

SZAKDOLGOZAT

Szabóné Bérces Erzsébet

Debrecen

2009

Debreceni Egyetem

Informatika Kar

Digitális környezet az oktatásban

Témavezető:

Dr. Fazekas Gábor

Beosztása:

Ph.D. egyetemi docens

Készítette:

Szabóné Bérces Erzsébet

Szak megnevezése:

Informatikatanár

Debrecen

2009

TARTALOMJEGYZÉK

Bevezetés.....	5
1. A technikai fejlődés a 19. századtól a kommunikáció szempontjából	7
2. A digitális környezet.....	10
2.1. A digitális technika	10
2.2. A digitális jel.....	11
2.2.1. A jeltovábbítás	11
2.2.2. A digitális jelkódolás	13
2.3. Röviden a hálózatokról	16
2.3.1. Vezetékes hálózatok.....	16
2.3.2. Vezeték nélküli hálózatok.....	18
2.4. Számítógépes multimédia alkalmazása	21
2.4.1. Hangátvitel megvalósítása	22
2.4.2. Képatvitel megvalósítása	26
2.4.3. Az animáció	29
2.4.4. Digitális videotechnika.....	30
3. A digitális eszközök által segített tanulás	32
3.1. A személyi számítógép és az internet	34
3.1.1. A World Wide Web	35
3.1.2. E-Learning	36
3.1.3. Web 2.0.	38
3.1.4. eTwinning	38
3.2. IKT eszközök az oktatásban	40
3.2.1. Interaktív tábla	40
3.2.2. Projektor.....	41
3.2.3. Feleltető rendszerek	41
3.2.4. Interaktív oktatórendszerek.....	42
3.2.5. Osztálytermi hangosítás	42
3.2.6. Webkamera	43
3.2.7. e-Könyvolvasók	43

3.2.8. Interaktív iskolai asztal	43
3.2.9. Dokumentumkamerák	44
3.2.10. Kézitábla	44
3.2.11. Diák PC-k.....	45
3.3. M-Learning	46
4. Összefoglalás	48
5. Irodalomjegyzék	50
6. Köszönetnyilvánítás.....	51

Bevezetés

„Az utóbbi néhány évben már erősen érzékelhető az a drámai hatás, amelyet az új technológiák idéznek elő az oktatás és a tanulás módszereiben.” Ezt a kijelentést olvashatjuk Neil Rudenstine „Az internet megváltoztatja a felsőoktatást” c. tanulmányában.¹ Feltehetjük a kérdést, valóban jelen van, érzékelhető ez a drámainak nevezett hatás? Mennyire van jelen a fent említett változás a hazai közoktatásban?

Dolgozatomban a megváltozott és/vagy változásban levő oktatási környezetet szeretném bemutatni. Mit értek a továbbiakban oktatási környezeten? Elsősorban a formális tanulás színterét, a hagyományos osztálytermi környezetet a tanórákon használt eszközökkel, ahogy az még ma is iskoláink túlnyomó többségében előfordul, de az informális tanulási környezetre is vetünk egy pillantást, hiszen az informális tanulás a mindennapi élet természetes velejárója, az egyén életének valamennyi színterén lejátszódik. Aki ilyen módon tanul, gyakran észre sem veszi, hogy tanul, hogy megszerzett valamilyen tudást vagy kompetenciát.

Mindkét fentebb említett környezet változik, nem ugyanaz, mint volt pár száz, tíz vagy akár csak pár évvel ezelőtt. Gondoljunk csak az osztályteremben használatos eszközökre és a tantermen kívüli eszközök gazdagságára, melyet nap mint nap használnak gyerekek, fiatalok, felnőttek egyaránt. A számítógép egyike a leggyakrabban használt digitális eszközöknek, mely életünk fontos alkotórészévé, segítőtársává vált. Ez az a technikai eszköz, amely óriási hatással van kulturális fejlődésünkre is. E fejlődés léptékeit legjobban az internet példázza. Az internet bizonyos szempontból csak egy újabb fejlemény a technikai találmányok ama hosszú sorában, amely másfélszáz éve a távíróval kezdődött, s folytatódott a telefonnal, rádióval, filmmel, televízióval, az első számológépekkel, majd az első számítógépekkel. Elfogadhatjuk Peter Copenak azt az állítását, mely szerint *napjainkban a digitális forradalom korát éljük, és a szilárd alapokra építkező új technológia révén olyan képességekkel rendelkezünk, mint korábban még sohasem.*²

Ez a képesség pedig nem más, mint a digitális eszközök használatának képessége.

¹ Neil Rudenstine: Az internet megváltoztatja a felsőoktatást, in Virtuális Egyetem Magyarországon, összeállította: Nyíri Kristóf, Kovács Gábor, TYPOTEX, Budapest, 2003

² Peter Cope: A digitális világ. Kalauz a digitális média megértéséhez és felhasználásához, Pécsi Direkt Kft. Alexandra Kiadója, Pécs, 2006

Az iskolának így újabb feladata van: a digitális kompetencia kialakítása és a tanulók felkészítése az élethosszig tartó tanulásra. Mit értünk digitális kompetencián? A NAT megfogalmazása szerint: „*A digitális kompetencia felöleli az információs társadalom technológiáinak (Information Society Technology, a továbbiakban IST) magabiztos és kritikus használatát a munka, a kommunikáció és a szabadidő terén. Ez a következő készségeken, tevékenységeken alapul: információ felismerése, visszakeresése, értékelése, tárolása, előállítás, bemutatása és cseréje; továbbá kommunikáció és hálózati együttműködés interneten keresztül*”³

A napjainkban formálódó digitális pedagógia célja, hogy a lehető legteljesebb körben számot vessen mindazokkal a kihívásokkal és lehetőségekkel, amelyek érintik a tanulókat és pedagógusokat az információs társadalomban. A megváltozott digitális környezet miatt újra értelmeződnek a tanítási célok és szerepek. Jelen dolgozatnak nem tárgya ezeknek a tanítási célok és szerepek bemutatása, csupán az oktatási környezet, ezen belül is a digitális eszközök bemutatása.

A web legújabb alkalmazásai (wikik, blogok) használhatóvá teszik a mindennapok szintjén a digitális eszközökben rejlő oktatási lehetőségeket. Pedagógiai szempontból csoportosítva ezeket, a következő tartalmak és tevékenységek feldolgozására alkalmas ez a kommunikáció:

- *Kommunikációmenedzsment kialakítása a tanulásban.* Változó műveltség, kompetenciák és ismeretek.
- *Kollaboratív és kooperatív tanulás.* Tanulóközösségek formálása.
- *E-learning* mint távoktatás alkalmazása virtuális oktatási környezetben.
- *Blogok használata az oktatásban.*
- *Virtuális oktatási intézményekhez, képzési programokhoz, egyetemekhez való kapcsolódás.*

Az oktatási rendszerek relatíve zárt világa talán túlságosan is sokáig tartotta magát távol a digitális világ mindennapjainkat átalakító hatásától. Az osztályterem falai képletesen és fizikailag is zárttá tették a formális tanítás-tanulás folyamatát. Az új kommunikációs eszközök által jelenleg formálódó társadalmi praxis jóvoltából a fiatalok körében a digitális technológia lényegi eszközzé vált.⁴

³ http://www.okm.gov.hu/letolt/kozokt/nat_070926.pdf

⁴ Benedek András: Tanítás és tanulás a digitális korban in Magyar Tudomány, 2007/9

1. A technikai fejlődés rövid áttekintése a 19. századtól a kommunikáció szemszögéből

Az emberi kommunikáció fejlődése hosszú utat tett meg a kezdetektől napjainkig. Az emberi nyelv kialakulását követően a közlés tartalmát, az információt hordozó közeg is fejlődött, változott: kezdetben a kommunikálók egy fizikai térben és időben egyszerre kellett jelen legyenek ahhoz, hogy információátadás jöhessen létre. Ugrásszerű változást hozott a nyomtatás feltalálása – Johann Gutenberg, 1450 körül – mely lehetővé tette az információátadás széles körben való elterjesztését. Az információ azonnali továbbításához és eléréséhez azonban még várni kellett. A távíró beköszöntével vált az információ gyakorlatilag azonnalivá.

A *mágneses távíró* bevezetésére az 1840-es években került sor. 1860-ra már harminckétezer mérföldnyi távíróvezeték létesült csupán az Egyesült Államokban; a keleti parttól Kaliforniaig terjedő vonal évekkel hamarabb kezdett működni, mint a vasút. A kommunikáció függetlenné vált a fizikai közlekedéstől. Az Atlanti-óceán alatt 1866-ban fektették le az első állandó távíróvezetékét; 1872-re a földgolyó csaknem minden nagyvárosát távíróvonalak kötötték össze.

Az információ akkor tudás, ha környezetbe ágyazódik. A személyes kommunikáció során ilyen környezetet jelent az adott helyzet, melyben a kommunikáció történik. A távíróra alapozott napilap egyrészt összegyűjti az információkat akár az egész földről, másfelől azonban összefüggéstelen – leginkább a jelen pillanatra vonatkozó – beszámolók mozaikját képezi.

A *telefon*, mely részben helyreállítja a személyes beszélgetés tapasztalatát, *Alexander Graham Bell* találta fel, majd építette meg 1876-ban, az amerikai Massachusetts államban. Rajta kívül voltak még sokan mások, akik rendkívül fontosak voltak a telefon kifejlesztésében. Az alapokat *Morse* találmánya, a távíró fektette le, ez volt ugyanis az első, elektromos jeleket továbbító hálózat. 1854-ben egy francia távíróműszerész, *Charles Borseul* felvetette annak lehetőségét, hogy hangot is lehetne valahogy a hálózaton továbbítani. Szintén ebben az időszakban kísérletezett még *Johann Philipp Reis* és *Elisha Gray* is. Bell egy olasz bevándorló, *Antonio Meucci* nyomdokain indult el. Amit Meucci 1874-ben anyagi nehézségek miatt nem tudott jogi védelem alá helyezni, azt két évvel később Bell szabadalmaztatatta. Meucci emléke mégsem merült feledésbe. 2002-ben az Egyesült Államok képviselőháza nyilatkozatot fogadott el, melyben az olasz feltalálót ismeri el a telefon feltalálójaként. Végül

Bell és az ő csapata építette meg a telefont, ami végül 1876 után Bostonból kiindulva meghódította a világot.

Nem sokkal később, 1878-ban feltalálták a szénporos mikrofont, mely jelentősen javított a hangfelvétel minőségén.

1888-ban Almon Strowger feltalálta és megépítette az első automata telefonközpontot.

Az 1920-as években hirtelen a **rádiós műsorszórás** vált a tömegeknek szóló információközlés, hírszolgáltatás fő területévé. A rádiós műsorszórás erősítheti a globális összetartozás érzését, csökkenti viszont a hallgató lehetőségét arra, hogy a hallottakból rendezett képet alkosson magának, hiszen a hallott információt rögtön követi egy másik, így információk folyama árasztja el a hallgatót.

Ugyanígy van ez a **televízió** esetében is: a kép és a hang együttese, gyors időbeli egymás utánja végső soron az információ széteső halmazát eredményezi. A televízió persze alapvetően képekre épít.

Paul Nipkow Németországban már 1884-ben feltalálta a képfelbontás elvét a róla elnevezett pásztázótárcsával. Azonban az első, nagy távolságra vezetékén továbbított televíziós adásra csak 1926-ban került sor London–Glasgow között *John Logie Baird* skót feltaláló jóvoltából. A katódsugárcsővet *Karl Ferdinand Braun* fejlesztette ki 1897-ben. *Tihanyi Kálmán* nevéhez fűződik a teljesen elektronikus, töltéstároló típusú televíziós rendszer feltalálása. 1924-ben jött rá a megoldásra, 1926-ban kelt magyar szabadalmi bejelentése. Ezt követően kereste meg őt 1928-ban a Radio Corporation of America. Németországban Telefunken néven indult meg 1935-ben először a rendszeres adás. Másik úton indult el *Mihály Dénes* (1894–1953), 1933-ban *E. H. Traub* fizikussal együttműködve már egy olyan televíziós készüléket mutathatott be, amelyet maga még tovább tökéletesített (TELEHOR). Ez volt az a képet 240 sorra felbontó, Mihály–Traub-féle forgótükrös vevőkészülék, amelynek képét akár 2,5×3 méteres felületre is ki lehetett vetíteni. 1936 őszén az első zárt láncú televíziós közvetítésre a Gellért szállóban került sor, ahol mintegy 30 méteres távolságra közvetítettek televíziós képet. 1929-ben már Anglia is elkezdte a kísérleti műsorszolgáltatást a BBC fennhatósága alatt. 1936-ig John Logie Baird készülékével, majd az EMI–Marconi Company által kifejlesztett elektronikus képátviteli rendszerrel. Az Amerikai Egyesült Államokban az NBC 1939-ben sugározta első televíziós adását.

1929-ben a Bell laboratórium már bemutatta a színes televíziót, és 1940. január 12-én az első tévélánc is megkezdte a működését.

Peter C. Goldmark (1906–1977), a budapesti születésű mérnök, fizikus 1936. január 1-jétől 1971-ig (nyugdíjba vonulásáig) a CBS alkalmazottja volt (hosszabb ideig annak igazgatója is). Ő dolgozta ki az első használható színes-televízió-szabványt a CBS-nél 1940-ben. (Emellett ő találta fel a mikrobarázdás lemezt 1944-ben, s úrtávközlési alkalmazások fejlesztőjeként is tevékenykedett.)

A 20. század végére a televízió a legnagyobb hatású tömegmédiummá vált világszerte. A ma ismert és használt **személyi számítógép** megszületéséig hosszú út vezetett. Ennek rövid ismertetése a mellékletben található.

