

Minden jog fenntartva. Ezt a könyvet vagy annak részleteit a kiadó előzetes engedélye nélkül bármilyen formában vagy eszközzel reprodukálni, tárolni és közölni tilos.

Készült a 17/2004. (V. 20.) OM rendelet 3. számú mellékletével kiadott „Kerettanterv a gimnáziumok számára” felhasználásával.

A könyv nem tartós használatra készült tankönyv.

Szerkesztette: Danitz Béláné
Szakmai lektor: Somogyi Edit
Anyanyelvi lektor: Horváth Zsuzsanna

A tankönyvvé nyilvánítási eljárásban kirendelt szakértők:
Dr. Farkasfalvy Judit, Király Ildikó, Theisz György

Borító: Varga Tamás

©Kiadó: Jedlik Oktatási Stúdió Kft.
1215 Budapest, Ív u. 8-12.
Internet: <http://www.jos.hu>
E-mail: jos@jos.hu
Felelős kiadó: a Jedlik Oktatási Stúdió Kft. ügyvezetője

Nyomta: LAGrade Kft.
Felelős vezető: Szutter Lénárd

Terjedelme: 20,74 (A/5 ív)
Tömege: 390 gramm

ISBN: 978-615-5012-16-7
Kiadói kód: JO-0152

(Sz)ámítástechnika

Felhasználó:

- ... nem működik ...

Rendszergazda:

- Próbáltad már bekapcsolni?

Az irodában az egyik alkalmazott hívja az operátort:

- Kérem, segítsen. Amikor be akarok lépni a programba, beírom a jelszavamat, és csak öt csillag jelenik meg a képernyőn...

- Ez azért van, hogy ha valaki maga mögött áll, ne olvashassa el a jelszavát.

- Jó, jó, de akkor is ez jelenik meg, ha éppen nem áll mögöttem senki!

- Zolika, mit mond a kutyus?

- Vau-vau!

- És mit mond a cica?

- Miaú-miaú!

- És az egér mit mond?

- CLICK-CLICK!

- Mivel működik a számítógép?

- ???

- Füsttel. Ha kiszáll belőle a füst, nem megy tovább.



10 féle ember van: aki ismeri a bináris számrendszert, és aki nem.

- Hogyan szökött meg a templom egere?

- Rákattintott egy ikonra, és kinyitott egy ablakot...

Ellesett beszélgetés egy 8 éves kislány és 5 éves húga között:

A kislány így szól a bátyjához:

- Gyere, segíts felinstallálni ezt a játékot!

Mire a fiú:

- De buta vagy! Nem tudsz installálni?

Válasz:

- Az installálás már megy, csak olvasni nem tudok!



- Nézd, egy stoppos!

- Á, biztosan csak lájkol minket!

- Halló, számítógépszervíz? Kérem, küldjenek ki valakit, mert elromlott a monitor!
- CGA monitor?
- Nem, saját.

- Mit mond az informatikus, amikor beleesik a vízbe?
- ???
- F1! F1! F1!

Két informatikus találkozik.

- Adj már kölcsön egy ezrest - mondja az egyik.
- Rendben, de legyen inkább 1024, hogy kerek legyen.

Két rendszergazda beszélget:

- Te, hogy lehet annyi eszed, hogy a kutyád nevét adod jelszónak?
- Miért? Idehívom! Hé, k9c4d3:6 gyere ide!

Egy este, gyönyörű naplemente közben jöttem rá, mekkora hatással van a számítógép a fiamra.

Rámutatott a naplemente által kiszínezett égboltra, és azt mondta:

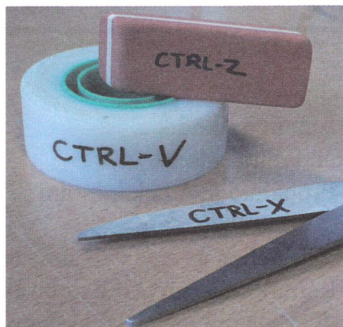
- Bárcsak rákattinthatnék, és elmenthetném háttérképnek!

Valószínűleg mindenki azzal a jó érzéssel mosolyodott el az előző viccek kapcsán, hogy lám, mások is hibáznak. Pedig az informatika elsajátítása során tévedni, hibákat elkövetni teljesen természetes dolog. Fontos: ha mi hibáztunk, akkor próbáljuk magunkat vidáman túltenni rajta, ha pedig más, akkor semmiképpen se gúnyoljuk ki, inkább segítsük őt a probléma megoldásában!

Ma már az informatikára mindenkinek szüksége van, így ne feledkezzünk meg fogyatékkal élő embertársainkról sem, hiszen ez gyakran csupán minimális odafigyelést igényel. Például, ha egy weblap készítésekor a szöveges információt nem képként, hanem szöveggé helyezük el, akkor ezzel azt a nem látó embertársaink számára is elérhetővé tesszük.

Hogyan tanuljuk az informatikát? Ha ki akarjuk használni a számítógép lehetőségeit, akkor természetesen néhány konkrét hardver és szoftver használatát alaposan meg kell ismernünk. Nem az a legfontosabb azonban, hogy pl. egy szövegszerkesztő programban melyik funkció hol van, hanem az, hogy milyen lehetőségeket ismer. A hangsúlyt tehát a szoftverek általános szolgáltatásaira kell helyezniünk, hogy tudásunk időtálló legyen.

Könyvünkben a hatályos kerettanterv szerint dolgoztuk fel az informatikai ismereteket. Azoknál a témaköröknél, amelyek szerepelnek a középszintű érettségi vizsgán is, az ott elvárt mélységig tárgyaljuk a tananyagot. Az érettségi vizsgán számonkért fogalmakat csillaggal jelöltük meg. Mivel az informatikában nagyon sok az idegen (főleg angol) eredetű név és kifejezés, így ezek kiejtését szögletes zárójelben külön is feltüntettük.



Informatikai alapismeretek

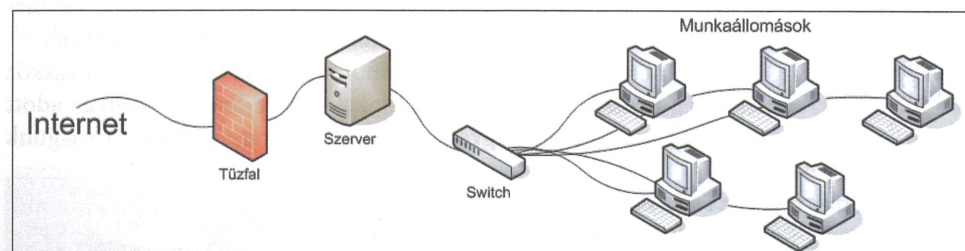
Az iskolai számítógépek használata

Az iskolai hálózat felépítése és használatának szabályai

A legtöbb munkahelyen, így az iskolában is, a számítógépek össze vannak kapcsolva, **helyi hálózatot** alkotnak. A helyi hálózat gépei nem egyenrangúak. **A felhasználók a munkaállomások* mellett dolgoznak, míg a szerverek* szolgáltatásokat nyújtanak a hálózati számítógépek részére.**

A számítógépek hálózatba kötése több előnnyel is jár:

- lehetővé válik az erőforrások megosztása (pl. nyomtató, közös tárterület),
- a közös adatokat egy naprakész közös adattárban tárolhatjuk,
- központilag megvalósítható a hálózat felügyelete (pl. a belépési és a hozzáférési jogosultságok kezelése).



Egyszerű helyi hálózat. Milyen előnyei és milyen hátrányai vannak a helyi hálózat kialakításának? Mire kell ügyelnünk, ha helyi hálózatba kötött gépeken dolgozunk?

A számítógép-hálózat védelme érdekében **belépéskor felhasználói névvel és jelszóval kell azonosítani magunkat.** A felhasználók általában nem egyenrangúak, a **felhasználói név* alapján dől el, hogy mit tehetünk és mit nem.** A hálózat biztonságos üzemeltetéséért a **rendszergazda* felel**, ha elfelejtjük jelszavunkat, vagy további jogosultságokra is szükségünk van, hozzá kell fordulnunk.

Jóllehet a számítógépes hálózaton sokoldalú védelem állítható be, tökéletes védelem nem létezik. **Mások munkáját ne tegyük tönkre és ne hátráltassuk** azzal, hogy fájljaikat töröljük, saját szórakoztatásunkra programokat telepítünk, vagy az alapértelmezett beállításokat módosítjuk!

Felhasználói nevünket és jelszavunkat sohase adjuk át másnak, mert kellemetlen helyzetbe hozhat bennünket, ha a nevünkben felelőtlenül dolgozik! A legtöbb hálózat ugyanis rögzíti, ha a felhasználó olyasmit művel, ami veszélyezteti a hálózat biztonságát.

Az iskolai számítógép-hálózat internet-hozzáféréssel is rendelkezik. A hálózatot többnyire speciális eszközök (pl. tűzfalak) is védik, ezért a hálózat biztonsága érdekében előfordulhat, hogy nem minden internetszolgáltatás áll rendelkezésünkre.

Magunk is törekedjünk arra, hogy ne okozunk gondot a többi felhasználónak. Így például ne küldjünk e-mailt minden tanulónak, ne használjuk iskolai címünket kereskedelmi vagy reklámtevékenységre, ne töltsünk le másokat sértő vagy illegális anyagokat.

Lehetőleg mindig ellenőrizzük, hogy az internetről származó programok és állományok vírusmentesek-e. Bizonytalan eredetű anyagokat pedig le se töltsünk.

Végül hálózati ismereteinket ne a hálózat feltörésével, hanem a rendszergazdai munkába való bekapcsolódással, a többiek munkájának segítségével bővítsük.

Érintés- és balesetvédelem

A számítógépeket az iskolában földelt csatlakozóval és érintésvédelmi kapcsolóval üzemeltetik, ennek ellenére előfordulhat, hogy egy-egy vezeték vagy csatlakozó megsérül. Ilyen esetben az adott eszközt áramtalanítsuk, és értesítsük a felügyelő tanárokat.

Az iskolában saját felelősségünkre se szedjünk szét számítógépet vagy monitort. Bizonyos áramköri elemek kikapcsolás után is tartalmazhatnak elektromos töltéseket, és megrázhathatnak. Sok olyan áramköri elem is van, amely viszont a testünkön felhalmozódó ún. statikus töltésektől sérülhet, így kárt okozhatunk bennük.

Jegyezzük meg, hogy hol vannak a számítógépteremhez tartozó elektromos kapcsolók és biztosítékok. Munka végén a számítógépet mindig szabályosan állítsuk le és áramtalanítsuk.

Nagy mennyiségű elektromos eszköz esetén óhatatlanul előfordul, hogy egy-egy eszköz meghibásodik, esetleg „leég”, azaz kellemetlen füstszag keletkezik. Ilyen esetben az adott eszközt áramtalanítsuk és értesítsük a felügyelő tanárokat, de ne kezdjük azt magunk „megjavítani”.

Fontos tudni, hogy az elektromos tűz nem oltható vízzel, a poroltó pedig igen nagy kárt okozhat. Ezért a számítógéptermebe széndioxidral oltó tűzoltó berendezést javasolnak, ami kötelezően megtalálható a terem környékén.

Ha a számítógépet, a monitort vagy más eszközt át kell helyezni, ügyeljünk arra, hogy szállítás közben a vezetékek ne lógnanak, s az eszközt szabályosan fogjuk meg.

A számítástechnikai eszközök tisztaságára ügyelnünk kell, ezért a számítógépteremben ne táplálkozzunk.

A hibás eszközöket ne cseréljessük a gépek között, mert így a társainkat hozhatjuk kellemetlen helyzetbe. A hibák kijavítását, illetve az eszközök kicserélését mindig hagyjuk a rendszergazdákra.

A számítástechnikai alkatrészek veszélyes hulladéknak számítanak. Például a régi monitorok ólmot, az akkumulátorok pedig higanyt és kadmiumot tartalmazhatnak. Az eszközök beszerzésekor és selejtezésekor ezért mindig gondolnunk kell a környezetvédelmi szempontokra is (szelektív hulladékgyűjtés, újrahasznosítás).



Mit kell tenni a számítógépteremben keletkező elektromos tűz esetén?

Az információ fogalma és mérése

Információ, jel, adat

A tágabb értelemben vett informatika az információ keletkezésével, továbbításával, tárolásával és feldolgozásával foglalkozik, tehát hatalmas területet fed le.

Az információ* olyan új ismeret, amely megszerzője számára szükséges, és korábbi tudása alapján értelmezhető. Szokták ezt úgy is fogalmazni, hogy az információ valamely meglévő bizonytalanságot szüntet meg. Egy középiskolás tanuló részére nem információ, hogy mikor volt a mohácsi vész, hiszen számára ez nem új ismeret. Ugyanez egy afrikai bennszülött számára szintén nem információ, mert nem tudja értelmezni.

Az információ hordozója a jel*. A jel igen tág fogalom, a készülő ebéd illata éppúgy információt közöl, mint egy közlekedési jelzőtábla.

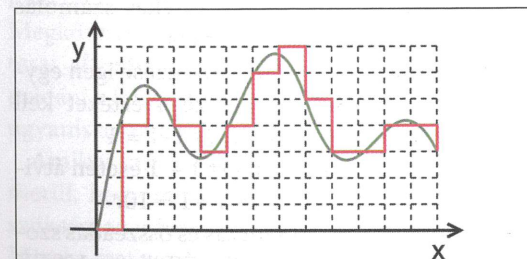
A szűkebb értelemben vett informatikán a számítógépes információfeldolgozást értik. Világos, hogy itt az információ speciális módon jelenik meg. A számítástechnikai eszközökkel rögzített, azokkal feldolgozható és megjeleníthető információt adatnak* nevezzük.

