

Kovács Gábor

Informatikai ismeretek

Kézirat

Tartalomjegyzék

BEVEZETÉS	4
1. FEJEZET: HARDVER ALAPOK	5
1. 1. Fejezet: Elektronikai Alapfogalmak	5
1. 2. Fejezet: Informatikai Alapfogalmak	7
1. 3. Fejezet: Számábrázolás	13
1. 3. 1. Fejezet: Kettes Számrendszer	13
1. 3. 2. Fejezet: Nyolcas Számrendszer	15
1. 3. 3. Fejezet: Tizenhatos Számrendszer	16
1. 3. 4. Fejezet: Konverzió A Számrendszerek Között	17
1. 3. 5. Fejezet: Számábrázolás A Számítógépen	19
1. 4. Fejezet: Kódolás	21
1. 5. Fejezet: Adatszerkezetek	32
1. 5. 1. Fejezet: Homogén Adatszerkezetek	33
1. 5. 2. Fejezet: Heterogén Adatszerkezetek	35
1. 6. Fejezet: Kommunikáció	35
1. 6. 1. Fejezet: Port	36
1. 6. 2. Fejezet: Busz	38
1. 7. Fejezet: Megszakítás	40
2. FEJEZET: BEMENETI PERIFÉRIÁK	45
2. 1. Fejezet: Billentyűzet	45
2. 2. Fejezet: Egér	49
2. 2. 1. Fejezet: Pozícionáló Gömb	52
2. 2. 2. Fejezet: Érintőegér	52
2. 2. 3. Fejezet: Fényceruza	52
2. 2. 4. Fejezet: Digitalizáló Tábla	53
2. 3. Fejezet: Képdigitalizáló	53
2. 3. 1. Fejezet: Kézi Képdigitalizáló	56
2. 3. 2. Fejezet: Lap Képdigitalizáló	56
2. 3. 3. Fejezet: Dob Képdigitalizáló	57
2. 3. 4. Fejezet: Fotó Képdigitalizáló	57
2. 3. 5. Fejezet: Árukódleolvasó	58
2. 4. Fejezet: Botkormány	61
2. 4. 1. Fejezet: Auditív Botkormány	61
2. 4. 2. Fejezet: Játékpád	62
2. 4. 3. Fejezet: Kormány	62
2. 4. 4. Fejezet: Szőnyeg	62
2. 5. Fejezet: Mikrofon	63
3. FEJEZET: KIMENETI PERIFÉRIÁK	64
3. 1. Fejezet: Monitor	64
3. 2. Fejezet: Virtuális Szemüveg	76
3. 3. Fejezet: Adatkivetítő	77

3. 4. Fejezet: Nyomtató	77
3. 4. 1. Fejezet: Sornyomtató	80
3. 4. 2. Fejezet: Margarétanyomtató	80
3. 4. 3. Fejezet: Matrixyomtató	81
3. 4. 4. Fejezet: Termálnyomtató	82
3. 4. 5. Fejezet: Cseppnyomtató	82
3. 4. 6. Fejezet: Tintasugaras Nyomtató	83
3. 4. 7. Fejezet: Viasznyomtató	83
3. 4. 8. Fejezet: Léznyomtató	84
3. 5. Fejezet: Rajzgép	85
3. 5. 1. Fejezet: Revolvertáras Rajzgép	85
4. FEJEZET: TÁROLÓ PERIFÉRIÁK	86
4. 1. Fejezet: Memória	87
4. 2. Fejezet: Hajlékonylemezes Meghajtó	94
4. 3. Fejezet: Fixlemezes Meghajtó	99
4. 4. Fejezet: CD ROM Meghajtó	110
4. 5. Fejezet: Szalagos Tárolóegység	121
4. 6. Fejezet: A: Meghajtó	124
4. 7. Fejezet: Zip Meghajtó	124
4. 8. Fejezet: Cserélhető Winchester	125
4. 9. Fejezet: Digitális Sétálómagnó	125
4. 10. Fejezet: Digitális Fényképezőgép	126
4. 11. Fejezet: Lyukszalag	128
5. FEJEZET: EGYÉB PERIFÉRIÁK	129
5. 1. Fejezet: Mikroprocesszor	129
5. 2. Fejezet: Alaplap	140
5. 3. Fejezet: MODEM	143
5. 4. Fejezet: Hangkártya	152
5. 5. Fejezet: Kommunikációs Kártya	160
5. 6. Fejezet: Hálózati Kártya	163
5. 7. Fejezet: Grafikus Kártya	168
5. 8. Fejezet: Készülékház	168
5. 9. Fejezet: Szünetmentes Tápegység	173
5. 10. Fejezet: Televíziókártya	173
5. 11. Fejezet: Táskaszámítógép	174
6. FEJEZET: A SZÁMÍTÁSTECHNIKA TÖRTÉNETE	175
FELHASZNÁLT IRODALOM	177

Bevezetés

Szakmai berkekben ismeretes, hogy új számítástechnikai szakkönyvet nagyon nehéz írni. Számtalan kiváló tudós, feltaláló és író megette, de úgy látszik törekvéseik mégsem voltak teljesen célra vezetőek.

A mű elkészítését egy olyan átfogó, kizárólag az IBM PC (teljes nevén International Business Machines Personal Computer) hardverével foglalkozó összeállítás elkészítése inspirálta, amely alkalmas az önálló tanulásra, képességfejlesztésre, és az iskolai oktatásra is (legyen az általános-, közép- vagy felsőfokú). Ennek érdekében a műben számtalan táblázat helyet kapott, továbbá a bemeneti-, kimeneti- és tároló perifériák esetében a megfelelő fejezetek elején összefoglaló táblázat áll a Kedves Olvasó részére, amely némi eligazodást nyújt a számítástechnika csapdákkal teli piacán.

Számtalan helyen kellett létező márkanevet igénybe venni, amely minden esetben szerzői jogvédelem alatt áll. Ez esetben a TM (teljes nevén Trade Mark) jelzés került alkalmazásra, amely jelezi, hogy az adott elnevezés valamilyen cég jogos tulajdonát képezi.

A könyv megírásakor alapul vettem azt a tíz éves gyakorlatot, amelyet eddig informatikusként szakmai körökben eltölthettem, amelyekkel oktathattam és számtalan érdekes feladatkört betölthettem. Itt szeretnék köszönetet mondani Nyíri Lajos barátomnak, aki vállalta művem szakmai lektorálását és saját tapasztalataival ötvözve útmutatásokat adott. Átadom neki a billentyűzetet, és következzen a saját meglátása.

„Manapság nagy merészségnek számít, ha valaki oktatás céljára valamilyen témájú szakkönyvet ír. Ennek a könyvnek az elkészítése sem számított könnyű feladatnak. Rengeteg munkát és energiát kellett belefektetni, hogy egy mindent számításba venni akaró általános mű készüljön el. Végül is többszöri egyeztetés után meglelt a végeredmény, és Kovács Gábor informatikai mérnök barátomnak sok tapasztalata alapján kijelenthetem, hogy sikerült tömören a számítástechnikai hardver fejlődését és főbb állomásait, a számítógépeket és az azzal kapcsolatos eszközöket bemutatni a kezdetektől fogva napjainkig. Aki arra számít viszont, hogy ebből a közel 260 oldalnyi anyagból az egész hardvertant meg fogja tanulni, az csalódnai fog. A mű ugyanis nem törekedett részletességre - ha néhány helyen még úgy is tűnik -, csak egy általános bemutatást nyújt. Így aki semmi számítástechnikai ismerettel sem rendelkezik, az is viszonylag rövid idő alatt valami fogalmat szerezhet ebben a témakörben a könyv elolvasásával. Ennek alapján elsősorban azoknak ajánlom, akik még csak most ismerkednek a hardverrel. (Szeghalom, 2001.)“

Nagyon remélem, hogy az elkövetkezendő oldalak minden olvasó számára hasznosak lesznek. Bármilyen kérdése van, forduljon hozzám bizalommal a **kgblola@yahoo.com** e-mail címen.

Jó tanulást kíván: a Szerző

Miskolc, 2001.

1. Fejezet: Hardver Alapok

A hardverek felépítésének elsajátításához elengedhetetlen néhány alapfogalom és egyéb bevezető információ. Előre kívánjuk bocsátani, hogy a következő fejezetek elsősorban a könyv hatékonyabb megértése érdekében jöttek létre gondos válogatás után. Csak a legszükségesebb pontok lettek megvilágítva.

1. 1. Fejezet: Elektronikai Alapfogalmak

- Analóg. Folytonos (vagy annak látszó) folyamatokból, műveletekből, tevékenységekből álló események által kibocsájtott olyan folyamatos jel, amely értelmezési tartományában bármilyen értéket felvehet. Átalakítása kétféle módon lehetséges:
 - ◆ A/D (teljes nevén Analog/Digital). A környezet analóg jeleinek illesztése a számítógéphez, amely csak digitális jelekkel képes feladatokat végezni.
 - ◆ D/A (teljes nevén Digital/Analog). A számítógép digitális jeleinek analóg jellé való alakítása úgynevezett valós idejű módon.
- Áramerősség. Mértéke a vezető keresztmetszetén 1 másodperc alatt átáramló töltésmennyiség. Mértékegysége az amper (nevét a híres francia fizikusról, Ampère André Marie-ről (1775-1836) kapta), jele: A.
- Áramkör. Adott funkciót elektronikus elemek megfelelő kapcsolásával megvalósító objektum. Megvalósítása általában a NYÁK (teljes nevén a NYomtatott ÁramKör) lemezen történik, amelyet PCB (teljes nevén Printed Circuit Board) névvel is illetnek.
- Digitális. A számítástechnikában bináris jellegű számábrázolást jelent, amely szerint ha van jel, az a logikai 1-et, ha nincs, az a logikai 0-át képviseli. A jel jelenlétét (tehát azt, hogy van-e vagy nincs) egy-egy feszültség szint határozza meg.
- Elektromos ellenállás. Akkor beszélünk róla, ha egy vezetón 1 amper erősségű áram folyik át 1 volt feszültségkülönbség mellett. Mértékegysége az ohm (nevét a híres német fizikusról, Ohm Georg Simon-ról (1787-1854) kapta), jele: Ω .
- Elektroncső. Villamos jelek előállítására, erősítésére vagy átalakítására szolgáló áramköri elem.
- Feszültség. Két pont közötti potenciálkülönbségnek a meghatározására szolgáló adat. Ha két különböző feszültségű pontot vezetővel kötünk össze, akkor a feszültségkülönbség kiegyenlítése irányába elektromos áram indul meg. Típusai:
 - ◆ Egyenfeszültség. Olyan villamos feszültség, amely irányát nem változtatja. Jele: \approx .
 - ◆ Váltakozófeszültség. Olyan villamos feszültség, amelynek iránya és nagysága idővel változik. Jele: \equiv .A feszültség mértékegysége a volt, jele: V. Magyarországon a hálózati feszültség 220 V/50 Hz, még az Amerikai Egyesült Államokban és Ororszországban 110 V/60 Hz.
Érdemes megjegyezni, hogy a magyar szabványok szerint az 550 V/50 Hz-et meghaladó feszültséget nagyfeszültségnek nevezzük.
- Félvezető. Olyan anyag, amelynek elektromos vezetőképessége változtatható, ellentétben a vezetőkkel és a szigetelőkkel.
- Flip-flop. Az úgynevezett bitstabil multivibrátor vagy billentőtároló elterjedt neve. Valójában két stabil állapottal rendelkező áramkör. Kimenetének állapota 0 vagy 1 lehet.

- Frekvencia. A rezgések számának és időtartamának hányadosa. Mértékegysége a hertz, jele: Hz.
- Integrált áramkör. Olyan elektronikus áramkör, amelyben több alkatrészt ugyanabban az áramköri tokban egyesítenek.
- Jel. Valamilyen fizikai mennyiség időbeli változása, amit adatok ábrázolására kiválasztottunk.
- Kollektor. Olyan áramköri elem, amely ha feszültséget kap, a belsejében levő kapcsoló vagy átbillen, vagy sem.
- Latch. Bitek egy csoportját eltároló, a gyorsan változó adatokat statikus állapotba alakító áramkör. Általában olyan kimeneti egységnél használatos, amely veszi és megtartja a neki küldött bitmintát. A latch valójában flip-flop-ok (lásd az alfejezetben korábban) gyűjteménye.
- LED. Teljes nevén Light Emitting Diode. Bekapcsolt-kikapcsolt állapot jelzésére alkalmas optoelektromos eszköz. A háztartási elektronikában, informatikában, általános elektronikában és a különböző vezérlőpaneleken felváltották a jelzőlámpákat alacsony fogyasztásuk és hosszú élettartamuk miatt.

Működési elve: a pn-átmenetek (két különböző típusú félvezető anyag (általában szilícium) határfelülete) fényt bocsájtanak ki, ha áram halad át rajtuk. Az általánosan használt modellek borostyánsárga, piros, vagy zöld fényben pompáznak (az elsőhöz, és az utolsóhoz 25 milliampere- még a középsőhöz 20 milliampere áramerősségre van szükség).

Érdeemes megjegyezni, hogy forgalomban vannak olyan modellek is, amelyek két különböző szín megjelenítésére képesek (a kombináció a borostyánsárga és a zöld szokott lenni).

- Programozható logikai vezérlő (PLC (teljes nevén Programmable Logic Controller)). Olyan logikai rendszer, amely bizonyos bemenő jelkombináció esetén meghatározott kimenő jelkombinációt állít elő.
- Relé. Az elektronika sok ágában alkalmazott szerkezet, amely valamilyen villamos áramkörben változást idéz elő (többnyire nyitja, vagy zárja azt) egy másik áramkörben beálló változás hatására.
- Szabvány. Adott formaelőírásoknak megfelelő szabály. Néhány megjelenési formája:
 - ◆ ANSI (teljes nevén American National Standard Institute).
 - ◆ ASA (teljes nevén American Standards Association).
 - ◆ DIN (teljes nevén Deutsche Industrie Norm).
 - ◆ ISO (teljes nevén International Standardization for Organization).
 - ◆ USASI (teljes nevén United States of America Standard Institute).
- Szigetelő. Olyan anyag, amely fajlagos ellenállásának (elektromos anyagállandó) és átütési szilárdságának (az a legnagyobb feszültség, amely még fenntartható az átütés létrejötte nélkül) folytán képes a galvanikus elválasztásra.
- Teljesítmény. Az 1 amper erősségű egyenáram munkája olyan vezetékben, amelynek két vége között 1 volt feszültségkülönbség van. Mértékegysége a watt (nevét a híres angol technikusról, James Watt-ról (1736-1819) kapta), jele: W.
- Tranzisztor. Három- vagy négy kivezetésű aktív félvezető kristály, mely áramerősítésre, rezgéskeltésre és impulzusok átvitelére használatos.
- Vezető. Olyan anyag, amelyben az elektromos töltések külső elektromos tér hatására elmozdulnak. Osztályozásuk:
 - ◆ Első számú vezetők. Ide tartoznak a fémek, amelyekben az áramvezetést szabad elektronok biztosítják.