A **számítógéphálózatok** létrejöttével a számítógép kommunikációs csomóponttá vált. A hálózatba állított számítógép roppant hatékony eszköz arra, hogy segítségével a világban szétszórta információt (adatokat, szövegeket, képeket, hangokat) egységbe rendezzük. Ez a szótárak, lexikonok és kézikönyvek anyagának mostanáig elképzelhetetlen szélességű és a hagyományos nyomtatott szövegben gyakorlatilag elérhetetlen mélységű tanulmányozását teszi lehetővé.⁵

Pedagógiai szempontból megfontolandók Nyíri Kristófnak a számítógéppel történő tanulásról mondott szavai: „*Am mind az elszigetelt, mind a hálózatba állított számítógép olyan tulajdonságokkal is bír, amelyek a tudás labirintusaiban való eligazodás nehézségét inkább felerősíteni, mintsem enyhíteni látszanak. A számítógépekben tárolt tudás fizikailag soha nincsen jelen, kivéve a képernyőnkön éppen látható elenyésző szeleteit. Ha könyvben olvasunk vagy szemelgetünk, ha a könyvtár polcai mentén sétálunk, vagy akár a katalóguscédulákat forgatjuk, valamiféle olyan helyzetérzékelésre teszünk szert, amely elektronikus közegben nem adódik. Ahhoz, hogy tudásunk bármiféle értelemben egészes legyen, valamiképpen tudnunk kell, hogy mit tudunk, valamiféle áttekintéssel, memorizált vázlattal kell bírnunk tudásunkat illetően. Fölidézzük az oldal képét a könyvben vagy a kötet helyét a könyvtárban; emlékezetképeink vannak bizonyos fontos bekezdésekről. Amikor a szövegeket képernyőn olvassuk vagy futjuk át, ilyen áttekintésre aligha tehetünk szert.*”⁶

4. Nyíri Kristóf: Enciklopédikus tudás a 21. században

<http://www.mindentudas.hu/nyiri/index.html>

5. Nyíri Kristóf: id. mű

6. <http://www.mindentudas.hu/nyiri/index.html>

Nyíri Kristóf: id. mű

2. A digitális környezet

Napjainkban a „*digitális forradalom*” korát éljük. Áthatja életünk minden területét: az otthonunkat, a munkahelyeinket, a szórakozási lehetőségeinket. Hatása alól az oktatás szinterei, az iskolák se vonhatják ki magukat. Bár az iskolákba lassabban hatolnak be e forradalom vívmányai, de érzékelhető a tantermek „tágulása”, nyitottá válása a digitális eszközöknek köszönhetően.

2.1. A digitális technika

A digitális technológia az információ rögzítése, feldolgozása és továbbítása során a bináris számjegyeknek (biteknek: 0 vagy 1) megfelelő elektromos vagy optikai impulzusok használatán alapul. A technika lelke tehát az adatok bináris számjegyekké történő átalakítása. Ezek az adatok sokfélék lehetnek: szöveges adatok, képek, mozgóképek, zenék, élő beszélgetések, stb.

A továbbiakban nézzük meg, mi vezetett a digitális technika előretöréséhez, uralkodóvá válásához.

- A digitális átvitel egyik nagy előnye az, hogy egyetlen eszköz hatékonyabb kihasználását megengedve, különböző típusú adatok (hang, zene, normál adat, kép: pl. televíziós kép vagy videotelefon stb.) kevert átvitelét teszi lehetővé.
- A digitális jel kevésbé sérülékeny, jobban és nagyobb biztonsággal lehet továbbítani zajos környezetben is; ha mégis hiba történik, hibajavító kódolással a létrejött hiba kijavítható.
- A digitális jellel továbbított információ egyszerűen titkosítható, így minimalizálható az illetéktelen hozzáférés.
- A digitális jellel történő információ ábrázolás esetén a felbontásnak nincs elvi korlátja.
- A tárolása, archiválása még jelentős információmennyiség esetén is olcsón megoldható.
- A digitális jel nagy távolságra történő továbbítása olcsó és nagy biztonsággal oldható meg.
- A digitális jeleket kezelő áramkörök, a digitális IC-k, a technika leggyorsabban fejlődő területét képezik.

- Bármilyen jellegű információ – ipari, technológiai folyamatokból származó jel, TV vagy rádió jel, multimédia információ – megjeleníthető, továbbítható, tárolható és feldolgozható digitális formában.

2.2 A digitális jel

A digitális jel egy véges értékészletű jel. Az elemi digitális jel a **bit**, két értékű. A jelhordozó a számítógépek esetében villamos feszültség, áram. Ennek két kijelölt tartománya képviseli a digitális értéket. Ezt a két értéket 0 és 1 jelöli; a digitális integrált áramkörök (IC-k) világában L (LOW) illetve H (HIGH), utal a két jelértéket képviselő feszültség értéktartományára. (alacsony, ill. magas)

A bit két értéke révén kétféle kimenetelt tud kifejezni. Ha többféle lehetőséget kell megjeleníteni, több bitet együtt kezelünk, így alakul ki a *kódszó*. Egy digitális jel összes kódszava a *kód ABC*. A kódszavak lehetnek állandó vagy változó hosszúságúak (a szóhosszúság a kódszóban levő bitek száma). E kettő közül elterjedtebb az állandó hosszúságú kódszavakból álló kód ABC-k.

Mivel n biten 2^n különféle bitminta képezhető, az n bites kódszavakkal felépített kódrendszer 2^n különböző értéket jeleníthet meg. A lehetséges kódszavakat és az általuk képviselt értéktartományt, állapotot egy táblázat segítségével tetszőlegesen össze lehet rendelni.

Hasonló módon lehet pl. egy karakterkészletet digitalizálni. Viszont ha beszédjelet, videojelet akarunk digitalizálni, nem ilyen egyértelmű, hogy hány tartománnyal dolgozunk. Annál tökéletesebb lesz a jelhűség, minél több szintet, fokozatot különböztetünk meg. Nézzük meg például a PC monitorok színábrázolását: a CGA 16 színárnyalata 4 biten kódolható, az SVGA 256 színárnyalata már 8 bites kódot igényel. A digitális jelek bitszáma esetenként magasabb is lehet. Az IBM PC-k a kezdeti 16 bites adathosszúságról már áttértek a 64 bites hosszúságra.

2.2.1 A jeltovábbítás

A távközlés területén, majdnem napjainkig, az analóg átvitel volt az uralkodó. A digitális átvitel több fontos szempontból jobb az analóg átvitelnél. Először is nagyon kicsi a hibaaránya. Analóg áramkörök esetén erősítőket használnak a vonalon fellépő csillapítások ellensúlyozására, azaz a jel regenerálására. Mivel a szükségképpen két irányban elhelyezett erősítők paraméterei folyamatosan változnak (öregedés, külső hőmérséklet, stb.) ezért ez soha nem lehet tökéletes. Mivel a hiba halmozódik, ezért a sok erősítőn átmenő jelek várhatóan

komolyan torzulan. Ezzel szemben a digitális jelek tökéletesen helyreállíthatók, hiszen két lehetséges értékük van, az 1 és a 0. A digitális jelek helyreállításakor nem lép fel halmozódó hiba.

Ez természetesen a különféle típusú adatok bináris alakra kódolása segítségével valósul meg. További előny az, hogy a már meglévő vonalakon is nagyobb átviteli sebesség érhető el. Ahogyan a digitális számítógépek és integrált áramkörök ára egyre jobban esik, úgy válik a digitális átvitel és a hozzá kapcsolódó kapcsolástechnika az analóg átvitelnél egyre olcsóbbá.

Az átvitel során mindig biteket viszünk át, de mivel eleinte szövegátvitelt valósítottak meg, ezért az átvitt információ egysége a bitcsoport volt, amely a szöveg egy karakterét kódolta. Az átvitt információ egysége a karakter, és speciális ún. vezérlő karakterek biztosítják az átvitel megfelelő megvalósítását. Ezt nevezzük **karakterorientált vagy bitcsoportos átvitelnek**. Az *aszinkron* karakterorientált eljárások legrégebbi módszere a START-STOP átvitel. Ennél a szinkronizmus az adó és a vevő között csak egy-egy karakter átvitelének idejére korlátozódik.

A hálózati szabványokban, leírásokban a bájt kifejezés helyett az oktet (octet) fogalmát használják, ami egy 8 bites csoportot jelöl.

A hálózatok elterjedésével a szöveges jellegű információk mellett más jellegű információk átvitele is szükségessé vált, sokszor eltérő szóhosszúságú és adatábrázolású számítógépek között. Ezért a bitcsoportos átvitel helyett a tetszőleges bitszámú üzenetátvitel került előtérbe, ezek a **bitorientált eljárások**.

Az átvitel során, mivel az a legtöbbször sorban, bitenként történik, valahogy biztosítani kell az adó és a vevő szinkronizmusát, azaz azt, hogy pl. a harmadiknak elküldött bitet a vevő szintén az érkező harmadik bitnek érzékelje.

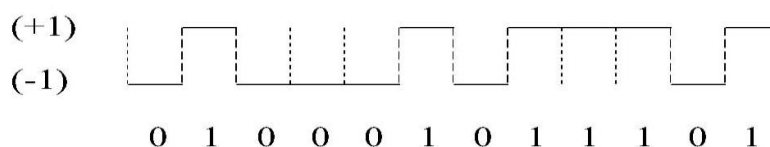
A *szinkron átviteli módszernél* az egyes bitek jellemző időpontjai (kezdetük, közepük és a végük) egy meghatározott alapidőtartam egész számú többszörösére helyezkednek el egymástól. Ez azt jelenti, hogy egy üzenet bitjei szigorú rendben követik egymást. A szinkronizmust egy speciális bitcsoport érzékelése biztosítja. A vevő ezt érzékelve, már helyesen tudja az ezt követő biteket vagy bitcsoportokat (karaktereket) értelmezni.

2.2.2 Digitális jelek kódolása

A fizikai vonalon való átvitelnél a bitek ábrázolására több lehetőség is van, melyek közül a legegyszerűbb az, mikor minden bitet, értékétől függően két feszültség szinttel ábrázolunk. Szokásos az „1” állapotot MARK-nak, a 0-át SPACE-nek is nevezni. Az alábbiakban a gyakorlatban használt különböző lehetőségeket tekintjük át. A csatornán tehát két jelet (feszültség szintet) különíthetünk el. Ezeket az egyszerűség kedvéért a (+1) és a (-1) szimbólumokkal látjuk el.

❖ NRZ - Non Return to Zero - Nullára vissza nem térő jelkódolás

A (+1) feszültség szintet tartjuk az „1” bit érték átviteli idejében, és a (-1) feszültség szintet a „0” bit érték átviteli idejében. Könnyen lehet implementálni, de nem biztosít szinkronizációt több azonos bitérték átvitele során.⁷



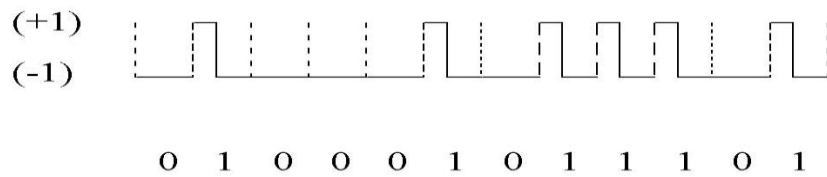
1. ábra: NRZ kódolás

❖ RZ - Return to Zero - Nullára visszatérő.

Az „1” bit érték átviteli idejének első felében a (+1) feszültség szintet tartjuk és (-1)-t a második felében. a „0” bit érték esetén a teljes bit időtartamban (-1) feszültség szintet tartunk. Jelváltás sebesség duplikáció és szinkronizálatlan „0” bitsorozat átvitel jellemzi.⁸

⁷ <http://irh.inf.unideb.hu/user/almasi/halozat.pdf>

⁸ <http://irh.inf.unideb.hu/user/almasi/halozat.pdf>

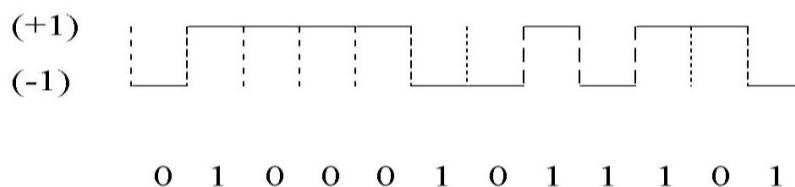


2. ábra: RZ kódolás

Az NRZ kódoláshoz képest vannak előnyei: ha az adat csupa 1-est tartalmaz, akkor is vannak jelváltások (szinkronizáció). A legrosszabb a sávszélesség igénye: az maga az adatátviteli sebesség (ha az adatfolyam csupa 1-est tartalmaz). Bárkiben felmerülhet, hogy mi a helyzet a sok nullát tartalmazó sorozat esetében, hiszen ekkor sincsenek jelváltások, azaz a szinkronizáció problémás. Ilyen esetben azt a megoldást választják, hogy az adó pl. minden öt egymást követő nulla után egy 1 értékű bitet szúr be, amit a vevő automatikusan eltávolít a bitfolyamból.

❖ **NRZI - Non Return to Zero Invertive: Nullára nem visszatérő, "megszakadós".**

Ekkor az „1” bit érték átviteli idejében a megelőző időtartamban alkalmazott feszültség szint ellentétjét alkalmazzuk, a „0” bit érték átviteli idejében pedig tovább tartjuk a megelőző bit időtartamban alkalmazott feszültség szintet.



