

- 1) multimédia-technika (a számítógép),
- 2) multimédia-oktatás (az emberi tényező),
- 3) multimédia-tervezés (ember és számítógép együttműködése).

A multimédiát három részre oszthatjuk:

tartalmazza [W2].

E könyvsorozat, amelynek az Olvasó most az első kötétet tartja a kezében, a grazi műszaki egyetem IICM (Információ-feldolgozás és számítógéppel támogatott új médiumok) tanszékének heti 2+1 óras foglalkozásainak anyagát tartalmazza [W2].

mindenképp hozzájárulhasson!

Először azonban biztositannunk kell, hogy ezekhez az alapismeretekhez

A technikusoknak is rendelkezniük kell az ember-gép interakcióra vonatkozó alapismeretekkel. Leginkább az emberi tényező, gondolkodásunknak, tudásunk rendeződésének, tanulási szokásainknak ismerete fontos, hogy a számítógépet a legkedvezőbbben használjuk fel oktatási és munkacélokra.

HCI: Human-Computer Interaction
(ember és számítógép együttműködése)

Az informatikusok, telematikusok (a telematika oktatását a 80-as évek közepén Hermann Maurer és Hans Leopold professzorok kezdeményezték a grazi műszaki egyetemen az informatika, híradástechnika és elektronika összehasonlításával) és szoftvermérnökök képzése a főiskolákon és műszaki egyetemeken kiválónak mondható, de gyakran csak a technikai tartalom megismerésére összpontosítanak, ez pedig tény. De az is tény, hogy számítógépprogramokat – nem csupán az oktatóprogramokat – embereknek készítek.

2. Kinek és miért van szüksége multimédia-ismeretekre?

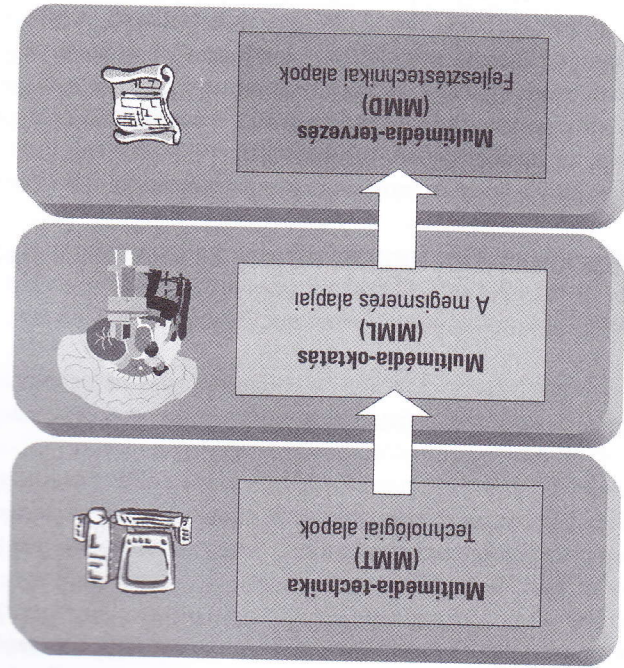
A multimédia területén a kutatásnak és az oktatásnak a jövőben a tudomány-ágak összefogásával kell történnie.

Azti is meg kell azonban említeni, hogy a csak pszichológiával és pedagógiai-ával foglalkozó szakembereknek gyakran nincs is hozzáférésük az alapvető technológiához, vagy nem is akarták ezt.

Tudományos kongresszusokon ma is találkoznak olyan professzorokkal, akik oktatóprogramokat fejlesztenek, de munkájuk didaktikai-pedagógiai-pszichológiai megalapozását pedagógusok, pszichológusok és szociológusok végzik [2].

Tudományok közti átfárhathatóság:
az informatika és a megismerés-
sel foglalkozó tudományágak
együttműködése

A könyvsorozat ezt a felépítést követi (3. ábra):



3. ábra
A multimédia alapjai című
könyvsorozat felépítése.

Számítógép

A multimédia-technika (MMT) a multimédia-információrendszerek technológiai alapjaital foglalkozik. Szó esik benne az információ és a kommunikáció alapjairól, a jelről, a hang-, kép-, és mozgóképtechnikáról (különös tekintettel az észlelés pszichofizikájára) és a multimédia internetes közvetítéséről.

Ember

A multimédia-oktatás (MML) a multimédia-információrendszerek megismerési alapjaital foglalkozik. Szó esik benne az információ rendeződéséről az emberi emlékezetben, a tanulási módszerekről, a számítógéppel támogatott tanulás fejlődéséről, a médiaoktatásról, és az oktatóprogramokkal való munkáról (valamint a belső készletés, a figyellem és az ösztönzés témaköréről).

Ember-számítógép

A multimédia-tervezés (MMD) a multimédia-információrendszerek fejlesztéstechnikai alapjaital foglalkozik. Szó esik benne a szoftverfejlesztés alapjairól, a projektirányításról, a tervezésről (ember-gép párbeszéd, tipográfia, képfelépítés, hangfelépítés, kapcsolattartás), valamint a programok értékelésének igen fontos területéről.

Ha ezt az anyagfejlesztést követjük (az MML középpontra helyezéssel), 20-60-20 arányban kell beosztani az időt, mert éppen a multimédia-oktatás területén találhatók a legnagyobb hiányosságok. Másrészt mivel tudományokat átfogó anyagról van szó, nem hanyagolhatjuk el a konkrét technikait és szoftverfejlesztési témákat sem.

Fontos, hogy lehetőleg az időtálló alapsmeretekre összpontosítsunk, és kerüljük az érdekes, de rövid életű különlegességek aprólékos tárgyalását.

Europa – oktatás Európaszerte egyöntetű a vélekedés, hogy a multimédia információs társadalomban egyre fontosabb szerepet fog betölteni, és jelenleg még a fejlődés elején vagyunk. Az új szakmák képviselőit új alapsmeretekkel kell ellátni.

A tankönyv moduláris felépítése rugalmasságot biztosít, így a hallgatók és oktatók munkájához kiválóan alkalmazkodik.

Minden modult kiragadva, önállóan is feldolgozhatunk, de az anyag legnagyobbat előnye, hogy tudományok felett áll. A könyv három kötetű a multimédia-alapsmeretek teljes területét lefedi, amit különben egyes könyvekből és cikkekkel kellene fáradságos munkával összeálloznunk.

Amennyiben még melyek ismereteket kívánunk szert tenni, olvassuk el a fejezetek végén található részletes irodalomjegyzékekben hivatkozott könyveket, cikkeket és internetes oldalakat.

A multimédia alapsmeretei című könyv az „új médiummal” foglalkozó minden szakma oktatási anyagaként használható.

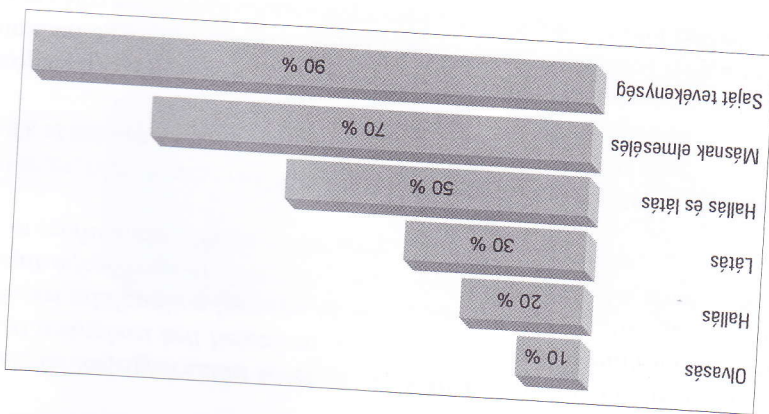
3. Mire jó a multimédia?

Egy széles körben elterjedt nézet szerint:

„A multimédia egyszerre több érzékszervünkre hat ... ezért jobb hatásokkal emlékszünk rá.”

A következő képen a mediapedagógia és az oktatáspszichológia legismertebb ábrája látható – rengeteg tudományos műben és előadásban hivatkoznak erre a naiv feltevélelésre:

4. ábra
Ezt a naiv feltevélezt gyakran
a multimédia hatékonyságának
"bizonyítására" használják



Az ilyen jellegű ábrázolás azonban problémákat vet fel; nyilván ez az oka annak, hogy ennek az ábrának sehol nem találjuk tudományos forrásait. A 4. ábrán ugyanis keveredik egymással a befogadás módja a kódolással: a látás és hallás a befogadás módszerére utal, az olvasás és a másnak elmesélés a kódolás módjára vonatkozik [3].

Összegzésmélelet
Valóságelmélet

Ez a feltevézés az érzékelő csatornák részvételi aránya naiv összegzési el-
mélethez hasonló, amely a szintén egyszerű valóágelméleten alapul.
Ez az elmélet ugyanis egyszerűen azt feltételezi, hogy a valós, kézzel fogha-
tó tárgy magasabb rendű, mint elvont ábrázolása. A sorozat második köteve
ezzel a jelenséggel behatóan foglalkozik.

Tény vizsgont, hogy a 4. ábra számadatait vizsgonyítási alapként elfogadhatjuk.

Részletesen meg kell vizsgálni, mit értünk olvasás és látás stb. alatt, mert
a különböző érzékelési helyzeteket nem mérhetjük közös mércevel.

A multimédia alkalmazásával a kommunikáció folyamata bonyolultabb
lesz, mivel ez a részvevők kapcsolattartási képességeinek magasabb fokát
feltételezi.

A multimédiás oktatással kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy a tanulás si-
keret a multimédia közvetlenül nem befolyásolja, segítséggel a tudás még
nem tölthető tölcseirel az emberek fejébe, de a belső készítés, a figyellem
és az ösztönzés növelésével elérhetjük, hogy a tanulással szívesebben,
hosszabb ideig foglalkozzunk, és ilyen módon a tanulás és emlékezés hatás-
foka is javul [5].

Esély a belső készítés,
a figyellem és az ösztönzés révén

Ezenkívül a képernyőn történő ábrázolás segítségével (például a matematika területén) olyan dolgok is megmutathatók, amelyek a hagyományos "krétás oktatás" során a hagyományos táblán egyszerűen nem jeleníthetők meg [4].

4. Mire jó a multimédia az Interneten?

A jelenleg – és főleg a jövőben – legértékesebb lehetőség a multimédia in-
ternetes megjelenítése, vagyis szövegek, grafikák, hang, mozgóképek és inter-
akció (i) ábrázolásának lehetősége egy szabványos böngészőn, egy hiper-
média-alkalmazásban (5. ábra).

A WWW (World Wide Web, Világháló) valószínűleg az emberiség történe-
nek legsikeresebb információhálózati rendszere. Egyik legnagyobb előnye két-
ségtlenül a könnyen kezelhető felület.

A webböngészők bevezetésével a hipermédia-információrendszerek „kattin-
tásos” módszere világszere ismertté vált a számítógép-felhasználók körében.
Az alapfelgondolás újnak és egyedülállónak tűnik, bár nem szabad elfeled-
kezni arról sem, hogy az olyan – a Világháló és a hiperszöveg előtti idők-
ből származó – rendszerek, mint a MEMEX, az Augment, a Xanadu, a Zog,
az Owl, vagy a MUPID, rengeteget segítettek a ma használatos hipermédia-
és multimédia-rendszerek kutatásában és kifejlesztésében.
Az Internet jelentőségének következtében természetesen a telekommunikációs
technológiák megújítása iránti igény is megnövekedett.