Analóg és digitális jel

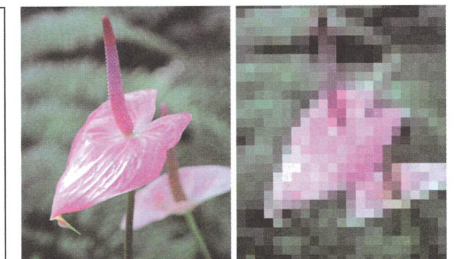
Egy jelet analógnak* nevezünk, ha két érték között tetszőleges értéket vehet fel. Ilyen például az ember magassága vagy tömege. A digitális jel* csak véges sok, előre meghatározott számú értéket vehet fel. Ilyen például egy felnőtt ember gyerekeinek a száma, vagy a boltban kapható pólók mérete. Ugyanez az információ megjelenhet akár mindkét módon is, gondoljunk pl. az analóg és a digitális órákra.

Az analóg jeleket mintavételezéssel és kvantálással alakíthatjuk digitális jelekké. A folyamatot jól nyomon követhetjük például a hang esetében.

A mintavételezés* azt jelenti, hogy az időben folytonosan változó hang értékeit csak bizonyos időközönként rögzítik. Az időköznek elég kicsinek kell ahhoz lennie, hogy a kapott mintát még folytonosnak halljuk, azaz „becsaphassa fülünket”. A mai hangkártyák másodpercenként 44 100 ... 96 000 között vesznek mintát.



Digitalizálás. A (zöld) analóg jelet az x tengely mentén mintavételezik, majd az y tengely mentén kvantálják



Egy kép és digitalizált változata. Hogyan digitalizálják a képeket?

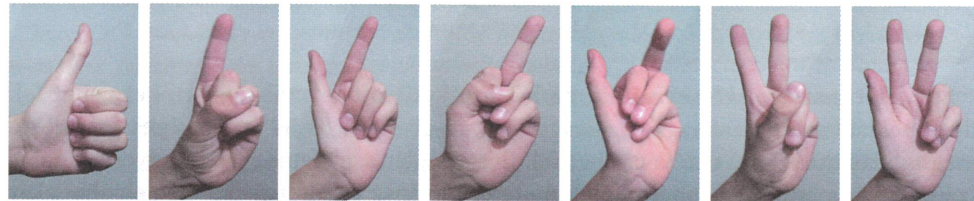
A **kvantálás*** azt jelenti, hogy a mért értékek tartományát véges sok egyenlő részre bontják, és a mintát az így kapott értékekhez kerekítik. Természetesen az eredeti és a kvantáláskor kapott értékek közötti eltérésnek olyan kicsinek kell lennie, hogy azt fülünk ne vegye észre. A mai hangkártyák általában $2^{16} = 65\,536$ kvantálási szintet használnak.

Képek esetén a digitalizálás hasonlóan történik, csak ott nem bizonyos időközönként, hanem egymástól bizonyos távolságra vesznek mintát. Kvantáláskor pedig a minta tényleges színét egy előre adott paletta színével helyettesítik. A digitalizált képek jellemzőire a képfeldolgozással foglalkozó fejezetben térünk vissza.

A bináris számrendszer

A **bináris*** digitális jelek csupán két értéket vehetnek fel. Az így kapott rendszerek nagyon egyszerűek és rendkívül hibátűrők. Tegyük fel például, hogy érkeznek egy 0,5 V; 1,2 V; 4,8 V; 0,2 V elektromos jelsorozat. Ha tudjuk, hogy a két lehetséges érték 0 V és 5 V, akkor az eredeti értékek helyreállítása automatikus: 0 V; 0 V; 5 V; 0 V.

A fentiek miatt a számítógépek és a legtöbb informatikai eszköz (DVD-lejátszó, mobiltelefon stb.) binárisan kezelik az adatokat. A **bináris jelek matematikai leírásához a kettes számrendszert használják**, vagyis a két állapotnak a 0-t és az 1-et feleltetik meg. A **kettes számrendszerbeli számjegyeket biteknek*** (*binary digit* [bájnöri didzsit]) nevezik.



10 ujjunk segítségével a kettes számrendszerben 1024-ig tudunk elszámolni. Az ábrán az első 7 számot látjuk. Szemléltessük ujjainkkal a következő számokat: 16, 32, 64, 65, 128, 130, 1000!

Ma a tízes számrendszert használjuk, ahol a számokat helyiértékesen írjuk fel:
 $3567 = 3 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0$.

Hasonlóan írható fel egy négyjegyű (4 bites) szám a kettes számrendszerben:
 $1011 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 1 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 11$.

$$\begin{array}{r} 1101 \cdot 1001 \\ 1101 \\ 0000 \\ 0000 \\ \hline 1101 \\ \hline 1100101 \end{array}$$

Szorzás kettes számrendszerben

Az átalakításból leolvasható, hogy a helyiértékes számolás mindjárt megadja a lehetőséget az átváltásra is.

A kettes számrendszerben a műveletek elvégzése igen egyszerű. A **szorzótáblához** például mindössze 4 értéket kell megjegyeznünk: $0 \cdot 0 = 0$, $0 \cdot 1 = 0$, $1 \cdot 0 = 0$, és $1 \cdot 1 = 1$

Az **összeadás** kicsivel bonyolultabb, mert $1 + 1$ esetén átvitel is van: $0 + 0 = 0$, $0 + 1 = 1$, $1 + 0 = 1$, és $1 + 1 = 10$.

A kettes számrendszerben végzett szorzás és összeadás szoros kapcsolatban van a matematikai logika ÉS illetve VAGY műveletével, erre a logikai műveletek kapcsán visszatérünk. A számrendszerekről pedig a 9. évfolyamos matematika tankönyvekben olvashatunk részletesebben.

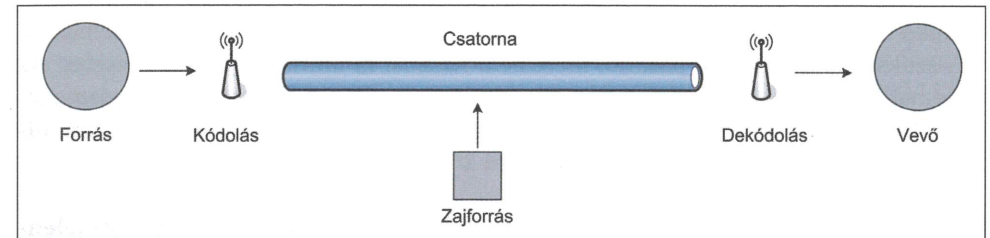
Az információátadás (kommunikáció) folyamata

Az információátadás az informatikai eszközök esetében (de lényegében az emberek esetében is) leegyszerűsítve a következőképpen épül fel.

A **forrás*** (vagy **adó**) üzenetet vagy üzenetek egész sorát állítja elő, melyet továbbítani kíván a **vevőnek***. Ez az üzenet lehet pl. szöveg, kép, hang stb.

Az üzenet továbbítása a **csatorna*** segítségével történik. Ehhez az üzenetet a forrás oldalán úgy kell átalakítani, hogy azt a csatorna továbbítani tudja (**kódolás***), majd a vevő oldalán vissza kell alakítani (**dekódolás***). A csatorna által továbbított jelsorozatot **közleménynek*** nevezik. Fontos, hogy míg az üzenet maga a továbbítandó tartalom, addig a közlemény „csupán” az ennek megfelelő, a csatornán továbbított jelsorozat.

A csatorna tehát az a közeg, amely az információt továbbítja. Ez lehet kéteres kábel, lyukkártya, rádióhullám, nyomtatott papír stb. A csatornában a közlemény óhatatlanul sérül, az információhoz **zaj*** adódik hozzá, gondoljunk pl. a vibráló képernyőre, a szagató mobiltelefonra vagy a megsérült papírra.



Az információátadás folyamata. Hogyan valósul meg az ábra szerinti folyamat telefonálás közben?

A csatorna zajosságát nem a zaj mennyiségével, hanem a jelnek a zajhoz viszonyított értékével, a **jel/zaj aránnyal*** mérik. A hányados – változatlan zaj mellett – jelentősen javítható a jel erősítésével, például mobiltelefonok esetén a térerő növelésével.

A közleményben meglévő, újabb információt már nem adó elemeket **redundanciának*** nevezük. Az emberi nyelv rendkívül redundáns: „Sok beszédnek sok az alja”. A redundancia elhagyásával a közlemény **tömöríthető**, így gyorsabban és olcsóbban továbbítható. A redundancia nem feltétlenül káros jelenség. Megkönnyíti a közlemény értelmezését, illetve lehetővé teszi **ellenőrzését**, a hibák **javítását**. A postai csekken például a feladott összeget betűvel is ki kell írni: a szöveg ugyanis a számokkal ellentétben nehezen hamisítható.

Amikor információt továbbítanak, szükségszerűen felmerül, hogy mekkora kapacitású csatornára van ehhez szükség: az információ mennyiségét valahogy mérni kell. Mivel a csatorna informatikai eszköz, ezért nem az információ tartalmát (az üzenetet), hanem a továbbított jelsorozatot (vagyis a közleményt) mérik.



Mi a redundancia szerepe a postai csekken?

Az információmennyiség

Először vizsgáljuk meg azt az esetet, amikor a közlemény egyetlen jelből áll.

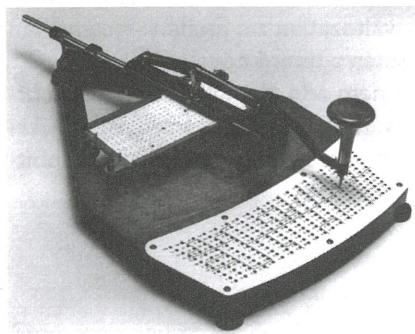
A legegyszerűbb esetben a jel kétféle lehet (pl. férfi vagy nő, elkészült-e az ebéd vagy sem), aminek kódja tehát 0 vagy 1. Így a közlemény egyetlen számjeggyel leírható. Ha a jel nyolcféle lehet, akkor a kód matematikai leírásához már háromjegyű szám szükséges: 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111. A közlemény az első esetben 1 bites, a második esetben pedig 3 bites.

Mivel a kettes számrendszerben két számjegy van, ezért 2 db egyjegyű; 2·2, azaz 4 db kétjegyű; 2·2·2 = 8 db háromjegyű, tehát 2ⁿ db n-jegyű szám lehetséges. Más szavakkal: egy biten 2, két biten 4, 8 biten 2⁸=256, n biten 2ⁿ lehetőség ábrázolható.

Összefoglalva: **az információ mértékegysége a bit*. Ha a jelkészletünk 2ⁿ elemű, akkor az egyetlen jelből álló közlemény információmennyisége n bit.**

Vizsgáljuk meg azt az esetet is, amikor a jelkészlet elemszáma nem a kettő hatványa. Ha a továbbítandó üzenet egy adott hónap neve, akkor ez 3 bites közleménnyel nem oldható meg, mivel az ehhez tartozó jelkészlet csak 8 elemű. Tehát 4 bites közleményre van szükség, ami némileg pazarló, mert nem használ ki minden lehetséges esetet. Az informatikában ezért a jelkészletet szinte mindig úgy választják meg, hogy 2ⁿ eleme legyen. Például tipikus dolog, hogy **a karakterkészlet 256 elemű, azaz 8 biten ábrázolható**, a színeket viszont 24 biten tárolják, ami 2²⁴≈16,7 millió színt jelent.

Ha a közlemény több jelből áll, akkor a közlemény információmennyisége jelenként egyszerűen összeadódik. Például, ha a továbbítandó közlemény egy 100 karakterből álló szöveg, és egy-egy karaktert 8 biten ábrázolunk, akkor a továbbítandó információmennyiség 100 · 8 = 800 bit.



Az 1890-es népszámlálás adatait lyukkártyával rögzítették az Egyesült Államokban. A bal oldali ábrán az üzenet kódolásához használt lyukasztót látjuk egy lyukkártyával. A jobb oldali ábrán a lyukkártyaolvasó látható: ahol a tű átesik a lyukon, ott a megfelelő óra egyet lép. A népszámlálás adatait néhány hét alatt feldolgozták, a rendszer kidolgozója, Herman Hollerith [holerit] erre a szakmai és üzleti sikerre alapozva hozta létre a későbbi IBM-et [ájbiem]

Az információmennyiség mértékegységei

A bit rendkívül kicsi egység, hiszen már egy betű kódolásához is 8 bit szükséges. Kézenfekvő választás volt ezért többszöröseként 8 bites egységet választani: **1 bájt*=8 bit**. (Angolul a bájtot *byte*-nak írják, és a *by eight* [báj éjt], azaz nyolcasával kifejezésből származik.) Ennek megfelelően egy formázatlan szöveg annyi bájtos, ahány karaktert tartalmaz.

A bájt többszöröseire kétféle rendszer alakult ki:

- Az SI mértékrendszerben használt szokásos többszörösök (kilo-, mega-, giga-, ...) rendre ezerszeres szorzót jelentenek. **1000 bájt = 1 kilobájt***, **1000 kilobájt = 1 megabájt***, **1000 megabájt = 1 gigabájt***, **1000 gigabájt = 1 terabájt***, a megfelelő rövidítések pedig rendre B, kB, MB, GB, TB stb. Ezt elsősorban a hardvergyártók alkalmazzák, pl. a merevlemezek kapacitásának megadásánál (1 TB=1 000 000 000 000 B).
- A számítógép kettes számrendszerben számol, így számára nem a tíz, hanem a kettő hatványai természetesebbek. Mivel 2¹⁰ = 1024, így ezt a váltószámot használva mind az ember, mind a gép elboldogul. Ebben az esetben már nem használhatók az SI rendszer elnevezései, ezért újakat vezettek be: **1024 bájt = 1 kibibájt***, **1024 kibibájt = 1 mebibájt***, **1024 mebibájt = 1 gibibájt***, **1024 gibibájt = 1 tebibájt***, a megfelelő rövidítések pedig rendre B, KiB, MiB, GiB, TiB stb.

A „kibi”, „mebi”, „gibi”, „tebi”... elnevezéseket a Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottság vezette be 1999-ben. (A „bi” szótörédék értelemszerűen a kettes számrendszerre utal.) Ez az elnevezés lassan terjed, sokan ma is előszeretettel használják az SI többszörösöket 1024-es szorzóval.