1. ábra: NRZI kódolás

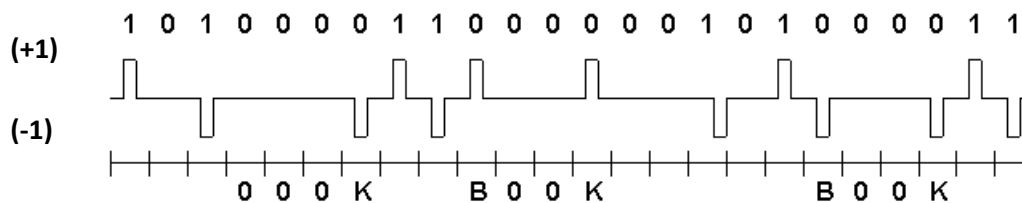
Hátránya: sok „0” bit átvitele során nem biztosít szinkronizációt.⁹

Ez a módszer az NRZ kisebb sávszélességét kombinálja a szinkronizálást biztosító kötelező jelváltásokkal, sok nulla esetén itt is használható a bitbeszúrás.

⁹ <http://irh.inf.unideb.hu/user/almasi/halozat.pdf>

❖ **HDB3 - High Density Bipolar 3 - Nagy sűrűségű bipoláris 3 -**

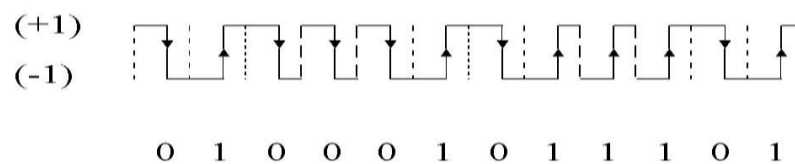
A kódolásba beépítették a hosszú nulla sorozatok kezelését. Mikor 4 egymás utáni "0" bit következik, az utolsót megváltoztatjuk 000K-ra, ahol K polaritása azonos az előző 1-eshez rendelt polaritással. A két egymás utáni azonos polaritásból a vevő már tudja, hogy a második nem 1-t hanem 0-t jelöl. Így már mindig van hosszabb nulla sorozatoknál is jelváltás, de a jelnek egyenfeszültségű összetevője keletkezne. Ezt is meg lehet oldani, ha a következő 0000 sorozat első B bitjét K bitjével azonos polaritásúnak választjuk. Mikor a vevő egy B bitet vesz, azt hiszi, hogy az 1-hez tartozik, de mikor a K bitet is veszi, a B és K azonos polaritása miatt tudni fogja, hogy azok nullákat jelöltek.¹⁰



4. ábra: HDB3 kódolás

❖ **PE - Phase Encode (Manchester) - Manchester kódolás**

Az „1” bit értéket az átviteli idejének közepén bekövetkező (+1) → (-1) feszültség szint váltás reprezentálja. A „0” bit értéket pedig az átviteli idejének közepén bekövetkező (-1) → (+1) feszültség szint váltás reprezentálja.



5. ábra: PE kódolás

Biztosított a folyamatos szinkronizáció, de dupla jelváltás sebességet igényel.¹¹

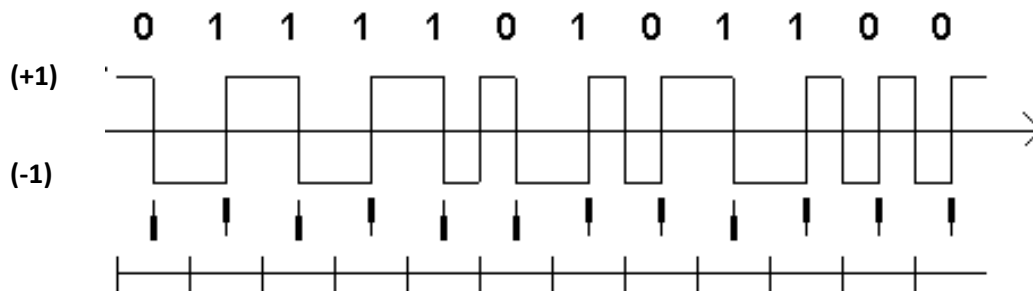
¹⁰ <http://szabilinux.hu/konya/konyv/2fejezet/2fisdn.htm>

¹¹ <http://irh.inf.unideb.hu/user/almasi/halozat.pdf>

❖ CDP - Conditional Diphase - Feltételes kétfázisú jel.

A módszer az NRZI és a PE módszerek kombinációja:

A „0” bitet az előző bithez tartozó jelváltás azonos iránya, míg az „1” bitet az előző bithez tartozó jelváltás ellentétes iránya jelzi. Ez a módszer nem érzékeny a jel-polaritásra.



6. ábra: CDP kódolás

A sávszélesség igény, a kábelezési rendszer, az adatátviteli sebesség mind meghatározza a kódolási rendszer kiválasztását.¹²

A továbbiakban szükségesnek tartom megemlíteni a **hálózatok**at is, hiszen az információ áramlásához, feldolgozásához nem izolált, hanem hálózatba kapcsolt digitális eszközöket használunk.

2.3. Röviden a hálózatokról

Számítógép-hálózaton számítógéprendszerek valamilyen információátvitellel megvalósítható cél érdekében történő (hardveres és szoftveres) összekapcsolását értjük.¹³

2.3.1. Vezetékes hálózatok

Az új digitális rendszerek elsődleges célja az, hogy integrálja a hang- és nem hang jelű átviteli szolgáltatásokat.

¹² <http://szabilinux.hu/konya/konyv/2fejezet/2fisdn.htm>

¹³ <http://irh.inf.unideb.hu/user/almasi/halozat.pdf>

Elnevezésük: **ISDN (Integrated Services Digital Network — integrált szolgáltatású digitális hálózat)**. Ez egy kísérlet az analóg telefonok digitális leváltására. Standard csatornatípusokat használ:

A: 4kHz analóg telefoncsatorna

B: 64 kbps digitális hang vagy adatcsatorna

C: 8/16 kbps digitális csatorna

D: 16/64 kbps digitális csatorna

Három standard kombinációt használ:

Basic: $2B + 1D_{(16)}$.

Primary: $23B + 1D_{(64)}$ (USA) $30B + 1D_{(64)}$ (EU).

Hibrid: $1A + 1C$ (kevésbé elterjedt)

Az N-ISDN nem más, mint a 64 kbps-os csatornára fókuszáló megoldás. Ma már nagyobb sáv szélesség igények tapasztalhatók.

Az igények a hálózati szolgáltatásokkal szemben egyre nőnek. Elvárások:

- ❖ adat továbbítás
- ❖ hangátvitel
- ❖ képátvitel
- ❖ multimédia dokumentumok átvitele
- ❖ számítógéppel segített oktatás (Computer Aided Learning, CAL)
- ❖ számítógéppel segített kooperatív munka

Tehát a követelmények, elvárások messze meghaladják a pusztán adathálózatokkal szemben támasztott követelményeket.

A felsorolt szolgáltatásokat nyújtó számítógépek a többszolgáltatású munkaállomások. A hálózatokat pedig, amelyek összekapcsolják őket, szélessávú, többszolgáltatású hálózatoknak (**B-ISDN**) nevezzük.

Az állandó bitsebességet igénylő médiatípusok, például audio és video átvitele, az eddig bemutatott hálózatokkal nem vihetők át biztonsággal. Olyan új technológiára van szükség, amely az adatátvitelen kívül a többi médiatípus átvitelére is biztonsággal alkalmas. Az egyik ilyen hálózat az **ATM (Asynchronous Transfer Mode)** cellakapcsolt hálózat. Működési elve hasonlítható a telefon hálózathoz: egymással összeköttetésben lévő kapcsolók biztosítják az átvitelt a kommunikáló állomások között. Hálószerű topológiát követ. Mielőtt két állomás kommunikálna egymással, egy útvonalat építenek fel a kapcsolókon keresztül. Az útvonalat

virtuális összeköttetésnek nevezzük (Virtual Circuit: VC). A kapcsolat felépítése során az igényelt szolgáltatástípusnak megfelelő átviteli kapacitás lesz lefoglalva a kapcsolókban. Van olyan szolgáltatás, mely rögzített bitsebességet igényel, mások változó bitsebességgel dolgoznak, de az átvitt adatok átlagos mennyisége rögzített. Van olyan is, hogy nincs semmiféle megkötés a szolgáltatás minőségére vonatkozóan.

Megemlíthetjük még az **ADSL (Asymmetrical Digital Subscriber Line)**-t. A rendelkezésre álló sáv szélességet aszimmetrikus módon célszerű felosztani, hiszen a felhasználók nagytömegű letöltéséhez nagy(obb) sáv szélesség, míg a kistömegű adatfeltöltéshez kisebb sáv szélesség szükséges.¹⁴

A vezetékes hálózatokat már jó harminc éve használjuk, a "vezeték nélküliség" viszont csak néhány éve került be a köztudatba, kecsegtető lehetőségei azonban rendkívüli ütemben növelik ismertségét és alkalmazását.

2.3.2. A vezeték nélküli hálózatok

A vezeték nélküli kapcsolat esetében több technológiára is asszociálhatunk: infravörös, Bluetooth, WLAN (*Wireless LAN*, azaz vezeték nélküli hálózat, közismerten *WiFi* - *Wireless Fidelity*) és lehetne még folytatni a felsorolást, de jelen dolgozatomban konkrétan a WiFi kapcsolattal, hálózattal fogunk ismerkedni.

A felsorolt technológiák alapja közös, mind valamilyen *rádiófrekvencia* felhasználásával továbbítják és fogadják az adatokat. Az egyetlen kivétel az infravörös adatátvitel, mely esetében bizonyos hullámhosszú fény segítségével jön létre a kapcsolat. A Bluetooth 2,4 GigaHertz-es (gigahertz: GHz), a WiFi pedig 2,4 / 5 GHz -es rádiófrekvenciát használ az adatátvitelhez. Ezek a paraméterek alapvetően meghatározzák a technológia felhasználásának lehetőségeit: az infravörös kapcsolat csak két egymást tökéletesen "látó" készülék esetén működik, mivel egy irányban terjedő fényről van szó. A Bluetooth és a WiFi segítségével azonban képesek vagyunk egymást fizikailag nem "látó" készülékek között is kapcsolatot teremteni, mivel a rádióhullámok áthatolnak a szilárd anyagokon is, bár ekkor erősségük, hatótávolságuk jócskán lecsökkenhet.

¹⁴ <http://irh.inf.unideb.hu/user/almasi/halozat.pdf>

A mobil operátorok hálózatait -GSM, CDMA, stb.- most tudatosan nem említjük, mivel a helyi -lakásban, intézményekben- kiépíthető vezeték nélküli technológiákat vesszük sorra. A továbbiakban a vezeték nélküli kapcsolaton ezért WiFi minősített, WLAN kapcsolatot értek. A vezeték nélküli kapcsolatra képes eszközök valamely gyártó által készített rádió adót/vevőt tartalmaznak, amellyel képesek adatokat küldeni és fogadni.

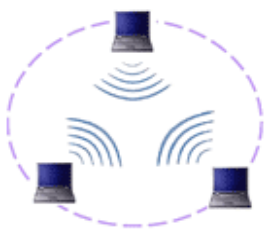
A vezeték nélküli hálózatok lehetőségei *szinte korlátlanok*, sorra jelennek meg hétköznapi eszközök, amelyek rendelkeznek WiFi kapcsolat-teremtési képességgel (telefonok, DVD lejátszók, asztali PC-k, notebook-ok, fényképezőgépek, éjjellátó kamerák, egyéb szórakoztató elektronikai eszközök és természetesen PDA-k).

Vezeték nélküli eszközök használatával megszabadulhatunk az idegesítő kábelrengetegtől, kényelmesebb, rendezettebb környezetet teremtve magunk körül. A WiFi lehetőségeit elsősorban az internet elérésében élvezhetjük. Itt kell szót ejteni az ún. *Hotspot* -okról, azaz "vezeték nélküli internet elérési pontokról". Ezek száma napról napra rohamosan növekszik, találkozhatunk velük éttermekben, szállodákban, kávézókban, oktatási intézményekben, céges székházakban, de akár közterületeken is. Ezt a szolgáltatást ingyen vagy fizetés ellenében vehetjük igénybe, szolgáltatótól függően.

Ennek az új technológiának köszönhetően, illetve a hotspot-ok segítségével hozzáférhetünk adatainkhoz, email-einkhez, kedvenc internetes oldalainkhoz, különféle multimédiás anyagainkhoz.

A következőkben nézzük meg, hogyan „beszélgetnek” egymással a WLAN képes eszközök a valóságban.

Ad-Hoc kapcsolat



7. ábra: Ad-Hoc kapcsolat

A WiFi világában alapvetően két módon létesíthetünk kapcsolatot. Az egyik, egyszerűbb eset az ún. *Ad-Hoc* vagy *pont-pont topológia*, amikor néhány WiFi képes eszköz közvetlenül egymással kommunikál. Ez a módszer - nevéből adódóan - alkalomszerű, azaz olyan esetben érdemes használni, amikor gyorsan, rövid időre kell összekapcsolnunk két eszközt, vagy ez a legolcsóbb módja a kommunikációnak (vezetékes kapcsolattól eltekintve), például át szeretnénk másolni néhány fájlt, vagy kedvenc játékunk többjátékos üzemmódjában szeretnénk játszani ismerősünkkel.

Infrastructure mód

A másik – komolyabb - lehetőség az *Infrastructure* (infrastrukturális) mód.



8. ábra: Infrastructure mód

Az *Infrasctructure mód* esetében vezeték nélküli eszközeink nem közvetlen egymással kapcsolódnak, hanem egy ún. *Access Point* (hozzáférési pont) segítségével. Ez az eszköz rendszerint vezetékes és vezeték nélküli hálózatunk között teremt kapcsolatot, mintegy hídként (Bridge) funkcionálva. Egy Access Point több eszközzel is képes egyidejűleg kommunikálni. Egy fontos szempontot azonban figyelembe kell vennünk: minél több eszköz kapcsolódik és kommunikál egyszerre egy Access Point -tal, annál keskenyebb sávszélesség jut egy-egy eszközre, azaz annál lassabbnak érzékeljük a hálózat sebességét az egyes eszközökön. Ez természetesen elmondható minden hálózatról, vezetékesről és vezeték nélkülről egyaránt, azonban míg egy vezetékes hálózaton elegendő a sávszélesség mondjuk 100 felhasználó számára, hogy egyidejűleg digitális filmet nézzen, addig egy átlag vezeték nélküli hálózat egyetlen Access Point -jához kapcsolódó 5 felhasználó képes ugyanerre. ¹⁵

¹⁵ szerző: Hipszki Márton forrás: http://www.technet.hu/pdamania/20051014/vezetek_nelkuli_halozat_otthon_-_i_resz

2.4. A számítógépes multimédia alkalmazása az oktatásban

A digitális technika nyújtotta lehetőségeket az oktatási rendszer is igyekszik kihasználni.