- ◆ Második számú vezetők. Ide tartoznak az elektrolitok (oldatok, cseppfolyós anyagok vagy olvadékok, esetleg szilárd anyagok), amelyekben az áramvezetést a disszociációjuk folytán felszabadult ionok biztosítják.
- ◆ Harmadik számú vezetők. Ide tartoznak a szupravezetők (olyan fémek és ötvözetek amelyek rendelkeznek azzal a tulajdonsággal, amely szerint -273 °C -on elektromos ellenállásuk gyakorlatilag a nullára csökken), és a plazmaállapotban levő anyagok.

1. 2. Fejezet: Informatikai Alapfogalmak

- Adat. Általánosított fogalom, az információ olyan építőeleme, amely számokat, karaktereket vagy tényeket ír le.
- Aggregátum. Egy csoportra vonatkozó adatok halmaza.
- Alapértelmezés. Az, amire a számítógép „gondol”, hacsak nem utasítják valamilyen más feladat végrehajtására.
- Algoritmus. Egy meghatározott probléma megoldására adott utasítások sorozata.
- Allokáció. Kiosztás, lefoglalás.
- Állapot. Egy perifériális egység, vagy áramkör állapota, amely lehet aktív (értéke: 1) vagy inaktív (értéke: 0).
- Bit. Az információ legkisebb eleme, értéke: 0 vagy 1. Magasabb váltóértékei növekvő sorrendben a következők:
 - ◆ Byte. Értéke: 1 byte = 2^3 , azaz 8 bit. Értelmezési tartománya: 0 és 2^7 (azaz 255).
 - ◆ Kilobyte. Értéke: 1 kilobyte = 2^{10} , azaz 1024 byte.
 - ◆ Megabyte. Értéke: 1 megabyte = 2^{20} , azaz 1 048 576 byte.
 - ◆ Gigabyte. Értéke: 1 gigabyte = 2^{30} , azaz 1 073 741 824 byte.
 - ◆ Terabyte. Értéke: 1 terabyte = 2^{40} , azaz 1 086 511 627 776 byte.
- Bitsebesség. A kommunikáció sebességének mértékegysége, amely rendszerint a másodpercenként továbbítandó bitek számát jelöli. Mértékegysége a baud, amelyet feltalálójáról, Jean-Michel Baudot-ról (1845-1903) kapta.
- Boole-algebra. A szimbolikus logika fogalmait kifejező matematikai formalizmus, amelyet George Boole (1815-1864) angol matematikus javasolt. Olyan változókat használ, amelyek két értéket vehetnek fel (1 - igaz, 0 - hamis). Műveleteket definiál, amelyeknek elsősorban a logikai- és áramköri kapuknál van nagy jelentősége. Ezek a következők lehetnek:
 - ◆ logikai szorzás („és” művelet (konjunkció)). Jele: AND.
 - ◆ logikai összeadás („vagy” művelet (diszjunkció)). Jele: OR.
 - ◆ logikai tagadás („nem” művelet (negáció)). Jele: NOT.
- Boot. Az operációs rendszer számítógép-indításához szükséges elemeinek betöltése a memóriába.
- Bug. Számítógépes programban felmerülő, váratlan hiba.
- Deszkriptor. Leíró adat.
- Esetérzékenység. Olyan esemény, amikor fontos, hogy a billentyűzetről bevitt karakter nagy- vagy kiskapitális.
- Fekete doboz. Olyan rendszer, amelynek külső viselkedése a mérvadó. A benne történő eseményekkel nem foglalkozunk. További elnevezése: black box.
- Hardver. Lásd periféria.

- Házi számítógép. Teljes nevén TeleVision Computer (TVC). Az 1970-es és 1980-as évek kedvelt hobbiszámítógépe, amely kimenetként a televízió képernyőjét és hangszóróját használta. Olcsó előállíthatóságának és tág hardverparkjának köszönhetően a személyi számítógépek úttörőjének tekinthető. A legelterjedtebb modellek az Altair 8800, Amiga 500, Amiga 1200, Atari 800, Commodore 16, Commodore 64, Commodore 64 Plus 4, Commodore 128, Enterprise, Family Computer, HT 1080 Z School Computer, Primo, Sinclair Spectrum és a magyar fejlesztésű Videoton TVC.
- Hüvelyk. Mértékegység, amelynek értéke 2,54 cm. További elnevezése: col (német nyelven), inch (angol nyelven).
- Ikon. Egy program vagy egy művelet grafikus szimbóluma.
- Információ. Valamilyen tartalommal bíró ismeret, jel.
- Input. Bemenet.
- Interfész. Két funkcionális egység összekapcsolhatóságát és együttműködését biztosító előírások összessége. Ezek a következőkre terjedhetnek ki:
 - ◆ Fizikai-mechanikai jellemzők.
 - ◆ Definiált jelek és azok elektromos jellemzői.
 - ◆ Egyes funkciókat realizáló jelszekvenciák.
 - ◆ Definiált műveletek.
- Játékszámítógép. A számítógépek olyan speciális válfaja, amelyek a szórakozást célozták. A köznapi szóhasználatban videojáték néven ismeretes. A technika fejlettségének köszönhetően még ma is forgalomban vannak. A legelterjedtebb modellek a Dreamcast, Gameboy, Gamegare, Gameplay, Genesis, Sega Megadrive, Sony Playstation. Ebbe a csoportba sorolhatók az 1980-as évek legkedveltebb szórakozóeszközei, az úgynevezett kvarcjátékok. Az előző modellekhez képest egyetlen játékot tartalmaznak, még a többihez speciális adathordozókon árusítanak újabb játékszoftvereket.
- Jumper. Kicsiny áramköri elem, amely nyitott, vagy rövidre zárt állapotban befolyásolja egy-egy hardverelem működését.
- Klón. Rendszerint egy hardver elem utánzata vagy hasonmása.
- Kompatibilitás. Hardverek és szoftverek közötti átjárhatóság, amely kétféle lehet:
 - ◆ Lefelé kompatibilis. Egy rendszer csak a tőle alacsonyabb fejlesztésű rendszerekkel képes kommunikálni.
 - ◆ Felfelé kompatibilis. Egy rendszer a tőle alacsonyabb és magasabb fejlettségi szintű rendszerekkel egyaránt képes kommunikálni.
- Konfiguráció. A számítógéprendszer teljesítményét és működési sebességét meghatározó szerkezeti elemek összessége.
- Konverzió. Átalakítás.
- Kód. Bizonyos információkhoz szabványos módon hozzárendelt rövidítés. Bővebben az 1. 4. fejezetben írunk róla.
- Kurzor. A képernyőn látható (általában villogó) jelzés, amely a következő beírandó karakter pozícióját azonosítja (kivitelét tekintve lehet karakteres és grafikus). A kurzor pozicionálása annak mozgatása a képernyőn. Előfordul továbbá az egérnél (mint egérkurzor) és a joystick-nál hasonlóképpen (később még szó lesz mindkettőről).
- Megfeleltetés. Adatok közötti kapcsolatok leírása. Típusai:
 - ◆ 1: 1. Egy adatcsoport egy eleméhez egy másik adatcsoport egy eleme tartozhat.
 - ◆ 1: N. Egy adatcsoport egy eleméhez egy másik adatcsoport több eleme tartozhat.
 - ◆ N: N. Egy adatcsoport több eleméhez egy másik adatcsoport több eleme tartozhat.
- Mnemonic. Az emberi emlékezetet segítő jel, szimbólum.

- Neumann-elv. Zsenialitásának köszönhetően a mai modern (4. generációs) számítógépekben is ezt alkalmazzák. Lényege, hogy a feldolgozásra váró és a feldolgozott adatok, továbbá maga a működtető program egyaránt ugyanabban a tárbán helyezkednek el.
- Neumann János Lajos. 1903-1957 között élt magyar származású matematikus. Részt vett 1944-ben az első számítógép (ENIAC (teljes nevén Electronic Numerical Integrator And Computer)) építésében.
- Operandusz. Valamilyen művelet tárgyát képző objektum, azaz adat vagy annak nyelvi reprezentánsa.
- Operációs rendszer. Olyan programrendszer mely a szoftver és a hardver (más megközelítésből a felhasználó és a számítógép) között teremt kapcsolatot. Kialakítása szerint lehet karakteres és grafikus (ez utóbbiak az úgynevezett GUI (teljes nevükön Graphical User Interface) rendszerek). Néhány megjelenési formája:
 - ◆ AIX.
 - ◆ COS (teljes nevén Commercial Operating System).
 - ◆ CP-67.
 - ◆ CP/M (teljes nevén Control Program/Monitor).
 - ◆ DOS (teljes nevén Disc Operating System).
 - ◆ Finder.
 - ◆ ITS.
 - ◆ Linux (nevét készítője (Linus Torvalds (1969-)) adta).
 - ◆ MULTICS (teljes nevén MULTiplexed Information and Computing Service).
 - ◆ MVS.
 - ◆ NOS.
 - ◆ OS/2 (teljes nevén Operating System/2).
 - ◆ RSX (teljes nevén Resource Sharing Executive).
 - ◆ RT-11.
 - ◆ Tops-10, 20.
 - ◆ Unix.
 - ◆ VMS.
 - ◆ VSE.
 - ◆ Vulcan.
 - ◆ Windows.
- Operátor. Valamely művelet vagy algoritmus egy lépése. Programozási szempontból a műveleti jelek általános neve.
- Osztott feldolgozás. A számítógép olyan üzemmódja, amely lehetővé teszi, hogy több folyamat időben összekapcsolva, látszólag egyidejűleg hajtódjék végre.
- Output. Kimenet.
- Periféria. A számítógépek adatbevitelére, adatkivitelére és adattárolására szolgáló külső vagy belső egység. Külső egységről akkor beszélünk, ha az a számítógép rendszerdobozán kívül helyezkedik el, még belső egységről akkor, ha az a számítógép rendszerdobozában található.
- Programnyelv. Olyan mesterséges nyelv, amely számítógépi programok leírására szolgál. Típusai:
 - I. Alacsony szintű (más néven számítógépközeli). Technikai oldalról megközelítve olyan nyelv mely nem rendelkezik önálló keretrendszerrel. Megjelenési formája:
 - ◆ Assembly.

- II. Magas szintű (más néven felhasználóközelebi vagy problémaorientált). Technikai oldalról megközelítve olyan nyelv mely rendelkezik önálló keretrendszerrel. Megjelenési formái:
- A. Imperatív nyelvek, amelyek alapeszközei az utasítások (amelyek a programot vezérlik) és a változók (amelyek segítségével a program feladatokat végez). Lehetőséges változatai:
- ◆ Eljárásorientált nyelvek:
 - ◇ Ada (nevét Augusta Ada Byron-ról (1815-1852) kapta).
 - ◇ ALGOL (teljes nevén ALGOrithmic Language).
 - ◇ BASIC (teljes nevén Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code).
 - ◇ C (nevét készítői (Brian Kernighan (1942-) és Dennis Ritchie (1941-)) adták).
 - ◇ COBOL (teljes nevén COmmon Business Oriented Language).
 - ◇ CORAL (teljes nevén Computer On-line Real-time Application Language).
 - ◇ DIBOL (teljes nevén DIgital Business Oriented Language).
 - ◇ FORTRAN (teljes nevén FORmula TRANslator).
 - ◇ Midibol.
 - ◇ MODULA (teljes nevén MODULAtor).
 - ◇ Pascal (nevét a híres francia matematikusról és irracionalista filozófusról, Blaise Pascal-ról (1623-1662) kapta).
 - ◇ PL/1 (teljes nevén Programming Language/1).
 - ◆ Objektumorientált nyelvek:
 - ◇ Eiffel.
 - ◇ Java.
 - ◇ Simula.
 - ◇ Smalltalk.
- B. Deklaratív nyelvek, amelyeknél ismeretlen az utasításfogalom, a programozó feladata a probléma megfogalmazása. Lehetőséges változatai:
- ◆ Funkcionális (vagy applikatív) nyelvek:
 - ◇ LISP (teljes nevén LISt Processing).
 - ◇ Logo.
 - ◆ Logikai (vagy predikatív) nyelvek:
 - ◇ PROLOG (teljes nevén PROgramming in LOGic).
- C. Más elvű nyelvek, amelyek sem az imperatív, sem a deklaratív nyelvek csoportjába nem sorolhatók. Megjelenési formái:
- ◆ APL (teljes nevén A Programming Language).
 - ◆ BCPL.
 - ◆ CGI (teljes nevén Common Gateway Interface).
 - ◆ CNC (teljes nevén Computer Numerical Control).
 - ◆ Comal.
 - ◆ DHTML (teljes nevén Dynamic Hypertext Markup Language).
 - ◆ GPSS (teljes nevén General Purpose Systems Simulator).
 - ◆ HTML (teljes nevén HyperText Markup Language).
 - ◆ Hypertalk.
 - ◆ Icon.
 - ◆ MIIS.
 - ◆ Mumps.

- ◆ Oberon.
- ◆ Occam.
- ◆ Pilot.
- ◆ PHP.
- ◆ PERL (teljes nevén Practical Extraction and Report Language).
- ◆ Plato.
- ◆ REXX.
- ◆ SETL.
- ◆ SGML (teljes nevén Standard Generalised Markup Language). Nem önálló programozási nyelv, mégis ebbe a csoportba tartozik. Olyan egyezményesen elfogadott alapelv, amely magába foglalja a szerkesztőjelek, speciális karakterek és formázó utasítások használatát. Ennek segítségével a különböző szövegszerkesztő programokban készített dokumentumok átjárhatóvá válnak. Az alábbi szabványok támogatják:
 - ◇ TEI (teljes nevén Text Encoding Initiative). A szöveg kódolására vonatkozó szabvány.
 - ◇ WYSIWYG (teljes nevén What You See Is What You Get). Olyan szabvány, amely előírja, hogy nyomtatásban az a szövegkinézet jelenjen meg, amit a felhasználó szerkesztéskor elképzelt.