Adattovábbításkor azt adják meg, hogy a csatorna másodpercenként hány bitet továbbít, tehát **az adatátvitel mértékegysége a bit/s***. Természetesen ennek is a többszöröseit használják. A vezetékes telefonvonalon használt ADSL esetén a elérhető sebesség például 10-20 Mbit/s, kábeltelnet esetén 50-60 Mbit/s, vezeték nélküli hálózatoknál 1-100 Mbit/s míg az üvegszál optikai kábelek esetén akár 10 Gbit/s is elérhető.



A kétkötetes Jókai regény összesen 640 oldalt tartalmaz, oldalanként 33 sorral, soronként 50 karakterrel. Ez kb. 1 MB információ, ami bőven ráfér egy ma már elavultnak számító flopira is.

Összehasonlításképpen: egy számítógép (2012-ben) kb. 1-4 GB adatot tárol a memóriájában, míg egy CD-re kb. 700 MB, egy DVD-re minimum 4,7 GB, egy pendrive-ra 8-16 GB adat fér.

Becsüljük meg, hogy mennyibe kerül egy betű tárolása a könyv, a CD, a DVD, illetve a pendrive esetében!

Szöveges adatok és számok tárolása

A szöveges információ legkisebb egysége a **karakter*** (betűhely), amely a betűk, számjegyek, írásjelek összefoglaló neve. (Ne keverjük az információ egységét, a karaktert, az információmennyiség mértékegységével, a bittel!) **Az információ legkisebb, önállóan még értelmes részét elemi adatnak* nevezük.** Hagyományosan az elemi adatokat három csoportba soroljuk: ezek a szöveg, a szám és a logikai típusok.

Hogyan lehet a számítógépen tárolni a nem szám jellegű adatokat, például a karaktereket? A megoldás módja a kódolás. **Kódolás* során egy jelkészlet elemeit rendre megfeleltetjük egy másik jelkészlet elemeinek.** A karakterek esetében például minden karakternek megfeleltetünk egy számot, és a számítógép ezt a számot kezeli.

A kódolás fogalma nem a számítógépekkel jelent meg: a Morse-ábécét, vagy a különböző titkosításokat már jóval korábban is használták.

A karakterek kódolása

A karakterek kódolására sokféle kódkészlet alakítható ki, de ma alapvetően két kódrendszer terjedt el: az ASCII [eszki] és a UNICODE [junikód].

Az **ASCII kódkészlet*** eredetileg 7 bites volt, azaz $2^7 = 128$ karaktert tartalmazott. Mivel ez kevésnek bizonyult (nem tartalmazza pl. a nemzeti karaktereket, így a magyar ékezetes jeleket sem), ezért később **8 bitesre bővítették**, így ma **256 jelet tartalmaz.**

000 NUL	016 DLE	032 SP	048 0	064 @	080 P	096 `	112 p
001 SOH	017 DC1	033 !	049 1	065 A	081 Q	097 a	113 q
002 STX	018 DC2	034 "	050 2	066 B	082 R	098 b	114 r
003 ETX	019 DC3	035 #	051 3	067 C	083 S	099 c	115 s
004 EOT	020 DC4	036 \$	052 4	068 D	084 T	100 d	116 t
005 ENQ	021 NAK	037 %	053 5	069 E	085 U	101 e	117 u
006 ACK	022 SYN	038 &	054 6	070 F	086 V	102 f	118 v
007 BEL	023 ETB	039 '	055 7	071 G	087 W	103 g	119 w
008 BS	024 CAN	040 (056 8	072 H	088 X	104 h	120 x
009 HT	025 EM	041)	057 9	073 I	089 Y	105 i	121 y
010 LF	026 SUB	042 *	058 :	074 J	090 Z	106 j	122 z
011 VT	027 ESC	043 +	059 ;	075 K	091 [107 k	123 {
012 FF	028 FS	044 ,	060 <	076 L	092 \	108 l	124
013 CR	029 GS	045 -	061 =	077 M	093]	109 m	125 }
014 SO	030 RS	046 .	062 >	078 N	094 ^	110 n	126 ~
015 SI	031 US	047 /	063 ?	079 O	095 _	111 o	127 DEL

A 7 bites ASCII (American Standard Code for Information Interchange [amerikai sztenderd kód for informésn interscéndzs]) kódtábla. Pl. a 13-as kódú karakter a bekezdés vége, a 32-es a szóköz. Milyen számsor kódolja az ALMA, illetve az Alma szót?

Az eltérő nemzeti karakterek nagy száma miatt többféle (egyenként szabványosított) **kódlapot** hoztak létre, melyek közös jellemzője, hogy az „alsó” 128 karakter egységes, a „felső” 128 karakter pedig eltérő. Sajnos a kódlapok bevezetése csak helyi megoldást hozott, hiszen ugyanaz a kód nyelvenként eltérő karaktert azonosíthat. Az egyik országban kódolt üzenet így egy másik országban dekódolva más üzenetet eredményezhet. (A 138-as kódú karakter pl. a Magyarországon használt kódlapon az Ő, míg az amerikaiban az è).

A problémát a **UNICODE*** bevezetésével oldották meg, amely ma **lényegében valamennyi nép valamennyi jelét tartalmazza.** Ennek ára van, hiszen így a UNICODE egy-egy karakter kódolására több helyet igényel, ami a tárolás és továbbítás költségeit növeli.

A UNICODE-os karakterek tárolására többféle szabvány létezik. A legelterjedtebb az UTF-8, amely a gyakrabban használt karaktereket rövidebb, a ritkábban használtakat pedig hosszabb kóddal tárolja. (Az első 128 karakter kódja megegyezik az ASCII kódokkal.)

(A UNICODE a karaktereket 16 biten tárolt ún. síkokra bontja, és mivel elvileg összesen 17 síkot tartalmazhat, így 1 114 112 karaktert képes tárolni. Ez ma még nincs kihasználva.)

A számok ábrázolása

Az egész számok ábrázolása kettes számrendszerben történik. A valós számok tárolására viszont kétféle lehetőség alakult ki: a fixpontos és a lebegőpontos.

Fixpontos számábrázolásnál* a számjegyek száma és a tizedesvessző helye rögzített. Ezeket a számokat lényegében egész számként kezelhetjük, csak meg kell jegyezni a tizedesvessző helyét. Például a pénztárgépeken és a benzinkutak kijelzőin találkozunk velük.

Ha a tárolandó számok nagyságrendje nagyon eltérő, akkor a lebegőpontos számábrázolást használják. **A lebegőpontos számábrázolás* a matematikaórákról ismert normálalak kettes számrendszerbeli megfelelője.** (Például a Föld tömege normálalakban $5,973 \cdot 10^{24}$ kg, az elektroné pedig $9,109 \cdot 10^{-31}$ kg.)



Fixpontos árak egy német benzinkút oszlopán. Hány számjegy pontosságúak?

Logikai műveletek és kapuk

Logikai értékek

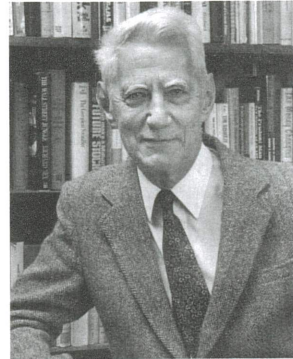
Az emberi gondolkodás és a számítógépen használt kettes számrendszerbeli műveletek között a matematikai logika teremti meg a kapcsolatot.

A matematikai logika az állítások tényleges tartalmával nem foglalkozik, csak azzal, hogy az adott állítás igaz vagy hamis. Ezt az adott állítás logikai értékének* nevezük. Például a $2 < 3$ állítás logikai értéke igaz, míg a $2 = 3$ állításé hamis.

Fontos, hogy **minden állítás esetében eldönthető annak logikai értéke.** Ha egy kijelentés esetében ez nem tehető meg, akkor az nem tartozik a matematikai logika tárgyához. Ilyen pl. a „Kati szép lány”, ami szubjektív, vagy az „Ez a mondat hamis”, ami paradoxon.

Kézenfekvő a kapcsolat a kettes számrendszer és a matematikai logika között: az **igaz** logikai értéknek az 1, a **hamis** logikai értéknek a 0 feleltethető meg. Ez mindjárt rendezettséget is teremt közöttük: **hamis < igaz.**

(Előfordulhat, például az adatbázis-kezelőknél, hogy az **igaz** logikai értéknek a -1 felel meg. Ez az előjeles számok kódolása miatt van, de ezzel részletesebben nem foglalkozunk.)



A logika tudományos megalapozása Arisztotelész (Kr. e. 384-322) nevéhez fűződik (balra). A matematikai logikát George Boole [dzsordzs búl] (1815-1864) dolgozta ki, aki autodidakta úton vált tudóssá (középen). Boole eredményeit Claude E. Shannon [klód senon] (1916-2001), az információelmélet megalapozója használta először áramkörök tervezéséhez (jobbra)

Logikai műveletek

A logikai állításokkal különböző műveleteket végezhetünk. Ilyen művelet az állítás tagadása, vagy két állítás összekapcsolása az ÉS, illetve a VAGY kötőszóval. Az összetett állítás logikai értékét a matematikai logika az egyes állítások tartalmától függetlenül definiálja.

Negáció* (tagadás). Az állítás tagadását a nyelvben a NEM szócskával, a matematikai logikában a NOT szócskával vagy a \neg jellel jelöljük.

Például, ha az állítás: $A =$ „Az autó színe piros”, akkor a tagadása: NOT A vagy $\neg A$. Az A állítás egy kék autó esetében hamis, egy piros esetében igaz.

Értelemszerűen, **ha az eredeti állítás igaz, akkor tagadása hamis, és fordítva.**

Konjunkció (ÉS művelet). Ha két állítást ÉS kötőszóval kötünk össze, akkor a két állítás konjunkciójáról* beszélünk. A konjunkció jele az AND [end] szócska vagy a \wedge jel.

Például, ha $A =$ „Az autó színe piros”, illetve $B =$ „Az autó típusa Suzuki”, akkor az összetett állítás $A \text{ AND } B$ vagy $A \wedge B$. Az összetett állítás ezúttal hamis a piros Opel és a kék Suzuki esetében is, nemcsak a zöld Fordnál.

Definíció szerint a **konjunkció logikai értéke pontosan akkor igaz, ha mindkét állítás igaz, egyébként hamis.**

Diszjunkció (VAGY művelet). Ha két állítást VAGY kötőszóval kötünk össze, akkor a két állítás diszjunkciójáról* beszélünk. A diszjunkció jele az OR szócska vagy a \vee jel.

Például, ha $A =$ „Az autó színe piros”, illetve $B =$ „Az autó típusa Suzuki”, akkor az összetett állítás $A \text{ OR } B$ vagy $A \vee B$. Az összetett állítás igaz a piros Opel és a kék Suzuki esetében is, viszont a zöld Ford esetében már nem.

Definíció szerint a **diszjunkció logikai értéke pontosan akkor hamis, ha mindkét állítás hamis, egyébként igaz.**

Sajnos nyelvünk nem teljesen következetes az ÉS illetve a VAGY használatát illetően. Például, ha az Opelokat és a Fordokat keressük egy adatbázisban, akkor azt nem ÉS (AND), hanem VAGY (OR) feltétellel kell beírunk: „Opel OR Ford”. (Egy autó ugyanis nem lehet egyszerre Opel és Ford is.)

A diszjunkció megengedi, hogy a két állítás egyszerre legyen igaz. Ez azonban nyilvánvalóan nem lehetséges, ha az „Este 8-kor leckét írtam” és az „Este 8-kor színházban voltam” állításokat kapcsoljuk össze. A VAGY kötőszóval ezért egy másik műveletet is definiálhatunk, ez a kizáró VAGY, amit a magyar nyelvben gyakran a VAGY-VAGY szerkezettel hangsúlyozunk. A **kizáró VAGY (antivalencia) akkor igaz, ha a két állítás közül pontosan az egyik igaz.** A számítástechnikában általában a XOR szócskával jelölik: $A \text{ XOR } B$.

Összetett logikai kifejezések kiértékelését a zárójeles részekkel kezdjük. A műveleteket prioritásuk szerinti sorrendben végezzük: első a tagadás, ezt követi az ÉS, majd a VAGY művelet. Végül az azonos prioritású műveleteket balról jobbra haladva végezzük el.

A	NOT A
1	0
0	1

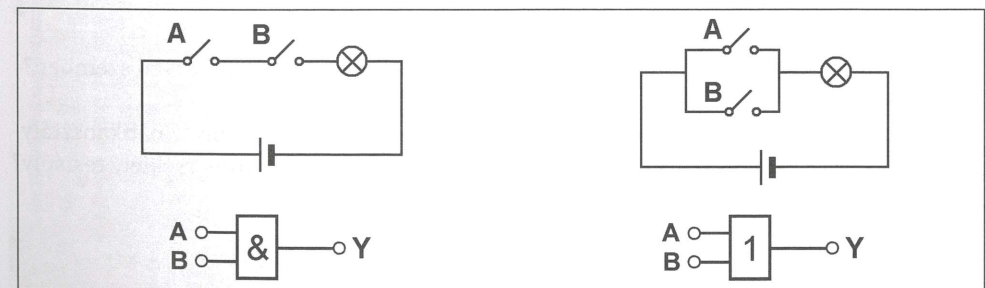
A	B	A AND B	A OR B	A XOR B
1	1	1	1	0
1	0	0	1	1
0	1	0	1	1
0	0	0	0	0

A logikai műveletek definícióját összefoglaló „igazságtáblák”. Vajon teljesülnek-e az összeadásra és a szorzásra vonatkozó kommutatív és asszociatív tulajdonságok az ÉS, illetve a VAGY műveletekre is?

A kapuáramkörök

A gyakorlati életben előforduló digitális áramkörök működése mindig leírható a logikai műveletek segítségével. Például a liftnek akkor kell elindulnia fölfelé, ha megnyomták egy felsőbb emeleten a hívógombot, ÉS be van csukva az ajtó.