Igy például a korszerű ADSL technológia (Asymmetric Digital Subscriber
Line, aszimmetrikus digitális előfizetői vonal) támogatja a hagyományos
kétvonalas telefonvezetéseket használatait a nagysebességű multimédia-to-
vábbtáshoz.

Gondolkodnak azon is, hogy a multimédia-alkalmazások hogyan használ-
hatják szélessávú eszközként a meglévő kábeltelevé-hálózatot. Az ATM
(Asynchronous Transfer Mode, aszinkron átviteli mód) teljesen új megoldá-
si lehetőséget biztosít az általános szélessávú hálózatok megvalósítására.

Az Internet rohamos növekedésének következtében az információk műhol-
dak jelentősége is egyre nő. A multimédiát a jövőben műholidak segítsé-
vel fogják hatékonyan terjeszteni, ami különösen olyan területek számára
fontos, mint a távoktatás, a távorkutatás, illetve a videokonferenciák, mivel
a földön kívüli információk utakon az átviteli sebesség nagyobb, mint a nap-
jainkban „bedugult” hagyományos vonalakon.

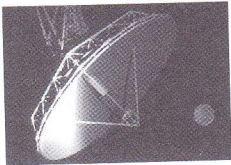


5. ábra

Böngésző segítségével hozzáfér-
tünk a multimédiás adatokhoz.



A multimédia jövőjének meghatá-
rozója a szélessávú hálózat hasz-
nálat



6. kép

A műholidak kapcsolatok jelentő-
sége folyamatosan nő.

A bevezetéshez kapcsolódó idézetek és további irodalom:

- [1] LEHNER, FRANZ; BRAUNGART, GEORG; HITZENBERG, LUDWIG, Ed. (1999): *Multimedia in Lehre und Forschung: Systeme – Erfahrungen – Perspektiven (Gabler Edition Wissenschaft: Information-Engineering und IV-Controlling)*. Wiesbaden: Gabler, 108f.

- [2] OBERLE, THOMAS; WESSNER, MARTIN (1998): *Der Nürnberger Trichter: Computer machen lernen leicht? (Forum Beruf und Bildung; Bd. 10)*. Alsbach: ITV-Verlag Leuchtturm.

- [3] ISSING, LUDWIG J.; KLIMSA, PAUL; (1997): *Information und Lernen mit Multimedia*. 2. Auflage. Weinheim: Psychologie Verlags Union, 68f.

- [4] HOLZINGER, ANDREAS (1997): *Computer Aided Mathematics Instruction with Mathematica 3.0. – Mathematica in Education and Research*, Vol. 6, No. 4, 37-40. Santa Clara (CA): Telos-Springer.

- [5] HOLZINGER, ANDREAS (1999): *Multimedia – eine interdisziplinäre Disziplin innerhalb des Faches Informationssysteme. GMW FORUM, Zeitschrift der Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft*, 4/99, 18-20. Siegen: Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft GMW e.V., Universität Siegen.

Internetes oldalak:

- [W1] <http://www.geist.de/gfds/verlag-D.html> (A „Gesellschaft für deutsche Sprache“ honlapja, Wiesbaden, Nemzetország)

- [W2] <http://www-ang.kf.uni-graz.ac.at/~holzinge/mml> (A grazi egyetem multimedia-oktatási elöadása honlapja)

- [W3] <http://www.basiswissen-multimedia.at/> (E könyv honlapja frissített irodalomjegyzékkel és hivatköztársakkal, Graz, Ausztria).

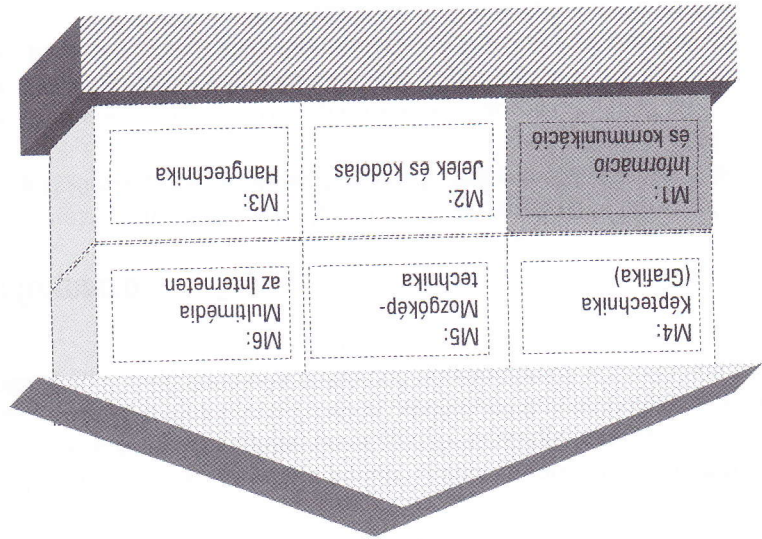
Információ és kommunikáció



„Elméletünkben az információ szó különleges jelentéssel bír,
nem keverendő a köznyelvben használt szóval,
Claude E. Shannon Mathematical Theory of Communication című
munkájából (8. oldal) különösen nem a jelentéssel.”

A modul célja

A multimédia-rendszerek információs rendszerek (information system, IS). Ezekben a rendszerekben *mindenftele* auditív (hang-) és vizuális (képi) információ elérhető. Ahhoz, hogy az információ és információ-feldolgozás minden módját megértsük, nélkülözhetetlenek bizonyos alapszemlétek. Ezt a tudást pedig az információ- és kommunikációelmélet alapjai jelentik.



Az információ és kommunikáció nem csupán az informatika világában fontos – egész életünk során központi jelentőséggel bír. Gondoljunk csak az öröklött információk átadására vagy az élőlények egymás közti kapcsolat-tartására.

Az információk és az információk kicserélésére szolgáló információs rendszerek egyre összetettebbek és elvontabbak.

Ha átterítjük az információ feldolgozásának digitális világába, a multimédia segítségével – az egész világot átfogó hálón – teljesen új közeg tárul fel előttünk. Társadalmainkban egyre meghatározóbbá válik az információ. Az információ és kommunikáció (IKK) technikai lehetőségei hihetetlenül megnövekedtek a műholdas adatátviteli módszereknek, az üvegszálas megoldásoknak és a számítógépek millióit magába foglaló hálózatnak köszönhetően. Mindezek teremtik meg a tudás alapú társadalomba való átmenet előfeltételeit.

A számítógép-tudomány és az információ-technológia folyamatosan töri át a korábban sejtenti vélt határokat. A másodpercenként 10 gigabiten túli adatátviteli folyamatokkal a posztmodern információs társadalom valóságga válik. Az Internet végteleen adatmennyiséggel befurakodik mindennapi életünkbe, az információ egyre jelentősebb szerepet kap.

Az ipar 75%-a már nem anyaggal, hanem információt dolgozik. A termékek költségei akár 50%-át is az információs költségek teszik ki. A közvetett költségek több mint 50%-a szintén információs költség.

Egy olyan időszakban azonban, amikor (szinte) minden embernek megvan a lehetősége, hogy lenyegében korlátlan mennyiségű információhoz férjen hozzá, szükségessé válik a jelkkel, az adatokkal, az információval és a kommunikációval kapcsolatos ismeretek terjesztése.

1. Információ

Az ember mint információ-feldolgozó rendszer

- Bemenni csatornák (receptorok és szenzorok)
 - Feldolgozó elemek (processzorok és tárolók)
 - Kimeneti csatornák (effektorok – végrehajtók – és válaszadók)
- Az emberek azonban nem csupán információ-feldolgozó rendszerek: az információért értelmezik, elemzik, a többértelmű dolgokat megfejtik.

Jeltechnika: következő modul, Tudás: 2. kötet

1.1 ábra
A modern információs társadalom alapja a számítógép-tudomány és az információ-technológia.



Mit ábrázol például az 1.2 képen látható arnyképek? Két arcot profilból vagy egy szerleget? Mit látunk először?

Az információ értelmezése – a fenti példa esetében egy képi információ – mindig az adott személynél függ, aki az információt befogadja és szubjektíven feldolgozza.

A multimédia-rendszerek interaktív információs rendszerek, így az információ-feldolgozás szabályai érvényesek rájuk.

1.2 ábra
A „Rubin-sorozat”, ami a híres dán pszichológusról, Edgar Rubinről kapta nevét, egyértelműen megmutatja, hogy a képet egyszerre csak egyféleképpen tudjuk értelmezni – a két alakzatot egyszerre nem látjuk.



Mielőtt azonban az információ-feldolgozással foglalkoznánk, meg kell válaszolni a következő központi jelentőségű kérdéseket: Milyen azok a jelek? Mit értünk adatok alatt? Mi is tulajdonképpen az információ? Mit nevezünk tudásnak?

A jellekkel a 2. modulban foglalkozunk részletesebben, a tudást pedig a multimédia alapjai 2. moduljában tárgyaljuk.

1.1. Alapfogalmak

Minden napi szóhasználatunkban egyértelműek az olyan fogalmak, mint a jel, az adat, az információ és a tudás. Jeleket küldünk, „adatokat továbbítunk”, „információkat szerzünk”, „tudást sajátítunk el”. Ha azonban információs rendszerekről beszélünk, ezeket a fogalmakat pontosan kell meghatározniuk.

1.1.1. Jelek

A DIN 44 300 szabvány (Deutsche Industrie Norm, német ipari szabvány) szerint a jel az adatok fizikai hordozói, amik vizuálisan információhordozóként működnek. Ahogy a 2. modulban látni fogjuk, alapvetően két fajta jeltől beszélhetünk:

- analóg jel, amely folytonos függvényekkel írható le, és digitális jel, amely diszkrét (különálló) jellekből áll.

A jelek az adatközvetítést szolgálják akusztikai, optikai vagy egyéb fizikai-technikai (jelző)eszközök révén.

Így például egy multimédia-anyag esetében a beszélt szavai jelentik a hallgatóknak szánt információt. A hangjelzéseket mikrofon változtatja elektrónikus jelekké. Ezeket digitalizálják, majd például egy CD-ROM-on tárolják. Ezután egy digitális-analóg átalakító, erősítő és hangszóró segítségével ez az információ ismét „beszéddé” változik (lásd a 3. modult).

1.1.2. Adatok

Az adatok tények. A DIN 44 300 szabvány szerint ez alatt "olyan jelket vagy folytonos függvényeket értünk, amelyek az információ-átadás céljából ismert vagy alarendelt megállapodásokat ábrázolnak".

Az informatikában az adatok kódolt információk, amelyeket számítógép-rendszerben tárolnak. Eközben az információkat jelsorozat (digitális adatok) alapján vagy folytonos matematikai függvények (analog adatok) alapján lehet megjelentetni és gépi úton feldolgozni.

Mivel a *multimédia alapjai* sorozat nem csupán a technikai alapokra szorítkozik, az adatokat a következő módon osztályozhatjuk tovább:

A mennyiségi adatok olyan információk, amelyekhez meghatározott számértékekkel rendelhetünk (pl. 1, 2, 3 ...).