Érdeemes megjegyezni, hogy az informatika zsargonjában két tesztmondat található, amelyek segítségével ellenőrizhető, hogy valóban a kívánt karakterek jelennek-e meg nyomtatásban. Ez magyar nyelven az „árvíztűrő tükörfúrógép” (tartalmazza a magyar ABC összes rövid és hosszú ékezetes betűjét), illetve angol nyelven a „the quick brown fox jumps over the lazy dog” (tartalmazza az angol ABC összes betűjét).
- ◆ Snobol.
- ◆ SQL (teljes nevén Structured Query Language).
- ◆ RPG.
- ◆ VHDL.
- ◆ XML (teljes nevén eXtensible Markup Language).
- Portábilis. Átjárhatóság, azaz amikor egy rendszer eleme minden gond nélkül átvihető egy másik rendszerbe.
- Prompt. A képernyőn látható készlet jel, amely arra utal, hogy a számítógép kész parancsaink fogadására.
- Rendszer. Valamilyen logikailag összetartozó dolgok együttese.
- Számítógép. Olyan automata, amely a benne elhelyezett program segítségével képes feldolgozni a bemeneti adatokat, és azokból kimeneti adatokat szolgáltatni.
- Számítógépgeneráció. A számítógépek, és rajtuk keresztül a számítástechnika fejlődésének minőségileg megkülönböztethető szakaszaira használt osztályozási kategória. Ezek:
 - ◆ 0. Relés (alkalmazás: 1940-es évek).
 - ◆ 1. Elektroncsöves (alkalmazás: 1950-es évek).
 - ◆ 2. Tranzistoros (alkalmazás: 1960-as évek).
 - ◆ 3. Integrált áramkörös (alkalmazás: 1970-es évek).
 - ◆ 4. Magasan integrált áramkörös (alkalmazás: 1970-es évek).
 - ◆ 5. Természetes kommunikációs (alkalmazás: 1980-as évektől napjainkig).
- Szelektor. Olyan csatorna, mely egyszerre egy bemeneti- illetve kimeneti műveletet tud a központi egységgel végrehajtani.

- Szemantika. Egy nyelvhez rendelt, célszerűen kialakított jelentésrendszer, azaz azon jelentések összessége, amelyeket egy nyelvben a megengedett karaktersorozatokhoz rendeltek. Érdeemes megjegyezni, hogy a magyar nyelvben jelentéstant (szavak, szóelemek (jelek, képzők, ragok)) jelent.
- Szemét. A számítógép memóriájában levő felesleges adatok, amelyek foglalják az értékes tárterületet más programok előtt.
- Személyi számítógép. Teljes nevén Personal Computer (PC). Kisteljesítményű, korlátozott feladatkör betöltésére képes mikroszámítógép. Az otthoni-, irodai- és oktatási feladatokban van nagy jelentősége. Jelenleg a legnagyobb személyi számítógépgyártó cégek közül első az IBM (alapítói: John Thomas Watson (1874-1956) és John Thomas Watson Junior (1914-1993)), második az Apple (alapítói: Steve Jobs (1955-) és Steve Wozniak (1950-)), harmadik a Hewlett-Packard (alapítói: William Hewlett (1913-) és David Packard (1912-1996)). A személyi számítógépek kategóriái:
 - ◆ AT (teljes nevén Advanced Technologie). Közvetlenül az XT (teljes nevén eXtended Technologie) gépeket követő bővített számítógép jelzése.
 - ◆ PC (teljes nevén Personal Computer).
 - ◆ RT (teljes nevén Rational Technologie).
 - ◆ XT (teljes nevén eXtended Technologie).
- ◆ Szintaktika. Egy adott programozási nyelv programutasításokra és adatok leírására vonatkozó szabálya. Érdeemes megjegyezni, hogy a magyar nyelvben szintaxis néven ismeretes, és mondattant, összefüggéstant jelent.
- Szoftver. Maga a program, ami segítségével a felhasználó a számítógépét vezérelheti. Világviszonylatban az egyik legnagyobb szoftvergyártó óriás a Microsoft (alapítója: Bill Gates (1955-)). A szoftverek csoportjai:
 - ◆ Cardware. Szabadon másolható, forrása közzétehető, de kereskedelmi forgalomba nem hozható. Az írójának annyi kikötése lehet, hogy aki a programot lefuttatta, az küldjön a címére egy képeslapot, amelyen megírja a véleményét. A beérkezett képeslapok (vagy kártyák (angol nevükön card-ok)) számából lemérhető, hogy a program mennyire lett sikeres vagy sikertelen.
 - ◆ Courseware. Kifejezetten oktatási célokra készített program.
 - ◆ Éles. Olyan program, amely kizárólag kereskedelmi forgalomban kapható, forrása nem hozzáférhető, másolása illegális, és teljes körű szerzői jogok védik. Ellenben más programokkal, az éles változatokhoz a program írójának kötelessége dokumentációt mellékelni, továbbá a vásárlóval licenyszerződést kötni, amely annak jogait védi (ez EULA (teljes nevén End User Licence Agreement) néven is ismeretes). Világviszonylatban a BSA (teljes nevén Business Software Alliance) felel ezen korlátok betartásáért.
 - ◆ Firmware. Olyan programok, amelyek a számítógép működéséhez elengedhetetlenek, és annak bekapcsolt állapota alatt végig a memóriában maradnak.
 - ◆ Freeware. Valójában ugyanaz mint a cardware, mindössze itt a program készítőjének nem lehet a kikötése, hogy a felhasználók írásba adják véleményüket.
 - ◆ Shareware. Egy átmenet a freeware és az éles programok között. Szabadon másolható ugyan, de a program írójának engedélyével csekély összegekért árusítható. Forrásanyaga nem publikus.
 - ◆ OEM. Teljes nevén Order Especially Manufacturing. Olyan „éles” verziójú program, amely kizárólag új számítógéppel hozható forgalomba. Előnye, hogy aki hivatalos márkakereskedőnél számítógépet vásárol, az magát a programot jutányos áron kapja. Hátránya, hogy a program csak a számítógéppel adható el ismételt.

- Szó. Olyan információ egység, amely bizonyos szempontból egységnek tekinthető, értékei:
 - ◆ 8 bit. Byte szervezésű.
 - ◆ 16 bit. Egyszavas.
 - ◆ 32 bit. Duplaszavas.
 - ◆ 64 bit. Négyzavas.

1. 3. Fejezet: Számábrázolás

Az informatikában mérhetetlen jelentősége van a számábrázolásnak, hiszen az összes végrehajtható feladat erre vezethető vissza. A következő alfejezetekben bemutatásra kerül az a három számrendszer, amelyekben a számítógépek dolgoznak, illetve dolgozhatnak. Ezek a kettes, nyolcas és tizenhatos számrendszerek.

Ezen számrendszereken kívül létezik még kettő, amelyekről szintén csak itt teszünk említést:

- Hármás (ternális). Az egykori Szovjetunióban kísérleti jelleggel készített számrendszer, amelyhez - szintén a laboratórium falai között maradó - számítógép is készült. Elemei a 0, 1 és a 2 voltak. Készítőit az a cél vezérelte, hogy a kettes számrendszert kiegészítsék. Ez azonban nem került elfogadtatásra. Később a nyolcas és a tizenhatos számrendszer „kapta” ezt a feladatot.
- Tíz-es (decimális). A köznapi életben használatos számrendszer, ezért egyszerűsége miatt értelmetlen a tárgyalása. Elemei a 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 és a 9 lehetnek. Minden általános-ságban (azaz a köznapi életben) használt numerikus kifejezés alapszámrendszere. Elkövet-kezendő példánkban is tízes számrendszerben adjuk az átalakítandó értékeket.

1. 3. 1. Fejezet: Kettes Számrendszer

Az informatikai számábrázolás legalapvetőbb rendszere, amely más néven bináris számrendszerként is ismeretes. Számjegyeinek értéke: 0 vagy 1 lehet. Az összes számrendszer visszavezethető rá, így ennek biztos megértése segít a később tárgyalásra kerülő számrendszerek elsajátításában is.

A Kettes Számrendszer Használata

1. lépés: készítsünk egy fekvő formátumú táblázatot, amelynek felső sorába kerüljenek a kettes számrendszer hatványai (1, 2, 4, 8, 16, stb.) jobbról-balra haladva, ügyelvé arra, hogy egyik hatványérték se lépje túl az ábrázolni kívánt számértéket (ugyanannyi lehet). A kapott érték felolvasása természetesen a köznapi életben megszokottan, balról-jobbra halad majd.
2. lépés: az ábrázolás már balról-jobbra haladva történik a következő elv szerint: a kívánt értéket osszuk el a legnagyobb helyiértékű hatvánnyal, és a kapott értéket írjuk a táblá-zatba azon hatványérték alá, mellyel az osztást végeztük. A maradékot jegyezzük fel, és a következő hatványértékkel osszuk el.

A kettes számrendszerben az osztó és az osztandó értéke csak 0 vagy 1 lehet (érthető, hiszen ez a két számérték a mérvadó). Ha ennél magasabb az érték, tovább kell írni a hatványokat.

3. lépés: ellenőrzésképpen szorozzuk vissza a hatványokat az alattuk levő értékekkel.

Példa A Kettes Számrendszerhez

Írjuk fel a 2001-es számot.

1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1	*
1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	**

*: a következő 2048 lett volna, de az már több mint az ábrázolandó szám.

** : a számítás elve a következő:

- $2001 : 1024 = 1$ (maradt: 977).
- $977 : 512 = 1$ (maradt: 465).
- $465 : 256 = 1$ (maradt: 209).
- $209 : 128 = 1$ (maradt: 81).
- $81 : 64 = 1$ (maradt: 17).
- $17 : 32 = 0$ (maradt: 17).
- $17 : 16 = 1$ (maradt: 1).
- $1 : 8 = 0$ (maradt: 1).
- $1 : 4 = 0$ (maradt: 1).
- $1 : 2 = 0$ (maradt: 1).
- $1 : 1 = 1$ (maradt: 0).

A Példa Ellenőrzése

$$1 \cdot 1024 + 1 \cdot 512 + 1 \cdot 256 + 1 \cdot 128 + 1 \cdot 64 + 0 \cdot 32 + 1 \cdot 16 + 8 \cdot 0 + 4 \cdot 0 + 2 \cdot 0 + 1 \cdot 1 = 2001, \text{ azaz:}$$

$$\begin{array}{rcl} 1024 + 512 + 256 + 128 + 64 + 0 + 16 + 0 + 0 + 0 + 1 & = & 2001 \\ 2001 & = & 2001 \end{array}$$

Tehát: $2001_{10} = 11111010001_2$.

Komplementerképzés

Fejezetünk végén érdemes szólni arról, hogy a számítógépen végzett matematikai műveletek mindegyike csakis kettes számrendszerben történik (ha a számítógép más számrendszerbeli számot kap bemenő adatként, valamilyen ábrázolási alakkal (később még szó lesz róla) tárolja).

A legalemibb művelet az összeadás (visszavezethető rá a szorzás művelete) és a kivonás (visszavezethető rá az osztás művelete). Mindkettőhöz alapvetően szükséges, hogy úgynevezett kettes komplementert képezzünk. Ennek a képzésnek három lépése létezik:

1. lépés: adott az eredeti (kettes számrendszerben tárolt) szám. Például: 01001110.
2. lépés: képezni kell ennek az egyes komplementerét, azaz ahol 1-eseket találunk azt felcseréljük egy 0-val és fordítva (tehát negálunk). Példánkánál maradvá: 10110001.
3. lépés: az egyes komplementerhez hozzá kell adni 1-et, hogy megkapjuk a kettes komplementert. Példánkánál maradvá: 10110010.

Érdeemes megjegyezni, hogy összeadáskor a következő törvények érvényesülnek:

- $0 + 0 = 0$.
- $0 + 1 = 1$.
- $1 + 0 = 1$.
- $1 + 1 = 0$, és marad 1.

1. 3. 2. Fejezet: Nyolcas Számrendszer

Oktális számrendszer néven is ismeretes. Kevésbé gyakran használatos számrendszer, amely - mint korábban említettük - visszavezethető a kettes számrendszerre. Elemei a 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 és a 7 lehetnek.

A Nyolcas Számrendszer Használata

1. lépés: készítsünk egy már ismert fekvő formátumú táblázatot, amelynek felső sorába kerüljenek a nyolcas számrendszer hatványai (1, 8, 64, stb.) jobbról-balra haladva, ügyelvén arra, hogy a hatványértékek ne csorduljanak túl, azaz ne legyenek nagyobbak mint az ábrázolni kívánt számérték (ugyanannyi természetesen lehet).
2. lépés: az ábrázolás a kettes számrendszerhez hasonlóan történik, azzal a különbséggel, hogy a táblázatban az aktuális hatványérték alá összesen nyolc számjegy valamelyike kerülhet: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 vagy 7.
3. lépés: ellenőrzésképpen szorozzuk vissza a hatványokat az alattuk levő értékekkel.

Példa A Nyolcas Számrendszerre

Maradjunk a legelső példánkánál, a 2001-nél.

512	64	8	1	*
3	7	2	1	**

*: a következő 4096 lett volna, de az már több mint az ábrázolandó szám.

** : a számítás elve a következő:

- $2001 : 512 = 3$ (maradt: 465).
- $465 : 64 = 7$ (maradt: 17).
- $17 : 8 = 2$ (maradt: 1).
- $1 : 1 = 1$ (maradt: 0).

A Példa Ellenőrzése

$$\begin{aligned} 3 \cdot 512 + 7 \cdot 64 + 2 \cdot 8 + 1 \cdot 1 &= 2001, \text{ azaz:} \\ 1536 + 448 + 16 + 1 &= 2001 \\ 2001 &= 2001 \end{aligned}$$

Tehát: $2001_{10} = 3721_8$.

1. 3. 3. Fejezet: Tizenhatos Számrendszer

Hexadecimális számrendszerként is ismeretes, és az informatikában az egyik leginkább használatos számrendszer, amelyre ugyanúgy érvényes, hogy visszavezethető a kettes számrendszerre. Elemei a 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E és F lehetnek. A betűk bevezetésére azért volt szükség, mert mint láttuk, összesen 16 különböző értéket kell ábrázolni, amire a tizes számrendszer már képtelen (hiszen ott csak tíz számjegy áll a rendelkezésünkre). A maradék számjegyek ábrázolására bevezették az angol ABC első hat betűjét, melyek jelentése a következő:

- A = 10.
- B = 11.
- C = 12.
- D = 13.
- E = 14.
- F = 15.