Az ÉS, illetve a VAGY műveletek áramköreit két kapcsolóval és egy izzóval akár házilag is elkészíthetjük. **Az alapvető logikai műveleteket megvalósító áramköröket kapuáramköröknek* nevezik.** Ilyen kapuáramkörökből épülnek fel a számítógép áramkörei is, „csupán” az elemek száma rendkívül nagy. Azt, hogy igen kis helyre igen nagy mennyiségű áramköri elemet tudjanak elhelyezni (esetenként négyzetcentiméterenként akár több milliót is), a félvezetők (pl. szilícium) tulajdonságai teszik lehetővé. A félvezetőkkel és alkalmazásukkal (pl. tranzisztorok) később a fizikai tanulmányaink során fogunk megismerkedni.



Az ÉS, illetve a VAGY kapu egyszerű megvalósítása (felül) és szabványos jelölése (alul). Hogyan néz ki a lépcsőházakban használt úgynevezett alternatív kapcsolás?

Összefoglaló kérdések, feladatok

1. Mire kell ügyelnünk az iskolai hálózat használata során, hogy ne veszélyeztessük mások munkáját?
2. Milyen érintés- és balesetvédelmi szabályokat kell betartanunk a számítástechnika-teremben?
3. Mit jelentenek a következő fogalmak: információ, jel, adat? Mondjunk mindegyikre egy-egy példát a hétköznapi életből!
4. Mi a digitális és az analóg jel között a különbség? Mennyiben speciális a bináris digitális jel? Mi a bináris digitális jel előnye az analóg jellel szemben?
5. Az operációs rendszerbe beépített *Számológép* nevű program alkalmas a különböző számrendszerek közötti átváltásra is. Váltsuk át példaként születési adatainkat a kettes és a tizenhatos számrendszerbe! Milyen számjegyek vannak ez utóbbiban?
6. Mutassuk be a kommunikáció folyamatát egy példán! Hol jelenik meg a zaj?
7. Hány bit információ szükséges az év egy adott napjának meghatározásához?
8. Körülbelül hány bájt lehet a földrajzkönyvünk információtartalma képek nélkül? Adjuk meg az eredményt kB-ban és KiB-ban is!
9. Egy CD, egy DVD és egy merevlemez tárolókapacitása rendre 700 MB, 4,7 GB és 1 TB. Hány CD tartalma fér rá egy DVD-re, illetve az adott merevlemezre?
10. Általános iskolában már találkoztunk a különböző titkosításokkal. Ismételjük át, hogyan kell használni a *Caesar-kódot*! Milyen titkosítási megoldást használ a *szkütalé*? (Ha ezeket a fogalmakat nem ismerjük, keressünk választ az interneten!)
11. Milyen előnyei és hátrányai vannak a UNICODE-nak az ASCII kóddal szemben?
12. Milyen módon lenne érdemes ábrázolni a következő adatokat: matematikaosztályzat, benzinár, az elemi részek tömege, irányítószám, napi átlaghőmérséklet, testsúly? Melyik a kakukktojás, és miért?
13. Mi a következő kifejezések logikai értéke?
 $(2 < 3) \text{ AND } ((3 < 4) \text{ OR } (3 > 4))$,
 $(2 < 3) \text{ OR } ((3 < 4) \text{ AND } (4 < 5))$,
 $\text{NOT } (2 < 1) \text{ OR NOT } (3 > 4)$?
 $\text{NOT } (2 < 1) \text{ XOR NOT } (3 > 4)$?

Hardverismeret

Az első számítógépek

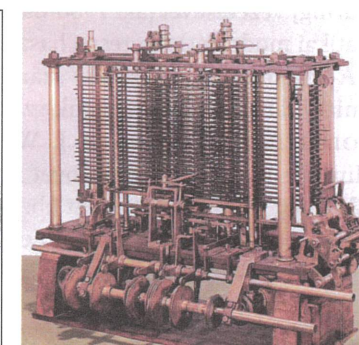
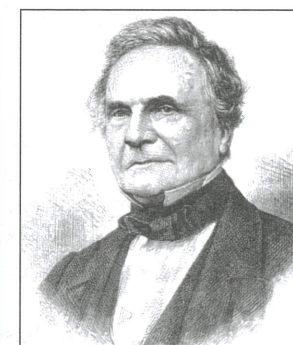
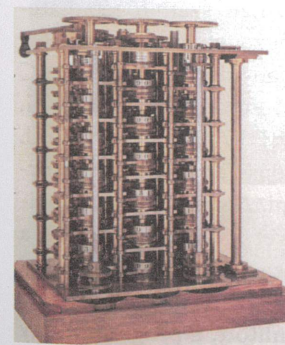
Mechanikus (fogaskerekekkel működő) számológépeket, óraművel vezérelt harangjátékokat és egyéb szórakoztató automatákat már a XVII-XVIII. században is készítették. Ilyen például az ábrán látható írnok, amelyet egy 40 betűből álló szöveg leírására lehet programozni.

A programozható számológép iránti *valós* igény azonban csak a XIX-XX. században jelent meg. A korabeli matematikai, hajózási, csillagászati táblázatokat kézzel számolták. Az elvégzendő műveleteket elemi lépésekre bontották (pl. egy összeadás, kivonás), és egy-egy ember mindig ugyanazt a lépést végezte. Ezt a munkát gépesítette CHARLES BABBAGE [csárلز bebedzs] (1792-1871) angol matematikus, aki 1822-ben építette meg első mechanikus gépét (*Difference Engine* [diferenzs endzsin]).

A gép sikerén felbuzdulva javasolta a lyukkártya vezérlésű (tehát programozható) változat elkészítését (*Analytical Engine* [enelitiköl endzsin]). Sajnos a gép a beleölt hatalmas összegek ellenére sem készült el, mert Babbage túlzott igényeket (50 helyi értékű számolás)



A Jaquet-Droz [zsák-dröz] óráscsalád által a XVIII. században készített írnok ma is működik; a svájci Neuchâtel [nösátel] város múzeumában tekinthető meg



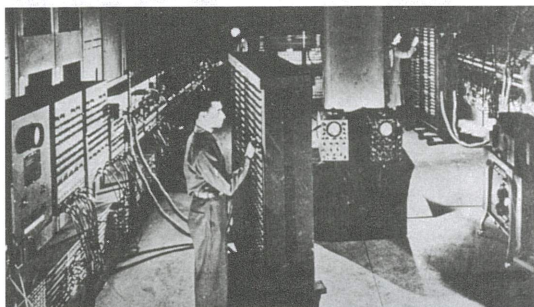
Középen Charles Babbage (1792-1871), balra a Difference Engine (1822), jobbra pedig az Analytical Engine makettje. Milyen célú felhasználásra tervezték ezeket a gépeket?

támasztott a kor technikai színvonalával szemben. Ennek ellenére a modern számítógépek előfutárának tekinthető, mivel felépítésében már tartalmazta volna azok elemeit. (Bemeneti egység, vezérlőegység, feldolgozóegység, tárolás, kimeneti egység.)

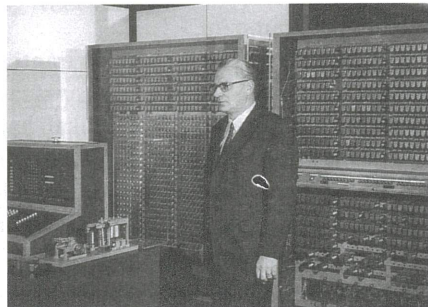
A Babbage terveivel közel álló *első mechanikus számítógépet*, a Mark I-et, HOWARD AIKEN [hóvárd ejken] vezetésével építette meg az IBM és a Harvard Egyetem 1939 és 1944 között. A gép gyakorlatilag hibátlanul működött 1959-ig.

Az *első elektronikus számítógépeket* a II. világháborúban készítették, többnyire a hadi számítások elvégzésére (lőtáblázatok készítése, titkosírás megfejtése). Természetesen a szemben álló felek között csak minimális információcsere volt lehetséges.

Az első működő elektronikus számítógépet Z3 [cet 3] néven KONRAD ZUSE [cuze] építette Németországban 1941-ben. Ő kapcsolóként reléket használt, így a gép egy műveletet kb. 3 s alatt hajtott végre. Zuse már a kettes számrendszert használta, a gép 64 db (22 bites) számot tudott tárolni.



Az ENIAC (1945). Milyen célból készült? Mai fogalmink szerint mekkora volt a memóriája?



Konrad Zuse az 1964-ben újrakészített Z3-mal. Mikor készült az eredeti változat?

Az Angliában fejlesztett *Colossus* 1943-ban készült el, és a reléknél lényegesen gyorsabb, ám kevésbé megbízható elektroncsövekkel dolgozott. Az 1500 elektroncsövet tartalmazó gép másodpercenként 25 000 karakter feldolgozására volt képes. ALAN TURING [elen tyuring] vezetésével (aki 1936-ban elsőként adta meg a programozható számítógép matematikai modelljét) sikeresen használták a rejtjelezett német rádióüzenetek megfejtésére.

A legismertebb korabeli számítógép az Egyesült Államokban kifejlesztett ENIAC [eniák], amelyet lőtáblázatok számítására terveztek. A gép J. P. ECKERT [ekert], H. G. GOLDSTINE [goldstáj] és J. W. MAUCHLY [mósl] vezetésével 1945-ben készült el. Mintegy 18 000 elektroncsövet tartalmazott, így a relés megoldásnál lényegesen gyorsabb volt: másodpercenként kb. 5000 műveletet tudott elvégezni. A számjegyeket decimálisan tárolta, egy-egy számjegy tárolásához 10 elektroncsövet használt. Érdekes a félmillió dollárba került gép fizikai méreteire is kitérni: hossza 30 méter, magassága 3 méter volt, és 30 tonnát nyomott.

Az ENIAC programozása a régi telefonközpontokéhoz hasonlított, a programot egy huzalos dugaszoló tábla segítségével alakították ki.

A számítógépek hamarosan a világ többi részén is megjelentek, pl. a Szovjetunióban az első számítógépet 1951-ben Sz. A. LEBEGYEV építette MESZM néven.

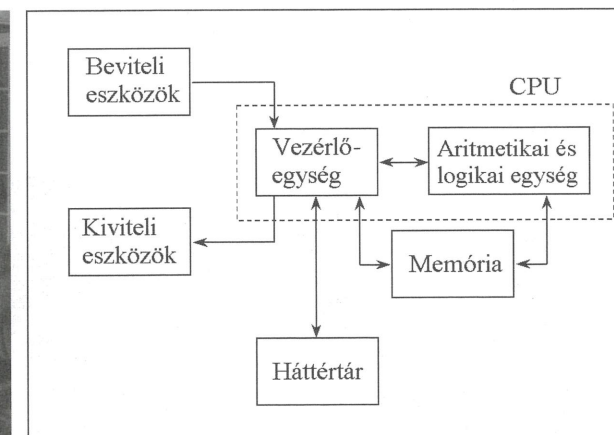
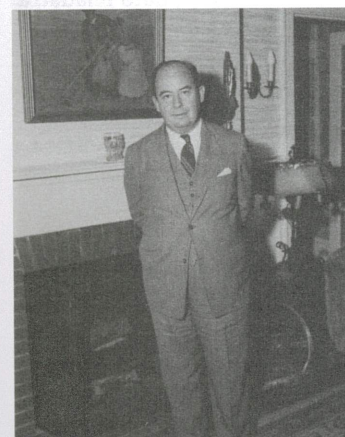
Hazánkban az első számítógépet, az M-3-at 1958-59-ben szovjet dokumentáció alapján építette a Magyar Tudományos Akadémia Kibernetikai Kutató Csoportja.

Az ENIAC kapcsán ismerkedett meg a számítástechnikával NEUMANN JÁNOS (1903-1957), aki kidolgozta a modern elektronikus számítógépek működésének alapelveit. Neumann János Budapesten született, és a farsori gimnáziumban érettségizett. Csaknem egy időben szerezte meg matematikusi diplomáját Budapesten és a vegyészmérnököt Zürichben. 1933-ig a németországi Göttingen híres egyetemén tanított, majd 1933-ban az Egyesült Államokba távozott, ahol a princetoni egyetemre került. Hamarosan bekapcsolódott a kibontakozó II. világháború miatt fontossá vált katonai kutatásokba, ennek kapcsán ismerkedett meg az ENIAC-kal. Később részt vett a hidrogénbomba kifejlesztésében is.

A Neumann-elvek

Neumann János a számítógépek további fejlesztésére vonatkozó javaslatait 1945-ben foglalta össze a „First Draft of a Report on the EDVAC” [förszt dráft ov e riport on dö edvác] c. jelentésében. Ezek az ún. *Neumann-elvek** a következők:

- A számítógép legyen teljesen elektronikus,
- használjon kettes számrendszert,
- a programokat és az adatokat ugyanabban a belső tárban tárolja,
- alkalmazzon vezérlőegységet, amely a beírt utasításokat emberi beavatkozás nélkül egymás után végrehajtja. (Ez az elv megfelel a Turing által készített matematikai modelleknek, ezért úgy is szoktak fogalmazni, hogy „legyen univerzális Turing-gép”)



Neumann János és a Neumann-elvű számítógépek blokkvázlata. Milyen területen ért el Neumann János jelentős tudományos eredményeket? Keressünk választ a könyvtárban vagy az interneten!

A mai számítógépek általában megfelelnek a Neumann-elvek követelményeinek. Az ún. nem Neumann-elvű számítógépek (pl. „sejtautomaták”) párhuzamosan képesek műveleteket végezni.

A számítógépek fajtái

A számítógépek csoportosítása

A számítógépeket teljesítményük alapján a következőképpen csoportosíthatjuk:

A legnagyobb teljesítményű számítógépek a **szuperszámítógépek***. Ezek valamilyen nagy számolási igényű célra (pl. tudományos kutatások, meteorológiai előrejelzések, filmeffektek) készült igen drága célszámítógépek.

A **mainframe*** [méjnfrem] számítógépeket általában nagyvállalati környezetben, a cég központi adatbázisának kezelésére, levelezésének lebonyolítására stb. használják. A géphez egyszerre sok, akár ezer felhasználó is kapcsolódhat.