A multimédia rendszerek oktatásban történő elterjedésének elsődleges oka az, hogy az oktatási tapasztalatok szerint több médium egyidejű használatával igen kedvező oktatási eredmények érhetők el. Különböző kísérletek igazolják, hogy az emberek a szóban közölt információknak csak megközelítőleg 20%-át, a látott információk kb. 30%-át, az egyszerre látott és hallott információk kb. 50%-kát képesek megjegyezni. Az információk 80%-kát nem felejtik el ugyanakkor abban az esetben, ha látják is, hallják is az információkat, és ezen túlmenően azzal kapcsolatos tevékenységeket is végeznek (interaktivitás). A hagyományos tanítási módszerek esetén a képzésben résztvevő diákok létszáma túlzottan nagy ahhoz, hogy mindenkivel egyénileg foglalkozzanak. Arról pedig sajnos gyakran szó sem lehet, hogy a diákok a tanórán aktívan cselekedjenek is. A multimédiát felhasználó oktatási tevékenységben az ismeretek 80%-os megtartási aránya érhető el.¹⁶

A nyolcvanas évek közepe óta folynak a kísérletek a multimédia eszközöknek oktatásban (elsősorban a történelem, kémia, biológia tantárgyak és a nyelvoktatás területén) történő felhasználására. A kísérletek kiindulópontja az, hogy minden tanuló rendelkezzen számítógéppel, amely a tanórák aktivitásának fokozására használható fel. A jövőbeli osztálytermeket már interaktív számítógépekkel és egyéb multimédia berendezésekkel tervezik. A kísérletek nem csak egyszerűen arra irányulnak, hogy automatizálják az osztálytermeket a multimédia berendezésekkel, hanem arra, hogy tökéletesítsék a nevelési folyamatot és aktív, valós idejű környezetet teremtsenek a tanulók számára. Az iskolák számára azonban várhatóan nem az lesz a végleges megoldás, hogy kiépítsék a multimédia felhasználásához szükséges viszonylag nagy számítógépes kapacitásokat. Sokkal reálisabbnak látszik az, hogy a számítógépes hálózatok elterjedésével, ezekbe bekapcsolódva tudják majd viszonylag elfogadható áron a multimédia eszköztárát felhasználni.

A számítógépes multimédia alkalmazásával a korábbi messze meghaladó oktatási hatékonyság érhető el.

Az oktatás hatékonyságát a hipertext és a hipermédia alkalmazása tovább növelheti. A hipermédia rendszer tetszőleges információtartalmú médiákat felhasználó, az információk asszociatív kapcsolatai alapján felépülő és működtethető rendszer. A legegyszerűbb

¹⁶ Benedek András: Tanítás és tanulás a digitális korban in Magyar Tudomány, 2007/9

hipermédia rendszer a hipertext, amely szöveges információk asszociatív kapcsolatok alapján történő felhasználását teszi lehetővé. A hipermédia rendszerek alkalmazásának egyik előnye, hogy a szövegben történő keresés igen előnyösen oldható meg, hiszen a felhasználónak nem kell lineárisan keresnie, mivel az asszociatív kapcsolatok alapján ugyanezt egyszerűen és gyorsabban is megteheti.

Nézzük meg, mit jelent maga a média és a multimédia fogalma.

A **média** a **médium** többes számú alakja, mely a művelés, közvetítés, kifejezés eszköze. Médium például a nyomtatott szöveg, a grafika, a kép, a beszéd, a zaj, a zene, a videó, a film, stb. Média lett a tömegtájékoztatás gyűjtőneve. Maga a **multimédia** kifejezés anakronisztikus, hiszen a „multi” sokat jelent, a média pedig a médium többes számú alakja. A hagyományos multimédiában a kreativitás, az információ közvetítés, a képzelet megragadása volt az elsődleges, a technológia másodlagos volt. (a hangsúly a *tartalmon*, és nem a *mechanizmuson* volt.)

Számítógépes (digitális) multimédiáról a 80-as évek közepe óta beszélhetünk. A digitális multimédiában sokkal fontosabb szerepet játszik a technológia, az elérhető- és a várható technológia. A digitális multimédia fogalmára nincs egységesen elfogadott definíció.¹⁷

A fogalmat sokan és gyakran használják, hiszen a multimédia napjaink egyik divatos megnevezése. Általában az információfeldolgozási technikának bővített fogalmát értik alatta. A multimédiát független információelemek számítógép-vezérelt, integrált előállítás, célorientált feldolgozása, bemutatása, tárolása és továbbítása jellemzi.¹⁸

Mivel a hang és a kép a multimédiaalkalmazások elválaszthatatlan, integrált részét alkotja, ezért a következő fejezetekben nézzük meg röviden a digitalizált hang- és képállományok minőségének jellemzőit, kezelésüket, feldolgozásukat.

2.4.1. Hangátvitel megvalósítása

Köztudott, hogy eredeti formájukban a hangok analóg, időben és értékben folytonos jelek. Ezeket az analóg jeleket előírt átviteli tulajdonságokkal rendelkező elektronikus áramkörökkel dolgozzák fel és rögzítik. A hangok digitális rögzítésekor az eredeti analóg hangjelekből *mintákat* vesznek. A mintavételezett impulzusok amplitúdó értékét bináris formában megadva, megkapjuk az analóg hanganyag digitális megfelelőjét. Ez elkülönülő (diszkrét)

¹⁷ szerző: Dr. Fazekas Gábor, forrás:

http://www.inf.unideb.hu/~fazekasg/oktatas/multimedia/multimedia_ea.pdf

¹⁸ Csánky Lajos: Multimédia PC-s környezetben, Inok Kft, Budapest, 2001

minták sorozatából áll. Ez a **PCM (Pulse Code Modulation, azaz impulzus kód moduláció)** kódolási eljárás.

A hangok digitalizálásának folyamata két fázisból áll:

- ❖ mintavételezés
- ❖ kvantálás, azaz a diszkrét minták sorozatának létrehozása

A digitális hangtechnikában használt különböző, legfontosabb mintavételezési frekvenciákat az alábbi táblázat tartalmazza:

Mintavételezési frekvencia	Használati terület
8 kHz	Telefonteknika
11,025 kHz	¼ CD-DA mintavételezési frekvencia
22,1 kHz	½ CD-DA mintavételezési frekvencia
32 kHz	MPEG Audio által használt mintavételezési frekvencia
44,1 kHz	CD-DA mintavételezési frekvencia
48 kHz	Digital Audio Tape, MPEG Audio, Dolby Digital mintavételezési frekvencia

A hanganyagok digitalizálását tehát különböző mintavételezési frekvenciával és különböző kvantálási hosszal lehet elvégezni. A digitalizált hangállomány minőségén azt értjük, hogy milyen hibával lehet a PCM hangállományból visszaállítani az eredeti analóg hanganyagot. A hangfrekvenciák szempontjából a visszaállított anyag hibamentes lehet. Ezzel szemben a kvantálás mindenképpen veszteséges, mert a kvantálás az amplitúdó értékek korlátozását jelenti. A kvantálás jóságát a kvantálási hibával lehet jellemezni, ami alapvetően összefügg a kvantálási lépcsők számával és az egyes lépcsők nagyságával. Változó kvantálási lépcsőfok használatával csökkenthető a kvantálási hiba nagysága. Ehhez speciális karakterisztikájú A/D konverter szükséges. A számítástechnikai (multimédia) alkalmazásokban általában **8, 16, 20** és **24 bites** kvantálási hosszal rendelkező digitalizált hangállományok használnak. A 8 bites kvantálás esetén létrejövő 256 különböző szint elégséges, de rossz minőségű hangrögzítést biztosít. A 16 bites kvantálás esetén használható 65 536 különböző kvantálási lépcsőfok Hi-Fi minőséget biztosít. A 20 és 24 bites kvantálási hosszal azon videó-alkalmazások dolgoznak, melyek a filmiparban használt hangtechnikát alkalmazzák. A hangállományt tartalmazó multimédiaalkalmazások számára fontos szerepet játszik a minőség mellett a hangállomány

mérete. Egy digitális hangállomány hossza a mintavételezési frekvenciától, a kvantálás hosszától és a csatornaszámtól függ. A CD lemezekon használt 44,1 kHz mintavételezési frekvencia, és 16 bites kvantálási hossz mellett a digitális hangállományok hossza csatornánként és percenként 5,048 Mbájt.

Hangállomány tömörítés

A digitális hangállományok méretét az ISO egyik albizottsága, az **MPEG (Motion Picture Expert Group)** által kidolgozott új digitális kódolási eljárással lehet csökkenteni. Az eljárás neve **MPEG Audio**, alapja pedig a *pszichoakusztikus redundancia*. Ez egy veszteséges tömörítési eljárás, amely kihasználja az emberi fül érzékelési tulajdonságait. Az MPEG Audio eljárás két részre osztható. A *kódolás* alkalmával a WAV fájlban található hangállományból tömörített bitfolyam, kódolt hangállomány készül. Ezt a hangállományt a hangkártyák dekódolás után képesek megszólaltatni. A *dekódolás* során a tömörített bitfolyamból WAV fájl keletkezik. Az eljárásból következik, hogy a tömörítés és a bitsebesség között szoros kapcsolat létezik. Mivel az MPEG Audio eljárás nem a hangállomány jellege szerint, hanem az ember által nem vagy szinte nem hallott hangelemek eltávolításával tömörít, nem érzékelhető torzítást okoz. Ezért az MPEG Audio általánosan használható tömörítési eljárásnak tekinthető. Három réteg (layer) szerinti tömörítés közötti választást tesz lehetővé. Az egyes rétegekben különböző tömörítési arányok mellett különböző hangminőség érhető el.

Tömörítési Arány	Réteg (bitsebesség)
1: 4	Layer 1 (384 kb/s sztereó hangállomány esetén)
1: 6...1:8	Layer 2 (192-256kb/s sztereó hangállomány esetén)
1:10... 1:12	Layer 3 (112-128 kb/s sztereó hangállomány esetén)

MPEG Audio Layer 3 (MP3) az MPEG Audio család leghatékonyabb tagja. Megadott hangminőség esetén a legkisebb bitsebesség érhető el vele. Az alábbi táblázat összefoglalja a legfontosabb MP3 adatokat:

<i>Hangminőség</i>	<i>Sávszélesség</i>	<i>Üzem mód</i>	<i>Bitsebesség</i>	<i>Tömörítési arány</i>
Telefon minőség	2,5 kHz	Mono	8 kb/s	96:1
Rövidhullámú rádió- adásnál jobb	4,5 kHz	Mono	16 kb/s	48:1
Középhullámú rádió- adásnál jobb	7,5 kHz	Mono	32 kb/s	24:1
FM rádióadás minőség	11 kHz	Sztereó	56 ... 64 kb/s	26 ... 24:1
Közel CD minőség	15 kHz	Sztereó	96 kb/s	16:1
CD minőség	> 15 kHz	Sztereó	1112 ... 128 kb/s	14 ... 12:1

A táblázatból kiderül, hogy egy öt perc hosszú zeneművet MP3 eljárással CD minőségben 4682 kB méretű hangállományban lehet rögzíteni. Ez rövid fájl, melyet minden különösebb nehézség nélkül lehet az Interneten továbbítani.

MPEG 4

Ez az MPEG munkacsoport által kidolgozott további tömörítési eljárás, melynek 1. verziója 1998 végén készült el. Az MPEG 4 hangobjektumai használhatók a rádiózásban, a filmiparban és a multimédiaalkalmazásokban egyaránt. Míg a korábbi MPEG szabványok csak a tömörítéssel foglalkoztak, az MPEG 4 szabvány további működési paraméterekkel is foglalkozik, pl. változtatható bitsebesség, objektumorientált megjelenítés, szerzői jogvédelem kezelése, stb. Az MPEG 4-ben a bitsebesség 2-64 kb/s közötti érték lehet. Azért, hogy kódolóját széleskörűen lehessen használni, különböző kódolási eljárásokat tartalmaz. Ilyen eljárás a parametrikus hangkódolás, a szintetikus kódolás, a beszédkódolás, a sávok szerinti kódolás, stb. Az úgynevezett idő/frekvencia (time/frequency) kódolók valósítják meg az MPEG 4 speciális lehetőségeit kiváló kódolási hatásfok mellett. Ezek a kódolók a bemenőjelet egy elemző szűrőbankkal idő/frekvencia alapon spektrálisan szétbontják, majd kvantálják és kódolják. A kódolók az MPEG 2 AAC (Advanced Audio Coding) technológiája alapján működnek, melyet további kódolási lehetőségek egészítenek ki. A MPEG 4 1. verziója 1998 végén készült el. A MPEG 4 eljárás 2. verziója további lehetőségekkel bővül,

közülük megemlítjük a hibatűrést, a „3D Audio” lehetőséget, a kis késleltetéssel működő hangkódolást, az ellenirányú csatornát, stb.

A médiaalkalmazások másik integrált, elválaszthatatlan része a kép, ezért a következőkben ezt nézzük meg közelebbről.