A betűk bevezetésével felmerülhet az a kérdés, hogy készíthetők-e magasabb számrendszerek. Természetesen igen (bár nincs sok értelme), ugyanis az angol ABC összesen 26 karaktert (A-Z) tartalmaz. Ha ehhez hozzávesszük a számjegyeket (0-9), megállapítható, hogy maximum 36-os az a számrendszer az, amit készíthetünk.

A Tizenhatos Számrendszer Használata

1. lépés: a nyolcas számrendszerrel leírtak mind-mind érvényesek, azzal a különbséggel, hogy a számrendszer hatványai mások (16 hatványa: 16, 256, stb.).
2. lépés: ábrázoláskor már tizenhat szám (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E és F) áll a rendelkezésünkre.
3. lépés: az ellenőrzés a már megszokott módon történik.

Példa A Tizenhatos Számrendszerre

Utolsó példaként is maradjunk hűek a 2001-hez.

256	16	1	*
7	D	1	**

*: a következő 4096 lett volna, de az már több mint az ábrázolandó szám.

** : a számítás elve a következő:

- $2001 : 256 = 7$ (maradt: 209).
- $209 : 16 = 13$, azaz D (maradt: 1).
- $1 : 1 = 1$ (maradt: 0).

A Példa Ellenőrzése

$7 \cdot 256 + 13 (D) \cdot 16 + 1 \cdot 1 = 2001$, azaz:

$$\begin{array}{r} 1792 + 208 + 1 \\ 2001 \end{array} = \begin{array}{l} 2001 \\ 2001 \end{array}$$

Tehát: $2001_{10} = 7D1_{16}$.

1. 3. 4. Fejezet: Konverzió A Számrendszerek Között

A konverzió átalakítást jelent, ami esetünkben annyit tesz, hogy közreadunk egy olyan módszert, amely segítségével egyetlen lépésben megoldható bármilyen szám felírása az ismert számrendszerekben, mert valójában minden ábrázolt szám ugyanabból a bitkombinációból áll. A számítógép nyolcas számrendszer esetében triádokat (három bitből álló csoport), míg a tizenhatos számrendszerben tetrádokat (négy bitből álló csoport) képez (a képzés minden esetben jobbról-balra halad).

A Konverzió Használata

1. lépés: mint említettük, egyetlen lépésben szeretnénk megoldani az átalakítást. Ehhez ismételtén egy táblázatot használunk, de ennek már nem kettő, hanem több sora lesz. Ezekbe a sorokba fognak kerülni az egyes számrendszerek hatványai, illetve a maradékképzéskor keletkezett értékek.
2. lépés: mielőtt a már elcsépelte 2001-es számot ismét elővonnánk, tekintsük át ismét azon hatványokat melyeket korábban használtunk:
 - Kettes (bináris) számrendszer: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512.
 - Nyolcas (oktális) számrendszer: 1, 8, 64, 512.
 - Tizenhatos (hexadecimális): 1, 16, 256.
3. lépés: észrevehető, hogy bizonyos hatványelemek fedik egymást. Ebből adódik, hogy a számrendszerek lefelé kompatibilisek, azaz a tizenhatos számrendszerből levezethető a nyolcas és a kettes, még a nyolcából csak a kettes.
4. lépés: az áttekinthetőség kedvéért egy végső ellenőrzéssel nyugtázzuk munkánkat.

Példa A Konverzióra

1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1	*
1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	**
X	3	X	X	7	X	X	2	X	X	1	***
X	X	7	X	X	X	D	X	X	X	1	****

* : a legfelső sorba minden esetben a kettes számrendszer hatványai kerülnek, természetesen ügyelve a túlsordulásra, azaz arra, hogy a hatványok ne lépjék túl az ábrázolandó szám értékét.

** : a kettes számrendszerbeli szám.

*** : a nyolcas számrendszerbeli szám (arra a helyiértékre, amelyet az oktális számrendszer nem használ, megvastagított „X”-ek kerülnek).

**** : a tizenhatos számrendszerbeli szám (arra a helyiértékre, amelyet a hexadecimális számrendszer nem használ, megvastagított „X”-ek kerülnek).

A Példa Ellenőrzése

$$2001_{10} = 11111010001_2 = 3721_8 = 7D1_{16}.$$

Egy Más Megközelítésű Ellenőrzés

Korábban már szóltunk a triádokról és a tetrádokról. Most ezeket alapul véve végezzük az ellenőrzést.

Tehát $2001_{10} = 11111010001_2$. Lássuk a lépéseket:

1. lépés: képezzünk bithármasokat (triádokat) jobbról-balra haladva, és mindegyik bithármas értékét számítsuk át tízes alapúra (az 1. 3. 1-es fejezetben tárgyaltuk a kettes és a tízes számrendszer közötti átváltást). Ha a képzés végén kiderül, hogy elfogytak a számok, nullákkal pótoljuk a hiányt (az esetleges pótlást esetünkben vastagítva fogjuk jelölni). Ezek után látható, hogy az alábbi bithármasok születtek, amelyeket azonnal váltsunk is át tízes alapúra. Íme az eredmény:

- $001_2 = 1_{10}$
- $010_2 = 2_{10}$
- $111_2 = 7_{10}$
- **$011_2 = 3_{10}$**

Ha balról-jobbra (esetünkben alulról-felfelé) olvassuk a számokat, megkapjuk, hogy: $11111010001_2 = 3721_8$

1. lépés: most képezzünk bitnégyeseket (mivel a kettes számrendszerbeli szám pontosan 11 elemből áll, így ismételten szükséges egy nullával pótolnunk). Íme az eredmény:

- $0001_2 = 1_{10}$
- $1101_2 = 13_{10} = D_{16}$
- $0111_2 = 7_{10}$

Ha az előbbi módon összeolvassuk a számokat, az eredmény ismét pontos lesz:
 $11111010001_2 = 7D1_{16}$

1. 3. 5. Fejezet: Számábrázolás A Számítógépen

Nagyon fontos megemlíteni néhány ábrázolási alakot, már csak azért is, mert az aritmetikai (matematikai) műveletek tagjai azokkal a speciális alakú számokkal rögzíthetők.

Pakolt Alak

Tömörített alaknak is hívják. Alapja, hogy az ábrázolni kívánt, tízes számrendszerben levő szám minden egyes jegyét külön-külön tetrádokra (bitnégyesekre) alakítjuk (amennyiben a számjegy négynél kevesebb biten ábrázolható, itt is nullákkal pótoljuk a hiányt). A feltöltés minden esetben balról-jobbra halad, majd a legvégén az előjelbit is ábrázolásra kerül (ennek értéke pozitív szám esetében 1111, míg negatív számnál 1101).

Példa A Pakolt Alakra

A -763 tízes alapú, negatív szám a következőképpen néz ki pakolt alakban:

7	6	3	-	a tízes számrendszerben felírt szám előjellel
↓	↓	↓	↓	
0111	0110	0011	1101	

Zónázott Alak

Egy kicsit más elven működő alak, ugyanis minden számjegy elé egy zónarész kerül, amely értéke 1111 (ez tizenhatos számrendszerben „F”-nek felel meg). A zónázott alak további érdekessége, hogy az előjelet az utolsó számjegy zónarészában ábrázolja, azaz negatív számnál a zóna értéke 1101 lesz (ez a tizenhatos számrendszerben „D”-nek felel meg).

Példa A Zónázott Alakra

Az előbbi számértéknél (-763) maradva a következőképpen néz ki a zónázott alak:

1111	0007	1111	0006	1101	0003
↓	↓	↓	↓	↓	↓
zóna	0007	zóna	0006	előjel	0003
↓	↓	↓	↓	↓	↓
F	7	F	6	D	3

A zónák csak „F” (1111₂) értéket képviselhetnek. Ha a zónák között „D” (1101₂) is felfedezhető, azonnal látható, hogy a szám negatív.

Fixpontos Ábrázolás

A szám kettes számrendszerbeli megfelelőit el kell elhelyezni az 1-, 2-, esetleg 4 byte hosszúságú rekeszbe. Az úgynevezett bináris pontnak (hazánkban vessző) kitüntetett helye van, ami a legkisebb helyiértékű bit után található (így csak egész számok ábrázolásánál használható). A szám ábrázolható előjelesen, és előjel nélkül. Az előjeles ábrázolás esetén az előjelbit a legmagasabb helyiértékű bit (értéke 1, ha a szám negatív és 0, ha a szám pozitív). Például: 000111011010. (jelen példákban vastagítva jelöljük a bináris pontot).

Ezzel szemben az ábrázolandó legmagasabb szám a következő lehet (az „n” mindkét esetben a bitek számát jelöli):

- 0 ... 2ⁿ - 1 (előjelbit alkalmazása nélkül).
- -2ⁿ⁻¹ ... 2ⁿ⁻¹ - 1 (előjelbit alkalmazásával).

Lebegőpontos Ábrázolás

A nem egész számok (törtek) ábrázolását a számítógépen a lebegőpontos számokkal tudjuk elérni. A lebegőpontos számábrázolás 4-, 6-, 8-, 10- vagy 16 byte-on történhet (például a Commodore típusú házi számítógépek a törteket 5 byte-on ábrázolják). A számokat ennek megfelelő számú rekeszbe kell elhelyezni ügyelve a feltöltésre, ami jobbról balra halad (akárcsak a már korábban tárgyalt számrendszereknél), és ebből adódik, hogy a rekeszek számozása is ezt az irányt követi (jelen esetben csak a 4 byte-os, azaz a 32 bites formával foglalkozunk). Ha az ábrázolni kívánt bitek száma kevesebb mint 32, a maradék rekeszekbe 0-kat írunk. A lebegőpontos ábrázolásnál a 32 bites rekeszt négy részre bontjuk:

- 0-22. rekesz. Ide kerül a törtrész (más néven a mantissza).
- 23. rekesz. Ide kerül a kitevő előjelbitje.
- 24-30. rekesz. Ide kerül maga a kitevő (más néven a karakterisztika).
- 31. rekesz. Kitüntetett, ugyanis a szám (mantissza) előjelbitjének számára van fenntartva.

Egy lebegőpontos szám kiszámítása az alábbi képlettel történik (az „m” fogja jelölni a mantisszát (törtet), a „k” a karakterisztikát (kitevőt)):

$$m \cdot 2^k$$

A kettedespontot (vagy bináris pontot) a mantissza bal oldalán kell értelmezni. Vagyis: $0 \leq m < 1$.

Normálás

A lebegőpontos számot a számítógép előbb minden esetben normál alakra hozza, így a szám mindig 1-essel fog kezdődni. Például: $11011_2 = 0.11001_2 \cdot 2^5$.

Létezik még úgynevezett hexadecimális normálás is, amely számábrázolási pontossága ugyanakkora hosszon három bittel kevesebb. A korábban említett 32 bit felosztása hexadecimális normálás esetében a következő:

- 24-31. rekesz. Ide kerül a kitevő (más néven a karakterisztika). Az 1. rekeszbe kerül a szám előjelbitje.
- 0-23. rekesz. Ide kerül a fixpontos tört (más néven a mantissza). A 23. rekeszbe kap helyet a kitevő előjelbitje. Ezután foglal helyet a mantissza, amelyben a normálás következtében az első helyen kötelezően 1-es szám lenne, ezért azt felesleges ábrázolni. Az így kapott ábrázolásnál ez az egy bit kiesik (ezt nevezzük rejtett bites ábrázolásnak), ám a műveletek végzésének idejére ez a bit visszakerül.

1. 4. Fejezet: Kódolás

Az eddigiekben csak a számjegyek kódolásával foglalkoztunk. Ezen rövid fejezet témája az összes jel, azaz karakter ábrázolása, hiszen a számítógépeknek a számjegyeknél jóval több jelet kell ábrázolniuk. Maguk a karakterek három csoportra oszthatók:

- Betűk és számok. Az angol ABC 26 betűjele kis- és nagybetűs formában, mert az informatika nyelve az angol nyelvre épül. Kódjai: 48-57, 65-90, 97-122.
- Speciális karakterek. Minden, ami nem betű és nem szám. Tehát írásjelek, matematikai- és fizikai jelek, lingvisztikai jelek (az előbb említett angol nyelvűség miatt), és minden ebbe a csoportba sorolható egyéb jel. Kódjai: 32-47, 58-64, 91-96, 123-255.
- Vezérlő karakterek. Tulajdonképpen speciális karakterként foghatók fel, de szerepük miatt külön csoportba soroljuk őket. Feladatuk, hogy valamilyen műveletet végezzenek a számítógépen (például jelet küldjenek a számítógép hangszórójának, vagy a nyomtatónak). Kódjai: 0-31.

Kódrendszerek

A karaktereket egyéni kódrendszerekben tárolhatjuk (a csoportosításban olyan rendszerek is szerepelnek, amelyek a számok világából csöppentek ide):

- Aiken kód. Egyszerűsített kettes számrendszerben történő ábrázolás. Elsősorban a tízes számrendszerben szereplő számok átalakított leírásánál használjuk.
A tíz decimális számjegy a következőképpen van kódolva:

Számjegy	2	4	2	1
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	1	0	1	1
6	1	1	0	0
7	1	1	0	1
8	1	1	1	0
9	1	1	1	1

- ASCII (teljes nevén American Standard Code for Information Interchange) kód. A legelterjedtebb kódolási forma, amely magába foglalja az összes számjegyet, betűt, speciális- és vezérlő karaktert. A tartomány két végértéke 0 és 255, amely a következők szerint bomlik:

- ◆ 0-127. Nemzetközileg kötött szabványként van meghatározva. Tartalma:
 - ◇ Az angol ABC összes kis- és nagy betűje.
 - ◇ Írás-, vezérlő- és egyéb alapvető jelek.
- ◆ 128-255. Bővített kódok. Tartalma:
 - ◇ Ékezetes- és speciális nyelvi karakterek. Ezek megfelelnek a francia-, lengyel-, magyar-, német- és spanyol nyelveknek.
 - ◇ Matematikai- és fizikai karakterek.
 - ◇ Keretrajzoló karakterek.