A **miniszámítógépek*** szintén több felhasználó egyidejű kiszolgálására alkalmasak, de a kis- és közepes vállalatoknál használják őket. Az asztali számítógépekből álló hálózatok sok helyről kiszorították őket.

Az **asztali számítógépek*** (desktop [deszktop]) többnyire egy felhasználó kiszolgálására alkalmasak. Nagyon sokféle eszköz (periféria) csatlakoztatható hozzájuk, és áruk is rendkívül kedvező, ezért mind az otthoni, mind a munkahelyi környezetben széles körben elterjedtek.

A **hordozható számítógépek** (laptop*, notebook* [leptop, noutbuk]) felépítése, működése lényegében megegyezik a desktop gépekével, a hordozhatóság miatt azonban különleges kialakításúak, ezért valamivel drágábbak az ugyanolyan kapacitású asztali gépeknél.

A **mobíl kommunikációs eszközök**, pl. a navigációs eszközök, táblagépek, okos-telefonok is kisméretű számítógépek, bár többnyire valamilyen jól körülírható feladatra optimalizálták őket (pl navigálásra, telefonálásra).

Ezen kívül nagyon sok helyen, szinte „észrevétlenül” jelennek meg a **célszámítógépek**, amelyeket egy-egy konkrét feladat elvégzésére terveztek. Ilyen például az asztali DVD-lejátszó vagy az autókba épített fedélzeti számítógép.



Szuperszámítógép. Hol találhatók Magyarországon szuperszámítógépek, és melyek a jellemző adataik? Keressünk rá az interneten!



Átlátszó okostelefon: ma még csak terv. Hasonlítsuk össze egy mai telefon és az ENIAC méretét és tárolókapacitását!

A személyi számítógépek

A **személyi számítógépek*** (personal computer [pörszönöl komputör]) egyidőben egy felhasználót szolgálnak ki. Jellemzőjük, hogy sokoldalúan használhatók, mert sokféle program szerezhető hozzájuk, és sokféle perifériával készülnek (pl. DVD, hangfal, nyomtató).

A személyi számítógépek kategóriájában alapvetően kétféle számítógép terjedt el. Üzleti célra elsősorban az **IBM kompatibilis** vagy röviden **PC** számítógépeket használják. Grafikai alkalmazásokra, és főleg a tengerentúlon az oktatásban is inkább az **Apple Macintosh** [epl mekintos] gépek terjedtek el.

A kétféle számítógép között jelentős a filozófiai eltérés. Macintosh gépeket kizárólag az Apple cég gyárt, és egyetlen adattal (pl. iMac G5) jellemezhetők, akár az autók.

A PC-ket az IBM vezette be a piacra. Fő jellemzője a **nyitott architektúra**, vagyis a gép továbbfejleszhető alkatrészeinek cseréjével vagy újabbak beépítésével. Alkatrészeket bárki gyárthat, ha az megfelel a kialakult szabványoknak, így a gépet sok esetben a vásárlás helyén igényeinknek megfelelően rakják össze. Egy PC esetében **konfigurációnak*** **nevezzük azoknak a hardverelemeknek az összességét, amelyekből a számítógép felépül.**

A fentiek egyik következménye, hogy a PC-k általában olcsóbbak, de a kevésbé márkás alkatrészekből gyakran házilag összerakott gépek kevésbé megbízhatóak.



Az első személyi számítógép az IBM PC (1981). Hasonlítsuk össze egy mai asztali géppel!



Netbook. Miben hasonlók, és miben térnek el az asztali gépek, a laptopok és a netbookok?

Mivel ma a hordozható személyi számítógépek (laptopok vagy notebookok) népszerűsége rohamosan nő, ismerkedjünk meg velük egy kicsit részletesebben!

A laptopok fontos jellemzője a méretük, amit többnyire a monitor átlójával, inchben kifejezve adnak meg (1 inch=2,54 cm). Tipikus méretük 13-16 inch közé, tömegük pedig 1,5-2,5 kg közé esik. A 10 és 13 inch közé esőket gyakran **subnotebooknak** [szábnoutbuk] nevezik. A **netbook** a notebook szerényebb tudású, főleg internetezésre és egyszerű irodai programok futtatására alkalmas változata, tipikusan 9-10 inches kijelzővel.

A laptopokban a billentyűzet helyett vagy mellett gyakran érintőképernyőt használnak (**táblagépek**). A mozgó alkatrészek számát is igyekeznek csökkenteni: merevlemez helyett sokszor memóriakártya van bennük, és a DVD-meghajtó is kimaradhat. A gyártók újabban egyre vékonyabb típusok elérésére törekednek (**ultrabook** kategória).

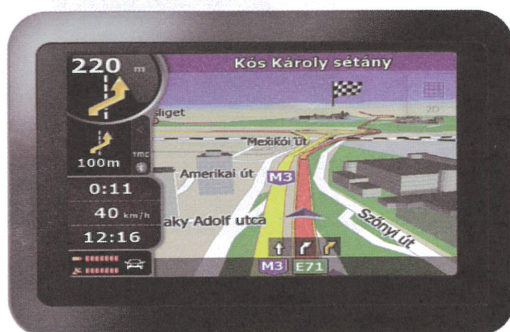
Mobil kommunikációs eszközök

Korunk egyik jellemzője a mobil kommunikációs eszközök (egyszerűen: „kütyük”) elterjedése. A **mobil kommunikációs eszközök*** kisméretű számítógépek, amelyek segítenek bennünket a kapcsolattartásban, a tájékozódásban és a kikapcsolódásban.

A mobil eszközök rendkívül gyorsan fejlődnek: ami ma újdonság, az pár év múlva elavulttá válhat. Sokan státuszszimbólumként kezelik, azért veszik meg, hogy mutogassák, nem azért, mert szükségük van rá. Jellemzőjük, hogy egyre többet tudnak: egy mobiltelefon gyakran telefonálásra kevesebbet használunk, mint internetezésre, fényképezésre stb.

A ma használt **mobiltelefonok*** az ún. GSM szabvány szerint működnek. A hálózat által lefedett területet cellákra bontják, a telefon pedig automatikusan csatlakozik a cellában lévő bázisállomás antennájához. Gyakran **okostelefonnak** (smartphone [szmártfón]) nevezik azokat a telefonokat, amelyekre a felhasználó további programokat telepíthet.

A **GPS*** [dzsípiesz] egy a Föld körül keringő, 24 műhold segítségével működő **navigációs rendszer**. A műholdak folyamatosan sugározzák helyzetüket és a pontos időt. A **PNA*** (Personal Navigation Assistant [pörszönöl navigészent]) pedig egy **navigációs eszköz**, amely a műholdak jele alapján tájékozódik. Ehhez legalább négy műhold jelét kell fognia: három műholdtól meghatározza a távolságát, s így megkapja a helyét, a negyedik segítségével pedig összehangolja saját óráját a műholdakéval.



Navigáció a GPS műholdak segítségével. A PNA a földrajzi helyzetét ugyan pontosan meg tudja határozni, de ahhoz, hogy mi van az adott helyszínen, térkép is kell. Ez vajon hogyan frissül a PNA-n?

Az MP3-szabvány megjelenése lehetővé tette a zenei fájlok jelentős mértékű tömörítését, így az **MP3-lejátszón*** akár több órányi zenei anyagot magunkkal vihetünk és hallgathatunk. A **hordozható médialejátszó***, vagy MP4-lejátszó ennek színes monitorral ellátott, már filmek megjelenítésére is alkalmas, újabb változata.

Főleg az üzletemberek számára fontos, hogy határidőnaplójukat, jegyzeteiket, partnereik adatait, stb. bármikor könnyen elérhessék. Ezeket a funkciókat korábban számológépekbe építették (**menzserkalkulátorok**), majd egyre több funkciót kapva **digitális személyi asszisztenssé (PDA*, Personal Digital Assistant [pörszönöl didzsitöl eszisztent])** nőttek ki magukat. A mai PDA-k már telefonálásra, internetelésre, navigálásra stb. is alkalmas számítógépek.

Az elektronikus könyv olvasó berendezések, vagy **e-book olvasók*** [íbuk] a számítógépek monitorától eltérően nem bocsátanak ki fényt. Kijelzőjükön a betűket fehér és fekete festékszemcsék segítségével állítják elő, amelyek a ráeső fényt verik vissza, illetve nyelik el, akár a papír, így nem fárasztják a szemet. A könyveket gyakran egy webáruházból töltik le. Már megjelentek a magazinokra optimalizált elektronikus „könyv olvasó” eszközök is.

A **táblagépek*** (vagy tabletek) újabb változatai a hagyományos notebookoknál kisebb, de a telefonoknál nagyobb méretű, érintőképernyős eszközök. Főleg tartalom szolgáltatásra tervezték őket, azaz a személyes adatok kezelésére (PDA), navigálásra (PNA), internetezésre, elektronikus könyvek olvasására, telefonálásra stb.



Elektronikus újságolvasó berendezés. Vajon hogyan frissül rajta az információ?

A robotfűnyíró folyamatosan gondozza a pázsitot. Ha lemerül, visszamegy a töltőjéhez, és rácsatlakozik

Robotok. Az irányítás módjai

Az **ipari robotok*** olyan munkát végeznek, amely az ember számára túlságosan veszélyes, nehéz vagy monoton, de nagy pontosságot igényel (például autógyártás). Robotok újabban a háztartásokban is előfordulnak, például a robotporszívó vagy a robotfűnyíró, amelyek automatikusan végzik munkájukat. Katonai célokra is alkalmaznak robotokat, ilyen például a felderítésre használt robotrepülőgép. Bár a robotokat irányíthatja akár közvetlenül az ember is, gyakori, hogy munkáját egy számítógép vezérli.

A különböző folyamatok automatizálása, számítógépek segítségével történő irányítása egyre szélesebb körben terjed. Az ún. **intelligens házban** például a számítógép kényelműket szolgálja: amerre haladunk, felkapcsolja a lámpákat, a napfénytől függően ereszt le a redőnyöket, sötétedéskor bekapcsolja a kerti világítást, kinyitja a garázkaput stb.

Azt a műveletsort, amellyel egy folyamatot elindítunk, fenntartunk, megváltoztatunk vagy befejezünk, irányításnak* nevezzük. Az irányításnak két változata van.

Vezérlés* esetén a folyamatot egy előre elkészített program szerint irányítjuk, míg **szabályozás*** esetén nyomon követjük a folyamat kimenetét is, és ha az eredmény eltér az elvárttól, akkor módosítjuk a folyamat irányítását. A lakásokban a fűtést **szabályozó** termosztát például folyamatosan méri a levegő hőmérsékletét, és a kazánt ettől függően kapcsolja be vagy ki. Ezzel szemben az iskolai csengőt **vezérlő** óra akkor is automatikusan jelzi a szünetek kezdetét és végét, ha aznap a tanítás valami miatt elmarad.

A számítógépek felépítése

A számítógép elektromos és mechanikus alkatrészeit *hardvernek** nevezik, míg a programokat és adatokat *szoftvernek**. A számítógép rendeltetésszerű használatához ezenkívül még szükséges a megfelelő tudású ember (menver), továbbá ezt a három erőforrást jól működő egységbe kell szervezni.

A továbbiakban áttekintjük a számítógép legfontosabb hardvelemeit és a PC-k esetében azok jellemző adatait. Ezek az adatok jó viszonyítási lehetőséget adnak más számítógépekre vonatkozóan is (pl. Macintosh, mobil eszközök).

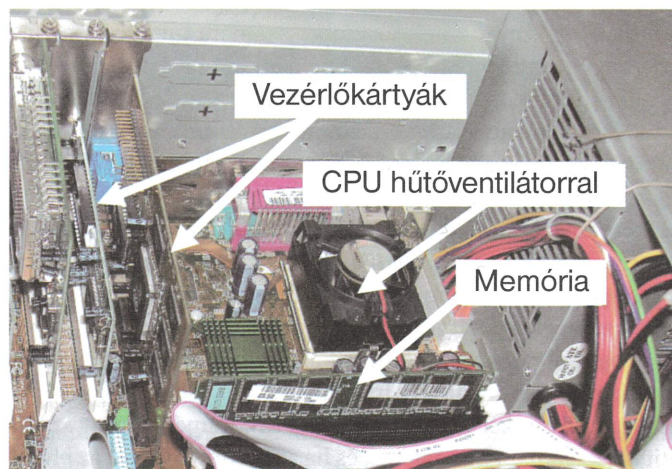
A hardver eszközök két fő csoportja a központi egység és a perifériák.

A *központi egység** feladata a számítások végzése, a számítógép többi részének vezérlése, és az adatok tárolása a gép bekapcsolt állapotában. Az első két feladatot a *központi feldolgozóegység* (CPU) végzi, míg az utóbbit a *központi tár* látja el.

Fizikailag a központi egység a gép dobozában, az ún. *alaplapon** helyezkedik el. Az alaplapon vezeték sorozata köti össze a központi egység részeit, e vezeték összessége a *busz*. A gép többi eleme az alaplapon lévő csatlakozókhoz (*slotok* [szlot]) egy-egy *vezérlőkártyának* nevezett áramkörrel csatlakozik. A kártyák kivezetéseit a gép hátoldalán a gép szétszedése nélkül is megtekinthetjük.

A *perifériák** szerepe az adatok bevitel (beviteli eszközök), megjelenítése (kiviteli eszközök), az adatok és programok tárolása (háttértárak), valamint a számítógépek közötti kapcsolat biztosítása (kommunikációs eszközök).

A *tápegység** általában a számítógép házában található. A 230 V-os hálózati váltóáramból a számítógép számára szükséges 5, illetve 12 voltos egyenáramot állít elő. Áramkimaradás esetére a szerverek gyakran szünetmentes tápegységet (*UPS*) használnak.