A minőségi adatok nem számszerűtulajdonságokkal rendelkező információk, amelyeket különböző osztályokba sorolhatunk (pl. "nőnem", "hímnem" vagy "semleges nem").

A minőségi adatok részben mennyiségi adatokká tehetőek (aikódolhatóak).
Például: "nőnem" = 1, "hímnem" = 2.

A mindennemopokban használatos egy egyszerű módszer, amellyel adat, információ és tudás között gyorsan különbséget tehetünk. A "multimédia" szó például az m-u-l-t-i-m-e-d-i-a betűkből (karakterekből) áll; e karakterek mindegyike ábrázolható egy ASCII kóddal (lásd a 2. modul). Az ASCII kódot a számítógép memóriájában tárolják és adatnak nevezik. Ez az adat (ASCII a = 0110001) önmagában értelmenlen, csupán a szavakon (és mondatokon) belül nyer értelmet, vagyis válik információvá.

1.1.3. Információ

Az információ fogalmát (lat. informatio = felvilágosítás, tájékoztatás, oktatás) a különböző tudományágakban különféleképp használják. A természet szempontjából például információ "minden eltérés, ami megkülönböztet" (Bateson), vagy kicsit konkrétan: "az információ tudásnövekedést előidéző folyamat" (Schucan), vagy egészen konkrétan: "az információ használható válasz egy konkrét kérdésre" (Zehnder).

A híradástechnikában Shannon és Weaver információelméletet használták (lásd a 2. fejezet). Elvileg csak olyan kijelentéseket, illetve híreket nevezünk információnak, amelyeknek újdonságértékük van. Az információnak

tehat feltétlenül információtartalommal, vagyis jelentéssel kell bírnia (2.2 fejezet). Ilyen értelemben tehát a gyakran ismétlődő, egyforma lefolyású események semmi újat nem hoznak, így nem tekinthetők információknak.

A meglepő, ritka vagy új folyamatokat tekinthetjük (híradástechnikai szempontból) informatívnak.
Az információ tehát a jelek megváltozásában rejlik.

Kisérlet: Vizsgáljuk meg a hangunk különbözőségeit, amikor ugyam azt a hangot hosszú időn keresztül monoton ismételtük – pl. „aaaaaaa...” – vagy amikor nyelvi tartalommal töltjük meg, például ezt a szöveget hangosan felolvassuk.

Az információ fizikai jelek térben és időben változó sorozata, ami anyagi hordozóból és információtartalomból áll.

Norbert Wiener, a kibernetika (az élőlények, társadalmi szervezetek és technikai rendszerek kommunikációs és szabályozó rendszereivel foglalkozó tudományág) megalapítója az információt rendszere harmadik alapszerevéjeként tartja számon.

Kuhlen (1999) meghatározása is érdekes: „Az információ a tudás azon rész-halmaza, amelyre egy adott helyzetben szükségünk van és az információ-feldolgozás előtt még nem áll rendelkezésre. Ennek megfelelően az információ nagyban függ az olyan környezeti tényezőktől, mint a felhasználó és a felhasználás módja.” A környezettől való függőség különösen nyilvánvaló a kommunikációban (lásd a 3. fejezetet).

1.1.4. Tudás

A tudás (angolul knowledge; latinul scientia; görögül episteme) az (emberi) információ-feldolgozás eredménye, illetve célja.

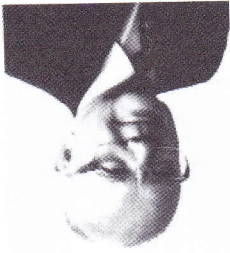
A gondolkodás és a tudás elválaszthatatlanul az emberi elméhez kötődik: a tudás az (emberi elmében) rendszerezett, elérhető és alkalmazható információ.

Heinz Zemanek szerint az elraktározott információ minden esetben a tudás része, de tudás csak az érzékszerveink biztosított összefüggések által lesz – ebben segít a multimédia-technika –, amikor az információt az emberi értelm feldolgozza.

Önmagában sem a telefonkönyv, sem az adatbázis nem tudás – de a tudás segítségével mindkettő értelmezhetővé válik (Heinz Zemanek).

Heinz Zemanek (szül. 1920) a számítógép úttörője [W6].

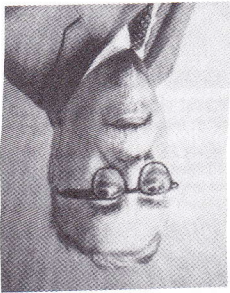
1.4 ábra



A tudás alkalmazott információ

Az információt „újdonosság-tartalma”, nem pedig „tartalmi súlya” határozza meg
(1894-1964) vezette be [W7].
energia mellett, Norbert Wiener alapszerevéit az anyag és az

1.3 ábra



Heinz von Foerster (1998) a konstruktívizmus jegyében (lásd a 2. kötetet) úgy vél, hogy a tudás egyáltalán nem közvetíthető: nem fogható meg úgy, mint ahogyan egy tárgy, amit – mint a kávé vagy a cukrot – a pontból B pontba vihetünk, hogy egy szervezeten belül valamilyen hatást érjünk el. A tudás előremutató és a valóságosságára épül: a tudás értéke akkor nagy, ha az előrejelzések helyesek, figyelembe véve az átviteli csatornát is.

Az információ ezzel szemben a valóságosságára épül, mivel a legvalóságosabb jelnek a legmagasabb az információtartalma (lásd a 2.1 fejezetet).

Részletesebben lásd a "Tudás" modult a 2. kötetben.



1.5 ábra

Heinz von Foerster

(szül. 1911, Bécs), akárcsak

Warren McCulloch, Norbert

Wiener, Neumann János és má-

[W10].

1.6 ábra

Az eddig használt kifejezések

összefoglalása.

jel	fizikai hordozó
adat	kódolt információ
információ	jelváltozás
tudás	alkalmazott információ

2. Információelmélet

Az információelmélet Claude Elwood Shannon munkája és az informatika alapja. Az információelmélet az információs rendszerek matematikai leírására szolgál, és szorosan kapcsolódik a hirtadástechnikához. Emellett egyes elméletek segítségével lehetővé válik a különböző átviteli eljárások összehasonlítása, és az átvivő rendszerek egyes elemeinek optimalizálása.

Az információs rendszerek mindig a hirtadástechnika törvényeinek vannak alárendelve és Shannon és Weaver kommunikációs modellje szerint ábrázolhatók (1.8 ábra).



1.7 ábra

Claude E. Shannon (szül. 1918,

Michigan) 1948-ban megalakította

az információelméletet. 2001.

február 24-én halt meg [W2].

2.1. Információtartalom

Shannon és Weaver információelméletében az üzenetek információtartalmát (information content) tisztán matematikai alapon határozzák meg. Az üzenet jelentését teljesen figyelmen kívül hagyják. Az információ általunk megfogalmazott (híradástechnikai) meghatározása szerint (1.1.3 fejezet) egy üzenet információtartalmának a következő három feltételnek kell megfelelnie:

- Egy x információ I_x információtartalma annál nagyobb, minél kisebb a p_x valószínűsége az előfordulásának (minél nagyobb a „meglepetés-értéke”).
- Egy $p_x = 1$ valószínűségű információ információtartalma szűkség szerint $I_x = 0$.
- Az egymástól független üzenetek információtartalma összeadódik.

Mindenesetre, ha információtartalomról beszélünk, különbözőség kell tennünk aszerint, hogy az egyes jeleknek egyenlő vagy különböző az előfordulási gyakorisága.

2.1.1. Az egyenlő gyakorisággal előforduló jelek információtartalma

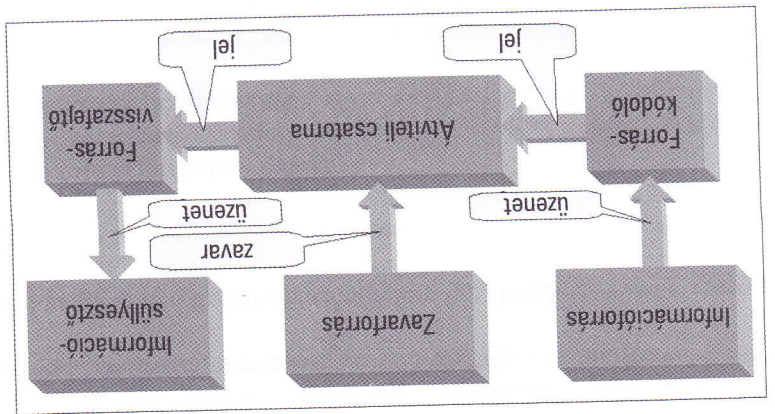
Az I információtartalom a teljes s jelkészletből adódik össze. Ha például a 0 és 15 közötti egész számokat vesszük, a jelkészletünk $s = 16$. Ha ezeket a számokat kettes szárendszerben ábrázoljuk, így néznek ki:

$$15 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 1111$$

$$14 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 1110$$

Es így tovább, míg végül:

$$0 = 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 0000$$



1.8 ábra
Shannon és Weaver kommunikációsmodellje az információ útját írja le az adó és a vevő közt.

$lb =$ kettes alapú bináris logaritmus, jelölük úgy is, hogy ld (logaritmus dualis) vagy log_2

Hogy $s = 16$ jelkészletünket digitálisan ábrázolhassuk, szükségünk van egy négyjegyű, kettes számrendszerbeli, 4 bit nagyságú számról, mivel $4 = lb(16)$.

Ennek megfelelően az információtartalom így alakul:

$$I = lb(s)$$

I	Információtartalom bitben
s	Különböző jelek száma (jelkészlet)
lb	Kettes alapú logaritmus

A kettes alapú logaritmus csak a mértékvalasztás kérdése. Azért a kettes alapis információ esetében egy jel információ $I_s = 1$ bit lesz.

Az információtarolás egysége a bit.

binary digit – az információ egysége

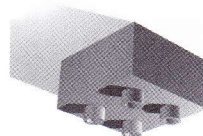
A bit ("binary digit", kettes számrendszerű számjegy) kifejezésnek két különböző jelentése van, amelyet azonban a gyakorlatban nem teljesen következetesen használnak:

- Egy bináris szám, 0 vagy 1. Általában egész számként jelenik meg. Ezek a "bitek" a számítógépen tárolt adatok alapegységei.
- A bizonytalanság H , vagy az információ R értéke. Barmilyen valós értéket felvehet, mivel átlagérték. Ez az a mértékegység, amelyet Shannon eredetileg használt, amikor kommunikációs rendszerekről beszélt, és úgy ismerik, mint "a Shannon".

Elvileg 1 bit információtaralma egy ketteséyes dolognak (pl. lámpa fel- vagy lekapcsolása, penzfeladás) lehet. A "0" és az "1" bináris elemeket használjuk alapelvekként.

A digitális multimédiában a bit a legkisebb bináris információmennyiség, és egy kétértékű rendszer logikai állapotát írja le.

1.9 ábra
A bináris elemek a "legkisebb építőelemek"; bit = basic indissoluble unit



Az a tény, hogy itt egy minimális rendszerről van szó, a Shannon által bevezetett "basic indissoluble unit" (oszthatatlan alapegység) megnevezésben jut kifejezésre.