A százhuszonnyolc (7 bites) karakter a következőképpen van kódolva:

Kódszám	Karakter
0	Null
1	SOH (teljes nevén Start Of Heading)
2	STX (teljes nevén Start of TeXt)
3	ETX (teljes nevén End of TeXt)
4	EOT (teljes nevén End Of Transmission)
5	ENQ (teljes nevén ENQuiry)
6	ACK (teljes nevén ACKnowledge)
7	Bell
8	BS (teljes nevén BackSpace)
9	HT (teljes nevén Horizontal Tab)
10	LF (teljes nevén Line Feed)
11	VT (teljes nevén Vertical Tab)
12	FF (teljes nevén Form Feed)
13	CR (teljes nevén Carriage Return)
14	SO (teljes nevén Shift Out)
15	SI (teljes nevén Shift In)
16	DLE (teljes nevén Data Link Escape)
17	DC1 (teljes nevén Device Control 1)
18	DC2 (teljes nevén Device Control 2)
19	DC3 (teljes nevén Device Control 3)

20	DC4 (teljes nevén Device Control 4)
21	NAK (teljes nevén Negative AcKnowledge)
22	SYN (teljes nevén SYNchronous idle)
23	ETB (teljes nevén End Of transmission Block)
24	CAN (teljes nevén CANcel)
25	EM (teljes nevén End of Medium)
26	SUB (teljes nevén SUBstitute)
27	ESC (teljes nevén ESCape)
28	FS (teljes nevén File Separator)
29	GS (Group Separator)
30	RS (teljes nevén Record Separator)
31	US (teljes nevén Unit Separator)
32	SP (teljes nevén SPace)
33	!
34	“
35	#
36	\$
37	%
38	&
39	‘
40	(
41)
42	*
43	+
44	,
45	-
46	.
47	/
48	0
49	1
50	2
51	3
52	4
53	5
54	6
55	7
56	8
57	9
58	:
59	;
60	<
61	=
62	>
63	?
64	@
65	A
66	B

67	C
68	D
69	E
70	F
71	G
72	H
73	I
74	J
75	K
76	L
77	M
78	N
79	O
80	P
81	Q
82	R
83	S
84	T
85	U
86	V
87	W
88	X
89	Y
90	Z
91	[
92	\
93]
94	^
95	_
96	`
97	a
98	b
99	c
100	d
101	e
102	f
103	g
104	h
105	i
106	j
107	k
108	l
109	m
110	n
111	o
112	p
113	q

114	r
115	s
116	t
117	u
118	v
119	w
120	x
121	y
122	z
123	{
124	
125	}
126	~
127	DEL (teljes nevén DELete)

- Bikvináris kód. Hét helyiértékből álló kód, amely esetében kettő helyiérték 0-ás értékű. A tíz decimális számjegy a következőképpen van kódolva:

Számjegy	5	0	4	3	2	1	0
0	0	1	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	0	1	0
2	0	1	0	0	1	0	0
3	0	1	0	1	0	0	0
4	0	1	1	0	0	0	0
5	1	0	0	0	0	0	1
6	1	0	0	0	0	1	0
7	1	0	0	0	1	0	0
8	1	0	0	1	0	0	0
9	1	0	1	0	0	0	0

- BCD (teljes nevén Binary Coded Decimal) kód. A legegyszerűbb tárolási mód, amely esetében minden számjegy, betű és karakter hat biten van tárolva. Azon számítógépek használják, melyeknél a szóhossz 24 bit, a jelenleg használatos 32 bit helyett. A tíz decimális számjegy a következőképpen van kódolva:

Számjegy	8	4	2	1
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

- Deszkriptoros adattárolási kód. Adatbázis-kezelésnél van jelentősége, ugyanis az adatbázisban található kódok hozzáférését, műveletvégzését és feldolgozását befolyásolja.
- EBCDIC (teljes nevén Extended Binary Coded Decimal Interchange Code) kód. A már korábban említett BCD kód továbbfejlesztett változata, amely az ASCII-hoz hasonlóan tartalmazza az összes számjegyet és karaktertípust. Különbség, hogy nagygépes rendszereken használják, amíg az ASCII, a mikro- és miniszámítógépek kódolási rendszere.

Érdeemes megjegyezni, hogy az ASCII-val ellentétben (ahol a kódok, mint sorszámok szerepelnek), az EBCDIC rendszerben 8 bites kódokat használnak, amelyek két 4 bites részre bonthatók (a magasabb helyiértékű a zónarész, míg az alacsonyabb a számrész).

A tíz decimális számjegy a következőképpen van kódolva:

Számjegy	8	4	2	1
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

- Gray kód. Olyan 2^n bináris számoknál alkalmazott kód, amely esetben az egymást követő számok egy bittel térnek el egymástól. Elsősorban az úgynevezett Karnaugh táblák kódolási rendszere, amelyeknek a digitális áramköröknél van jelentősége.

A tíz decimális számjegy a következőképpen van kódolva:

Számjegy	8	4	2	1
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

- Hamming kód. Bináris karakterek detektálására és hibajavítására szolgáló adatátviteli kód. Az átvitel 4 biten történik, amelyek közül három adat-, még egy paritásbitként szerepel.
- Huffman kód. Változó hosszúságú előkódolási algoritmus, amely adattömörítésre szolgál adatátvitelnél, adattömörítő programoknál illetve kép- és videosűrítésnél. Az angol ABC betűit használja, amelyek hosszúsága azok relatív frekvenciájától függ. A Huffman kód felépítése egy fával reprezentálható, amely esetében elsőként a betűket frekvenciájuk alapján növekvő sorba rendezzi a rendszer, majd az egymás mellett álló értékek összeadá-

sával alakul ki a kódolás végleges eredménye. Arra minden esetben ügyelni kell, hogy a frekvenciaértékben egymáshoz legközelebb álló számok kerüljenek összeadásra.

A huszonhat betű a következőképpen van kódolva:

Betű	Frekvencia
A	77
B	17
C	32
D	42
E	120
F	24
G	17
H	50
I	76
J	4
K	7
L	42
M	24
N	67
O	67
P	20
Q	5
R	59
S	67
T	85
U	37
V	12
W	22
X	4
Y	22
Z	2

- Jelölt adattárolási kód. Jellemzője, hogy a tárolt adat kiegészül olyan információkkal, amelyek az adatfelhasználás módját befolyásolják vagy meghatározzák.
- Kettő az ötből kód. Igen diszkrét ábrázolási kód. Minden egyes számérték öt biten van ábrázolva.

A tíz decimális számjegy a következőképpen van kódolva:

Számjegy	7	4	2	1	0
0	1	1	0	0	0
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	1
5	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	0
7	1	0	0	0	1
8	1	0	0	1	0
9	1	0	1	0	0

- Kvibináris kód. A bikvináris kódhoz hasonló, mindössze annyi különbséggel, hogy a használható helyiértékek eltérőek.

A tíz decimális számjegy a következőképpen van kódolva:

Számjegy	8	6	4	2	0	1	0
0	0	0	0	0	1	0	1
1	0	0	0	0	1	1	0
2	0	0	0	1	0	0	1
3	0	0	0	1	0	1	0
4	0	0	1	0	0	0	1
5	0	0	1	0	0	1	0
6	0	1	0	0	0	0	1
7	0	1	0	0	0	1	0
8	1	0	0	0	0	0	1
9	1	0	0	0	0	1	0

- Morse kód. Feltalálója Samuel Finley Breese Morse (1791-1872). Valójában elektronikus úton, relék segítségével továbbítják, de mivel a kódolást célozza, ebben a fejezetben kapott helyet. Alapgondolata, hogy a távíró (amihez készült) rövid és hosszú elektronikus jeleket továbbít annak megfelelően, hogy a felhasználó rövid, vagy hosszú ideig tartja lenyomva a távíró karját. Az alábbi táblázat tartalmazza a kódjait (a rövid jeleket ponttal, még a hosszúakat kötőjel hordozza):

Karakter	Kód
A	.-
B	-...
C	-.-.
D	-..
E	.
F	..-.
G	--.
H
I	..
J	.---
K	-.-
L	.-..
M	--
N	-.
O	---
P	.-.-
Q	---.
R	.-.
S	...
T	-
U	..-

V	...-
W	..--
X	-..-
Y	-.--
Z	--..
Á	...-
É	..--
Ü	..--
1
2	..--
3	...-
4-
5
6	-....
7	--...
8	---..
9	----.
0	-----
.	..-.-
,	--.-
:	---..
?	..-..

- NAN (teljes nevén Not A Number) kód. Végtelen számérték végtelen számértékkel való osztása olyan eredményt produkál, amit a számítógép nem tud értelmezni. Az így keletkező karakter (vagy számsor) ebben a rendszerben van tárolva.
- Összetett strukturális tárolási kód. A szoftverszintű adatkezelést segíti, ám akkor hatékony, ha társul hozzá megfelelő hardver is.
- Radix-50 kód. Olyan kódrendszer, mely esetében 3 karakteren tárolnak 2 byte-nyi információt. Nevét onnan kapta, hogy a használható karakterei 0 és 50 közötti intervallumban vannak (a számértékek az ASCII (teljes nevén American Standard Code for Information Interchange) kódoknak felelnek meg) az alábbiak szerint:
 - ◆ 0: szóköz karakter.
 - ◆ 1-32: az angol ABC betűi.
 - ◆ 33: dollárjel karakter.
 - ◆ 34: pont karakter.
 - ◆ 35: kérdőjel karakter.
 - ◆ 36-47: a tíz számjegy.
 - ◆ 48-50: speciális célokra fenntartott, azaz a programozó dönti el, hogy milyen karaktert rendel hozzá.
- Stibitz (3 többletes) kód. Képek kódolási rendszere. A kép minden egyes pontját egy négy bitből álló kódcsoport alkotja. Működésének alapja, hogy a helyiértékek alatt levő számok összege minden esetben hárommal lesz több mint a számjegy.

A tíz decimális számjegy a következőképpen van kódolva:

Számjegy	8	4	2	1
0	0	0	1	1
1	0	1	0	0
2	0	1	0	1
3	0	1	1	0
4	0	1	1	1
5	1	0	0	0
6	1	0	0	1
7	1	0	1	0
8	1	0	1	1
9	1	1	0	0

- Telex kód. Öt bites adatátviteli kód, amely lehetőséget ad arra, hogy a különböző nyelveken elküldött telex üzenetek portábilissá váljanak más nyelvű fogadó készülékeken. Erre a CCS (teljes nevén Coded Character Set), illetve a CES (teljes nevén Character Encoding Scheme) szabványok szolgálnak.
- Tiszta bináris kód. Elemzését lásd az 1. 3. 1-es fejezetben.
A tíz decimális számjegy a következőképpen van kódolva:

Számjegy	8	4	2	1
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

- Tiszta decimális kód. A köznap életben használt tízes számrendszer kódolására alkalmas rendszer.
A tíz decimális számjegy a következőképpen van kódolva:

Számjegy	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- Tiszta hexadecimális kód. Elemzését lásd az 1. 3. 3-as fejezetben.
A tizenhat decimális számjegy a következőképpen van kódolva:

Számjegy	F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- Tiszta oktális kód. Elemzését lásd az 1. 3. 2-es fejezetben.
A tíz decimális számjegy a következőképpen van kódolva:

Számjegy	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	0	1	0
2	0	0	0	0	0	1	0	0
3	0	0	0	0	1	0	0	0
4	0	0	0	1	0	0	0	0
5	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	1	0	0	0	0	0	0
7	1	0	0	0	0	0	0	0
8	1	0	0	0	0	0	1	0
9	1	0	0	0	0	1	0	0

Kódlapok

Az ékezetes karakterek problémáit az operációs rendszerek fejlesztői nagyon egyszerűen áthidalták: egyéni (országra jellemző) kódlapokat készítettek, és kétféle azonosítást alkalmaztak:

- Távhívási országkód. Az a háromjegyű szám, amelyet nemzetközi telefonhíváskor a kívánt szám előtt hívni kell.

- Karakter készletkód. Annak a kódlapnak a száma, amely tartalmazza az adott nemzetiség ékezetes (vagy speciális karaktereit).

A következő táblázat az európai kódlapokat foglalja össze:

Ország	Nyelv	Távhívási Kód	Kódlap
Amerikai Egyesült Államok	Angol	001	437
Belgium	Belga	032	850
Brazília	Brazil	055	850
Cseh Köztársaság	Cseh	032	852
Dánia	Dán	045	850
Finnország	Finn	358	850
Franciaország	Francia	033	850
Hollandia	Holland	031	850
Horvátország	Szerbhorvát	038	852
Kanada	Angol	002	863
Szerbia/Jugoszlávia	Jugoszláv	038	852
Lengyelország	Lengyel	048	852
Magyarország	Magyar	036	852
Németország	Német	049	850
Norvégia	Norvég	047	850
Olaszország	Olasz	039	850
Portugália	Portugál	351	850
Svájc	Német	041	850
Spanyolország	Spanyol	034	850
Svédország	Svéd	046	850
Szlovákia	Szlovák	042	852
Szlovénia	Jugoszláv	038	852

Látható, hogy a kódlapok összeállításánál a tervezők odafigyeltek arra, hogy a nagyjából egy földrajzi területen levő országok kódlapjait egyesítsék.

1. 5. Fejezet: Adatszerkezetek

Egy-egy elem adatsoporttal jellemezhető, amelyek adatai minden esetben összefüggenek. Az adatszerkezetek az informatika számos területén jelen vannak, sok hardver elem működésénél megtalálhatók. Az adatszerkezetek reprezentációja a következő lehet:

- Dinamikus. Használatuk során elemeinek száma változhat, sőt akár nullára is csökkenhet.
- Statikus. Elemeinek száma használatuk során állandó marad. Ilyen esetekben a felhasználó feladata, hogy megadja a szükséges elemszámot, azaz az adatszerkezetet feltöltse adattal.

Az adatszerkezetek tárolása kétféle lehet:

1. Folytonos (szekvenciális vagy vektorszerű). A memóriában tárolt elemek egy folytonos tárterületen, egymás után helyezkednek el, és az adattételek tárolási jellemzői (típus, ábrázolási mód, hossz) azonosak.
2. Szétszórt. Az adatelemek szétszórtan helyezkednek el a memóriában, és elemei úgynevezett listaláncolással kapcsolódnak egymáshoz. A listák kiépítése a következő lehet:
 - Egy irányba láncolt lista. Minden eleme tartalmaz egy adat- illetve egy mutatórészt, amely utóbbi mindig a következő elem adatrészére mutat. Az első elem adatrészére egy úgynevezett fejelem mutat, jelezvén ezzel a lista kezdetét, míg az utolsó elem mutatója NIL (teljes nevén Non In List) „értékű”.
 - Cirkuláris lista. Teljes mértékben megegyezik az egy irányba láncolt listával, mindössze annyi az eltérés, hogy az utolsó elem mutatója az első elem adatrészére mutat.
 - Két irányba láncolt lista. Nagyon hasonlít az egy irányba láncolt listához, ám itt minden elemnek két mutatója van. Az első mutat a következő elemre, míg a második az előzőre.
 - Multilista. Olyan lista, amely egyesíti a cirkuláris- és a két irányba láncolt listát.