2.4.2. Képvitel megvalósítása

A multimédia rendszerekben használt képeket két nagy csoportra lehet osztani:

- Állóképek vagy számítógépes grafikák
- Mozgóképek vagy videók

A multimédiaalkalmazásban az állóképek számos célra felhasználhatók. Szöveget lehet velük illusztrálni, szövegek magyarázataként használhatók fel, de animáció is készíthető velük. Az állóképeket többféleképpen hozhatjuk létre: megrajzolhatjuk egy rajzolóprogrammal, kész rajzokat, ábrákat építhetünk be a multimédiaalkalmazásba vagy átvehetjük a képet videoszalagról. Bármilyen módon hoztuk is létre az állóképet, az a képernyőn mindig bittérképes formában jelenik meg. Ezek azonban nagyméretűek, mivel az ábra minden egyes képpontját 4 – 24 bit írja le. A bittérképes formában megjelenített képeket a háttértáron *vektorgrafikus* formában vagy *bittérképes* formában lehet tárolni. Mindkét eljárástípusnak vannak előnyei és hátrányai.

A *vektorgrafika* igen nagy előnye, hogy a vektorgrafikus állományok általában kisebb méretűek, mint az adott képek bittérképes állományai, hiszen nem tartalmazznak minden egyes képpontról információkat, hanem a rajzelemek információit hordozzák. Hátránya az, hogy minél összetettebb egy rajz, annál több grafikus utasítás szükséges leírásához, tehát annál tovább tart annak megjelenítése a képernyőn. A multimédiaalkalmazások egy részénél emiatt nem lehet a vektorgrafikát használni.

A *bittérképes* grafika a képek megjelenítésének legegyszerűbb eszköze. A kép függőleges és vízszintes irányban pontokra van felosztva és minden egyes pontról tárolásra kerülnek annak színinformációi. Megjelenítéskor a képernyő képpontjaiban megjelennek az adott pontról tárolt színinformációk.

Színinformáció mennyiség képpontonként	Megjeleníthető színek száma
4 bit	16
8 bit	256
16 bit	65 536
24 bit (True Color)	16 777 2216

Bittérképes grafikával igen jó minőségű képeket lehet létrehozni. A képek minősége azonban együtt jár a képeket tartalmazó állományok méretének növekedésével: ez a bittérképes grafika használatának egyik hátránya. Másik hátránya az, hogy nehéz a képpel úgy műveleteket végezni, hogy a létrejövő új képben ne legyen torzítás. Akkor célszerű használni multimédiaalkalmazásban, ha a megjelenítendő kép fényképszerű, összetettsége indokolja azt, vagy ha lapolvasóval vagy képdigitalizálóval rögzített képet kell megjeleníteni. A bittérképes kép tárolásánál igen nagyméretű állományok keletkeznek.

Képek digitalizálása

Egy képnek egy multimédiaalkalmazásba történő beépítésének legelterjedtebb módszere a képnek lapolvasóval történő beolvasása. A lapolvasókról ekkor az analóg képből létrejön a kép digitális képe, ami lehetővé teszi használatát a multimédiaalkalmazásban. A lapolvasóval történő képbeolvasás azonos az analóg képnek digitális formába történő konvertálásával, amit a lapolvasó a szoftverével együtt valósít meg. A művelet végén a háttértárban megjelenik a digitális képállomány.

Felbontás

Az analóg képek mintavételezése különbözik az analóg hanganyagok mintavételezésétől. A kép mintavételezésének célja összekapcsolni az analóg kép egyes képelemeit a digitális kép képpontjaival, hogy a kép valóságűen megjeleníthető legyen a képernyőn. Ez azt jelenti, hogy mintavételezéskor kell a képernyőn megjelenő képet beállítani. Ehhez meg kell határozni a beolvasásra kerülő kép szélességét és magasságát, majd ezt rá kell helyezni a digitális képet megjelenítő képernyőre, melyet a képernyő felbontása jellemez. A mintavételezést tehát a lapolvasó felbontásának változtatásával lehet szabályozni. A kép fizikai mérete és a képernyőn megjelenő képpontok száma között az alábbi kapcsolat áll fenn:

*Egy sorban található képpontok száma = képszélesség * lapolvasó vízszintes felbontása*

*A képernyőn megjelenő sorok száma = képmagasság * lapolvasó függőleges felbontása*

A képpontok számát alapvetően a lapolvasó felbontásával lehet állítani. Mivel a lapolvasók felbontását dpi-ben szokták megadni, ezért célszerű a kép fizikai méretét is hüvelykben meghatározni az 1 inch (hüvelyk) = 25,4 mm összefüggés segítségével.

Kvantálás

A lapolvasó a kvantálás során határozza meg az egyes analóg képelemek szín- és fényesség információit. Ezt az információt döntően befolyásolja a képelem mérete. A kvantálás lényegében integrálás, mert a kapott érték a képelemet alkotó részelemek színének és fényességének összegétől függő érték. A képelem színét és fényességét a három alapszín (**RGB**, azaz **Red**, **Green**, **Blue**) additív keresésével lehet definiálni. Mivel a lapolvasó kimenetén továbbított adatmennyiség közel állandó, a beolvasáshoz szükséges idő a színinformációval arányos nagyságú.

Képállományok tömörítése

A képtömörítés iránti igény nemcsak multimédiaalkalmazások kapcsán merül fel, hanem a világháló esetében is, ahol a vezetékek viszonylag kis sáv szélessége miatt indokolt minimalizálni a képfájlok méretét. A leggyakrabban használt képtömörítési eljárás a veszteségmentes tömörítést biztosító GIF és a veszteséges tömörítést megvalósító JPEG. GIF tömörítést vonalas, kevés színt tartalmazó képeknél használnak. JPEG tömörítést színes, fénykép vagy fényképhez hasonló képek esetében alkalmaznak. Ezekon kívül használnak további képtömörítési eljárásokat is, ilyen például a PNG.

GIF

A GIF (**G**raphic **I**nterchange **F**ormat) eljárással tömörített képekben nem vesz el adat, ezért a tömörített fájlból az eredeti fájl visszaállítható. A tömörítés alapja egy helyettesítési eljárás, melyben adatsorozatokot egy mintatáblázat adatsoraival helyettesítenek. A képpontok színek kódjai ismétlődő adatsorozatok. Ha ezeket beírják egy mintatáblázatba, az adatsorozat az állományban helyettesíthető a mintatáblázat megfelelő sorára mutató pointerrel. Természetesen a mintatáblázatot a fájl végéhez csatolni kell, hogy a kódolt fájl dekódolható

legyen. A GIF fájlokkal elérhető maximális méretcsökkenés a képállományban előforduló ismétlődő minták számától függ. Nagy, azonos mezőket tartalmazó képek esetén tízszeres méretcsökkenés is elérhető. Vonalas képek esetén jóval kisebb a méretcsökkenés, esetenként csak 20% megtakarításjelentkezik. A GIF eljárást maximum 16 bit színinformációval rögzített képeknél lehet szabadon használni. A 24 bites színekódú képek tömörítésére a GIF-hez hasonló eljárás, a **PNG** eljárás használható.

JPEG

A **JPEG** (**J**oint **P**hotographic **E**xpert **G**roup) veszteséges képtömörítési eljárás, mely érzékelésen alapul, mert az elhagyásra kerülő adatokat az emberi szem érzékelési tulajdonságainak figyelembe vételével választja ki. A JPEG eljárás szerinti tömörítéshez több paramétert lehet beállítani. A kibontott színes képeknél nincs észrevehető minőségromlás, ha olyan paraméterek kerülnek beállításra, melynél a tömörített állomány mérete az eredetinek mintegy 10 %-a. A JPEG eljárás először YUV szín-koordinátarendszerbe transzformálja a képfájlok RGB szín-koordinátarendszerben megadott színinformációit, majd elválasztja egymástól a világosság- és a színekódokat. Ezzel alkalmazkodik az emberi látás jellemzőihez. Az ember ugyanis a képben bekövetkező kis mértékű világosság változásokat inkább észreveszi, mint a színekben bekövetkező nagy mértékű változásokat. Emiatt ez az eljárás elsősorban a színinformáció mennyiségét csökkenti. A szín-koordinátarendszer átalakítás okoz ugyan kerekítési veszteséget, de ez a veszteség nagyon kismértékű és nem érzékelhető. A második lépésben az eljárás csökkenti a színekódok bitszámát.

M-JPEG

Ha a JPEG eljárással tömörített képeket több mint 16 képkocka/s sebességgel jelenítjük meg a képernyőn, akkor az állóképekből mozgókép keletkezik. Ez az M-JPEG eljárás, melyben az **M** betű a motion rövidítése. Az M-JPEG tömörítő eljárás minden egyes képet külön-külön tömörít össze, anélkül, hogy a szomszédos képek közötti összefüggéseket vizsgálná. Alkalmas videoállomány szerkesztéséhez, vágásához.

2.4.3. Az animáció

A következőkben megemlítjük az *animációt*, melynek segítségével valóságos élet adható a grafikus képeket tartalmazó képernyőoldaloknak. Animációval lényegesen több információ

közölhető, mint az egyszerű grafikus oldalakkal. Eközben a számítógép teljesítményét nem kell olyan mértékben növelni, mint videoállományok megjelenítésekor. Az oktatás hatékonysága is növelhető animációk használatával, mert az animációt tartalmazó oldalak jobban magukra vonják a figyelmet és a képernyő mozgó elemei kiemelik a közölni kívánt információkat.

Az animáció nem más, mint mozgás szimuláció, melyet állókép-sorozatok megjelenítésével állítunk elő. Az animáció és videó között alapvető különbség az, hogy az animáció önálló képekből indul el és ezek összerakásával kelti a mozgás érzetét. A videó folyamatos mozgásról készített pillanatfelvételek sorozata, melyek mindig a folyamatos mozgásnak egy adott pillanatát rögzítik.

Az animáció olyan, a képernyőn megjelenő multimédiaalkalmazás, mely alapvetően két részből áll: a háttérből és az előtérből. A háttér az animáció alapja. Az animációban a háttér előtt történik az összes animációs esemény. A háttérrel és az előterrel is általában számítógépes programokkal lehet létrehozni.

2.4.4. A digitális videotechnika

A digitális hangtechnika mellett a **digitális videotechnika** képezi a multimédia rendszerek alapját. A digitális videotechnika a színes televízió technikájával van szoros kapcsolatban. Eltekintek dolgozatomban a színes televíziótechnika ismertetésétől. Megemlítem azonban az *overlay kártyát*, mely egy nagyteljesítményű videokártya és a beérkező képjelet digitalizálja. A kártyán található videó-digitalizáló az analóg képjelet a használt TV-szabványtól függően másodpercenként 25-ször (PAL, SECAM) vagy 30-szor (NTSC) digitalizálja és a kártyán található video-memóriába menti.

A videó-digitalizáló mintavételezési frekvenciája több mint 10 MHz és bitszáma legalább 16, esetleg 24 bit. A videó-digitalizáló képkockánként mintegy 30 Mbájt adatot állít elő, ami másodpercenként a képváltások függvényében 750 Mbájt vagy 900 Mbájt lehet. Ekkora adatmennyiséget semmilyen buszon nem lehet továbbítani, ezért a digitalizálás kizárólag a kártyafunkciók számára történik. A digitális adatok mindig a kártyán maradnak, a számítógép nem tud ezekhez az adatokhoz hozzáférni. Egyes overlay kártyáknak van olyan kiegészítő funkciója, mely képkocka befagyasztást tesz lehetővé, majd átadja azt valamilyen szabványos formában a számítógép számára.

Videojelek digitalizálása

A számítógépnek a videojeleket először hangjelre és képjelre kell bontania. A kétféle jelet a TV készülékekben használt elektronikához hasonló áramköri elrendezés szétválasztja. A hangjel a hangkártyán kerül digitalizálásra.

A képjelek digitalizálása több lépésben történik, lényegében azonban három fő műveletet különböztetünk meg:

- leképezést
- mintavételezést
- kvantálást.

Leképezés alatt azt a műveletet értjük, melynek során az analóg képjelből kétdimenziós képfüggvény jön létre. A képfüggvény tartalmazza a képjelek képkockáit. Egyszínű (monokróm) videojelek esetén a képfüggvény értéke minden pontban arányos az adott helyen lévő képelem világosságkódjával. Színes videojelek esetén a képfüggvény három összetevőből áll. Ezek határozzák meg a képelemek világosságkódját és két színekódját. A leképezés során kialakuló képfüggvényből történik a mintavételezés és a kvantálás a képdigitalizálás folyamatában.

Mintavételezés a képjel digitalizálásának következő művelete. Ekkor jön létre a kapcsolat az analóg képjelek képelemei és a digitális képkockák képpontjai között. Mintavételezéskor a képsíkot kis területekre, képelemekre bontjuk. A létrejövő digitális képkocka minőségét alapvetően befolyásoló tényező a képelem mérete és a képelemet reprezentáló elektromos jel értéke. Az analóg képet annyi képelemre kell bontani, ahány pixelből áll majd a digitális képkocka. A mintavételezési frekvenciát a videojel felső határfrekvenciájának kétszeresére szokták választani. Mivel a TV videojelek felső határfrekvenciája 5,5 MHz, a mintavételezési frekvencia 10 MHz. A képelemek jellemzőit elektromos jelek reprezentálják, ezeknek értéke hordozza a képelem fényességét és színét.

Kvantálás a képdigitalizálás utolsó lépése. Ekkor kerül bináris számokkal megadásra a tetszőleges nagyságú elektromos jel világosságkódja és két színekódja. Ezek a kódok alkotják majd a képpont értékét. Ennek a műveletnek a végén minden képpontnak lesz egy három dimenziós értéke, ezekből áll össze a digitális kép. A képpont értékek ábrázolása meghatározott számú biten történik, a bitek számát az A/D átalakító bitszáma szabja meg. A szokásos érték 8 bit, azaz a képpont három 0 és 255 közötti értéket vehet fel. Színes kép

esetében a kvantálás összetevőnként, egymástól függetlenül történik. A művelet végén a képpont értéke tartalmazza a három alapszín (RGB) egymástól független értékét.