Hogy az információtaralom (híradástechnikai) egységet (ami akár tört szám is lehet) megkülönböztessék a legkisebb bináris információmennyiségtől, az információelméletben (legáltalában angol nyelvtörvénnyel) a Shannon (Sh) megnevezést használják.

Gyakran használatos egységek még a Hartley (Hart) és a Natural Unit (nat). $1 \text{ Hart} = \log_2 10 = 3.321928 \text{ Sh}$ vagy $\log_e 10 = 2.302585 \text{ nat}$.

$$1 \text{ Shannon (Sh)} = 1 \text{ bit}$$

Vegyük egy „hétköznapit” példát: mekkora egy hétig tartó páncrelaxációs kód (1234567) információértartalma?

$s = 10$ (a számok 0-tól 9-ig), ebből:

$$I = 7 \text{ Ib}(10) \text{ bit} = 7 \cdot 3,32 \text{ bit} = 23,26 \text{ bit, pontosabban: } 23,26 \text{ Sh}$$

$$\text{Magyarázat: } \text{Ib } 10 = {}^2\text{lg}10$$

$$2^x = 10 \Rightarrow x = \log_2(10)$$

$$x = \frac{\log(10)}{\log(2)} = \frac{1}{0,30103} = 3,3219281$$

2.1.2. A különböző gyakorisággal előforduló jelek információértartalma

Korábban említett példáinkban azt feltételeztük, hogy minden jel előfordulásiának p_x valószínűsége egyforma.

s lehetséges jel esetében egy jel p_x -e:

$$p_x = \frac{1}{s}$$

ahol ez a kifejezés – a valószínűség-számításból ismeretlen – a kedvező esetek Laplace-valószínűsége

ket osztva a lehetséges esetekkel ábrázolja.

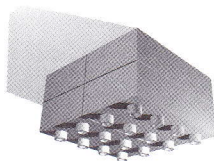
Igy az információértalomra a következő igaz:

$$I^x = \text{Ib}(s) = \text{Ib}\left(\frac{1}{p^x}\right)$$

Ha minden jelnek egy p_x egyedi valószínűsége van, akkor az azonososság:

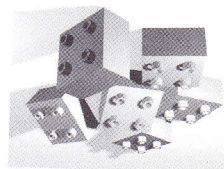
$$I^{x_i} = \text{Ib}\left(\frac{1}{p^{x_i}}\right)$$

1.10 ábra
Információtartalom (különböző
jelvalószínűség esetén).



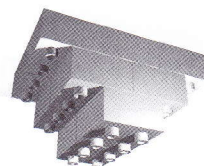
1.11 ábra

12 legkocka teljes rendezettség.



1.12 ábra

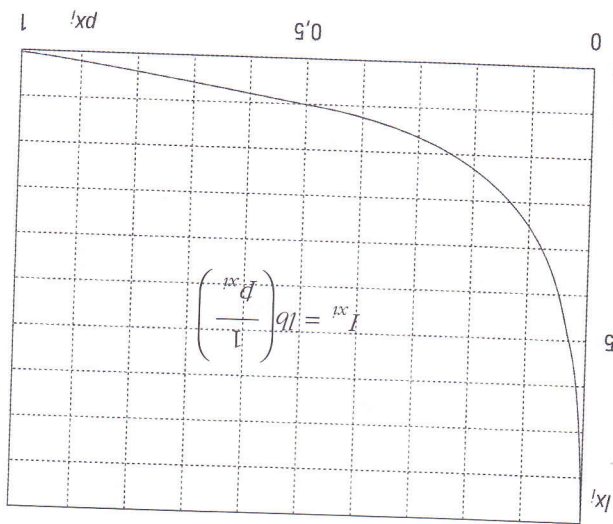
Teljes rendezettség.



1.13 ábra

„Meghatározott tev. szerinti”
rendezettség.

Az információtartalom *független* a kódolás módjától és kizárólag a valószínűség azon mértékétől függ, amellyel a fogadó az információt várja.



Ha ezt a ténylet grafikusán ábrázoljuk, a következő képet kapjuk:

A nagy valószínűséggel várt üzeneteknek alacsony az információtartalmuk, ellenben a kis valószínűséggel vártaké magas. Ezt a ténylet legkockák példáján (az 1.11–1.13 ábrák) mutatjuk be, velük illusztráljuk a következő kérdést: melyik elrendezés a legmagasabb információtartalmú?

Az 1.11-es képen a 12 kocka teljes rendezettségét látjuk: az információtartalom csekély. Az 1.12-es képen a legök teljes rendezettségé látható. Mivel egy bizonyos rendezettség létrejötte teljesen esetleges, ezáltal valószínűtlen, így ennek a legnagyobb az információtartalma. Altalában a középtútal találkozzunk: bizonyos szabály szerinti rendezettséggel, mint amilyen az 1.13-as képen látható „ház”.

2.2. Entropia

Az entropia fogalma a hőtaniól (termodinamika) ered. Ott az entropia a termodinamikai rendszerek statisztikus rendezettségének (bizonytalanságának) mértéke.

rendezettség mértéke

A magasabb H entropiájú

nagyobb bizonytalanságot jelez az
üzenet tartalmát illetően

$$H = I_x = \sum_{s=1}^s p_{x_s} \lg \left(\frac{1}{p_{x_s}} \right)$$

Egy üzenet átlagos információtartalmának minden egyes I információtartalom p_{x_s} -vel szorzott összegének számtani átlagát vehetjük:

H = 1,3
R = 3,4
r = 0,73

Ha teki
get is,
H = 1,3

lemb
seggel

Azt is fi

gyakr

A gy

H₀ = I_x

egy

si val

Példa: T

r

H₀

R

és

A köve

csök

Az ei

lászak,

zik. Ez

A lehets

2.3. Re

H je

$$H = 1,3 \text{ bit/jel}$$

$$R = 3,4 \text{ bit/jel}$$

$$r = 0,73$$

Igy a német nyelvre a következő értékek igazak:

$$H = 1,3 \text{ bit/jel.}$$

Ha tekintetbe vesszük minden hosszabb betűsorozat feltételes valószínűségét is, és bizonyos betűk egymás után következőjét kizárjuk, ez az érték

$$\text{lembé vesszük, akkor } H = 3 \text{ bit/jel.}$$

Azi is figyelembe kell azonban venni, hogy egy "a" után nagyobb valószínűséggel jön egy "n", mint egy "o". Ha ezt a feltételes valószínűséget is figye-

$$\text{vesszük, az entropia } H = 4,1 \text{ bit/jel.}$$

A gyakorlatban azonban azt láthatjuk, hogy az "e" betű lenyegesebben gyakrabban fordul elő, mint az "x". Ha ezt a betűgyakoriságot figyelembe

$$H_0 = \bar{I} = \text{Ib}(26) = 4,7 \text{ bit.}$$

Példa: Tegyük fel, hogy a német nyelv minden betűjének ($s = 26$) előfordulási valószínűsége ugyanannyi ($p_x = 1/26$), és ráadásul minden betű független egymástól. Ebben az esetben egy betű információtartalma (és átlagértéke is)

$$r = \frac{H_0 - H}{H_0}$$

relatív redundancia

A redundancia nem csupán az információtartalom hiányát, információvesztést is jelöl

$$R = H_0 - H$$

A következő azonosságok érvényesek:

Az egyenletes eloszlástól való eltérés az üzenet átlagos információtartalmának csökkenését eredményezi. Ezt a csökkenést nevezik R redundanciának.

A lehetséges legnagyobb híradástechnikai entropiát H_0 döntéstartalomnak is nevezik. Ez akkor áll fenn, amikor az egyes információelemek egyenletes eloszlásúak, így statisztikailag függetlenek.

2.3. Redundancia

H jelöli a híradástechnikai entropiát, az üzenet átlagos információtartalmát.

Osszehasonlításul: az angol nyelv 50%-a redundáns
A redundancia nélkül információ teljesen, mert megbízhatatlan

A német nyelv 73%-a redundáns („felesleges”), csak 27%-a hordoz információt.
A nyelv e redundanciája azonban szükséges. Általa a valóságos üzenet hosszabb lesz és az információfolyam lelassul, de lehetővé teszi a téves hírek hibatalmának felismerését és a hibajavítást.

2.4. Információfolyam

Az információ átviteli sebessége egyre fontosabbá válik. Ezt a sebességet nevezik információfolyamnak, és a következőképpen határozzák meg:

$$F = \frac{t_m}{H}$$

ahol:

$$t_m = \sum p_x t_x$$

F információfolyam bit/s-ban
 t_m átlagosan egy jel átviteléhez szükséges idő s/jel-ben.

2.4. Csatornakapacitás

Az elosztott információs rendszerek (például hálózati alapú multimédia-rendszerek) esetében különösen fontos, hogy ismerjük az alkalmazott átviteli csatorna felső teljesítmőképességét.

Csatorna alatt bármely olyan utat értünk, amin keresztül egy üzenet az adótól a vevőhöz eljut.

A csatornakapacitás (channel capacity) az a legnagyobb információfolyam, amely egy üzenetközvetítő csatornában (channel) hibátlanul át tud jutni.

Az információfolyam az információforrástól és az átviteli (közvetítő) csatornától függ.

A csatornakapacitás független az információforrás tulajdonságaitól, és csak magától a közvetítő csatornától függ.

Létezik a teljesítménynek egy abszolút felső határa, amit a következőképpen lehet kiszámolni:

$$C = F_{max} = \left(\frac{t}{H} \right)_{max}$$

C a csatornakapacitás bit/s-ban

A csatornakapacitás az információs rendszerek fontos minőségi jellemzője

Egy zaj által zavart (a zaj is információ – noha ebben az esetben nem kívánatos), adott B sávszélességgű átviteli csatornára igaz a következő:

$$C = B \log \left(1 + \frac{P}{P_N} \right)$$

B sávszélesség Hz-ben (1/s)

P_s jeltejelésimény W-ban (S = jel)

P_N zajtejelésimény W-ban ($N = \text{zaj}$)

A gyakorlatban a közvetítő csatornában az információfolyam messze a csatornakapacitás alatt marad. Ha figyelembe vesszük, hogy

$$\log(x) = \frac{\lg(x)}{\lg(2)}$$

amitünk a tízes alapú logaritmusra, $\lg(2) \sim 0,3$:

$$C \approx \frac{3}{B} \log \left(1 + \frac{P}{P_N} \right)$$

ahol

$$\log \left(1 + \frac{P}{P_N} \right) = p$$

Ez a p ábrázolja a *jel-zaj viszonyt* (dB-ben), és a gyakorlatban *zajarány* (SNR, signal-to-noise ratio) nevezik.

dB = decibel, lásd a 3. modul 2.3.2 fejezetét

A legtöbb esetben a jel sokkal nagyobb, mint a zaj:

$$P_s \gg P_N$$

$$p \approx 10 \lg \left(\frac{P_s}{P_N} \right)$$

A különböző átviteli csatornák csatornakapacitása jelentősen különböző.

Az internetfelhasználók számára a növekedésével és a multimédia területe-
 ren növekvő kinalat következtében egyre nagyobb az igény a csatornákapa-
 citás növelésére is a felhasználói felületeken folyamatosan növekvő adat-
 mennyiség mellett. A Gbit/s és Tbit/s tartományba tartozó adatmennyiséget
 ma már optikai átviteli csatornákon (üvegszál) keresztül szállítják nagy tá-
 volságra. Az üvegszál egyre közelebb kerül a felhasználókhoz (FTTH, Fibre
 To The Home).