1. 5. 1. Fejezet: Homogén Adatszerkezetek

A homogén adatszerkezetek elemei azonos típusúak lehetnek.

Struktúra Nélküli Homogén Adatszerkezet

A struktúra nélküli adatszerkezetek esetében az egyes adatelemek függetlenek, azaz nincs közöttük semmi nemű kapcsolat vagy sorrend. Így bármikor eldönthető, hogy egy kiválasztott elem az adatszerkezet komponense-e vagy sem. Megjelenési formái:

1. Halmaz. A matematikai halmazfogalom megjelenése adatszerkezeti szinten.
2. Multihalmaz. Olyan speciális halmaz, amely ismétlődést is megenged, azaz lehetnek benne azonos elemek.
3. Szeriális állomány. Olyan speciális állomány, amelyben az adatok egymást után helyezkednek el.

Asszociatív Homogén Adatszerkezet

Az asszociatív adatszerkezetek esetében a rendelkezésre álló elemekből részhalmazokat tudunk képezni amelyek átfedhetik egymást. Megjelenési formái:

1. Tömb. Az egyik legismertebb és leggyakrabban alkalmazott adatszerkezet. Bármelyik adateleme elérhető úgynevezett indexek (azonosító koordináták) használatával. Reprerentációi:
 - Sor. Az adatok egy sorban helyezkednek el (egyetlen „tengelyből” áll, amely az „x”).
 - Mátrix. Az adatok sor-oszlop egységet alkotnak (két „tengelyből” áll, amelyek az „x” és az „y”).

- Tömb. Háromdimenziós megjelenési forma (három „tengelyből” áll, amelyek az „x”, „y” és „z”).
2. Táblázat. A táblázat két elemből áll: egy kulcsból és egy értékből. A kulcs hordozza az érték elérési helyét. Reprezentációi:
 - Soros. Az adatok sor-oszlop koordinátában helyezkednek el (ezek találkozásánál találhatóak a cellák). Minden egyes cellában egy kulcs és egy érték foglal helyet.
 - Önátrendező. Azt az elvet valósítja meg, amely szerint a leggyakrabban használt elemek (és kulcsaik) a táblázat elején kapnak helyet.
 - Rendezett. Valamilyen kulcs alapján (például növekvő sorrendben) rendezett táblázat.
 - Kulcstranzformációs. Folytonos tármegjelenése van. Egy függvény felel azért, hogy a megfelelő kulcs a megfelelő címre legyen leképezve (azaz a kulcshoz adat legyen rendelve).
 3. Direkt állomány. Olyan állománykezelési forma, amely esetében az állomány bármely adata bárhol elérhető.
 4. Random állomány. Felépítése a direkt állományéhoz hasonlít, azzal a különbséggel, hogy az elérése véletlenszerű.
 5. Indexelt állomány. Valamilyen logikailag rendezett állomány, amely esetében az adatok változatlanul a helyükön maradnak, mindössze az állomány fejében tárolódik egy rendezett lista.
 6. Invertált állomány. Olyan állomány, amely egy másik állomány rekordjait valamely más kulcs szerint teszi közvetlenül elérhetővé.
 7. Multilista állomány. Olyan állomány, amelyben több egymásba ágyazott és rendezett lista kap helyet.

Szekvenciális Homogén Adatszerkezet

Ennél az adatszerkezetnél az elemek mindig két másik elemmel vannak közvetlen kapcsolatban, kivéve a két szélső elemet. Megjelenési formái:

1. Lista. Olyan adatszerkezet, amely esetében létezik első és utolsó elem (kivéve az úgynevezett üres listát), továbbá minden adatelemnek van megelőzője és rákövetkezője. Elemei:
 - Fej. A lista első eleme.
 - Farok. A lista első eleme után álló elem (a lista mérete elemeinek számában kerecsendő, amelyeket szintén farokelemeknek hívunk).
 - Vég. A lista utolsó eleme.
2. Verem (LIFO (teljes nevén Last In First Out) szerkezet). Olyan speciális lista, ahol az utoljára betett eleme dolgozható fel először. A verem lehet folytonos és szétszórt.
3. Sor (FIFO (teljes nevén First In First Out) szerkezet). Szintén egy speciális lista, amely esetében az elsőként betett elem dolgozható fel először. A sor lehet fix kezdetű, vándorló vagy ciklikus.
4. Sztring. Olyan lista, amelynek elemeit szimbólumok alkotják. A sztring lehet folytonos vagy szétszórt ábrázolású.
5. Szekvenciális állomány. Olyan állomány, amely esetében a rekordok az azonosító, azaz elsődleges kulcs szerint rendezettek.

Hierarchikus Homogén Adatszerkezet

A hierarchikus adatszerkezetek esetében egy elemnek akárhány rákövetkezője lehet, de minden elemnek csak egyetlen megelőzője létezik. Megjelenési formái:

1. Fa. Olyan adatszerkezet, amely esetében minden elem elárulja a rákövetkezőjét. Minden fa csúcsa a gyökérelem, amihez közbenső elemek tartoznak. Minden fát a levélelemek zárnak. A fákon belül úgynevezett részfák is képezhetők, amelyek önálló faként képesek működni. A fa bejárása különleges módozatokon történik:
 - Preorder (vagy prefix) bejárás. Előbb a gyökér, majd a fa bal- illetve jobb ága lesz bejárva.
 - Inorder (vagy infix) bejárás. Előbb a fa bal ága, majd a gyökere, és végül a jobb oldali ága lesz bejárva.
 - Postorder (vagy postfix) bejárás. Előbb a fa bal-, majd jobb ága lesz bejárva. Ezt követi csak a gyökér.
2. Hierarchikus lista. Olyan lista, amely esetében a listák elemei önálló listák lehetnek.
3. Hierarchikus állomány. A hierarchikus listát megvalósító állomány.

Hálós Homogén Adatszerkezet

A hálós adatszerkezetek a fák általánosításai, azaz olyan megjelenési formával bírnak, amelyek esetében az elemeknek akárhány megelőzőjük és rákövetkezőjük lehet, beleértve azt is, hogy két elem között olyan kapcsolat van, amely szerint az egyik elem a másik rákövetkezője és megelőzője is egyaránt lehet. Megjelenési formája:

1. Gráf. A hálózatok modellezésére szolgál. Reprezentálni összefüggő, irányított gráf segítségével lehet.

1. 5. 2. Fejezet: Heterogén Adatszerkezetek

A heterogén adatszerkezetek elemei eltérő típusúak lehetnek. Egyetlen megjelenési formája van: a rekord, amely egy tárban létező statikus adatszerkezet (tárolása alapján lehet folytonos és szétszórt). Kötött számú és sorrendű mezőből áll, amely mezők más-más, tetszőleges típusú értékeket tartalmaznak. A rekordban minden mezőt megnevezünk, és hivatkozáskor közvetlenül ezen nevet használjuk.

1. 6. Fejezet: Kommunikáció

A számítógépek világában nagy jelentősége van a számítógép és a belső, illetve külső perifériális egységek közötti kommunikációnak. Magán a kommunikáción olyan megvalósításokat értünk, mint például a számítógéphálózatok, vagy a különböző perifériális egységek kapcsolata.

A kommunikáció számítástechnikai eszközei a buszok (vagy teljes nevükön az adatbuszok) és a portok, amelyek állapota lekérdezhető kell hogy legyen, annak érdekében,

hogy a különböző perifériális egységek a megszakítási rendszer felé tudják igényeiket jelezni. Ezekről részletesebben az alábbiakban foglalkozunk.

1. 6. 1. Fejezet: Port

A számítógép rendszerdobozának hátsó részén helyezkedik el a csatlakozója. Szerepkörét tekintve lehetőséget nyújt a külső (és ritka esetben a belső) perifériális egységeknek arra, hogy adatokat cserélhessenek a számítógéppel.

A Portok Típusai

- COM. Teljes nevén COMmunication (az amerikai szabvány RS-232, míg az európai szabvány V 24/V 28 jelöléssel látja el). Felépítését az IEEE (teljes nevén Institute of Electrical and Electronics Engineers) 1394-es szabványa határozza meg. Működését tekintve szinkron vagy aszinkron soros jelek cseréjére alkalmas. Ezek a jelek bitenként, egymás utáni sorrendben követik egymást szigorú előírások (protokollok) szerint. A PC (teljes nevén Personal Computer) vagy magasabb kategóriájú számítógépek négy ilyen port megkülönböztetésére alkalmasak, amelyeket COM 1, COM 2, COM 3 és COM 4 jelzőkkel illetnek. A port az úgynevezett RS-232-es szabványt használja, amely egyéni megjelenési formát takar. Annyira közkedvelt, hogy előszeretettel használják azon szoftverek, amelyek a mobiltelefonok memóriájában levő vezérlőprogram módosítására alkalmasak (ezeket a programokat a Spectrum Z80 típusú háziszámítógép Assembly programozási nyelvén írják). Magán a soros átviteli vonalon a következő sorrendben történik az adatok továbbítása:
 - ◆ 1 darab startbit. Ez jelzi az átviendő adatsomag kezdetét.
 - ◆ 7 darab adatbit. Ezek kódolják magukat az információkat.
 - ◆ 1 darab paritásbit. Az átvitel pontosságát ellenőrző bit. Fontos eleme a csoportnak, ugyanis ezáltal hiba esetén újra kérhető az adatsomag.
 - ◆ 1-2 darab stopbit. Az átvitel végét jelzi.
- Game. Különleges kommunikációs csatorna. A botkormányok (később még szó lesz róla) működéséhez tervezték, de mivel nem fordul elő az összes számítógépen, így a hangkártyák (később még erről is szó lesz) tartalmazzák.
- Infra. Az egyik legmodernebb csatlakozófelület, mely segítségével elérhetővé válik, hogy csatlakozókábelek használata nélkül kommunikálhasson a számítógép a különböző részegységeivel. Az infravörös a színekben a vörös szín alatt elhelyezkedő fény. Az emberi szem számára láthatatlan, de az ilyen elvvel működő vevők képesek ezen jelek érzékelésére. A modernebb alaplapok (később még szó lesz róluk) már tartalmazzák ezen csatlakozófelületet, melyet az úgynevezett WAP (teljes nevén Wireless Application Protocol) rendszerben üzemelő mobiltelefonok használtak ki először. A csatlakozóport kényelmes, megbízható, és még a légköri zavarok ellenére sem interferálódik a kapcsolati jel.
- LPT. Teljes nevén Local Paralel Transmission (CENTRONICS, ECP (teljes nevén Extended Capability Port) és EPP (teljes nevén Enhanced Parallel Port) neveken is ismeretes). Működését tekintve párhuzamos jelek cseréjére alkalmas. Ezek a jelek egységekbe tömörítve haladnak. Minden számítógép négy ilyen port megkülönböztetésére alkalmas,

amelyeket LPT 1, LPT 2, LPT 3 és LPT 4 jelzőkkel illetnek. A legjellemzőbb eszköz, ami használja, a nyomtató (később még szó lesz róla, bár a legelső modellek inkább még csak a soros portot használják).

- USB. Teljes nevén Universal Serial Bus. Egyedi kiépítésű, amelyet elsőként a digitális fényképezőgépeknél vezettek be (előfordul azonban az úgynevezett menedzserkalkulátoroknál is). Manapság egyre több helyen fordul elő, már számítógéphálózati összeköttetésre is előszeretettel használják. A csatlakozófelület lényege, hogy egyszerű felépítésű, kicsiny és megbízható.

A párhuzamos átvitel esetében a hardver egy nyugtázó jelet küld a számítógépnek, mellyel jelzi, hogy adatátvitel sikeresen megtörtént, és kész a következő byte átvitelére. Ezen jel az ACK (teljes nevén ACKnowledge).

A kommunikációs portokra úgynevezett csatlakozódugók segítségével kapcsolódnak a külső hardverek. Igaz, minden ilyen elem másféle dugasszal bír, ezért jónak láttuk ha ebben a fejezetben összegyűjtjük azon típusokat, amelyek a számítástechnikában előfordulhatnak:

- AMP. Teljes nevén AMPhenol. Kétirányú párhuzamos összeköttetéseknel van jelentősége, pontosabban a CENTRONICS (korábban már szó volt róla) felület esetében. Kivitele szerint lehet 36, illetve 25 pólusú. Ez utóbbi az elterjedt, amit kinézete (tűskéi elhelyezkedése) miatt „D” csatlakozónak is hívnak. Magát a csatlakozót az IEEE (teljes nevén Institute of Electrical and Electronics Engineers) 1248-1944 számú szabványa írja le.
- BNC. Teljes nevén BayoNet loCking. A hálózati kártyák kedvelt csatlakozódugója, amely nevét a gépkocsik lámpatestében levő úgynevezett bajonettzárról kapta.
- JACK. A HIFI (teljes nevén High Fidelity) technológiából került át az informatika világába. Hangalapú berendezések, eszközök (például mikrofon, átjátszókábel) használják.
- KOAX. Nevét a latin koaxiális (egytengelyű) kifejezésről kapta. A televíziózásban, híradástechnikában és olyan egyéb területeken használatos dugasz, ahol magas frekvenciájú jeleket továbbítanak (vesznek), és az adatátvitel zavarérzékenységét szeretnék jelentősen csökkenteni. Erre egyetlen szálát használják. Elsősorban akkor van jelentősége, ha egy külső televíziós antenna (műholdas, szobai vagy tető) jeleit szeretnék a számítógépbe bevinni. Továbbá a számítógépes hálózatoknál is elterjedt a használata, sőt szerepet kap a telefonkábel-, illetve a párhuzamos csatlakozófelületen történő összeköttetésben is.
- PS/2. Teljes nevén Personal computer System/2. Egy újfajta számítógépcs család nevét takarja. Ennek billentyűzetét és egerét számtalan esetben kívánták más típusú gépekhez csatlakoztatni, így ez utóbbiakat felkészítettek az ilyen dugaszok fogadására.
- RCA. Nevét a gyártójáról (RCA Coproration™) kapta. A videotechnika világában használatos kifejezés. Olyan rendszer, amely kép- és hangjelek továbbítására képes. A modern digitalizálókártyák elterjedésével lehetőség nyílt arra, hogy videofilmek számítógépen történő tárolása és manipulációja létrejöhessen.
- TUNNEL. Nevét az angol tunnel (álagút) kifejezésről kapta. Szintén a HIFI (teljes nevén High Fidelity) technológia eleme. Évtizedek óta azonban a legtöbb billentyűzettípus is ezt a fajta dugaszt használja.
- UTP. Teljes nevén Unshilded Twisted Port. Már a kezdeti, szövegszerkesztésre alkalmas amerikai számítógépek is használják. Magyarországon a telefonvonalak korszerűsítésekor jelent meg, így egyértelmű, hogy elsősorban a telefonos kommunikáció alapvető eszköze. Azonban felfedezhető billentyűzeteken, nyomtatókon és digitális fényképezőgépeken is.