A digitalizált videoállomány jellemzői a digitalizálás folyamán alakulnak ki. Ezek a következők:

képváltási frekvencia

képméret

színmélység

Ezek a jellemzők alapvetően befolyásolják a videoállomány méretét és a videoállománynak a számítógépen belül történő továbbításához szükséges átviteli sebességét.

Videoállományokat veszteséges tömörítési eljárásokkal szokták tömöríteni, mert a veszteségmentes tömörítési eljárásokkal nem érhető el elég nagy tömörítés. A digitális videotechnikában használt tömörítési eljárások közül említsünk meg néhányat: az **AVI** (**A**udio **V**ideo **I**nterleaved), mely a **RIFF** (**R**esource **I**nterchange **F**ile **F**ormat) formátumnak egy speciális fajtája. A RIFF fájlformátum általános célú multimédia fájlformátum, amit a Microsoft és az IBM közösen dolgozott ki. Több **MPEG** szabvány is létezik. Az **MPEG** (**M**oving **P**icture **E**xperts **G**roup) név eredetileg az ISO egyik munkacsoportjának neve, de ma már a csoport által kifejlesztett digitális tömörítési szabványcsalád és fájlformátumok elnevezése is. Megemlíthetjük még az **Indeo** eljárást, melyet az Intel cég a DVI algoritmus alapján fejlesztette ki.

Miután röviden áttekintettük a digitális technológia alapjait és a számítógépes multimédiaalkalmazások alapvető elemeit, nézzük meg, milyen digitális eszközök hogyan segítik a tanítás-tanulás folyamatát.

3. A digitális eszközök által segített tanítás - tanulás

A fiatalok körében a digitális technológia a hétköznapiak elengedhetetlen eszközévé vált. Ugyanakkor a mindennapi tudás megszerzését és megosztását olyan hatékonysággal szolgálja, ami már a konzervatív pedagógiai gondolkodásba is kezd behatolni. A *tanulás új formái életkortól függetlenül kialakíthatók és alkalmazhatók*. És ennek a folyamatnak még csupán az első szakaszába értünk.¹⁹

A hagyományos oktatási intézmények figyelmüket elsősorban az ismeretek átadására irányították eddig és irányítják most is. Napjaink új kihívása a pedagógia felé az *élet-hosszig tartó tanulás* kompetenciájának kialakítása. Ebben az „újfajta” tanulási folyamatban az egyén, azaz maga a tanuló áll a középpontban. Ezért a formálódó hosszabb távú stratégiák, így Európa Uniós programok is már tudatosan építenek az info-kommunikációs technológiák új alkalmazási lehetőségeire.

A fiatalok szívesen használják az IC technológiát, amit a számítógépes játékok népszerűsége is bizonyít. Ha az oktatás során ezeket is alkalmazzák, az felkelti a gyerekek érdeklődését és jobban leköti őket, mivel ez a rendszer interaktív és teret ad a kreativitásnak. Az új technológia kiszélesíti a tanulási lehetőségeket és megváltoztatja a tanulási módszereket. A legtöbb kulturális intézmény ma már rendelkezik weboldallal, virtuális forrásjegyzéket kínálnak a felhasználóknak, információs pontokat működtetnek, érdekközösségeket hoznak létre.

A képek felhasználása és mobilkommunikáció eszköztára életszerűbb megoldásokat nyújthat, mint a csupán írott szövegben közvetített tudás, mivel a szöveg mindig csak az adott helyzettől független információt közvetít.²⁰

A pedagógiából közismert, hogy a szemléltetés során valamely „tárgy” megértéséhez további „tudásokra”, információkra és struktúrákra, tevékenységmintákra is szükség van. Ezért a világban egyre több múzeum, könyvtár és levéltár digitalizálja gyűjteményét. Ez a közeg valóban olyan szerves tanulási környezetnek tekinthető, melynek jellemző tulajdonsága a virtualitás. Ez a virtuális tanulási környezet (VLE - Virtual Learning Environments) képes

¹⁹ Benedek András: Tanítás és tanulás a digitális korban in Magyar Tudomány, 2007/9

²⁰ Benedek András: Világosság, 2007/9. 21-28.p.

egyúttal megszerezni és közvetíteni a „tanulási tárgyakat“, továbbá megszervezni a kommunikációt a tanárok és a diákok között.

3.1. A személyi számítógép és az internet

A legelterjedtebb digitális eszköz az oktatásban a *személyi számítógép* (PC). Az IBM PC 1981-es bemutatása hozta meg és indította el a PC-k mai napig tartó diadalútját az emberek mindennapjaiba. Széles körben való elterjedésük, valamint az *internet* megjelenése és térhódítása egy újfajta tanulás alapjait vetette meg.

Az *internet*, mint a legtöbb fontos technikai újítás hadifejlesztésként indult. A története az Egyesült Államokban kezdődött az 1960-as évek elején, a hidegháborús kutatások keretén belül. A RAND Corporation foglalkozott azzal a problémával, hogy miként lehetne létrehozni egy olyan információs struktúrát, amelynek segítségével az amerikai állam és hadvezetés központjai és alközpontjai egy esetleges atomtámadás esetén is fenn tudják tartani egymással a kapcsolatot. Abból indultak ki, hogy ha egy országos információs és irányító hálózat egyetlen központtal rendelkezik, akkor az elsődleges célpontja lenne egy támadásnak, tehát azonnal megsemmisülne. A megoldás tehát a decentralizáció. Olyan rendszert kell létrehozni, amelynek nincs egyetlenegy kitüntetett központja, hanem eleve kis alegységek formájában működik. Fontos követelmény, hogy a keletkező struktúra szabadon konfigurálható legyen, azaz lehessen új csomópontokat felvenni ill. eltávolítani, és akár néhány csomópont megsemmisülése ne legyen katasztrófális a rendszer egésze szempontjából. Az alapegységek a csomópontok, angolul *node*-ok, melyek tökéletesen egyenrangúak. Szabadon küldhetnek, fogadhatnak és továbbíthatnak adatokat az összes többi csomópont felé. Az üzeneteket a küldő *node* kis, megcímezett csomagokra bontja, melyeket a fogadó állít újra össze. Ezek a csomagok nem feltétlenül ugyanazon az útvonalon közlekednek, csupán a végcéljük azonos.

Az első hálózatot 1969 őszén építették ki az UCLA-n négy csomópontból, melyet ARPANET-nek neveztek el.

1971-re 15-re nőtt a bekapcsolt helyek száma. A kutatók szélesítették a felhasználás körét: ekkor kezdett megjelenni az elektronikus levelezés.

1973-ban fejlesztették ki a hálózati protolloknak nevezett kommunikációs szabványokat. Ezek lehetővé tették a bővítést, újabb gépek bekapcsolását. A kezdetben néhány gépet összekötő zárt rendszerből a bővítés lehetőségét magában hordozó nyílt rendszer lett.

A földrajzi terjeszkedés ettől kezdve egyre gyorsult. Az 1980-as évekre az USA minden egyeteme rácsatlakoztatta helyi számítógépeit az immár országos méretű hálózatra.

A 80-as évek második felében Nyugat-Európában indult meg a bekapcsolódott gépek számának növekedése, a 90-es évekre ez a hullám elérte Kelet-Európát, köztük Magyarországot is.²¹

3.1.1. A World Wide Web

Az internettel megvalósult *Tim Berners-Lee* álma, arról, hogy az összes, számítógépen tárolt információt összekapcsolnánk...”A legjobb információkat a CERN és bolygónk minden számítógépéről elérhetném, és bárki más is. Egyetlen globális információs tér lenne.” Álma megvalósítására programot írt, mely lehetővé tette hogy a számítógépek megosszák információikat. Azaz, hogy egymáshoz kapcsolódjanak. A **linkek** felfedezésével Berners-Lee, kiszabadított egy szellemet egy olyan palackból, melynek létezéséről korábban nem volt tudomásunk. Kevesebb mint tíz év alatt ez a “szellem” világhálóvá alakult át és létrejött a World Wide Web. Ez az emberek által épített hálózatok egyik legnagyobbika.²²

A World Wide Web (WWW) a multimédiás lehetőségekre legjobban építő Internet szolgáltatás, amely népszerűségét annak köszönheti, hogy a dokumentumok között kapcsolatok (linkek) létrehozását teszi lehetővé, egyesíti az eddigi Internet-szolgáltatások előnyeit, és látványos, színes megjelenésű platformot kínál a felhasználó számára. Kifejlesztésében a legfőbb szempont az információforrások közötti hatékonyabb eligazodás igénye volt. Fejlesztése 1989-ben kezdődött a CERN-nél, de világhódító útjára 1993-ban indult a Mosaic nevű böngésző (browser) program megjelenésével.

Az Internet robbanásszerű fejlődésének legfontosabb tényezője a grafikus kezelői felülettel rendelkező www-böngészők megjelenése: elsőként a Mosaic, majd később a Netscape Navigator és a Microsoft Internet Explorer (még sok egyéb böngésző létezik, de ezek a legnépszerűbbek). Ezek a böngészők lehetővé tették, hogy a számítógépekhez és azok programozásához nem értők is használni tudják a hálózat szolgáltatásait. A legnagyobb vonzerő azonban a multimédiában rejlik: szöveg, kép, hang, film egyidejű megjeleníthetőségének lehetősége egyazon dokumentumban. A kezelési felület teljesen grafikus, szinte mindent egerrel lehet vezérelni.

²¹ <http://home.fazekas.hu/~zoli/dt/node3.html>

²² Barabási Albert-László: Behálózva. A hálózatok új tudománya, Helikon Kiadó, 2008

Minden egyes napon újabb és újabb dokumentumokat adnak hozzá, tehát a világháló növekszik. Egyes becslések szerint tíz éven belül a weben rajta lesz nagyjából egy exabyte (10^{18}) nagyságrendű, sokféle formátumú, bolygónkon mindenfelé elosztott olyan információ, aminek nagyrésze ma még nem ismert. Bár ennek a robbanásnak a sebessége valószínűleg fokozatosan csökkeni fog, hiszen az emberiség által összegyűjtött információk többsége online elérhető lesz, mégis egyelőre nyoma sincs a lassulásnak. A ma már több mint egymilliárd elérhető dokumentumról nehéz elhinni, hogy a web egyetlen pontból keletkezett, mégpedig Tim Berners-Lee híres első weboldalából. Ahogy a fizikusok és számítógéptudományal foglalkozók elkezdtek saját oldalakat létrehozni, az eredeti weboldalra fokozatosan egyre több link mutatott. Ez a néhány egyszerű dokumentum volt a napjaink bolygónyi méretű, önszerveződő világhálójának elődje.²³

Miután gyorsan elterjedt világszerte, megteremtődött a feltétele annak, hogy útjára induljon egy újfajta tanulás, melynek alapja az internet.

3.1.2 Az E-learning

Az elektronikus tanulás alapfogalma az *e-learning*.

Ez egy új és hatékony tanulási eljárás, mely a hagyományos és távoktatási, valamint az internet nyújtotta új lehetőségek együttes alkalmazását jelenti. Előnye a rugalmasság, az elérhetőség, a kényelem, a saját időbeosztás szerinti előrehaladás a tananyagban.

Az *e-learning* fejlődését és elterjedését az egyre kifinomultabb *internetes technológiák* tették lehetővé. Kezdetben az e-learning webhelyek nem voltak egyebek, mint egyszerű, statikus weboldalak gyűjteményei, amelyek valamilyen témában jegyzetszerűen, esetleg tartalomjegyzékkel kiegészítve tartalmazták a szükséges információkat. Jelenleg is sok ilyen, a HTML hyperlink lehetőségeit alkalmazó oktatási anyagot lehet találni különböző magazinok CD-mellékletein, illetve az interneten keresve.

Oktatásméleti szempontból az alapokat az *elektronikus tanulás* nyújtja, melynek alaptulajdonsága a számítógépre alapozott képzés (Computer Based Training).

A számítógépre alapozott képzéshez a 90-es évek végére általánossá vált személyi számítógépek (PC-k) és az egyre fejlettebb adathordozók (CD-ROM, DVD) teremtették meg fokozatosan a technikai feltételeket.

²³ Barabási Albert-László: Behálózva. A hálózatok új tudománya, Helikon Kiadó, 2008

Az új tanulási forma megkülönböztető jellemzőjévé vált az interaktivitás, a tér-idő rugalmas kezelésének lehetősége, az aszinkron tanulás.²⁴

Módszertani szempontból az az újszerű elem, hogy a szélessávú adatátvitel fizikai jelenlét nélkül képes a szemléltető eszközöket – írásvetítő, videoprojektor - virtualizálni, vagy éppen az oktató által élővé, real-time jellegűvé tenni.

Az e-learning kapcsán meg kell említenünk a **Moodle**-t, mely egy nyílt forráskódú, ingyenes (GNU GPL = General Public Licence) licenc alapján terjesztett, PHP nyelven íródott e-learning keretrendszer. Tehát a termék szabadon felhasználható és továbbfejleszhető, azzal a kikötéssel, hogy továbbra is ez a licenc vonatkozzék rá. Ez azt jelenti, hogy a továbbfejlesztett programot is szabadon elérhetővé kell tenni a széles nagyközönség számára. Elsődleges fejlesztője *Martin Dougiamas*, aki az ausztráliai Perthben él. A Moodle önmagát CMS-nek nevezi (Course Management System), de a klasszikus e-learning keretrendszerek osztályozása alapján egy LMS (Learning Management System). A Moodle ADL SCORM 1.2 kompatibilis. Egy e-tanulási keretrendszer, amilyen a Moodle is, több funkciót is magában foglal:

- Nyilvántartja a tanulókat és eredményeiket
- Nyilván tartja a kurzusra, vizsgára jelentkezéseket
- Hozzáférést biztosít a kurzusok különböző anyagaihoz, elemeihez
- Naplózza a felhasználók: tanárok, tanulók tevékenységét
- Rendszerint elsődleges kommunikációs felületet biztosít
- Automatikus funkciókkal kísérli meg növelni a tanulók aktivitását
- Támogatja a tanári értékelést (formatív és szummatív értékelést egyaránt)
- Önértékelő és számonkérő elemeket tartalmaz
- Informálja a felhasználókat az oktatással kapcsolatos hírekről
- Támogatja web-előadások, webszemináriumok lebonyolítását
- Támogatja a virtuális csoportmunkát, kollaboratív felületet biztosít

²⁴ Benedek András: Világosság, 2007/9. 21-28.p.