1.14 ábra
Néhány jellegzetes átviteli
csatorna csatornakapachása:
 B = sávzsélesség;
 r = zajarány;
 C = csatornakapachás.

A sávzsélesség kérdéskörét
a 6. modulban (Multimédia
az Interneten) részletezzük

Átviteli csatorna	B	r	C
Telegraf	25 Hz	15 dB	75 bit/s
Analog telefon	3,1 kHz	40 dB	50 kbit/s
URH rádió	15 kHz	60 dB	300 kbit/s
Televízió	5 MHz	45 dB	75 Mbit/s
ISDN	64 kHz	60 dB	64 kbit/s
Szélessáv (ATM)	10 MHz	45 dB	155 Mbit/s
Összehasonlításl: szem	285 THz	-	10 Mbit/s

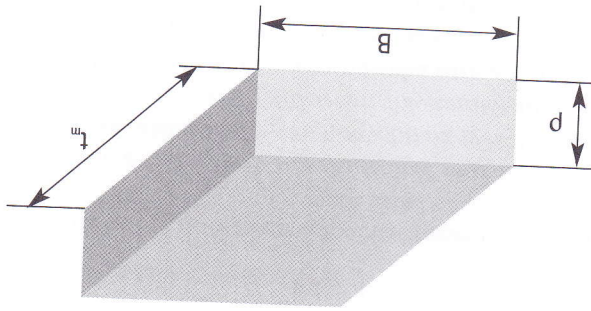
2.6. Információtégla

A közvetített információmennyiséget (az „információvolumen”) egy téglával – helyenként információtéglaeként hivatkoznak rá – lehet látványosan ábrázolni (1.15 ábra).

A téglatest oldalhosszai (a paraméterek) a következőktől függenek:

- a rendelkezésre álló B sávzsélességtől,
- a p zajaránytól,
- a rendelkezésre álló t_m közvetítési időtől.

Az információtéglat grafikusan is megjeleníthetjük:



1.15 ábra
Információtégla B sávzsélességgel, p zajarányval és t_m közvetítési idővel.

Az inform
sen mére
Példa: Eg
átviteli id
séget (cs
Shann
menny
3. Kom
Shannon
Hartley
a nem fo
Shann
ciököz
A pszich
ismeress
jessék a
A komm
berék, g
formáci
nek f
a közl
multir
Nyit kom
megfele
rendszer
Komm
(üzen

3. Kommunikáció

Az információ optimális közvetítéséhez ezt a három paramétert kell helyesen mérteni.

Példa: Egy internetszolgáltató (ISP) számára leginkább a sávszélesség és az átviteli idő a legfontosabb, hogy mérhessék ügyfeleik kapcsolódási képességét (csatornákapacitás) a külső hálózathoz (az Internethez).

Shannon szerint az információtégla mérete egyben a közvetíthető információ-mennyiség maximumának elméleti határa.

Shannon és Weaver kommunikációról szóló matematikai elmélete – Nyquist, Hartley és Küpfmüller előzetes munkái alapján – részletesen foglalkozik a nem folytonos (diszkrét) jelekkel.

Shannon és Weaver információfogalma csak a technikai-matematikai információközvetítésre összpontosít. A jelek jelentésétől eltekint.

A pszichológusokat, pedagógusokat, szociológusokat és mindenképp a megismeréssel foglalkozó kutatókat azonnal ösztönözte ez az elmélet, hogy kiterjesszék a legtágabb értelemben vett (ember) kommunikációs folyamatra is. Ha az ember-számítógép kapcsolat meg akarjuk érteni, először az ember és ember közötti kommunikációt kell megértenünk

A kommunikáció (lat. communicatio = közlés, tájékoztatás, társalgás) az emberek, gépek, illetve emberek és gépek közti megértésre való törekvés (információcsere).

A kommunikáció az egyoldalu vagy kölcsönös információcsere biztosítása. Ha ezek az információk szöveg, nyelv, álló- vagy mozgóképek formájában lépnek fel, telekommunikációról beszélünk. Amennyiben a telekommunikációt a közbeavatkozás vagy részvétel („interakció”) lehetőségével bővítik, „valódi” multimédiás kommunikációról beszélünk.

Nyit kommunikációról beszélünk, ha a rendszer a nemzeti előírásoknak (OSI) megfelelően működik, és ezáltal más, ugyanezen szabványoknak megfelelő rendszerekkel képes kapcsolatot tartani.

Kommunikációnak nevezzük minden tartalmilag meghatározható információ (üzenet) cseréjét.

OSI (Open Systems Interconnection) – az ISO egyik munkacsoportja

Telekommunikáció
Multimédiás kommunikáció

Jelentés

A kommunikációs folyamat elemei:

- adó,
- üzenet (közlés),
- vevő.

A közléseket jelkkel fejezzük ki, és csatorna segítségével közvetítjük. Sikeres kommunikáció akkor valósul meg, ha az alkalmazott jelk mindket fel szá-
mára hozzáférhető.

3.1. Szemiotika (jeltan)

Az információközvetítés fontos feltétele volt olyan egyértelmű jelk kidolgo-
zása és főként elterjesztése, mint a mozdulatok, a nyelv, az írásjelk, a fény-
jelk stb.

A legkorábbi és máig legfontosabb embert "jelrendszer" a beszéd (nyelv).
A képek az írás előfutárai. Az emberek elképzeléseiket először barlangraj-
zokkal fejezték ki. Ezekből a képszernti jelkbeől fejlődtek ki először a szám-
rendszerk, majd a legreggebben ismert írásrendszerek Mezőpötményében,
Egyiptomban és Kínában.

A szemiotika más néven jeltan. Onálló tudományággá a XX. század elején
vált Charles Sanders Pierce (1839-1914) és Ferdinand de Saussure (1857-
1913) műveinek köszönhetően.

Pierce szerint (1931) a kommunikációs folyamat alapja a jelk nyelvilleg és kul-
túrálisan meghatározott, ugyanakkor mégsem zárt értelmezése.

A szemiotika az alapja a kommunikációs folyamatok működésére irányuló ku-
tatásoknak. A szemiotika részei a szintaxis, a szemantika és a pragmatika.

Pierce munkái alapján Charles William Morris fejlesztette ki a jelmeletere-
(szemiotikát), melynek hátere a behaviorizmus (lásd a 2. kötetet) és a szoci-
álpszichológia. A szemiotikát három tudományra osztotta: szintaxisra, sze-
mantikára és pragmatikára.

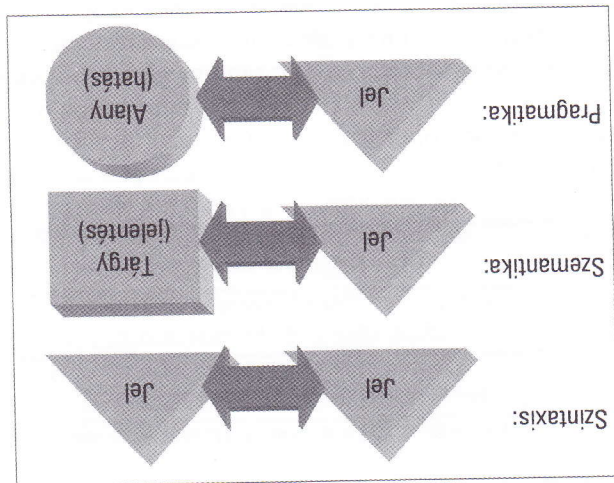
A szintaxis (nyelvtan, mondattan, szabályrendszer) az adott jelrendszer kü-
lönöző jelk között fennálló belső, formális viszonyt írja le és elemzi, vala-
mint megpróbál értelmes és megengedett jelk kapcsolatokot megállapítani.

A szemantika (jelentés tan) azt a viszonyt vizsgálja, ami a jel és az általa jelölt
dolog között van. Minden jelnek van jelentése. A jel egy adott dolgot "jelöl".
Ez alatt nem csupán egy fizikai tárgyat értünk, hanem fogalmakat, gondolá-
tokat, elképzeléseket stb. is.



1.16 ábra
Charles Morris (1903-1979)
osztotta a szemiotikát szintaxisra,
szemantikára és pragmatikára.

A **pragmatika** (összefüggés- vagy alkalmazástan) a jel és a használója közti összefüggést vizsgálja. Azért használjuk ugyanis a jeleket, hogy valami-lyen hatást elérjünk. A pragmatika tehát a jelek alkalmazásával és hatásával foglalkozik.

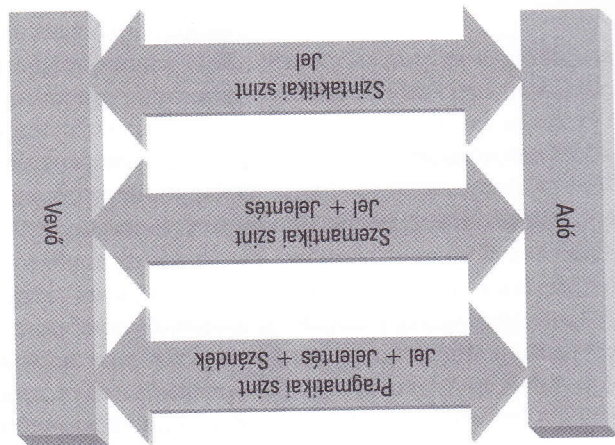


1.17 ábra
A szemiotika részei a szintaxis,
a szemantika és a pragmatika.

3.2. Kommunikációs folyamatok

3.2.1. A kommunikáció három szintje

Az adó és a vevő között minden kommunikációs folyamat három szinten zajlik. A legalsó a tisztán szintaktikai szint, a jelek fizikai közvetítése. A középső szint már ezen jelek jelentését is magában foglalja, míg a legfelső szinten a jelentés is megjelenik:



1.18 ábra
A kommunikáció három szintje
adó és vevő között.

3.2.2 A kommunikáció alaptételei

A Watzlawick-elmélet magját a következő öt tétel alkotja:

- 1. tétel: Nem lehet "nem kommunikálni"
- 2. tétel: Minden kommunikációnak van tartalmi és kapcsolati vetülete
- 3. tétel: A kommunikáció résztvevői közötti viszonyt a kommunikáció folyamata alakítja
- 4. tétel: Az emberi kommunikáció digitális és analóg (verbális és nem verbális) módon valósul meg
- 5. tétel: A kommunikáció szimmetrikus és egymást kiegészítő kapcsolatokon nyugszik

- Nem lehet "nem kommunikálni". Aki beszélgetőpartnereinek azt akarja a tudomására hozni, hogy nem hajlandó vele kommunikálni – az ezzel már kommunikált.
- Minden kommunikációnak van tartalmi és kapcsolati vetülete. Egy üzenet értelmezésekor nem csupán annak tartalma, hanem megfogalmazásának módja – a pozitív, illetve negatív értelmezésekkel együtt – is meghatározó. Különösen akkor igaz ez, amikor a kijelentés két "csatornája" ellentmond egymásnak (például ha egy örömteli hírt barátságatalanul közölnek) – ez az üzenet fogadójának értelmezési gondokat okozhat, ez az úgynevezett "kapcsolati csapdához" vezethet.
- A kommunikáció résztvevői közötti viszonyt az események egymásutánisága alakítja. Az egyik fél viselkedése reakció a másik fél viselkedésére, amely akár beteges kört folytat is alakulhat, melynek hatására egyre nagyobb elidegenedés figyelhető meg.
- Az emberi kommunikáció digitális és analóg módon valósul meg. Watzlawick szerint a digitális azt jelenti, hogy a nyelvi jelek (fogalmak, mondatok) jelentése független a tartalomtól, amire vonatkoznak. Ezzel szemben analóg a kommunikáció azon formája, amikor a jel közvetlen kapcsolatban van azzal, amit megnevez (ez a megállapítás igaz a testbeszédre és az arcjárákra is: a nevetéssel általában pozitív érzelmi állapottot fejezünk ki).
- A kommunikáció szimmetrikus és egymást kiegészítő kapcsolatokon nyugszik. A hallgatók és oktatók közötti alá- és fölérendelt viszony van (kiegészítő kapcsolat). Egyenrangú szociális helyzetben lévő felek (például barátok, vagy a modern korban a házastársak) között a kommunikáció szimmetrikus.