Ha kinyitjuk a PC dobozát, az alaplapon megtekinthetjük a központi egységet és a vezérlőkártyákat. Szerelhetjük akár otthon is?



iMac: az alaplap is a monitorba van beépítve

A központi egység

Az órajel

A *központi egység részeit az órajel* hangolja össze*. Az órajel szabályos időközönként érkező áramimpulzus, melyet az alaplapon lévő órajelgenerátor állít elő, és a központi egység alkatrészei ehhez igazodnak.

Vigyáznunk kell arra, hogy két gép sebességének összehasonlítására önmagában az órajel nem elegendő, mert azt jelentősen befolyásolják a központi egység egyéb paramétereit is. (Például a magok száma a központi feldolgozó egységben, ld. alább.)

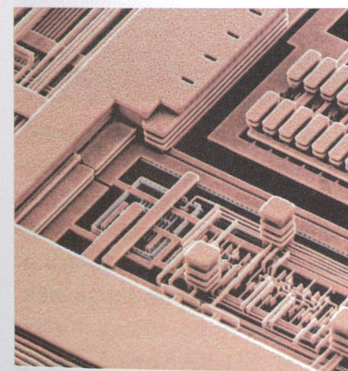
A központi feldolgozóegység

A *központi feldolgozóegység** (*Central Processing Unit* [szentrál proszesszing junit], *CPU*) a személyi számítógépek esetében egy integrált áramkör, amely három fő részből áll.

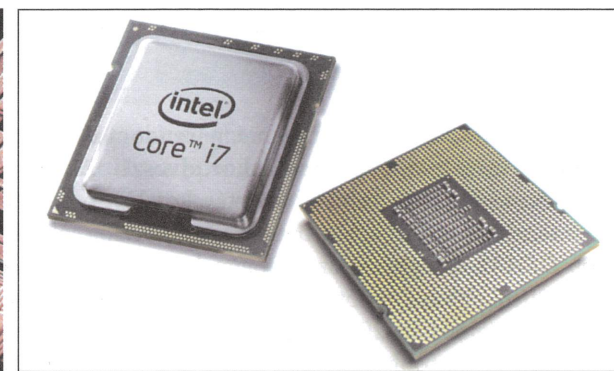
Az *aritmetikai és logikai egység* (*ALU, Arithmetic and Logic Unit* [aritmetikai és logikai egység]) a számításokat végzi, a *vezérlőegység* (*CU, Control Unit* [kontrol junit]) pedig a számítógépet vezérli. A *regiszterek* azokat az adatokat tárolják, amelyekkel az ALU, illetve a CU éppen dolgozik.

A központi feldolgozó egység három fő jellemző adata, hogy hány bites számokkal tud számolni, mekkora az órajele, és hány magból áll.

A **mai processzorok többnyire 64 bitesek**, ez azt jelenti, hogy egy lépésben 64 bites számokkal képesek műveletet végezni. **Tipikus órajelük 2-4 GHz körül van**. Ma általában **egy tokba nem egy, hanem 2, 4 vagy több processzort építenek**, amelyek így párhuzamosan tudnak dolgozni. Ennek megfelelően beszélünk 2, 4 vagy több magos CPU-ról. (Mivel a régebbi programok nem tudják a többmagos processzorok lehetőségeit kihasználni, ez nem minden esetben jelent sebességnövekedést.)



Integrált áramkör elektronmikroszkópos képe



Egy mikroprocesszor felülről és alulról. Melyek a mikroprocesszorok jellemző adatai?

Természetesen a különböző felhasználási területekre eltérő processzorokat fejlesztettek ki, így másfajta processzor való a szerverekbe, illetve az otthoni és az irodai számítógépekbe. A laptopokba speciális, kisebb energiafelvételű processzorokat gyártanak.

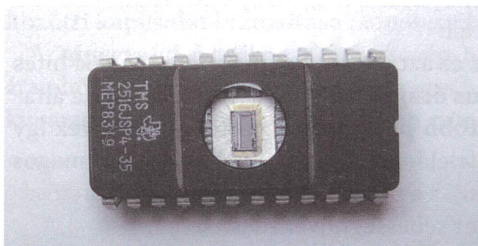
A mikroprocesszorok kifejlesztése meglehetősen idő- és költségigényes. Ezért ma a PC-k világában csupán két meghatározó gyártó termékeivel találkozhatunk, az egyik az *Intel* (pl. Core processzorcsalád), a másik pedig az *AMD* (pl. Phenom processzorok).

A központi tár (memória)

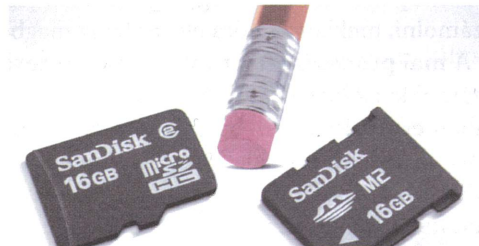
A központi tár* működése szempontjából két részre tagolódik, a ROM-ra és a RAM-ra.

A ROM* (*Read Only Memory* [ríd onli memori]) **csak olvasható memória, tartalmát a gép kikapcsolás után is megőrzi**, ezért a gép működéséhez nélkülözhetetlen adatok és programok vannak benne. Az IBM kompatibilis gépekben a gép működéséhez feltétlenül szükséges alapvető rutinokat többnyire a BIOS (*Basic Input/Output System* [bézik input autput szisztem]) tárolja.

A ROM típusú memóriák egyik fajtája az ún. EPROM, amely alkalmas eszközzel írható (EPROM égető), ill. törölhető (ultraibolya fényvel, pl. kvarclámpa). A ROM egy másik változata a flash [fles] ROM, memóriakártya vagy EEPROM, amelynek tartalma elektromosan törölhető. Mobiltelefonokban, MP3 lejátszóknak stb. merevlemez helyett használják, mivel kisméretű, és nem tartalmaz mozgó alkatrészeket. Vásárláskor figyelniük kell arra, hogy többféle szabványa is létezik, s ezek eszközfüggők.



Az EPROM elektromosan írható, és a rajta lévő ablakon át ultraibolya fényvel törölhető



Memóriakártya. Hol és miért használják ezeket az eszközöket előszeretettel?

A RAM* (*Random Access Memory* [rendom ekszesz memori]) **írható és olvasható memória, tartalmát kikapcsoláskor elveszti**. Az itt elhelyezkedő adatok lényegesen gyorsabban érhetők el, mint a háttértárakon lévők, ezért az indítandó programot az operációs rendszer indulás előtt betölti a memóriába. A RAM egyik fajtája a lassabb, de olcsóbb DRAM, általában a számítógépek memóriáját ez alkotja. A gyorsabb, de drágább SRAM-ot inkább gyorsítótárként (*cache* [kes]) használják. Az asztali gépek tipikusnak mondható memóriája 2012-ben 4 GB körül van.

A DRAM-nak több változata van. (Időrendben: EDO-RAM, SD-RAM és a DDR-RAM változatai.) Az újabb változatok mindig gyorsabbak és nagyobb tárolókapacitásúak a korábbiaknál. Az egyes RAM verziók között azonban nem a működési elvben van eltérés, hanem a belső felépítésben és az adatok továbbításának módjában.

Beviteli eszközök

A billentyűzet

A *billentyűzet** (*keyboard* [kíbord], *tasztatúra*) az egyik leggyakrabban használt, és talán leggyorsabb beviteli eszköz. Általában 101-105 gombot tartalmaz, a nemzeti írásjelektől függően többféle (amerikai, német, magyar stb.) változata van.

A **billentyűzet részei: a funkcióbillentyűk (F1–F12), az írásra szolgáló (vagy alfa-numerikus) billentyűk, a navigációs (vagy kurzormozgató) billentyűk, a vezérlőbillentyűk** (pl. Insert, Delete), **a segédbillentyűk (Ctrl, Alt, Shift) és a numerikus blokk** (amely a Num Lock [nám lok] billentyűtől függően kurzormozgató is lehet). A billentyűzet felső részén a be- és kikapcsoláshoz vagy a böngészéshez további gombokat is elhelyezhetnek.

Figyeljünk oda arra, hogy a billentyűzet használatakor kezünk lehetőleg vízszintes helyzetben legyen, vagy inkább alacsonyabban!



Braille-írást használó billentyűzet látássérültek részére. A felső soron Braille-írással jeleníti meg a képernyőn látható adatokat



Feltekerhető billentyűzet. Vajon mire jó?

Az egér és további beviteli eszközök

Az *egér** (*mouse* [mausz]) a grafikus felületek meghatározó beviteli eszköze („kattintott egérkor”). Az egérnek két fajtája terjedt el, az **optomechanikus egér alján egy golyó érzékeli a mozgást, míg az optikai egerek a kibocsátott és visszavert fény változása alapján tájékozódnak**. Terjednek a vezeték nélküli egerek is, amelyek a távirányítókhöz hasonló módon pl. rádióhullámokkal tartják a kapcsolatot a számítógéppel.

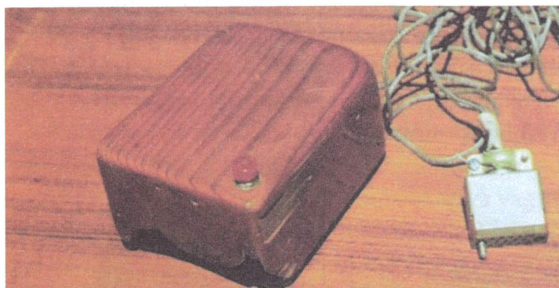
Az egér helyes használatakor kezünk az egéren pihen, és a gombok számától függően ujjaink a gombokon fekszenek. Az egeret alkarunk megtámasztásával, csuklóból mozgatjuk. Az egér vásárlásakor figyeljünk oda arra, hogy mérete megfelelő legyen.

További pozícionáló eszköz a **hanyattegér*** (*track ball* [trek ból]), használatakor ujjainkkal közvetlenül a golyót görgetjük. Helyette a hordozható számítógépeken inkább a **tapipaddal*** (*touchpad* [tácsped]) találkozunk. Tapipaddal a kurzort úgy mozgatjuk, hogy ujjunkat a megfelelő irányba húzzuk, kattintás helyett pedig ujjunkkal ráütünk.

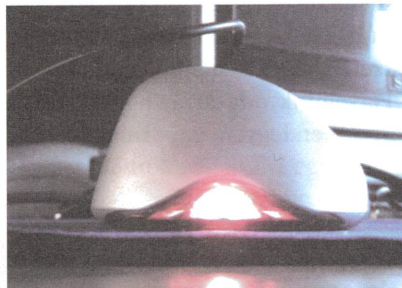
Széles körben elterjedt az **érintőképernyő*** (*touch screen* [tács szkrin]), amely a fizikai érintés helyét jelzi a számítógép felé. Eredetileg pozícionáló eszköznek készült a **botkormány*** (*joystick* [dzsojsztik]) is, amelyet ma már inkább játékeszközként ismerünk.

Képek bevitelére használjuk a **digitális fényképezőgépet***, illetve a **lapolvasót*** (*scanner* [szkenner]). Ma elsősorban az ún. síkágyas szkennerek használatosak, amelyek külső megjelenése a fénymásolóra hasonlít, „csupán” a behelyezett lapról valamilyen képfarmátumban fájl készül. Jellemző adataikra a grafikai fejezetben térünk vissza.

A számítógép előtt ülve a helytelen szék és asztal gerincferdülést, derékfájást okozhat. Az asztal magassága akkor megfelelő, ha elé ülve talpunkat a földre tudjuk helyezni, és az asztalra téve kezünket, az alkarunk és felkarunk legalább 90 fokos szöget zár be. A szék pedig lehetőleg legyen forgatható, háttámlájának szöge és magassága pedig állítható.



Az egér 1968. december 8-án született a Stanfordi [sztenford] Kutatóintézetben, ahol Douglas Engelbart [dáglesz engelbart] és csapata fejlesztette ki



Optikai egér. Hasonlítsuk össze a golyós és az optikai egér használatának előnyeit és hátrányait!

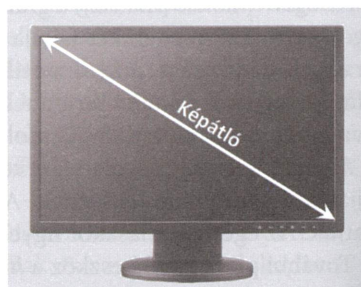
Kiviteli eszközök

A monitorok

A **monitorok*** általában kétféle üzemmódot ismernek. **Alfanumerikus** módban csak karakterek jeleníthetők meg, míg **grafikus módban** a képernyő képpontokra, ún. **pixelekre** van felosztva, és a képpontok egyenként is megjeleníthetők.

A mai operációs rendszerek grafikus módban dolgoznak. A tipikus felbontás 1280×1024 képpont, vagy több. A megjeleníthető színek száma általában 16,7 millió. A felbontást a felhasználó az operációs rendszer beállításainak segítségével módosíthatja.

A monitorok méretét a **képátlóval*** jellemzik, tipikus értéke 17-19 inch, de ennél jóval nagyobb méretű monitorokat is alkalmaznak. Míg korábban a monitor oldalainak aránya 4:3 volt, ma már a „szélesvásznú” azaz 16:9 oldalarányú monitorok is terjednek.



Mennyi a képátló tipikus értéke?

Működésüket tekintve ma kétféle monitort használunk.

A **katódsugárcsőves*** (*CRT*) monitorok a tévékészülékhez hasonlóan működnek: egy elektronnal rajzolja fel belülről a képet. A monitor **képfreirítési frekvenciája** mutatja meg, hogy másodpercenként hány képet vált, ez 70 Hz alatt már káros lehet a szemünkre.

A **TFT-monitoroknál*** (*Thin Film Transistor* [tin film tranzisztor] vagy aktív mátrix) minden képponthoz külön áramköri elem (tranzisztor) tartozik, így éles, nem vibráló képet kapunk. A korai TFT-monitoroknál a képpont színének módosítása még lassú volt, ezért film nézésére nem voltak alkalmasak, ma már ezt a problémát kiküszöbölték.