1. 6. 2. Fejezet: Busz

A másik legfontosabb kommunikációs csatorna, amely azonban minden esetben a hardverelemeken, processzorokon belül helyezkedik el. Nevét egy tömegközlekedési eszköztől, az autóbusról kapta, hiszen feladatkörébe az információk, jelek egyik ponttól a másikba juttatása tartozik.

A buszok működése igencsak bonyolult, ugyanis meg kell oldani az adatáramlásban résztvevő eszközök kijelölését, az adatátvitel irányát és a működés összehangolását. Mindhárom funkcióért a processzor (később még szó lesz róla) a felelős.

A Buszok Struktúrája

- Adatbusz. Az eszközök közötti adatátvitelt szolgálja. Szélessége (azaz a rajta szállítható adatkötetek száma) 32 vagy 64 bit lehet.
- Belső busz. A processzoron belül helyezkedik el, és feladatkörét tekintve a processzor belső regisztereit kapcsolja össze.
- Címbusz. Az eszközök címzését szolgálja, illetve azok elérési címeit továbbítja rajta a processzor. Szélessége (azaz a rajta szállítható adatkötetek száma) 16, 20, 24, 32 vagy 64 bit lehet.
- Helyi busz. Olyan sín, amely közvetlenül a processzorhoz fut. Nagyon hatékony és gyors adatcserére ad lehetőséget.
- Külső busz. A processzoron kívül eső területek közötti kapcsolatteremtésre szolgál, ami jelen esetben az alaplapot (később még szó lesz róla) jelenti.
- Rendszerbusz. A processzor és a hardver elemek között található. Irányításáért egy úgynevezett buszvezérlő felel, amely működésével csökkenti a processzor igénybevételét.
- Vezérlőbusz. Minden műveletet vezérlőjelek bonyolítanak le, és ezen a sínen történik a továbbításuk. A vezérlőjelek működésük szempontjából a következő fontossági sorrendet alkotják:
 - ◆ M/IO (Memory/Input Output). Az adatátvitel helyét jelöli ki, amely esetünkben a memória vagy egy periféria lehet.
 - ◆ R/W (Read/Write). Az adatátvitel irányát szolgáltatja.
 - ◆ WD/B (Word/Byte). Az átvitt adat mennyiségének meghatározására szolgál.
 - ◆ AS (Address Strobe). Olyan jel, amely tartalmazza, hogy a cím (úticél) a buszra került.
 - ◆ DS (Data Strobe). Ugyanazt jelenti mint az előző jel, azzal a különbséggel, hogy a buszra már maga a konkrét adat kerül.
 - ◆ RDY (ReaDY). Egyszerű készenléti jel, amely információt ad a busz felszabadulásáról.

Minden buszt egy időben egyszerre csak egy eszközpár használhat. A használatot valamelyik eszköznek kezdeményeznie kell, ellenkező esetben a kapcsolat nem jöhet létre. A kezdeményező eszközt aktív eszköznek nevezzük, míg a kezdeményezettet passzívnak. A processzor feladata, hogy kiértékelje melyik eszköz nyújtotta be elsőként az igényét, és annak adja a kezdeményezési jogot. Ezt kétféleképpen teheti meg:

- Nem vektoros buszfoglalással. Ez esetben a passzív eszköz van annyira fejtett, hogy önálló megszakítási logikával rendelkezik, és a processzor azonnal el tudja dönteni, hogy melyik eszköz küldte a jelzést, és kezdeményezheti a busz lefoglalását.
- Vektoros buszfoglalással. Ez esetben a passzív eszköz rendelkezik valamilyen megszakítás-érzékelő logikával, és jelzésére a processzor egy elfogadási jelet küld az aktív eszköz számára, mellyel egy időben a passzív azonosítója is továbbításra kerül. Miután a processzor nyugtázza a passzív eszköz felé kapcsolat létrejöttét, a busz használata engedélyezetté válik.

A busz lefoglalását követi annak használata, amely kétféle módon történhet:

- Aszinkron ütemezéssel. Maguk a buszok nem rendelkeznek saját órajellel, így a szabályozásuk olyan ütemben történik, ahogyan áramlanak rajta az adatok. Nyilvánvalóan nem minden esetben van teljes kihasználtság.
- Szinkron ütemezéssel. A buszok saját órajellel rendelkeznek, és ezek ütemeinek megfelelően szabályozzák a műveletek időbeli lefolyásait.

Busztípusok

Az alábbi táblázat összefoglalást ad az egyes buszrendszerekről. Összeállításkor igyekeztünk minél naprakészebb információkkal szolgálni.

Rövidítés	Teljes Név	Szélesség (Bit)	Órajel (MHz)
XT	eXtended Technologie	8	8
ISA	Industry System Application	16	12
EISA	Extended Industry System Application	32	66
VESA	Video Electronics Standard Association	32	66
PCI	Peripheral Component Interconnect	64	120
AGP	Accelerator Graphics Port	128	266

A táblázatból kimaradt két olyan egyedi buszrendszer, amely rövid ismertetése a következő összefoglalásban található. Ezen buszrendszerekről igencsak kevés információnk van, mindössze az alkalmazási területeik szempontjából lényegesek:

- MCA. Teljes nevén Micro Channel Architecture. Az IBM (teljes nevén International Business Machines) cég egyénileg kifejlesztett buszrendszere, amelyet az úgynevezett 386-os gépek használnak.
- PCMCIA. Teljes nevén Personal Computer Memory Card International Association. Az úgynevezett hordozható táskaszámítógépek (később még szó lesz róluk) buszrendszere. Tekintettel ezen modellek fejlettségére, pontosan nem meghatározható a szélesség és az órajel.

1. 7. Fejezet: Megszakítás

Bevezető főfejezetünk utolsó pontjaként következzen egy nagyon fontos folyamat az informatika világából, a megszakítás.

A megszakítás tulajdonképpen nem más mint egy már futó folyamat felfüggesztése egy másik futtatni kívánt folyamat érdekében. Ebben segít a számítógépek megszakítási rendszere. Maga a megszakítás két módon keletkezhet:

- **Hardveres úton.** Itt maguk a hardver elemek végzik el ezt a feladatkört. A szoftveres megszakítással szemben a hardver elemek megszakítási csatornákat használnak (teljes nevén InterRupt Queue (IRQ)), így biztosabban végrehajthatják a műveletet. Új hardverelem telepítésekor a felhasználó feladata, hogy ügyeljen arra: két vagy több hardver elem ne használhassa ugyanazon megszakítási csatornát, ugyanis ez hardverkonfrontálódáshoz vezethet, és előfordulhat, hogy egyik egység sem lesz használható. Érdemes megjegyezni, hogy bizonyos hardverhibák keletkezésekor nem maszkolható megszakítások jönnek létre (teljes nevén Non Maskable Interrupt (NMI)), azaz olyanok, amelyek kezelésére a számítógép nincs felkészítve. Az alábbi táblázat az egyes hardver elemek megszakítási vektorait tartalmazza (a megszakítások az alaplapon elhelyezett ROM BIOS (teljes nevén Read Only Memory Basic Input Output System) egységben található (később még mindkettőről szó lesz)):

Megszakítási Vektor	Hardver Neve
0	Az időzítő megszakítása
1	A billentyűzet megszakítása
2	XT számítógépek bővítőbuszának megszakítása
3	A COM2-es port megszakítása
4	A COM1-es port megszakítása
5	Az LPT2-es port megszakítása
6	A hajlékonylemez meghajtó megszakítása
7	Az LPT1-es port megszakítása
8	A valós idejű óra megszakítása
9	AT számítógépek XT módban való működésének megszakítása
10	Általános hardver megszakítás AT számítógépek esetén
11	Általános hardver megszakítás AT számítógépek esetén
12	Általános hardver megszakítás AT számítógépek esetén
13	A numerikus processzor megszakítása
14	A merevlemez meghajtó megszakítása
15	Általános hardver megszakítás AT számítógépek esetén

Programozási oldalról tekintve a megszakításokat, megállapítható, hogy a számítógép 256 különböző - egyenként 4 byte-os - úgynevezett interruptcímét különböztethet meg. Ezek a $0000 : 0000_{16}$ memóriacímektől kezdődnek. Az alábbi táblázat összefoglalja a legfontosabbakat, amelyek megszakítási rutincímeket azonosítanak.

Interrupt Sorszám	Rutin Megnevezése	
Processzor Megszakítások		
00	Osztrási túlsordulás	
01	Lépésenkénti megszakítás	
02	Nem maszkolható megszakítás	
03	Töréspont	
04	Túlsordulási rutin hívása	
Alapvető ROM BIOS Megszakítás		
05	Képernyőnyomtatás a PrintScreen billentyű segítségével	
Hardver Megszakítások		
08	A valós idejű óra megszakítása	
09	Billentyűzet megszakítása	
0B	Az LPT2-es port megszakítása	
0C	Az LPT1-es port megszakítása	
0D	A merevlemez meghajtó megszakítása	
0E	A hajlékonylemez meghajtó megszakítása	
0F	A nyomtató megszakítása	
BIOS Kommunikációs Megszakítások		
10	A képernyőmeghajtó hívása	
	AH	Funkció
	00	Képernyő-üzemmód váltása
	01	A kurzor beállítása
	02	A kurzor pozicionálása
	03	A kurzor lekérdezése
	04	A fényceruza pozíciójának beolvasása
	05	Az aktív képernyőlap kiválasztása
	06	Az aktív képernyőlap felfelé mozgatása
	07	Az aktív képernyőlap lefelé mozgatása
	08	Karakter és attribútum kiolvasása
	09	Karakter és attribútum kiírása
	0A	Karakter kiírása
	0B	A színpaletta vagy háttérszín beállítása
	0C	Raszterpont kiírása
	0D	Raszterpont visszaolvasása
	0E	Karakterkiírás úgynevezett teletype üzemmódban
	0F	Pillanatnyi képernyő-üzemmód lekérdezése
	10	EGA, MCGA és VGA képernyőkártyák paletta-regisztereinek lekérdezése
	11	EGA, MCGA és VGA képernyőkártyák karakter-generátorának felprogramozása
	12	EGA, MCGA és VGA képernyőkártyák konfigurációs funkciói
	13	Szöveglánc kiírása
	1A	Megjelenítő-kombinációk kezelése
	1B	MCGA és VGA képernyőkártyák BIOS képességeinek és állapotainak lekérdezése

	1C	VGA képernyőkártya állapotának lekérdezése és visszaállítása
Konfigurációs Megszakítások		
11	A számítógép elemeinek lekérdezése	
Memóriamegszakítás		
	Funkció	
12	A memória mérete	
Hajlékonylemez Meghajtó Megszakításai		
13	A hajlékonylemez meghajtó meghívása	
	AH	Funkció
	00	A meghajtó ellenőrzése
	01	Az utolsó meghajtóművelet eredményeinek lekérdezése
	02	Szektor beolvasása
	03	Szektor kiírása
	04	Szektor ellenőrzése
	05	Egy sáv formázása
	06	Sávok formázása a rossz szektorok kijelölésével
	07	Formázás az adott sávtól kezdve
	08	Lemezparaméterek lekérdezése
	09	A fixlemez meghajtó leíró táblájának előkészítése
	0A	Hosszú beolvasás
	0B	Hosszú kiírás
	0C	Sávkeresés
	0D	A fixlemez meghajtórendszer előkészítése
	10	A fixlemez meghajtó működőképességének ellenőrzése
	11	A fixlemez meghajtó fejének előkészítése
	12	A fixlemez meghajtó illesztőmemóriájának tesztelése
	13	A fixlemez meghajtó diagnosztikai funkciója
	14	A fixlemez meghajtóhoz tartozó illesztőmemória tesztjének végrehajtása
	15	A meghajtó típusának beolvasása
	16	Lemecscsere lekérdezése
	17	A meghajtó típusának beállítása formázáshoz
	18	A lemez típusának beállítása formázáshoz
Nyomtatóport Megszakítások		
14	Az aszinkron vonal meghívása	
	AH	Funkció
	00	A vonal előkészítése
	01	Karakter küldése
	02	Karakter fogadása
	03	A vonal állapotának lekérdezése
Kiterjesztett AT Megszakítások		
15	Egyéb AT szolgáltatások	
	AH	Funkció
	00	A szalagos tárolóegység motorjának bekapcsolása
	01	A szalagos tárolóegység motorjának kikapcsolása
	03	Adatblokk beolvasása

	04	Adatblokk kiírása
	80	Perifériális eszközök megnyitása
	81	Perifériális eszközök lezárása
	82	Eszköz használatának befejezése
	83	Eseményre várakozás
	84	A joystick kezelése
	85	A SYSRQ billentyű állapotának lekérdezése
	86	Egyéb várakozás
	87	Memóriablokk mozgatása
	88	Memóriakiterjesztés lekérdezése
	89	Átváltás virtuális módba
	90	Várakozás valamelyik eszközre
	91	Megszakítás kiszolgálásának jelzése
	C0	Konfigurációs paramétertáblázat lekérdezése
		Byte Sorszám
		Funkció
	0	Táblahossz
	2	Rendszermodell sorszáma
	3	Rendszermodell alsorszáma
	5	Kiépítettségi információk
Billentyűzet Megszakítások		
16		Billentyűzet meghajtóprogramjának meghívása
	AH	Funkció
	00	Karakter beolvasása
	01	Billentyűzet memóriájának lekérdezése
	02	A Shift billentyű állapotának lekérdezése
Nyomtató Megszakítások		
17		Nyomtató meghajtóprogramjának meghívása
	AH	Funkció
	00	Karakter küldése
	01	A nyomtatóvezérlő előkészítése
	02	A nyomtatóvezérlő állapotának lekérdezése
ROM BASIC Megszakítások		
18		ROM BASIC beléptetési pont
Rendszerindítási Megszakítások		
19		A rendszer melegindítása
Rendszeróra Megszakítások		
1A		A belső óra lekérdezése
	AH	Funkció
	00	Az időszámláló lekérdezése
	01	Az időszámláló beállítása
	02	Az idő lekérdezése
	03	Az idő megadása
	04	A dátum lekérdezése
	05	A dátum beállítása
	06	Jeladás kérése adott időpontra
	07	Riasztás kikapcsolása
Egyéb Megszakítások		

1B	A Ctrl + Break billentyűkombináció felhasználói rutinja
1C	Az időzítő felhasználói rutinja
1D	Képernyő paramétertábla
1E	Meghajtó paramétertábla
1F	Grafikus karaktergenerátor táblázat címe

- Szoftveres úton. Ekkor egy program (elsősorban az operációs rendszer) kezdeményezi a megszakítást, azaz egy már futó program felfüggesztését.

