban?” kérdésre adott válaszok

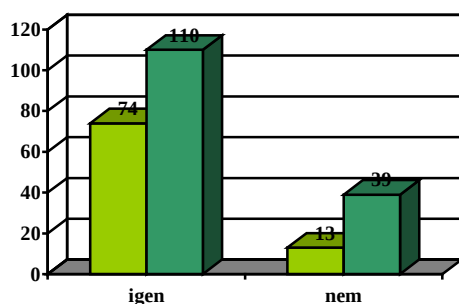
Végül még két nagyon fontos szempont:



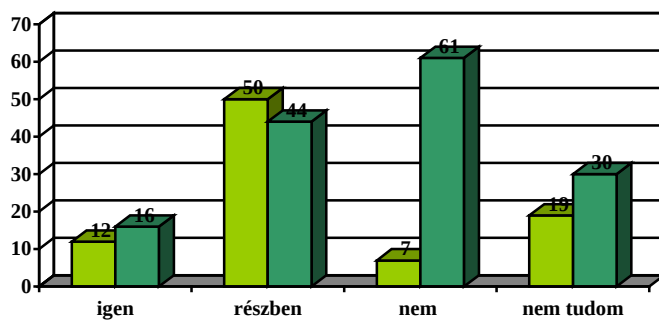
4. ábra: Az „Egyenértékűnek tartod-e a távoktatást a hagyományos oktatással?” kérdésre adott válaszok

Vélemény a távoktatás jövőjéről

A jövőre való kitekintés, vagyis ami miatt az egész vizsgálatot elkészítettem, a következő két ábra adatsorában mutatkozik meg.



5. ábra: A „Szerinted a távoktatásban résztvevők száma nőni fog?” kérdésre adott válaszok



6. ábra: Válaszol a „Szívesen tanulnál távoktatásban?”

Következtetések

1. A hipotézisek állításai részben beigazolódtak: a tanulók kevés ismerettel rendelkeznek a távoktatásról, de megvan a távoktatáshoz szükséges alapismeretük.
2. Jó megoldásnak tartják a távoktatást,
3. Nincs szignifikáns különbség az évfolyamok, nemek ismeretei között.

4. Elsősorban az iskolában hallottak először a távoktatásról, vagy a reklámokból, prospektusokból szereztek ismereteket.
5. A legtöbb tanuló az ELO-t mint távoktatási formát nevezte meg függetlenül a lakóhelyétől. Ebből az következik, hogy inkább tanfolyamokról hallottak és csak egyharmaduk ismeri, hogy van ilyen felsőoktatási képzés is.
6. Erős motiváló értékű a multimédia használata, szemben a hagyományos eszközökkel.
7. A távoktatásban való részvételi szánék inkább negatív, nem egyenértékű a képesítés és alacsonyabbnak is ítélik a színvonalát a hagyományos oktatással szemben.
8. A budaörsiek nyitottabbak a távoktatás felé, mint az egriek.
9. A *Sulinet* program valószínűleg megváltoztatta a családok számítógépes elátottságát, így technikailag több és jobb lehetőség adott.

A 2002-es és 2004-es Agria Média konferencián nagyon sok kérdést merült fel bennem. Ebből csak párat sorolnék most fel. A távoktatás nagyon jó tanulási forma, de egyre inkább kiderül, hogy a hagyományos oktatást nem fogja felváltani. Az élethosszig tartó tanulás a mai ember egyik kihívása. Bár ezzel sokan tisztában vannak, kétséges, hogy hogyan is fog ez megvalósulni. A távoktatáshoz nagyon erős motiváció szükséges, ami nem mindig elérhető. Vajon az iskolák képesek olyan tanulók képzésére, akik megfelelő képességekkel rendelkeznek? Bár a digitális írástudás lassan természetessé válik, de vajon nem alakul-e ki egy újfajta funkcionális analfabétizmus? A távoktatás ténylegesen milyen formában valósul meg? Ismert tény, hogy a számítógépről való tanulás, csak felolvasásban nem megfelelő hatékonyságú, viszont hol és kik képzik ki az új típusú oktatókat, tutorokat? És még mindig kérdés számomra, hogy kik a potenciális hallgatók? Ki fogja felkészíteni őket az élethosszig tartó tanulásra?

Kérdések, amikre a továbbiakban is keresni fogom a válaszokat és várom a megoldásokat.