1.19 ábra Watzlawick öt pragmatikai alaptétele.



1.20 ábra Watzlawick (szül. 1921.07.27., Palo Alto), 1967 óta a Stanford University oktatója [W4].

A kommunikációban minden viszonynak megvannak az előnyei és hátrányai

A digitális kommunikáció szintaxisa (formai szabályrendszer) bonyolult és sokrétű, de a kapcsolatok területén a szemantikája (jelentésrétége) szegényes. Ezzel szemben az analóg kommunikáció rendelkezik ezzel a szemantikai háttérrel, viszont híján van az egyértelmű kommunikációhoz szükséges logikus szintaxisnak.

Watzlawick rendszerelemlete abból indul ki, hogy minden kommunikáció egyéges összefüggést hordoz. A lineáris adó-vevő minta nem felel meg ezen kívánalmaknak: a kommunikációt folytatók környezetét is figyelembe kell venni, a rendszeren belül pedig van visszacsatolás, visszajelzés is, amely rossz esetben beteges körfolyamatokat eredményez a kommunikációban.

Watzlawick az úgynevezett "radikális konstruktívizmus" képviselője is, ami egy olyan ismeretelemlet, ami abból indul ki, hogy nincs független, tárgyilagos valóság. Amit mi "valóságunk" vélünk látni, sokkal inkább egyéni elképzelesek eredménye.

Watzlawick kommunikációelméletének kiindulópontja a szellemi fogvatkosok, skizofren betegek és családjaik zavart kommunikációjára volt: az ő interakcióikban talált ellentmondásokat a mindennapi kommunikációra vetítette, majd arra a meglepő eredményre jutott, hogy a kommunikáció ezen ellentmondásait (paradoxonjait) az ép elméjű emberek között is mindennaposak, aminek eredményeképp ők sem értik meg egymást.

Watzlawick szerint mindenki a saját maga által alkotott világban él, amelyről azt feltételezi, hogy az a valóság, és mindenki más ugyanúgy fogja fel azt.

Ha a kommunikációt folytató emberek különböző valóságfelfogásai (amit az ember maga persze nem vesz észre) a kommunikáció során összeütközésbe keverednek, a résztvevők összezavarodnak, vagy abból indulnak ki, hogy a másik viselkedésével valami baj van. Ezt a nézeteltérést azonban az érintettek nem tudják megoldani, hiszen túlságosan is rabjai saját valóságfelfogásuknak.

Watzlawick természetesen készakarva tilozza el ezt a dolgot. Ha munkája pontos hátterét és összefüggéseit nem ismerjük, óvatosan kell bánnunk elmeleteivel, de ha multimédiával foglalkozunk, érdemes megbarátkoznunk nézőpontjával.

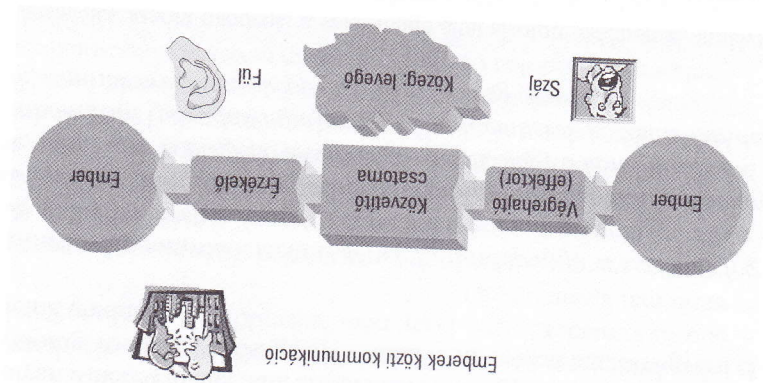
3.3. A kommunikáció fajtái

A kommunikációnak négy fajtáját különböztethetjük meg:

- emberek közti kommunikáció, ennek különleges esete az ember-gép-ember kommunikáció,
- az ember és gép közti kommunikáció és a gépek közti kommunikáció.

3.3.1. Emberek közti kommunikáció

Az emberek közti kommunikáció során az emberek közvetlenül kommunikálnak egymással. Ilyen helyzet például a közvetlen információcsere, az el-kepzélések megvitatása vagy a nézeteltérések megítáryalása.



1.21 ábra
Az emberek közti kommunikáció
szerkezete.

interperszonális = emberek közti

Az emberek közti kommunikáció kétféle (egymással egyeztetett) jrend-
szerrel történhet:

- verbálisan (hangok segítségével), például beszéddel, zörejekkel (neve-
tés, horkolás stb.), valamint
- nem verbálisan (hang nélkül), például jelekkel (mondjuk egy elemilam-
pa fényjelével), rajzokkal, szimbólumokkal, képekkel, gesztusokkal,
arcjátékkal, közelséggel, illetve távolságtartással, kultúrától függő jel-
zésekkel.

Az emberek közti kommunikáció közvetlenül, interaktív gesztusok, mimika,
hangok és beszéd segítségével történik. Ahhoz, hogy az adó és a vevő megért-
hessék egymást, azonos jelkészlettel kell rendelkezniük.

Ha az emberek közti kommunikációba gépet (telefon, számítógép stb.) is
bevonunk, már ember-gép-ember kommunikációba beszélünk.

3.3.2. Ember-gép-ember kommunikáció

A kommunikáció e típusát közvetett kommunikációnak nevezzük. Az emberek közti kommunikációhoz képest a legjelentősebb különbség az, hogy az adó és a vevő közti közvetítő csatornába egy gépet is beiktatunk, amín az információ keresztülhalad.

A számítógépek általános alkalmazhatóságukból kifolyólag beépültek az ember-gép-ember kommunikációba.

A kommunikáció e formája az Interneten igen elterjedt, példa erre az elektronikus levelezés (e-mail), az IRC (Internet Relay Chat, "csevegés"), az internettelefon (IP telefon) és a telekonferencia.

Az Interneten kívüli ilyen típusú kommunikáció például a telefonbeszélgetés, a telefax-küldés, illetve természetesen a hagyományos levelezés is, bár gyakran ide is befurakszik már a számítógép... (Ki ír manapság kézzel levelet?)

A kommunikáció tartalmát közvetítő eszköznel persze lényegesen fontosabb az ember, akivel kommunikálunk.

Ember-gép-ember kommunikáció



1.22 ábra
Az emberek egymás közt váltott
üzenetel egy gépen is keresztül-
futhatnak.

3.3.3. Ember és gép közti kommunikáció

Az ember és gép közti kommunikáció során az ember egy géppel (számító-géppel) kommunikál. A kommunikáció e formája mind az Interneten, mind a belső számítógép-hálózatokban (intranet) nagyon elterjedt.

Az informatikában általában HCI-ként (Human-Computer Interaction) emlegetik. A HCI az interaktív információrendszerek

- felépítésével,
- alkalmazásával és
- kiértékelésével

foglalkozik; ezt egészítik ki a szoftver-ergonómiát és a használhatóságot (a gazdaságosságot, esszerűséget, és hatékonyságot) vizsgáló ágak.

HCI (Human-Computer Interaction): ember-számítógép kapcsolat, melynek szerepe egyre jelentősebb (bővebben lásd a 3. kötetben)

A legyakoribb példák a kommunikáció e típusára az adatbázis-lekérdezés és az ITS (Intelligent Tutoring System, intelligens oktatórendszer). Az ember kérdéseit meghatározott formában teszi fel (például betíra a tárgyszót a keresőbe), a számítógép pedig megválaszolja a kérdést.

Az ember-gép kommunikáció bonyolultabb és költségsébb, mert mind az adó, mind a vevő részről nagyobb kommunikációs hozzáférést feltételez. Az embernek különleges képességekkel kell rendelkeznie (a gép kezelése), hogy a válaszokat értelmezni is tudja.

Az embert és a gépet a felhasználói felület (CHI, Computer-Human-Interface) kapcsolja össze, és ez határozza meg a "felhasználó nézőpontját". Ez az nézet, amit az átlagos felhasználó lát (és azt hiszi, ez maga a teljes rendszer), és amit pedig a lehető legjobban az emberi munka- és gondolkodásmódszerhez kell igazítani.

1.23 ábra
Az ember és gép közti kommunikáció során a megismerési folyamatok a legfontosabbak (érzékelés, gondolkodás, tanulás, problémamegoldás).



Ember és gép közti kommunikáció

Az emberek például a következők területen jobbak a számítógépekkel:

- gyenge látási vagy hallási ingerek észlelése, időben változó, összetett és homályos ingerek felismerése (például a beszéd),
- önálló kreatív problémamegoldó-képesség.

A számítógépek viszont a következők területen jobbak az emberekkel:

- egyértelműen meghatározott jelek felismerése, mérés, számolás, számítás, a formális logikai műveletek végrehajtása,
- lankadatlan teljesítmény jelek sokasága és eltérő ingerek esetén is.

Teljesítmény = az a sebesség és minőség, amellyel a számítógép a feladatokat teljesíti.

3.3.4. Gépek közti kommunikáció

A gépek közti kommunikáció az a kommunikációs forma, amelynek során két vagy több számítógép kizárólag egymás közt cserél adatokat (az ember közvetlen beavatkozása nélkül).

A megnevezés ne tévesszen meg senkit, hiszen a kommunikáció e formája is az embert szolgálja.

EDI (Electronic Data
Exchange) = elektronikus
adatcsere

A gépek közti kommunikáció jellemző példája az EDI, amikor a számtölgpek egymás között közvetlen embert beavatkozás nélkül kereskedelmi dokumentumokat (például ajánlatokat, szállítóleveleket, számlákat stb.) cserélnek. Az adatok ekkor egy korábban meghatározott szabvány szerinti, egységes formában cserélnek gazdát, így géppel olvashatók, és az üzleti adatokat embert beavatkozás nélkül is ki lehet cserélni.

Az EDI az elektronikus kereskedelem (Electronic Commerce) egyik alkalmazása, amelynek segítségével az üzleti partnerek formázott és strukturált adatokat cserélhetnek.