Azokhoz a tantárgyakhoz, amelyekben a valódi élethelyzeteket utánzó, „szituatív tanulás” hagyományos eszközökkel megoldhatatlan, érdemes számítógéppel segített taneszközöket fejleszteni (BERTELSMANN 1996).²⁵

Napjainkban a fejlődés egyik fő iránya éppen az, hogy a résztvevők a netmeeting szoftver-rendszerek segítségével informális csoportokat hoznak létre az érdeklődés és érdekazonosság alapján. Ezt támogatják az ún. web 2.0 szolgáltatások.

3.1.3. A web 2.0

A **web 2.0** (vagy **webkettő**) kifejezés olyan internetes szolgáltatások gyűjtőneve, amelyek elsősorban a közösségre épülnek, azaz a felhasználók közösen készítik a tartalmat vagy megosztják egymás információit. Ellentétben a korábbi szolgáltatásokkal, amelyeknél a tartalmat a szolgáltatást nyújtó fél biztosította (például a portáloknál), webkettes szolgáltatásoknál a szerver gazdája csak a keretrendszert biztosítja, a tartalmat maguk a felhasználók töltik fel, hozzák létre, osztják meg vagy véleményezik. A felhasználók kommunikálnak egymással, és kapcsolatokat alakítanak ki egymás között. Az interaktivitás és a felhasználók egymással folytatott kommunikációja miatt napjainkban alig van olyan oldal, amely köré ne szerveződne valamilyen közösség.

Általában a Web 2.0-hoz kötött fogalom a tartalommegosztás (*sharing*), azaz bármilyen információ elérhetővé tétele vagy ajánlása egymás számára.

A tartalom létrehozását a böngészőn belül, külön programok igénybevétele nélkül végzik. Ehhez általában az AJAX technológia segítségével létrehozott, esetleg Java vagy Flash alapú, fejlett felhasználói felület áll rendelkezésre.

Legújabban a webes keretrendszerek programozási felületét (API) is megnyitják, így a felhasználók maguk is írhatnak az adott szolgáltatás adataira épülő programokat, honlapokat (nyitott API).

A tartalmat létrehozó felhasználók számának nagyságrendi növekedése az alkotás, a fogyasztás, a véleménynyilvánítás és a kommunikáció demokratizálásához, valamint a világról szereshető ismeretek minőségi változásához vezet.

²⁵ Benedek András: Világosság, 2007/9. 21-28.p.

3.1.4. eTwinning

Itt említeném meg az *eTwinninget*, mely az Európai Bizottság Lifelong Learning programjának legfontosabb alprogramja, melyben 29 ország - az összes EU tagállam valamint Norvégia és Izland - oktatási minisztériumai, azok háttérintézményei, óvodái, általános- és középiskolái vesznek részt.

A projekt célja, hogy a résztvevő országok iskolái nemzetközi párokat alkotva IKT eszközök segítségével közösen dolgozzanak ki projekteket és ezáltal fejlődjenek pedagógiai, szociális és kulturális téren. A program keretében létrehozott központi eTwinning portál (<http://www.etwinning.net>) lehetőséget biztosít az iskolák számára, hogy rövid vagy hosszú távú partnerségeket alakítsanak ki bármilyen tantárgyi területen.

A Központi Szolgáltatópont (Central Support Service – CSS) szerepét a nemzetközi koordinációért felelős European Schoolnet (EUN) látja el, amely számos más nemzetközi projekt irányításában is részt vesz. A CSS létrehozott egy információs csoportot, melyet egy segítőkész és lelkes tanári csapat alkot. Az ebben résztvevő tanárok több nyelven szolgáltatnak választ a résztvevők és az NSS tagjai által feltett kérdésekre. Magyarországon a Nemzeti Szolgáltatópont (National Support Service - NSS) szerepét az Educatio Kht. eLearning Igazgatósága tölti be, aki a nemzeti szintű koordinációért felelős.

A projektmunka során a diákoknak és a tanároknak lehetőségük nyílik Európa legtávolabbi pontjainak felfedezésére, fejlődik IKT- és nyelvismeretük, valamint kreativitásuk is. A társiskolák tanárai és diákjai között egy életre szóló kapcsolat alakulhat ki. Sikeres együttműködésüket követően akár más programokba is bekapcsolódhatnak közösen.

A továbbiakban nézzük meg, hogy a számítógép mellett milyen IKT-eszközöket használhatunk a tanítás-tanulás folyamatában a közoktatási intézményekben.

3.2. IKT eszközök az oktatásban

Az *info-kommunikációs technológia (IKT)* fogalma már régóta mindennapos részévé vált az oktatási szakzsargonnak, azonban napjainkra annak jelentése és főleg eszköztára olyannyira kibővült, hogy időről-időre hasznos lehet annak rövid, összegző áttekintése.

A tanítást-tanulást segítő IKT eszközöket többféleképpen csoportosíthatjuk (multimédiás, kollaboratív eszközök, digitális taneszközök... stb.), valójában azonban mindegyik mögött, mint összefogó, vezérlő eszköz, a számítógép áll. Így a PC-t a középpontba helyezve mutatjuk be most vázlatosan a számítógép köré csoportosuló IKT eszközöket.



Maga a „központi” vezérlő számítógép (amihez az IKT eszközök csatlakoznak) lehet az osztályba telepített asztali PC, vagy a tanár által az órára hozott laptop is.

Praktikus megoldás a világújdonságnak számító, magyar fejlesztésű Digiboard mikroPC, amely egy monitor nélküli célszámítógép, elsősorban interaktív táblához fejlesztve, és amin egyébként minden, az oktatáshoz szükséges alkalmazás futtatható.

3.2.1. Interaktív tábla



Az új keletű IKT eszközök legismertebbike, amely az interaktív oktatástechnika szimbólumává vált azáltal, hogy az osztályterembe hozta az addig csak az informatika teremben létező számítógépeket.

Számos megoldásban létezik, és idehaza is számos gyártó termékei közül lehet választani. Bizonyítottan növeli az oktatás hatékonyságát, eredményesen leköti a tanulók figyelmét.

Léteznek kombi táblák is, amelyek egyesítik a hagyományos zöld, illetve mágneses táblákat, a digitális tábla előnyeivel. Kisgyerekek és a sajátos nevelési igényű tanulóknak részére könnyen állítható magasságú táblaállványokat fejlesztettek ki.

Mobil interaktív eszköz segítségével bármilyen felület interaktívvá tehető.

3.2.2. Projektor



Klasszikus multimédiás eszköz, amely már régen minden iskolában megtalálható, azonban az aktívtáblák megjelenésével fejlesztése új lendületet és irányokat kapott.

Ma már speciális oktatási projektorokról beszélünk (ezek tipikusan narancssárga színűek) és számos, az oktatási környezethez igazított tulajdonsággal rendelkeznek. (lopásvédelem, éko üzemmód, extra hosszú izzó élettartam...).

A legfontosabb változás azonban az ún. közeli, szuper- és ultraközeli vetítők megjelenése, amelyeket kimondottan a digitális táblákhoz fejlesztettek ki, annak érdekében, hogy a hosszú távon veszélyes szembevilágítást, és az oktatást zavaró, a táblára vetődő árnyékhatást kiküszöböljék.

3.2.3. Feleltető rendszerek - Interaktív tudásszint felmérés és kiértékelés gombnyomásra



A tanári munka jelentős részét képezi a tanulók, hallgatók tudásszintjének és képességének a felmérése és kiértékelése. Hagyományosan ez a munka feladatlapok kidolgozásából, sokszorosításából, a feladatlap kitöltetéséből, majd a tesztek egyenkénti kiértékeléséből és az eredmények összesítéséből áll.

Az elektronikus feleltető (szavazó) rendszerek lehetővé teszik rögtönzött és előre elkészített kérdéssorok, tesztek, feladatsorok, kvízek összeállítását és feladását, majd az eredmények azonnali megjelenítését és kiértékelését.

Működésük alapján rádiófrekvenciás és infravörös elvű rendszerek léteznek. A valódi különbséget azonban inkább abban lehet lemérni az eszközök között, hogy melyikkel milyen összetett kérdés-felelet feladatokat lehet összeállítani.

3.2.4. Interaktív oktatórendszerek – a modern szakképzés digitalizált taneszközei



A virtuális interaktivitás mellett az oktatásban rendkívül nagy szerepe van a valódi, megfogható, tapintható modellek, kísérleti eszközök alkalmazásának. Ezekkel a számítógéppel vezérelt eszközökkel a tanulók kézzelfogható bizonyágát szerzik az elméletben tanult, - esetleg virtuális modelleken megismert természettudományos (alap)elvek működésének.

Ezekkel az eszközökkel interaktív módon tudnak a diákok mérési adatokat gyűjteni és kielemezni, különböző szituációkat modellezni.

Az eszközök alkalmazhatósága rendkívül szerteágazó, így – a felhasználási területtől függően nagyon sokféle eszköz létezik.

3.2.5. Osztályterem hangosítás – a tantermi IKT friss hajtása



Az interaktív tábla hangosítás nélkül csak részben van kihasználva. Több gyártó saját audio rendszert ajánl tábláihoz, bár egy alaphangosítás egyszerű, erősítő hangfalpárossal is megoldható.

Az osztályterem hangosítás azonban nem (csak) erről szól. Kutatások bizonyítják, hogy hátsó sorokban ülő, vagy enyhe halláskárosodással küszködő gyerekek hátrányba kerülhetnek akkor, ha nem értik a tábla előtt halkán beszélő tanárt és fordítva: az orra alatt motyogó gyereket senki sem érti, e miatt hátrányba kerülhet.

Az osztályterem hangosító rendszerek egy vezeték nélküli, nyakba akasztható tanári mikrofonból, a megfelelő erősítőtől, és a mennyezetbe szerelt hangszórókból áll.

Ezt még kiegészíti egy szintén vezeték nélküli kézi mikrofon, ami körbeadható az osztályban, vagy egyszerűen csak azoknak, akiknek szükségük van hangerősítésre.

3.2.6. Webkamera



Az IKT egy érdekes lehetősége a hálózati vagy webkamerák alkalmazása az oktatás során.

Az óráközi munka rögzítése egy digitális kamerával, majd annak visszajátszása az interaktív táblán lehetőséget ad a tanulók szerepjátékának elemzésére, megbeszélésére. Hasonlóan rögzíthetünk vele órai, természettudományos kísérleteket, demonstrációkat is.

Egy másik alkalmazási lehetőség a kamerával felvett kép élőben való továbbítása egy másik osztályba, iskolába, vagy akár a földgolyó túlsó oldalára.

Ha az interaktív táblát kiegészítjük egy webkamerával, és mikrofonnal, - táblaszoftvertől függően- élő, közös interaktív tábla órákat, továbbképzéseket, megbeszéléseket tarthatunk.

3.2.7. e-Könyv olvasók



Az idei Educatio kiállításon mutatkozott be a hazai oktatástechnikai piacon az első, Magyarországon forgalmazott e-könyv olvasó készülék. Ez az elektronikus papírt használó eszköz óriási lehetőségeket rejt magában, ha környezetünk és diákok megkímélésére gondolunk.

Az akár a belső zsebben is elférő eszközben több tucatnyi könyv tartalma tárolható (digitális iskolatáska), külső fényforrás mellett, a szem fárasztása nélkül olvasható (csakúgy, mint a hagyományos papír). Létezik már wireless, az internetre csatlakozó modell is.

3.2.8. Interaktív iskolai asztal – a tantermi kollaboráció új dimenziója



Alig egy-két hónapja jelent meg az első többérintős, többtanulós interaktív asztal, kimondottan oktatási környezetbe tervezve. Amerikában és Angliában már elkezdték forgalmazni őket.

Ezek az eszközök a csoportos tanítás-tanulás új lehetőségeit nyitják meg, mivel lehetőséget adnak több személy (tanuló) egyidejű

együttműködésre az asztal interaktív felületén.

Az IKT eszközök fajtája rohamosan gyarapodik és - megfelelően alkalmazva – hatékonyan segítheti a pedagógus munkáját. Nem szabad azonban szerepüket túlbecsülnünk, hiszen az oktatásban a főszerep továbbra is az alkotó tanárnak jut.

3.2.9. Dokumentumkamerák - Az írásvetítő digitális reneszánsza



A dokumentumkamera (vizualizátor) egyfajta digitális, korszerű kiváltója az írásvetítőknek, számtalan előnnyel és lényegi különbségekkel.

Az ilyen eszközökbe speciális videokamerát építenek, némelyiket egy vagy több külső fényforrással látják el, ami megfelelően megvilágítja a kamera alá

tett, és kivetítendő tárgyat.

Alkalmas a nem elektronikus dokumentumok illetve 3D tárgyak képének projektorhoz, TV-hez, plazma megjelenítőkhöz, és/vagy - USB-n keresztül - számítógéphez történő továbbítására és ezáltal pl. a digitális táblán való megjelenítésére.

Nagy előnye a dokumentumkamerának, hogy a dokumentumokat közvetlenül a kamera alá tehetjük (pl.: kézzel írt szöveg), mert azokat nem kell előbb átlátszó fóliára másolni.

Vizsgálhatunk vele akár bogarakat, növényeket, érméket, azaz olyan dolgokat, amiket hagyományos írásvetítővel nem lehetne.