A nyomtatók

A **nyomtatók*** (*printerek*) az adatokat papíron jelenítik meg. A nyomtatók minőségét dpi-ben mérik. A **dpi*** (*dot per inch*) azt mutatja meg, hogy a nyomtató hány különböző pontot tud elhelyezni egy 1 hüvelyk (2,54 cm) hosszúságú szakaszon. A szokásos irodai nyomtatók esetében ez az érték 600-1200 dpi körül van. A személyi számítógépek esetében alapvetően négyféle nyomtatási eljárást használnak.

A **mátrixnyomtató*** fejében tűk helyezkednek el. A papír előtt festékszalag van, a tűk a festékszalagon át a papírra ütnek, ennek segítségével hagynak azon nyomot.

A mátrixnyomtatók helyét ma már átvették a lézer- és a tintasugaras nyomtatók. Mind a mai napig használják azonban számlák és nyugták készítésére, mivel a mátrixnyomtató többpéldányos nyomtatásra is alkalmas.



A mátrixnyomtató festékszalagja is lehet színes, ekkor a fej háromszor megy végig a soron



Lézernyomtató toner. A toner nemcsak a festékpórt, hanem a hengert is tartalmazza. Mivel környezetszennyező, nem szabad a kukába dobni

A **lézernyomtató*** (*laserjet* [lézerdzset]) működése hasonló a fénymásolóéhoz: az elektromosan feltöltött hengerre lézervény rajzolja fel a kívánt ábrát. Ahol lézervény éri a hengert, ott a töltése megváltozik, így ide feltapad a speciális festékpórt, melyet a henger átad az alatta áthaladó lapnak. Végül a nyomtató fixáló része a festékpórt a lapra égeti 200-300 °C-on.

Bár színes változata is létezik, fő felhasználási területén, az irodai munkában ma még többnyire fekete-fehér lézernyomtatókkal találkozunk.

A **tintasugaras nyomtató*** (*ink jet*, ill. *bubble jet* [bábl dzset]) esetében a papír előtt egy fej mozog, amely apró tintacseppeket lő a papírra. A tintacsepp kilövése kétféleképpen történhet. A **termikus eljárás** esetében elpárologtatják a tinta egy részét, és az így keletkező gőz szorítja ki a cseppet. A másik megoldás, hogy **piezoelektromos kristályt** használnak, amely az áram hatására hirtelen kitágul.

A színes tintasugaras nyomtatók speciális papírra akár fotó minőségű képet is tudnak nyomtatni. Irodai célra az otthoni változatoknál nagyobb kapacitású tintasugaras nyomtatókat fejlesztettek ki, melyek alapszínenként külön-külön tintapatront használnak.

A **hőnyomtatók*** esetében apró tűk melegítik fel a papírt, amely tartalmazza a hő hatására megváltozó színű festéket. Hátránya, hogy a papíron lévő információ egy idő után elhalványul. Főleg faxkészülékekben, pénzkidó automatákban alkalmazzák.

További kiviteli eszközök

A **rajzgépeket*** (plottereket) a mérnöki munkához használják. A toll egy csavarment segítségével vízszintesen vagy függőlegesen mozoghat egy papíron, így a ferde vonal vízszintes és függőleges vonaldarabkákból áll.

A digitális formában rögzített zenét a **hangkártya*** alakítja át úgy, hogy azt a **hangfalak** segítségével meghallgathassuk. A mai hangkártyák a zenét hifi minőségben képesek visszaadni, és gyakran a multiplex mozikban szokásos effektusokra is képesek.

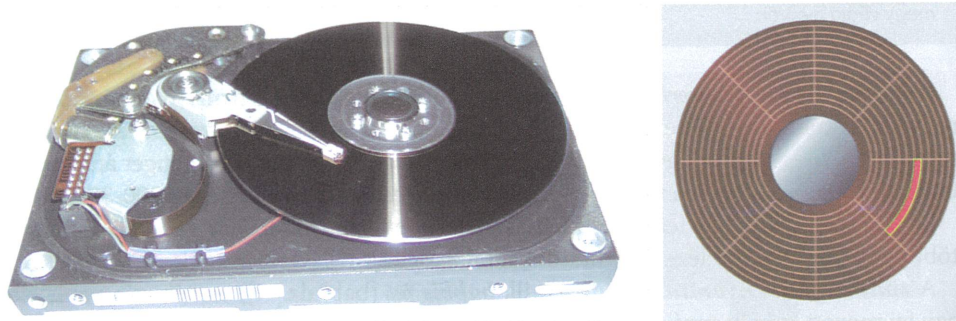
Háttértárak

Mágneses elven működő háttértárak

A **flopi**, a **merevlemez** és a **szalagos táruk** mágneses alapon működnek. Ez azt jelenti, hogy a lemez vagy szalag mágnesezhető bevonatú felületét az író-olvasó fej íráskor mágnesezi, olvasáskor pedig a felület mágnesességének változását érzékeli.

Ma a legfontosabb mágneses elven működő háttértár a **merevlemez***, amely többnyire **programjaink és adataink folyamatos tárolására szolgál**. A merevlemez **Hard Disc Drive**-nak [hárd diszk dráiv], illetve Magyarországon gyakran **winchesternek** is nevezik.

A merevlemez egy vagy több kör alakú, mágnesezhető réteggel bevont lemez tárolja az adatokat, minden oldalhoz tartozik egy író/olvasó fej. A **lemezeken sávok*** (azaz **koncentrikus körök**) mentén helyezkednek el az adatok, a sávokat **szektorokra*** osztjuk.



Balra: a merevlemez (winchester) szétszedett állapotban, jobbra: a sávok és szektorok elhelyezkedése. Miért kell a merevlemez adatait archiválni? Mit jelent ez a fogalom?

A fejek együtt mozognak, így az egymás alatt lévő sávok egyszerre érhetők el. **Az egymás alatt elhelyezkedő sávokat cilindernek* nevezzük**. A fejeket a lemezek nagy sebességű forgatásakor kialakuló légpárna a lemezek fölött tartja, s így azok nem érnek hozzájuk. A fej és a lemezek távolsága nagyon kicsi, ezért a lemezeket szűrővel védett tokban tartják, hogy megóvják őket a porszemek okozta sérülésektől.

A mai merevlemez kapacitása 1 TB körül van, a percenkénti fordulatszám pedig 7 200, 10 800 vagy több (2012-es adatok).

A merevlemez munkatár. A rajta lévő adatok a hardver- és szoftverhibák miatt, a vírusok károkozása vagy véletlen felhasználói törlés miatt könnyen megsérülhetnek. Célszerű ezért **az adatok folyamatos mentése (archiválása) más tárolóra is**.

A **hajlékonylemez*** vagy **flopi** esetében a lemez kivehető volt, így jóval kevesebb sávot lehetett rajta megbízhatóan elhelyezni. Kis tárolókapacitása miatt (1,44 MB) már elavult.

A ma már szintén teljesen elavultnak számító **mágnesszalag** tárolókapacitása a hosszától függött. Nagy hátránya volt, hogy a rajta lévő adatokat csak **sorban** lehetett olvasni: egy korábbi adat eléréshez vissza kellett tekerni a szalagot.

Optikai elven működő háttértárak

Az optikai táruknál a lemezek írása és olvasása optikai elven történik, erre lézert fényt használnak. Működésük elve egyszerű: a felületre eső fény nyaláb vagy visszaverődik (logikai 1), vagy a felület tulajdonságai miatt szétszóródik (logikai 0), így az érzékelő vagy érzékeli a visszavert fénysugarat, vagy nem.

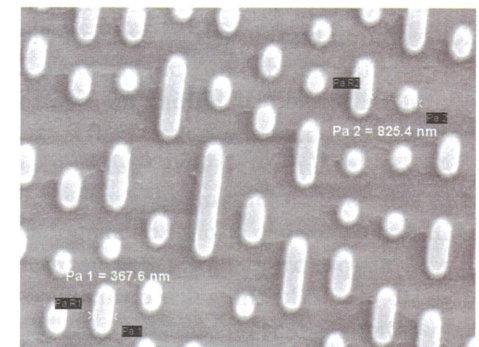
A csak olvasható optikai lemezek esetén a fényt kiemelkedések szórják szét, míg az írható lemezek esetében a felület elnyeli azt. A mágneses lemezektől eltérően az adatok spirálalakban vannak elhelyezve.

A **CD*** (Compact Disc [kompakt diszk]) **kapacitása 650-800 MB**, a lemez átmérője 120 mm. A meghajtók sebességét a zenei CD-lejátszók sebességének többszöröseként adják meg. Ez az érték ma tipikusan 40-50 körül van.

A **DVD*** (Digital Versatile Disc [didzsitől vörscsötájl diszk]) a **CD továbbfejlesztett változata**. Több változata van: az adatok egy oldalon elhelyezkedhetnek egy vagy két rétegben (egymás fölött), a rétegek pedig lehetnek csupán az egyik oldalon, vagy akár mindkét oldalon is. Az egyoldalas, egyrétegű lemez tárolókapacitása 4,7 GB, az egyoldalas két rétegűé pedig 8,5 GB.

A CD-ROM, illetve a DVD-ROM préseléssel, nagy tömegben, olcsón állítható elő. A CD-re 70-80 perc jó minőségű zenei felvétel, míg a DVD-re egy mozifilm is elfér, ezért mindkettő a megfelelő analóg eszközök (kazettás magnó, videomagnó) vetélytársa.

A **CD R** illetve a **DVD R** egyszer írható, míg a **CD RW** és a **DVD RW** törölhető és újraírható. A DVD esetében néha problémát okoz, hogy kétfajta R, illetve RW szabvány van, a + illetve a - jelű („pluszos” illetve „mínuszos”).



DVD-ROM felületéről elektronmikroszkóppal készült felvétel, 20 000-szeres nagyításban

Az optikai táruk újabb generációja a *blu-ray disc** [blúrjéj diszk], amin a lemez írásához használt fény megváltoztatásával az adatokat sűrűbben tudják elhelyezni. Így az egyrétegű lemezen 4,7 GB helyett 25 GB, a kétrétegűn pedig 50 GB adat tárolható.

A pendrive

Az utóbbi évek egyik leggyorsabban fejlődő hordozható háttértára a *pendrive** [pendrájv], amely egy EEPROM típusú (tehát elektromosan törölhető) memóriát tartalmaz. Maga az eszköz az ún. USB-portra csatlakoztatható, és a mai operációs rendszerek azonnal felismerik. Kapacitása dinamikusan nő, 2012-ben tipikus mérete 8-32 GB volt.

Kommunikációs eszközök

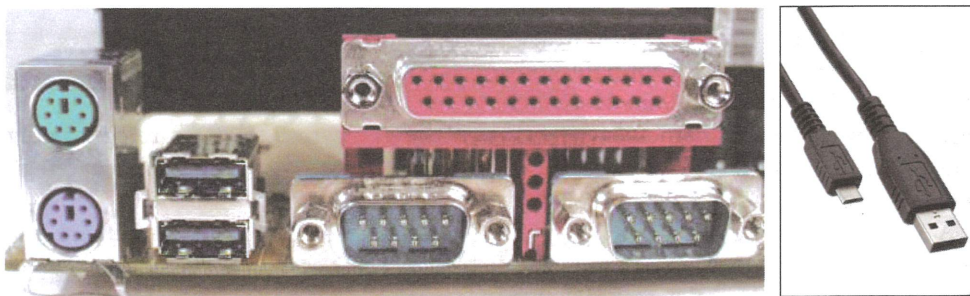
A számítógépen lévő csatlakozók

A számítógépet külső eszközökkel, illetve egy másik számítógéppel a hátoldalán található csatlakozók (*portok*) segítségével kapcsolhatjuk össze. Ezek többnyire közvetlenül az alaplaphoz csatlakoznak, de saját vezérlőkártyán is elhelyezkedhetnek. A számítógép egyes részei közötti kapcsolódási felületet *interfésznek** (*interface*) nevezzük.

Ma már elavult csatlakozónak számít a soros és a párhuzamos port. A *soros port** egy adatvonalon teszi lehetővé az adatáramlást, az adatok bájtonként, a bájtok bitenként egymás után haladnak. A *párhuzamos port** esetében nyolc adatvonal van, ezért az adatok bájtonként haladnak át. A soros portra a régebbi egereket, míg a párhuzamos portra a régebbi nyomtatókat csatlakoztatták.

Az *USB** (*Universal Serial Bus* [juniverzöl szíriöl bász])-port is soros elven működik, sebessége azonban lényegesen nagyobb a soros és a párhuzamos portnál. Az USB-eszközök a gép bekapcsolt állapotában is csatlakoztathatók (*hot plugging* [pláging]).

Az *USB-portra* gyakorlatilag bármely újabb periféria (egér, nyomtató, ADSL modem stb.) csatlakozhat, akár olyan külső eszközök is, mint pl. a mobiltelefon adatkábele vagy a digitális fényképezőgép.



Balról jobbra: két kerek PS/2-es port, 2 db USB-port, majd fölül a 25 pólusú párhuzamos, alatta 2 db 9 pólusú soros port. Melyiket mire használják?

Micro USB és USB-A

Az USB-csatlakozónak több változata van. Sebességét tekintve az USB-port lehet USB 1 (maximális sebessége 12 Mbit/s), USB 2 (480 Mbit/s), vagy USB 3 (4,8 Gbit/s). Természetesen egy gyorsabb USB-eszközt csatlakoztathatunk egy lassabb USB-portra is, csak akkor nem tudjuk kihasználni a port sebességét.

Az USB-csatlakozók alakja is eltérő lehet. A telefonoknál használt micro USB-csatlakozó például vékonyabb és kisebb, mint a pendrive-nál használt ún. USB-A típus.

A PS/2 portok az alaplapon található, kör alakú csatlakozók. A *PS/2 portra** csatlakoztathatjuk a billentyűzetet (többnyire lila), illetve az egeret (zöld).

A hangkártya kör alakú, ún. *jack csatlakozóit* [dzsek] színekkel különböztetik meg egymástól. Például a mikrofon bemenete általában rózsaszínű, míg a fő hangszóró vagy fejhallgató kimenete többnyire világoszöld. Általában a hangkártyán találjuk meg a *game portot* [gém] is, amely a játékokhoz használatos botkormány csatlakozója.