A formázott adatok olyan adatok, amelyeknél pontosan meghatározottak, hogy az információk milyen sorrendben jelennek meg. Az EDI egyik előnye éppen az, hogy a munkafolyamat olajozottabban működhet, mivel bizonyos lépéseit egyszerűsíteni és automatizálni lehet. Sajnos az egyes vállalatok kezdetben saját EDI szabványokat dolgoztak ki, amelyek egymással nem voltak összeegyeztethetők, és ez nehézségekhez vezetett. Az EDIFACT szabvány (Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport, elektronikus adatcsere a közgazdaság, gazdaság és szállítmányozás számára) viszont számos nemzetközileg elfogadott előírást tartalmaz.

4. A modul rövid összefoglalása

A multimédia-rendszeretek interaktív információrendszeretek, amelyekre az információ-feldolgozás szabályai érvényesek. Az információ fizikai jelek térben vagy időben változó sorozata. A jelek az információ fizikai hordozói. A jelek megváltozása az információ. A tudás alkalmazott információ. A bit a legkisebb bináris információmennyiség.

Az üzenet átlagos információtartalmát *entropiának* nevezzük. A *redundancia*, bár információvesztést is jelent, a megbízhatóságot növeli. A csatorna-kapacitás az a leghosszabb információfolyam, amely egy üzenetközvetítő csatornában hibátlanul át tud jutni (például az analóg telefon csatorna-kapacitása körülbelül másodpercenként 50 kbit).

Shannon információfogalma kizárólag a technikai-matematikai információköz-
 vetítésre összpontosít, a jel jelentését nem veszi figyelembe. A multimédiás
 információs rendszerek megértéséhez és főképp alakításukhoz elengedhe-
 tetlen az emberi kommunikáció alapjainak ismerete. Kommunikációnak ne-
 vezünk minden tartalmilag meghatározható információ (hír) cseréjét.
 Ez olyan *folymat*, amelyben az **adó** a **vevőhöz** egy hírt egy csatornán keresz-
 tül eljuttat. Sikeres csak akkor lehet a kommunikáció, ha a használt jelek
mindkét fél rendelkezésére állnak.

A szemiotika – más néven jeltan – részei a **szintaxis** (amely a jelek közti vi-
 szonyt vizsgálja), a **szemantika** (amely a jel és a jelölt viszonyát elemzi) és
 a **pragmatika** (amely a jelek hatásával foglalkozik).

Az **adó** és **vevő** közti kommunikáció **három szinten** zajlik. A legalsó szint
 a **szintaktikai szint**, amely a jelek *közvetítésével* foglalkozik. A középső a **sze-
 mantikai szint**, amely a jelek *jelentésével* foglalkozik, a legfelső pedig a **pragma-
 tikai szint**, amely a jelek befogadóra tett *hatásával* foglalkozik.

Negyféle kommunikációt különböztethetünk meg: **ember-ember** közti kommunikáció
 (nyelv, jelek, arcjápek), **ember-különleges esete az ember-gép-ember** kommuni-
 káció (például e-mail, csevegés, IP telefon, telekonferencia), **ember és gép köz-
 ti kommunikáció** (Human-Computer Interaction, multimédia-rendszerak alko-
 tásakor különösen fontos) és **gépek közti kommunikáció** (például az EID).

5. A modul függeléke 5.1. Irodalomjegyzék 5.1.1. Könyvek

BERGER, T (1971): *Rate Distortion Theory*. Englewood Cliffs (NJ): Prentice
 Hall.
 GALLAGER, R. G. (1968): *Information Theory and Reliable Communica-
 tion*. New York: Wiley.
 HAMMING, R. W. (1986): *Coding and Information Theory*. London: Pren-
 tice Hall.
 PIERCE, J. R. (1980): *An Introduction to Information Theory: Symbols, Sig-
 nals and Noise*. 2nd Ed. New York: Dover.
 SHANNON, CLAUDE E.; WEAVER, WARREN (1963): *The Mathematical The-
 ory of Communication*. 2nd Ed. Urbana, Chicago, London: University of Illi-
 nois Press.

- SWETS, JOHN A. (1964): *Signal Detection and Recognition by Human Observers*. New York, London, Sydney: Wiley.
- BATESON, GREGORY (1984): *Geist und Natur: eine notwendige Einheit*. 2nd. Edition Edition. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- BEUTH, KLAUS; HANEBUTH, RICHARD; KURZ, GÜNTER; LÜDERS, CHRISTIAN (2000): *Nachrichtentechnik (Elektronik 7)*. Würzburg: Vogel.
- CHARWAT, HANS JUERGEN (1992): *Lexikon der Mensch-Maschine-Kommunikation*. Munich, Vienna: Oldenbourg.
- GEISER, GEORG (1990): *Mensch-Maschine-Kommunikation*. Munich, Vienna: Oldenbourg.
- GOERTH, JOACHIM (1982): *Einführung in die Nachrichtentechnik (Teubner-Studienkrispfe, 91)*. Stuttgart: Teubner.
- HASEBROOK, JOACHIM (1995): *Multimedia-Psychologie: eine neue Perspektive menschlicher Kommunikation*. Heidelberg, Berlin, Oxford: Spektrum, 1-17.
- HENZE, ERNST; HOMUTH, HORST (1974): *Einführung in die Informationstheorie*. Braunschweig, Vieweg.
- HERCZEG, MICHAEL (1994): *Software-Ergonomie: Grundlagen der Mensch-Computer-Kommunikation*. Bonn, Paris, Reading (MA): Addison-Wesley.
- HERTER, EBERHARD; LÖRCHER, WOLFGANG (1994): *Nachrichtentechnik: Übertragung, Vermittlung und Verarbeitung (Studienbücher der technischen Wissenschaften)*. 7th. Edition. Munich, Vienna: Hanser.
- HESELMANN, NORBERT (1983): *Digitale Signalverarbeitung: rechnergestützte Erfassung, Analyse und Weiterverarbeitung analoger Signale*. Würzburg. Vogel.
- JOHANNSEN, GUNNAR (1993): *Mensch-Maschine-Systeme*. Boston (MA): Kluwer.
- KRESS, DIETER (1977): *Theoretische Grundlagen der Signal- und Informationsübertragung*. Braunschweig, Vieweg.
- MITTENBECKER, ERICH; RAAB ERICH (1973): *Informationstheorie für Psychologen: Eine Einführung in Methoden und Anwendungen*. Göttingen: Hogrefe.

OBERLIESEN, ROLF (1982): *Information, Daten und Signale: Geschichte technischer Informationsverarbeitung*. Reinbek bei Hamburg. Rowohlt.

SCHÖNRICH, GERHARD (1999): *Semiotik (Reihe: Zur Einführung)*. Hamburg, Junius.

UECKERT, H.; RHENIUS, D. (1994): *Komplexe menschliche Informationsverarbeitung*. Bern, Stuttgart: Huber.

WATZLAWICK, PAUL (1969): *Menschliche Kommunikation: Formen, Störungen, Paradoxien*. Munich, Zürich: Piper.

WATZLAWICK, PAUL (1976): *Wie wirklich ist die Wirklichkeit?* 3. Edition. Munich, Zürich: Piper.

WATZLAWICK, PAUL; BEAVIN, J.; JACKSON, D. D.: (1990): *Menschliche Kommunikation*. 8th. Edition. Bern: Huber.

WOSCHNI, EUGEN G. (1988): *Informationstechnik: Signal, System, Information*. 3. Auflage. Berlin: Verlag Technik.

ZEHNDER, CARL A. (1998): *Informationssysteme und Datenbanken (Leitfaden der angewandten Informatik)*. 6th. Edition. Stuttgart: Teubner.

5.1.2. Cikkek

HUFFMAN, D. A. (1952): A Method for the Construction of Minimum Redundancy Codes. *Proceedings of IRE*, No. 40, 1098-1101.

MAX, J. (1960): Quantizing for Minimum Distortion. *IRE Transactions of Information Theory*, Vol. IT 6, 7-12.

SHANNON, C. E. (1949): A Mathematical Theory of Communication. *Bell System Tech. Journal*, Vol. 27, 379-423 (Part I), 623-656 (Part II).

SHANNON, C. E. (1959): Coding Theorems for a Discrete Source with a Fidelity Criterion. *IRE Conv. Rec.*, Part 4, pp. 142-163.

HOLZINGER, ANDREAS (1999): *Information und Licht: Der Mensch als Informationsverarbeitungssystem*. Wissenschaften Nachrichten, 109, 1/99, 34-39. Vienna: BMUK

UMSTÄTTER, WALTHER (1998): *Über die Messung von Wissen. Nachrichten für Dokumentation*, 49 (4), 222-224.

ZEMANEK, HEINZ (1973): Philosophie der Informationsverarbeitung. Nachrichtentechnische Zeitschrift (NTZ), 26 (11), 543 - 560

5.1.3. Folyóiratok

IEEE Transactions on Information Theory | ISSN 0018-9448; electronic: 0018-9448 | IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers

Information and Computation | ISSN 0890-5401; electronic: 1090-2651 | Academic Press Inc.

Information and Software Technology | ISSN 0950-5849; electronic: 0950-5849 | Elsevier Science Ltd.

Information Communication and Society | ISSN 1369-118X; electronic: 1369-118X | Taylor & Francis Ltd.

Information Retrieval | ISSN 1386-4564; electronic: 1386-4564; combined: 1386-4564 | Kluwer Academic Publishers Group

Information Society | ISSN 0197-2243; electronic: 1087-6537 | Taylor & Francis Ltd.

Information Systems Journal | ISSN 1350-1917; electronic: 1365-2575 | Blackwell Science Ltd

Information Systems Research | ISSN 1047-7047; electronic: 1047-7047; combined: 1047-7047 | INFORMS Institute for Operations Research

Information Technology and People | ISSN 0959-3845 | MCB University Press Ltd

International Journal of Cooperative Information Systems | ISSN 0218-8430 | World Scientific Publishing Co.

JIT - Journal of Information Technology | ISSN 0268-3962 | Taylor & Francis Ltd.

Journal of Information Science | ISSN 0165-5515; electronic: 0165-5515; combined: 0165-5515 | World Wide Subscription Service - Bowker Saur

Journal of Information Technology for Teacher Education | ISSN 0962-029X | Triangle Journals Ltd.

Journal of Intelligent Information Systems | ISSN 0925-9902 | Kluwer Academic Publishers

Multimedia Information and Technology | ISSN 1466-190X | Association for Information Management

Multimedia Systems | ISSN: 0942-4962; electronic: 1432-1882 | Springer Verlag KG

Multimedia Tools and Applications | ISSN: 1380-7501 | Kluwer Academic Publishers Group

New Review of Hypermedia and Multimedia – Applications and Research | ISSN: 1361-4568 | Taylor Graham Publishing - Journal Department

Problems of Information Transmission | ISSN 0032-9460 | Plenum Publishing Corporation

5.2. Honlapcímek

A legfrissebb honlapcímeket a www.basiswissen-multimedia.at/ci-men találjuk meg.

5.3. Ellenőrző kérdések

1. igaz vagy hamis?