Léteznek extrém nagy nagyítású típusok is, amelyekre speciális adaptert szerelve a dokumentumkamerát digitális mikroszkópként használhatjuk.

A legtöbb vizualizátor már mozgóképet is képes felvenni, amiket akár azonnal szerkeszthetünk is.

3.2.10. Kézitábla - Kézben tartott irányítás



A vezeték nélküli, mobil távvezérlő kézitábla (röviden távvezérlő kézitábla), lehetővé teszi a digitális tábla (valójában a számítógép) vezeték nélküli, távolról történő vezérlését.

Hasonlít egy vezeték nélküli mobil "egérpad"-hoz, ahol az "egér" egy toll- vagy ceruzaszerű eszköz.

A kézitábla használata közben tehát a nagy táblára szegezzük tekintetünket, és a kezünkben tartott tollal, a vezérlőtáblán úgy dolgozunk, hogy arra oda sem nézünk: mozdulataink eredményét a kivetített képen látjuk.

A távvezérlő kézitáblák jól használhatók olyan diákok esetében, akik mozgásukban korlátozottak, vagy csak egyszerűen nem elég nagyok ahhoz, hogy a nagy táblán ügyesen dolgozzanak.

A legtöbb modellen programozható gyorsgombok, és LCD kijelző is található. Vannak azonban már olyan gyártmányok is, amelyek ötvözik a szavazórendszer funkcióit is.

3.2.11. Diák PC-k – avagy személyes merítés a tudásforrásokból



Az interaktív táblák osztálytermekbe kerülése csak az első lépésnek tekinthető azon az úton, amikor is kialakulnak a 21. századi, a digitális írás- és olvasástudásra épülő interaktív osztálytermek.

A tantermet azonban mégsem csak önmagukban ezek a digitális taneszközök fogják az új évezred interaktív tantermévé tenni, hanem az az osztálytermi számítógépes hálózat, amely minden egyes tanulónak kontrolált, de közvetlen, személyes hozzáférést enged a közösségi (internet) tudásforrásokhoz.

Az informatikai terem és/vagy nyelvi laboratóriumok falán, az interaktív táblák ütötte résen keresztül tehát szépen, lassan az osztályterembe szivárognak maguk a számítógépek is.

Az olcsó, tanulói számítógépek ötlete a fejlődő világ kisiskolásainak felzárkóztatásának ötleteként született, de ma már számos fejlett nyugati ország iskolájában alkalmazzák.

Portugáliában például félmillió ilyen mini laptopot kaptak általános iskolások.

Budapesten is van két iskola, ahol – pilot jelleggel – ilyen kis számítógépekkel tanulnak a diákok a tapasztalatok szerint nagyon jó eredménnyel. Hardver „tudásuk” előre konfigurálható, és magyar nyelvi támogatással is bírnak.²⁶

²⁶ http://www.iot.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=742:ikt-eszkoezoek-az-osztalyban-2resz-dokumentumkamerak-kezitablak-es-diak-pc-k&catid=41:c-alt&Itemid=146

3.3. M-Learning

Az M-Learning olyan tanulás, amelyet a *személyek közötti mobil kommunikáció* folyamata hoz létre. Jellemzően *helyfüggetlen-helyzetfüggetlen tudás* megszerzését célozza, olyan tudásért, amely megoldást kínál az itt és most adódó problémákra - miközben az elmélyülni kívánó tájékozódás számára is jelzi a továbblépés útjait. A helyzetfüggetlen tudás - a tudás, amelyre az m-learning irányul – **jellemzői**:

- természeténél fogva meghaladja a diszciplináris, tantárgyi tagozódást;
- rendező elveit gyakorlati feladatokból meríti;
- tartalmi minden érzékhez szól;
- elemei között a kapcsolatokat nemcsak szövegek, de diagramok, képek és térképek is alkotják.

A gyerekek számára a mobil elsősorban közösségi játék, a közös társas teret szervező kommunikációs csomópont.

A mobilkommunikáció már *önmagában* tanulás:

A mobilkészülék használatának kiismerése: mobiltanulás

A mobilkommunikáció, mint minden kommunikáció: tanulás

Feladat ugyanakkor: mobiltelefonokhoz illő tananyagok: azaz hely- és helyzetfüggetlen, kis képernyőre adaptált tananyagok létrehozása.

A mobil technológia alkalmazása az életünk minden területén pozitív változásokat hoz. Vannak olyan területek, ahol már most biztosra vehető, hogy az eddigi módszerek forradalmi változáson fognak átesni. Egyik terület ezek közül az oktatás. Miért? Mert nagyon sok előnye van. Mind a tanár, mind a diák szempontjából. A teljesség igénye nélkül tekintsünk át néhányat.

- *Könnyű hozzáférhetőség* – a fejletlenebb országokban, országrészekben, ahol a számítógép elterjedtsége alacsony, de a mobiltelefoné már magas, kifejezetten hasznos.
- *Meglevő készülékre épít* – nem kell új berendezést vásárolni a tanulónak, a mobiltelefon mindenkinek kéznél van.
- *Több formátum használható* – az elektronikus könyv, a hanganyag, videóformátumok mind jól használhatóak, kiegészítik a mai tanulási módszereket.

- *A jövő generációjára szabva* – ez a technológia kifejezetten előnyös a fiatalabb generációk számára, könnyebben kezelik, használják, és tanulnak a segítségével.
- *Gyors és költséghatékony* – a tananyag elkészítése is hamar megy, ráadásul a multimédiás tartalom is viszonylag olcsó és hamar megtérül.
- *Személyre szabható* – a tartalom a diák személyes igényeihez igazítható, a multimédiás tartalmakkal pedig a tanulás hatásfoka megnő.
- *Függetlenséget biztosít* – a diák a saját igényeinek megfelelően, sokkal rugalmasabban haladhat az anyag elsajátításában, mint más módszerekkel.

A felsorolás még folytatható lenne, hiszen ahány ember annyiféle egyéni igény jelentkezik tanulás közben. Külön kiemelném a távoktatásban és a nyelvtanulásban jelentkező előnyöket és a tanár és a diák közti folyamatos kommunikáció előnyeit.

4. Összefoglalás

Dolgozatom első részében röviden ismertettem a digitális technológiát, majd kitértem a számítógépes multimédiaalkalmazásokra és bemutattam néhány eszközt, melyek segítik az iskolai oktatás hatékonyságának növelését.

Feltevődik a kérdés, hogy minden tantárgy oktatásában használhatók-e a számítógépre kifejlesztett eszközök és módszerek?

A számítógéppel segített tanítás és tanulás azoknál a tananyagrészeknél a leghatékonyabb, amelyek

- képi- és hangzóillusztráció-igényesek,
- sok önállóan végezhető feladatot tartalmaznak, ahol az azonnali visszajelzés a sikeres továbbhaladás fontos feltétele,
- nem igénylik a tanár állandó, magyarázó jelenlétét, elég, ha a szükséges ismeretek áttekinthető formában rendelkezésre állnak,
- „önmagukban is jutalmazó” ismeretanyagot, feladatokat tartalmaznak, tehát a tanárnak nem kell a motiválásról állandóan, személyesen gondoskodnia.

Azokhoz a tantárgyakhoz tehát, amelyekben a valódi élethelyzeteket utánzó, „szituatív tanulás” hagyományos eszközökkel megoldhatatlan, érdemes számítógéppel segített taneszközöket fejleszteni (BERTELSMANN 1996).²⁷

Egy ilyen tanulási környezet kialakítása igen nagy költséggel jár, és csak akkor éri meg, ha a tantárgy ismeretanyaga viszonylag állandó, megtanulása sok diák számára, közel azonos életkorban kötelező. Tehát akkor, ha többéves használati időre és jelentős számú felhasználóra lehet számítani. Ez akkor biztosítható a legkönnyebben, ha a program több tantárgy oktatására is használható, és témája olyan, hogy a fiatalok szabad idejükben is szívesen foglalkoznak vele. Egy ilyen oktatási program előállítására a hagyományos pedagógiai eszközöknél lényegesen több időt és költséget igényel. A tanári előadás képekkel és hangzó anyagokkal színesített, interaktív formája, az úgynevezett „bemutató tananyag” egy tanórányi részének előállítási ideje mintegy 200 munkaóra, a megtanító programé azonban már 1500 óra.²⁸ Ez a hatalmas ráfordítás csak akkor éri meg, ha biztosak lehetünk abban, hogy a számítógéppel

²⁷ Benedek András: Világosság, 2007/9. 21-28.p.

²⁸ U.a.

segített oktatás hatékonyabb lesz, mint a hagyományos. Hogy melyik tantárgy oktatásánál mennyire használhatóak a digitális taneszközök, azt az osztálytermi munka megfigyelésével tudhatjuk meg.

Az évek során a számítógép elfogadott, megszokott taneszközzé vált. Felismerték, mire jó, és mi az, amire nem alkalmas. A valóságban azonban a diákok erős motiváltsága csak az első tanévben magas, az újdonságérték csökkenésével a „lelki ráhangolódás” a „gépesített” tananyagra már nem egyszerű. A kutatók vizsgálták az Apple-programban részt vevő diákok otthoni géphasználatát is. A szülők köznapai tapasztalataival szemben megállapították, hogy a számítógéppel rendszeresen foglalkozó, 14–18 éves fiatalokat a játékok egyre kevésbé érdeklik. Annál vonzóbbak a kamasz korosztály számára azok a funkciók, amelyekre a gépeket az iskolában is rendszeresen használják: a kommunikáció (levelezés, részvétel beszélgető csoportokban), információkeresés, programozás és grafika.

A számítógéppel segített tanulás jelenlegi ismereteink szerint a leghatékonyabb a nyelvi képességek fejlesztésében.

Végezetül ismertetném egy németországi konferencia eredményét, mely az információs és kommunikációs technológiák jövőjét vizsgálta az oktatásban.

2009 novemberében Berlinben a gazdaság és a tudomány képviselői bemutatták a „Zukunft und Zukunftsfähigkeit der Informations- und Kommunikationstechnologien und Medien” (Az információs- és kommunikációs technológiák és médiák jövője és jövőt meghatározó képessége) nemzetközi Delphi-tanulmány eredményeit. Ez a tanulmány is az internetet az iskolai képzés segítőjének tekinti, amennyiben diákok és tanárok egyaránt elsajátítják a „digitális egyszeregyet”. Ez Németországban nehéz vállalkozásnak tűnik, mivel még mindig 11 diákra jut egy számítógép. A megkérdezett szakemberek 47%-a gondolja azt, hogy 6-10 éven belül valamilyen elektronikus eszköz, pl. a laptop, alapvető alkotórészét képezi majd az iskolai oktatásnak. Hasonló kilátásokat jósolnak más európai országoknak is. (49%) Az Amerikai Egyesült Államokban viszont optimistábbak az elvárások: a megkérdezettek több mint 80%-a meg van arról győződve, hogy legkésőbb 2019-re megvalósul a fent említett elvárás.²⁹

²⁹ <http://bildungsklick.de/a/70685/in-der-schule-von-morgen-wird-ikt-zur-standardausstattung-gehoren/>

5. Irodalomjegyzék

- [1] Neil Rudenstine: Az internet megváltoztatja a felsőoktatást, in Virtuális Egyetem Magyarországon, összeállította: Nyíri Kristóf, Kovács Gábor, TYPOTEX, Budapest, 2003
- [2] Peter Cope: A digitális világ. Kalauz a digitális média megértéséhez és felhasználásához, Pécsi Direkt Kft. Alexandra Kiadója, Pécs, 2006
- [3] Benedek András: Tanítás és tanulás a digitális korban in Magyar Tudomány, 2007/9
- [4] Csánky Lajos: Multimédia PC-s környezetben, Inok Kft, Budapest, 2001
- [5] Benedek András: Világosság, 2007/9. 21-28.p.
- [6] Barabási Albert-László: Behálózva. A hálózatok új tudománya, Helikon Kiadó, 2008

URL címek

http://www.okm.gov.hu/letolt/kozokt/nat_070926.pdf

<http://www.mindentudas.hu/nyiri/index.html> (Nyíri Kristóf: Enciklopédikus tudás a 21. században)

<http://irh.inf.unideb.hu/user/almasi/halozat.pdf>

<http://szabilinux.hu/konya/konyv/2fejezet/2fisdn.htm>

http://www.technet.hu/pdamania/20051014/vezetek_nelkuli_halozat_otthon_-_i_resz (szerző: Hipszki Márton)

http://www.inf.unideb.hu/~fazekasg/oktatas/multimedia/multimedia_ea.pdf (szerző: Dr. Fazekas Gábor)

<http://home.fazekas.hu/~zoli/dt/node3.html>

http://www.iot.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=742:ikt-eszkoezoek-az-osztalyban-2resz-dokumentumkamerak-kezitablak-es-diak-pc-k&catid=41:c-alt&Itemid=146

<http://hu.wikipedia.org/wiki/Kezd%C5%91lap>

<http://bildungsklick.de/a/70685/in-der-schule-von-morgen-wird-ikt-zur-standardausstattung-gehoren/>

6. Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet szeretném kifejezni elsősorban Dr. Fazekas Gábor témavezető Tanáromnak, aki segítőkészségével, hasznos meglátásaival segítette, koordinálta munkámat és nem utolsó sorban előadásaival megszeretette velem az informatikának egy kis szeletét.

Köszönet illeti még családom minden tagját, akik türelmükkel, biztatásukkal segítettek, bátorítottak, ha már erőm fogytán jártam.

És végül, de nem utolsó sorban köszönetemet fejezem ki munkahelyemen a volt igazgatónak, Felter Andrásnak, és a jelenlegi igazgatónak Dr. Hitz Jánosnak, akik minden támogatást megadtak, hogy folytathassam tanulmányaimat és elkészülhessen ez a dolgozat.