A monitorokat hagyományosan a *VGA csatlakozóval* köthetjük össze a számítógéppel. A szórakoztató eszközök elterjedésével és a gépek méretének csökkenésével azonban megjelentek a kisebb méretű, gyorsabb átvitelt lehetővé tevő megoldások (pl. HDMI) is.



VGA csatlakozó

Hálózati berendezések

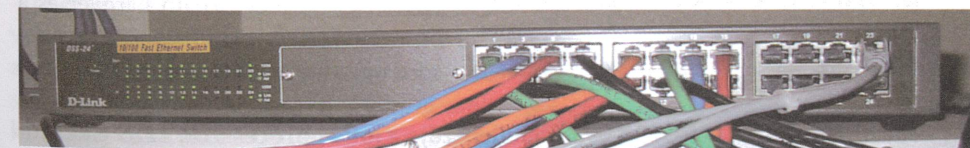
A *modemen** át számítógépünket – többnyire a telefonhálózat vagy a kábeltévhálózat segítségével – összeköthetjük egy távoli számítógéppel, így pl. elérhetjük az internetet. A modem az egyik oldalon tehát a számítógéphez csatlakozik, a másik oldalon pedig a telefonhálózathoz vagy a kábeltévé hálózathoz. A modem lehet *belső*, ekkor valamelyik slotba kell dugni, vagy *külső*, ekkor a soros portra vagy az USB-portra csatlakozik.

A modem sebességét általában bit/s-ban adják meg. Mint láttuk, egy ADSL modem sebessége 10 Mbit/s körül van, míg az optikai hálózatoknál használt modem sebessége már több Gbit/s is lehet.

Ha helyi hálózatot építünk, akkor minden gépben el kell helyeznünk egy *hálózati kártyát**, amely a számítógép jeleit továbbítja a többi gép felé, illetve az érkező adatokat a számítógép felé.

A hálózati kártyák összekapcsolása sokféleképpen lehetséges. Gyakori a telefonközpont-hoz hasonló ún. *switch** [szvics] használata. Ekkor valamennyi hálózati kártya a switch-hez kapcsolódik, és azon keresztül áramlanak az adatok a megfelelő gépek között.

A hálózati kártya és a switch összeköthető vezetékekkel (pl. a telefonvezetékhez hasonló *UTP-kábellel**, vagy a kábeltévé-hálózat vezetékéhez hasonló *koaxiális kábellel**), de megvalósítható vezeték nélkül is (pl. rádióhullámokkal).



Switch. A beérkező UTP-kábelek „másik végén” számítógépek vagy további switchek vannak

Számítógép-generációk

Az előző fejezetekben megismerkedtünk a mai személyi számítógépek felépítésével, jellemző eszközeivel. Befejezésül érdemes áttekinteni a számítógépek fejlődésének főbb állomásait az ENIAC-tól napjainkig.

A számítógép fejlődését generációkra szokás bontani. Az ENIAC előtti számoló- és számítógépeket gyakran **nulladik generációnak*** nevezik.

Az első generációs* számítógépek (1946-1958) **elektroncsövekkel készültek.** Főbb jellemzőik a **hatalmas méret** (400 m³-es központi egység), a nagy fogyasztás és megbízhatatlan működés. A gépek tárolókapacitása kb. 1000 bájt, **sebessége kicsi**, mindössze néhány ezer művelet másodpercenként. Háttértárként **lyukkártyát**, illetve **lyukszalagot** használtak. Ekkor készült el az első programozási nyelv, a **Fortran**.

A második generációs* gépek már félvezetőket (diódák, tranzisztorok) **használtak** (1958-1965). Ezzel együtt jelentősen nőtt a megbízhatóságuk, **csökkent a méretük, és megnőtt a sebességük is** (kb. egymillió művelet másodpercenként). Háttértárként megjelent a **mágnesszalag** és a **mágneslemez**. A gépek kezelését már **operációs rendszer** segítette. Ekkor kezdtek el a számítógépeket ügyviteli célokra is használni.



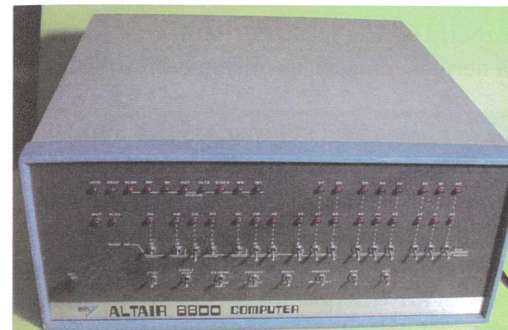
A harmadik generációs PDP-11 1970-ben készült

A harmadik generáció* (1965-1972) magával hozta az integrált áramkörök használatát. Számtalan új, ma is használt **periféria** jelent meg, pl. a monitorok, nyomtatók, rajzgépek, háttértárként pedig általánossá vált a merevlemez egység. Ezeknek a számítógépeknek a sebessége már 10-15 millió művelet volt másodpercenként.

A géppel együtt szállított **szoftver értéke eléri a vételár 50 %-át.** Megjelennek a **többfelhasználós operációs rendszerek.** Ekkor születik meg (de csak a következő generációban terjed el) több ma is használt programozási nyelv (pl. Pascal, C). A megbízható hardver és a bőséges szoftver a számítógépek **széleskörű alkalmazását** teszi lehetővé.

A negyedik generáció* (1972-1990) fő jellemzője a mikroprocesszor. Ezzel elkezdődik a miniatürizálás, az egy cm²-re eső áramköri elemek száma hamarosan eléri az egymilliót, így a gép központi egysége 0,01 m² alá csökken. Megjelennek a **mikroszámítógépek**, ezzel a számítástechnika bevonul az otthonokba. Velük együtt elterjednek a játék- és

alkalmazói programok, illetve a Basic [bézik] programozási nyelv. Egyre több **technikai eszközbe** kezdik beépíteni a mikroszámítógépes eszközöket. Ebben a korszakban készülnek el az első **szuperszámítógépek**, illetve kezdenek elterjedni a **számítógép-hálózatok**. Új programozási technikák alakulnak ki (strukturált programozás, objektumorientált programozás), amelyek hatékonyabbá teszik a szoftverfejlesztést.



Az első személyi számítógép, az Altair [alter], 1975-ben készült. Az adatokat a dobozon lévő kapcsolókkal lehetett bevinni a 4 kilobájt memóriába, az eredményt pedig a lámpák felgyulladásával jelezte. Vajon mire lehetett használni?

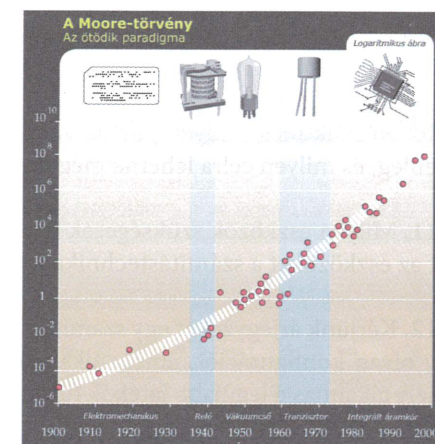


A Commodore 64 [komodor] 1982-ben jelent meg. Grafikai és zenei teljesítménye a világ legnagyobb példányszámban eladott gépévé tette. Milyen Commodore-ra készült játékprogramot ismerünk ma is?

Ma az ötödik generációban* élünk. A korszak fő jellemzője a **többprocesszoros rendszerek** megjelenése és a helyi, illetve **nagy területű hálózatok** (pl. az internet) elterjedése. Az 1 cm²-re eső **áramköri elemek száma tovább nő**, ma már egy integrált áramkör akár 100 milliónál több áramköri elemet is tartalmazhat. A többprocesszoros rendszerekkel megjelentek az első **párhuzamos működésű** (tehát nem Neumann-elvű) számítógépek.

Fölmerül a kérdés: hogyan tovább? GORDON MOORE [múr] nevéhez fűzik (valójában többben is felismerték, illetve módosították) a következő tapasztalati törvényt. **Az egy lapkára szerelt áramköri elemek száma körülbelül 18 hónaponként megduplázódik.** Ez azt jelenti, hogy a mikroprocesszorok teljesítménye változatlan ár mellett kb. másfél évenként kétszeresére nő.

Jelenleg (2012-ben) az áramköri elemek távolsága egy szilícium lapkán kb. 32 nm. Mivel az atomok mérete kb. 0,2 nm, így mai tudásunk alapján ez a távolság kb. 4 nm-ig csökkenthető. A további fejlődéshez tehát a gyártóknak előbb-utóbb új technológiát kell bevezetniük.



Az ábra az 1000 dollárért vásárolható másodpercenkénti számítások számát szemlélteti. Hányszorosára nőtt ez száz év alatt? Mit mondhatunk a növekedés üteméről?

Összefoglaló kérdések, feladatok

1. Hogyan csoportosítják teljesítményük alapján a számítógépeket?
2. Hogyan tagozódik a hardver? Mik a központi egység feladatai? Mutassuk meg számítógépünkön, hogy az egyes perifériák hol helyezkednek el, és milyen célt szolgálnak!
3. Milyen mobil kommunikációs eszközök vannak e feladat olvasása közben osztálytársainknál? Soroljuk fel ezek gyakran használt és soha nem használt lehetőségeit is!
4. Hogyan épül fel a központi egység? Melyek a ma használt processzorok főbb paraméterei? Milyen fajtái vannak, és mekkora a tárolókapacitása ma a RAM-nak?
5. Soroljuk fel, és mutassuk is meg a billentyűzet részeit! Mi a következő gombok szerepe: F1, Insert, Home, Del, Print Screen, Backspace, NumLock, Shift, CapsLock?
6. Milyen pozicionáló eszközöket alkalmaznak az asztali és a hordozható számítógépeken? Csatlakoztatható-e egy asztali gépre két egér?
7. Milyen elven működnek a mai nyomtatók? Milyen nyomtatót érdemes választani otthoni képnymtatásra, irodai célokra, illetve bolti számlázásra? Miért?
8. Helyettesítheti-e az érintőképernyő a hagyományos monitort és billentyűzetet? Mondjunk érveket mellette és ellene is!
9. Rajzoljuk fel vázlatosan a winchester felépítését! Milyen adatokkal jellemezhetjük? Mire kell figyelni a mindennapos használata során?
10. Nézzük meg, milyen portok vannak gépünkön! Melyiket milyen célra használjuk jelenleg, és milyen célra lehetne még használni?
11. Milyen eszközök szükségesek egy helyi hálózat kiépítéséhez? Mutassuk meg ezeket az eszközöket a számítástechnika teremben!
12. Kérjünk árjegyzéket egy számítástechnika szaküzletben! Állítsunk össze ez alapján egy olyan konfigurációt, amely alkalmas irodai munkára! Állítsunk össze egy olyat is, amely alkalmas a legújabb játékok futtatására!
13. Mivel írták be a nevüket az informatika történetébe Kalmár László, Nemes Tihamér, Kozma László, Simonyi Károly, Gróf András, Tarján Rezső, Kemény János?
14. Milyen újdonságok születtek az informatikában az elmúlt évben és az idén?

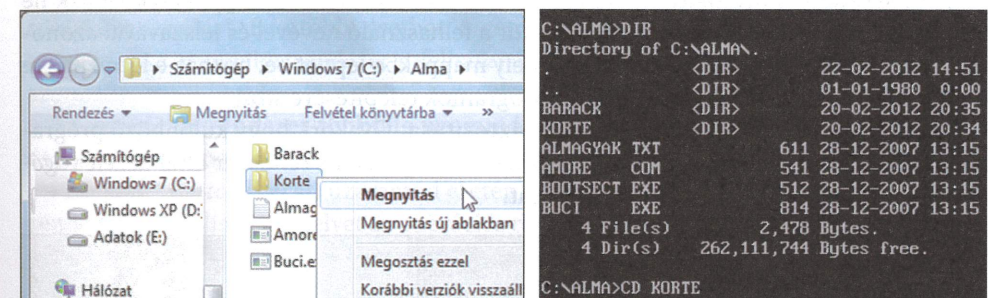
Az operációs rendszer

Az operációs rendszer fogalma és néhány jellemzője

Az operációs rendszer feladata

A számítógép bekapcsolása után betöltődik az operációs rendszer. Ez azonos hardver esetén is eltérő lehet gépenként, sőt *gyakori, hogy a gép indításakor a felhasználó több operációs rendszer közül is választhat*. Az operációs rendszer többnyire a merevlemezen van, de indítható pendrive-ról vagy CD-ről is. **Az operációs rendszer* egy programcsomag, amely nélkül a mai számítógépek nem működnek. Főbb feladatai a következők:**

Kapcsolattartás a felhasználóval. A felhasználó az operációs rendszer segítségével adja ki utasításait a gép számára. Ebből a szempontból megkülönböztetünk karakteres, illetve grafikus felületű operációs rendszereket. **A grafikus felület* (Graphical User Interface, GUI [grafiköl júzer interfész]) előnye, hogy könnyebben kezelhető, ugyanakkor hátránya, hogy erősebb hardver szükséges hozzá.**



Fájlok listázása és belépés egy mappába grafikus (Windows 7), illetve karakteres (DOS) felületen. Miért szeretik jobban a felhasználók a grafikus felületet? Milyen előnyei lehetnek egy karakteres felületnek?

Programok indítása, futtatása és befejezése. A felhasználó által kiválasztott programot az operációs rendszer keresi meg a háttértáron, tölti be és indítja el. Gondoskodik arról, hogy miközben a program fut, a szükséges eszközök rendelkezésére álljanak. Megakadályozza, hogy a programok hibás működése kárt okozzon, és a befejeződő program után elvégzi a szükséges „takarítást”.



Az erőforrásokat az operációs rendszer kezeli. Honnan látjuk az ábrán, hogy a kérést az operációs rendszer küldte (Windows XP)?