- 01 A megjelölt, ritka vagy új eseményeknek kicsi az információtartalma.
 Hamis Igaz
- 02 Az 1 valószínűségi hír információtartalma 0.
 Hamis Igaz
- 03 A redundancia információvesztéssel jár, ezért általában nem kívánatos.
 Hamis Igaz
- 04 A csatornákapacitás az információforrástól és a közvetítő csatornától függ.
 Hamis Igaz
- 05 Shannon kommunikációelmélete a jelek jelentését is figyelembe veszi.
 Hamis Igaz
- 06 A szintaxis a különböző jelek közötti kapcsolatokot írja le és elemzi.
 Hamis Igaz
- 07 Watzlawick szerint minden kommunikációnak van tartalmi kapcsolati vetülete.
 Hamis Igaz
- 08 Az e-mailen történő kommunikáció ember-gép-ember típusú kommunikáció.
 Hamis Igaz
- 09 Az ember és gép közti kommunikáció egyszerűbb, mert kevesebb kommunikációs hozzáférés szükséges hozzá.
 Hamis Igaz
- 10 A szoftver-ergonómia és a használhatóság a HCI fontos kutatási területei közé tartoznak.
 Hamis Igaz

2. Felieletválasztó kérdések (Több helyes válasz is lehetséges!)

- 01 Modern információs társadalomunkban...
 a) a dolgozók 75%-a nem anyaggal, hanem információval dolgozik.
 b) a gyártási költségek 50%-a már most is az információval kapcsolatos.
 c) alapvető az informatika és az információtechnika szerepe.
 d) egyre inkább tudás alapú társadalomban élünk.
-
- 02 Az információ...
 a) kijelentés vagy hír, amely újdonságot tartalmaz.
 b) fizikai jelek térben vagy időben változó sorozata.
 c) ugyanaz, mint a tudás: előrelátható és valószínűsíthető.
 d) változási folyamat, amely a tudás növekedését eredményezi.
-
- 03 A hír információtartalma...
 a) Shannon szerint tartalmazza a hír jelentését.
 b) annál kisebb, minél nagyobb a megfélepeztetésértéke.
 c) a teljes s jelkészlethez adódik össze.
 d) a jel felbontóképességtől függ.
-
- 04 Az információelméletben...
 a) magasabb entropiaérték nagyobb bizonytalanságot jelent.
 b) a redundancia kívánatos információvesztéskedés.
 c) a redundancia nemkívánatos információvesztés.
 d) a redundancia az üzenet átlagos információtartalmának csökkenése.
-
- 05 A csatornákapacitás...
 a) az a legnagyobb F információfolyam, amely egy üzemenközvetítő csatornán át tud jutni.
 b) analóg telefonvonalon keresztüli körülbélül 300 kbit/s.
 c) nagyságot a B sávsvélességgel adják meg.
 d) független az információforrás tulajdonságaitól.
-
- 06 A szemiotika...
 a) kizárólag az emberi nyelvel foglalkozik.
 b) pragmatika része a jelek közti viszony kutatásával foglalkozik.
 c) a jeleket és jelentésüket a szemantika szintjén vizsgálja.
 d) a kommunikáció-kutatás alapja.
-
- 07 Watzlawick szerint...
 a) a kapcsolatok minden formája befolyásolja az emberi kommunikációt.
 b) minden kommunikációnak van tartalmi és kapcsolati vetülete.
 c) nem létezik önálló, tárgyilagossá válóság.
 d) a kommunikáció alapja a lineáris addó-vevő modell.

08 A HCI...

- a) alapvetően költségesebb, mint a kommunikáció többi fajtája.
- b) a szoftver gazdaságosságával és használhatóságával foglalkozik.
- c) megismerési folyamatokkal foglalkozik.
- d) a gépen belüli kommunikációra összpontosít.

5.4. Megoldások

1. 01 hamis, 02 igaz, 03 hamis, 04 hamis, 05 hamis, 06 igaz, 07 igaz, 08 igaz, 09 hamis, 10 igaz
2. Igaz: 01 a, b, c, d; 02 a, b, d; 03 c, d; 04 a, d; 05 a, c, d; 06 c, d; 07 a, b, c; 08 a, b, c

5.5. Gyakorlatok

- Táblázatos formában állítsuk szembe egymással Shannon és Watzlawick elméletét! Vannak hasonlóságok és különbségek?
- Keresünk az Interneten információkat az "információ" fogalmáról! Hasonlítsuk össze a különböző nézőpontokat és meghatározásokat! Keresünk meg a környezetünkben található információforrásokat! Számítsuk ki csatornkapacitásukat és sávszélességüket!

5.6. Vitaindító kérdések

- Valaki helyezkedjen Shannon, valaki más pedig Watzlawick helyzetében, majd vitassuk meg elméletük előnyeit és hátrányait! A hallgatóság fogalmazzon meg kérdéseket!
- Vitassuk meg nyelvünk információelméleti vonatkozásait! Mi lenne, ha minden jel információhordozó lenne, és nem lenne felesleges? Gondolkodjunk el a kommunikáció jövőjéről! Az információnak és a kommunikációnak milyen új fajtái jelenhetnek meg, és mik okoznak jelenleg nehézségeket?

5.7. Az információ és kommunikáció története évszámokban

- i.e. 800. A görögök üzenetközvetítője a "falkyarávítő".
- i.e. 500. Aiszkhüliosz leírja a görög tűzjelek módszerét.
- i.e. 490. Perzsia szervezett formában használja a falkyarávítót.
- i.e. 350. Aeneas leírja a hidraulikus szinkronátvítót.

- 1.sz. 100. A rómaiaknak működő „internetük” van, a cursus publicus: az információ 24 óra alatt 300 km-re is eljut (közvetítői rendszer).
1450. Gutenberg: az információ kora kezdetét veszi.
1665. Párizsban útjára indul az első rendszeresen megjelenő folyóirat.
1794. Gyors információközlés: optikai táviró (Chappe-fivérek).
1837. Cooke és Wheatstone kipróbálják a tülvtávirót.
1844. Samuel Morse kifejleszti a táviró-kommunikációhoz a Morze-ábécét.
1876. Graham Bell beszédközvetítő szabványa (telefon).
1897. Marconi első sikeres rádiótáviró-kísérlete.
1920. Az első nyilvános rádióközvetítés Königs-Wusterhausenben (Németország).
1935. A világ első rendszeres, nyilvános programszolgáltatása Berlinben.
1941. Zuse elkészíti a világ első programvezérelt számítógépét.
1956. Az első televíziós oktatóműsor Chicagóban (záróbizonyítvánnyal).
1962. Elindítják a Telstar I-et, az első kommunikációs műholdat.
1970. Üvegszálas átvitel.
1980. Teletext.
1981. A személyi számítógép egyre szélesebb körben elterjed.
1982. A MUPID információs rendszer (Ausztria).
1983. Az első európai kommunikációs műhold (ECS).
1984. Az első elektronikus folyóirat.
1985. Az első videokonferencia.
1990. Digitális rádiótelefon.

1992. Multimédia-rendszerek CD-n.
1995. Az emberiség történetének legnagyobb információs rendszere, a VILÁGJÁRÓ ugrásszerűen növekedni kezd.
2000. Szélessávú műholdas kommunikáció.

5.8. Szószedet

ASCII: American Standard Code for Information Interchange (szabványos amerikai kódrendszer az információcsere); 7 bites bináris számok (hét darab "0" vagy "1"-es) segítségével 128 karakter (betűk, számok, központozás, különleges jelek) leírására képes kódrendszer. (Az első 32 jelet ellenőrző jelként használják; a rendszer ekezeteket nem tartalmaz, ezért az ISO-ban meghatározott ISO latin-1-et – hivatalos nevén: ISO 8859-1 – használjuk, ha ekezetes betűkre van szükségünk.)

ábécé: Adott módon rendszerezett jelhalmozat. Nehány példa: latin ábécé, Morze-ábécé (rádiózás), ASCII kód (számítógépes szövegek), zászlóábécé (hajózás), jelbeszéd (síkek és nagyothallók), Braille-írás (vakok).

baud (átviteli/jelváltási sebesség): Eredetileg a táviratozás sebességére használt mértekegység (az egy másodperc alatt közvevithető jelek száma), J. M. E. Baudot francia mérnök után neveztek el. Vigyázat! A kódolás megadása nélkül semmit nem árul el az *adatviteli sebesség* (*mértékegysége bits/s*)! Csak ha lépésenként pontosan két állapotot kódolunk (0 vagy 1), akkor feljelle meg a Baud-sebesség a bitsebességnek.

bit, (binary digit, bináris számjegy): A digitális technikában a legkisebb információegység (0 vagy 1).

bps, (bits per second, bit per másodperc): az adatviteli sebesség: bit/s.

bájt (binary digit eight): információegység (1 bájt = 8 bit).

CCITT: Comité Consultatif Internationale de Télégraphie et Téléphonie (nemzeti és távbeszélő bizottság); a nemzetközi kommunikációs rendszerek és berendezések szabványainak felállításáért felelős szervezet. ITU-T (Telecommunication Sector of the International Telecommunications Union) néven is ismert. Székhelye a svájci Genf.

EDI: Electronic Data Interchange, elektronikus adatcsere.

entropia: A termodinamikából vett fogalom, amely kimondja, hogy adott feltételek mellett létező rendszer önmagától sohasem tér át jóval bizonytalanabb állapotba. A jelek (ezáltal szövegek) információtartalmát is lehet vele mérni. Az entropiát az egyes jelek előfordulási valószínűségéből lehet kiszámítani. Minél valószínűlenebb egy jel előfordulása, annál nagyobb az entropia, vagyis az információtartalom. Az entropia egyenesen arányos az adatátviteli sebességgel (bps), sőt, a zajjal és a sávszélességgel is, de fordítottan arányos a tömöríthetőséggel: minél nagyobb az entropia, annál kevésbé tömöríthető az adatok. A kifejezést egyes titkosítási eljárások kapcsán is használják, ekkor a szándékosan hozzáadott zavarjeleket jelölik vele.

HCI: Human-Computer Interaction (ember-gép kommunikáció); néha CHI-ként (Computer-Human Interaction) is említik, de valójában az embernek kellene az első helyen szerepelni.

ISO: International Standard Organization (nemzetközi szabványügyi szervezet).

jel: 1. (signal) Az információ hordozója, fizikai megjelenítése (fényimpulzus, feszültségingadozás stb.). Közvetítésük energetikai folyamat során történik. 2. (sign) Nyelvi alapegység (egyed vagy viszony), amelynek tisztán szintaktikai szerepe van.

pragmatika: A *szemiotika* egyik ága, amely a jelek és hatásuk közti viszonyt foglalkozik.

redundancia: Többszörösen jelen levő, ismételt információ („terjengőség”). A redundanciának biztonsági indoka is lehet, hogy veszteség esetén se veszítsünk információt, és a hibafelismerést is szolgálhatja.

szemantika: A *szemiotika* egyik ága, amely a jelek és jelentésük közti viszonyt foglalkozik.

szemiotika: Jeltan; részlet a *szintaxis*, a *szemantika* és a *pragmatika*.

szimbólum: Egyezményes jelentésű (kulturális jelentőséggel bíró) jel vagy jelcsoport.

szintaxis: A *szemiotika* egyik ága, amely a jelek közti formális viszonyt foglalkozik.

munkafolyamat (workflow): Az EDI rendszerekben a feladatok, a részt vevő szervezetek és személyek, a szükséges bemenő információk, az egyes lépésekhez szükséges eszközök, valamint az eredmény (a „kimenet”) összefoglaló neve.