A megszakítások kiszolgálása mindig abban a sorrendben történik, ahogyan beérkeztek. Kivételt képez az az eset, amikor egy időben több megszakítási kérelem is érkezik. Ilyenkor a processzor feladata, hogy eldöntse melyik megszakítási kérelem áll magasabb prioritási szinten, azaz amelyik végrehajtása a fontosabb.

A Megszakítás Kiszolgálásának Lépései

1. lépés: hardver általi beállítások. Részei:

- Az eszközvezérlő beállítja a megszakítási vonalat, jelezve ezzel a kérelmét.
- A processzor visszaigazolja a kérelem elfogadását (amíg ez nem jön létre, az eszközvezérlő folyamatosan próbálkozik).
- Az eszközvezérlő a megszakítási vonalra helyezi a megszakítási vektort.
- A processzor eltárolja ezen vektorértéket.
- A processzor elmenti az utasításszámláló- és az állapotregiszterek tartalmát a verem-tárolóba (ekkor történik meg hardver szinten azon állapot eltárolása, ahonnan a megszakítás végén folytatni kell a megszakított rutint).
- A processzor kikeresi a kiszolgáló rutin kezdőcímét és azt betölti az utasításszámláló regiszterbe (ezzel hardver szinten kezdetét veszi a megszakítás).

2. lépés: szoftver általi beállítások. Részei:

- Az operációs rendszer a feldolgozás részeredményeit elmenti a regiszterekből a vermekbe (ezzel biztosítja, hogy azok ne íródjanak felül új értékekkel).
- Az operációs rendszer megvizsgálja, hogy a kiszolgáló rutin tartozhat-e több eszközhöz.
- Az operációs rendszer összegyűjti az egyéb, megszakításhoz történő paramétereiket.
- Az operációs rendszer kezeli a megszakítást okozó eseményt, azaz végrehajtódik a megszakítás. Annak végén az operációs rendszer egy jelzést kap.
- Az operációs rendszer a felfüggesztett feldolgozás adatait visszatölti a megfelelő regiszterekbe.
- Az operációs rendszer befejezi a kiszolgáló rutint, és visszatér a feldolgozó programhoz.

3. lépés: hardver általi beállítások. Részei:

- A processzor visszatölti az elmentett utasításszámláló- és állapotregiszterek tartalmát a verem-tárolóból (ekkor tekinthető mind hardver-, mind szoftver szinten teljes értékűnek a megszakítás).

Az előbb bemutatott megszakítási eljárás egyszintű, azaz a megszakított folyamat nem szakítható meg egy újabb folyamat által. Több szintű eljárás esetében azonban a megszakított folyamat tovább szakítható, és így egymásba ágyazva akár több tucat megszakítás is létrejöhet

egy időben. Az eljárás nagyon praktikus, ám igen veszélyes, ugyanis elégtelen kezeléskor az összes megszakított program futása végleg leállhat, és adatvesztés következhet be.

2. Fejezet: Bemeneti Perifériák

Ebben a fejezetben kezdődik el a hardver elemek komoly boncolgatása. Mielőtt azonban belekezdenénk, egy fontos információt kell tisztázni. Minden hardvergyártó cég rendelkezik egy azonosítóval, az FCC ID (teljes nevén Federal Communications Commission IDentification) számmal, amely alapján meg lehet állapítani, hogy melyik cég gyártotta az adott hardvert, és azt is, hogy az milyen kategóriába tartozik. Sok esetben ez a szám a hardver burkolatán található, de nem ritka az az eset sem, amikor a hardvert vezérlő áramköri lapon kap helyet.

A mű végének elkészültéig figyeltük az informatika fejlődését, hogy minél naprakészebb és frissebb információkkal szolgálhassunk. Következzenek tehát azok a hardver elemek, amelyek segítségével adatokat vihetünk be a számítógépbe, azaz közölhetjük vele mondandónkat.

2. 1. Fejezet: Billentyűzet

További Elnevezések	<ul style="list-style-type: none">• Keyboard• Klaviatúra• Konzol• Tasztatúra
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Nem Szükségeltetik
Nevesebb Gyártók	<ul style="list-style-type: none">• Acer™• Altrix™• Auva™• BTC™• Certified™• Cherry™• Chicony™• Clicker™• Compaq™• Daewoo™• Escom™• Genius™• Hewlett-Packard™• IBM™ (teljes nevén International Business Machines)• Kanrich™• Memorex™• Microsoft™• Mitsumi™

- **NEC™**
- **Olivetti™**
- **Packard Bell™**
- **Samsung™**

Amióta informatikáról beszélünk, az elsődleges bemeneti periféria. Már a technikai fejlődés hajnalán megjelent - akkor még mechanikus formában - mint írógép. Irodák ezrei használták, és valósággal részévé vált a számítógépet használó emberiségnek. Nem csoda hát, ha az első számítógépek is írógépeket használtak billentyűzet gyanánt.

Az akkori kezdetleges modellek gumihengere (ami a papír vezetésére hivatott) egy speciális érzékelőréteggel van bevonva, illetve le van rögzítve. Így adatbevitel közben az írógép kalapácsai a gumihengerre csapnak, majd az azon elhelyezett elektronika továbbítja a leütött billentyűk kódjait a számítógépnek. A művelet zajos, ám megbízható.

A számítógépek miniaturizálódásával, illetve a házi számítógépek terjedésével az írógép már nem elégítette ki a megfelelő igényeket, így megszülettek az első billentyűzetek.

A billentyűzetek mindegyike soros átvitelrel csatlakozik a számítógéphez. Első megjelenési formája az úgynevezett tunnel csatlakozós. Később megjelentek a PS/2-es kivitelűek is, amelyek óriási hátránya, hogy az alaplapok (később még szó lesz róluk) 80-90%-a még a mai napig a tunnel csatlakozót használja, így különböző konvertáló-dugókkal lehet csak a problémát áthidalni.

A Billentyűzetek Típusai




- **XT.** Teljes nevén eXtended Technologie. A legelső számítógépekhez használják, és korszerűségüknek köszönhetően egy Intel 8048-as szériaszámú vezérlőprocesszort is tartalmaz. Ennek elsődleges feladata, hogy figyelje a lenyomott billentyűket, és megküldje azok jeleit a számítógépnek. Ezek a jelek az úgynevezett scan-kódok, amelyek segítségével alakul ki a billentyű ASCII (teljes nevén American Standard Code for Information Interchange) kódja (korábban már szó volt róla). Ezen kívül a billentyűzet korlátozott hibajavításra is képes, sőt tartalmaz egy memóriaterületet vagy puffert, amelybe egyszerre 20 lenyomott billentyű kódja fért el arra az esetre, ha a számítógép nem tudná fogadni őket.

Ezen billentyűzetek összesen 84 gombot tartalmaznak. A gombok egy áramköri laphoz csatlakoznak, amelyen minden egyes billentyűnek ki van építve az érzékelési pontja a zsebszámológépekéhez hasonlóan.

- **AT.** Teljes nevén Advanced Technologie. Az előző modell továbbfejlesztett változata, amely sokkal több tulajdonsággal bír mint elődje. Egy Intel 8049-es vezérlőprocesszor irányítja, amely az előző pontnál leírtak mellett ki van egészítve egy úgynevezett kétirányú hardverkapcsolati lehetőséggel, azaz a számítógép és a billentyűzet kölcsönösen tud egymásnak jeleket küldeni. Ráadásképpen a processzor képes mindkét módban működni (XT vagy AT mód), amelyet egy a billentyűzet alján elhelyezett kapcsoló segítségével lehet állítani (az újabb kivitelű billentyűzeteknél már nincs ilyen átkapcsolási lehetőség).

A gombok számát tekintve 101 vagy 102 gombos modelleket különböztethetünk meg. Érdeemes megjegyezni, hogy a gombok alatt úgynevezett mikrokapcsolók helyezkednek el,

amelyek segítségével kattogó hang kíséretében jutnak el az információk a billentyűzet vezérlőprocesszorához.

- WIN. Teljes nevén WINdows. A hardver egyértelműen a Microsoft Windows™ operációs rendszer 32 bites változataihoz (95, 98, 99, NT (teljes nevén New Technologie), Millenium Edition, 2000) készült. Működését tekintve egy az egyben megegyezik az előző két modellel, mindössze néhány apró módosítást hajtottak rajta végre:
 - ◆ A gombok alatt elhelyezkedő mikrokapcsolókat korszerű érintkezőkre cserélték. Ezáltal szinte hangtalanra vált egy-egy gomb lenyomása, és a hardver élettartama is megnőtt.
 - ◆ Újabb billentyűk jelentek meg, amelyeknek köszönhetően immáron 105 gombos klaviatúrák is születtek. Ezek a következők:
 - ◇ Windows Start gomb (jele: ). Feladatát tekintve a Windows rendszer Start menüpontjának aktiválására szolgál.
 - ◇ Windows Alkalmazás gomb (jele: ). Különlegesen programozható billentyű, ugyanis egy tetszőleges Windows alkalmazás indítását rendelhetjük hozzá.
 - ◇ Stand By gomb (jele: ). Több is előfordulhat belőle, de funkciójukat ez nem befolyásolja. Használatukkor a számítógép úgynevezett éjszakai üzemmódba kapcsol, azaz csak azon hardver elemek maradnak feszültség alatt (és működnek ezáltal), amelyek a legminimálisabban szükségesek a számítógép működéséhez.

A Gombok Osztályozása

1. csoport. Ide tartoznak az úgynevezett írógépbillentyűk, azaz amelyek egy hagyományos értelemben vett írógépen is helyet kaptak. Tartalma:
 - 10 számjegy.
 - Az angol ABC 26 betűje.
 - Írásjelek.
 - Speciális billentyűk (ebbe a csoportba tartoznak az idegen nyelvű (például francia, magyar, német) ékezetes betűk is).
 - Szóköz.
2. csoport. A váltóbillentyűk csoportja. Ide sorolhatók a következők:
 - Alt (vagy Alter névvel fémjelezve). Jelentésmódosító gomb, csak valamilyen más billentyűvel együtt lenyomva hatásos.
 - AltGr (vagy Alter Graphics névvel fémjelezve). A Windows-os klaviatúrák jelentésmódosító gombja. A rendszer készítői szerették volna, hogy ha minél több jel megjelentetésére lehetőség lenne, így a Shift gombot (később szó lesz róla) kiegészítették az AltGr-rel. Így a Shift-tel szemben egy-egy gombhoz három különböző jelet is hozzárendeltek.
 - Caps Lock. Kikapcsolva kisbetűket, bekapcsolva nagybetűket írhatunk.
 - Ctrl (vagy Control névvel fémjelezve). Szintén jelentésmódosításra szolgál és más billentyűvel együtt lenyomva van hatása.
Érdeemes megjegyezni, hogy az Alt és a Del gombok lenyomásával egy időben használva a számítógép újra indul (Windows rendszerben egy speciális figyelmeztető ablak aktiválását váltja ki ezen művelet).
 - Num Lock. Az úgynevezett tízesbillentyűzet (később még szó lesz róla) állapotát állíthatjuk vele (be- vagy kikapcsolás).

- Scroll Lock. Ritkán használt billentyű, amelyet a képernyőn történő szöveggörgetés módosítására (ki- és bekapcsolására) terveztek.
 - Shift. speciális váltógomb, amely létrejöttét az vezérelte, hogy a billentyűzeten minél több karakter helyet kapjon. Így bizonyos gombokat megosztottak, azaz két különböző jel megjelentetésére is képessé tettek (ilyen például az a gomb, amin a következő két jel látható: „1” és „!”). Lenyomva a billentyűk felső részére festett jelet csalogathatjuk elő. A Shift gomb használata betűk esetén nagy- és kisbetűs váltást eredményez, az írógépekhez hasonlóan.
 - Sysrq. Nem minden klaviatúrán szerepel önálló gombként. Többfolyamatos rendszer vezérlőbillentyűje, amely segítségével a megjelenítő vezérlések jogát lehet egyes folyamatokhoz kapcsolni.
3. csoport. Ebbe a csoportba a funkcióbillentyűk tartoznak. AT (teljes nevén Advanced Technologie) modellek esetében ez F1-től F12-ig tart, míg XT (teljes nevén eXtended Technologie) modelleknél F1-től F20-ig (esetleg F22-ig) is mehet a számozásuk, általánosan használt modellek esetében azonban ez csak F10-ig tart. Különböző feladatokat rendelhetünk hozzájuk (például mentés, betöltés), így bizonyos programok kezelése is egyszerűbbé válik segítségükkel.
4. csoport. A numerikus (vagy tízes) billentyűk alkotják. A gyorsabb adatbevitel érdekében hozták létre a billentyűzet jobb oldalán (megfigyelhető, hogy az úgynevezett origógomb (5-ös számmal fémjelezve) be van mélyítve, vagy kézzel tapintható kiemelkedő jelzéssel van ellátva azok számára, akik „vakon” szeretnék a numerikus padot kezelni) . Tartalma:
- A 10 számjegy (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9).
 - A négy alapművelet (+, -, *, /).
 - Az Enter (XT (teljes nevén eXtended Technologie) billentyűk esetében Return névvel fémjelezve) gomb.
 - Beszúró/felülíró gombok (Ins (vagy Insert), Del (vagy Delete)).
 - Kurzorműveleti gombok (↑, ↓, ←, →).
 - Lapozógombok (PgUp (vagy PageUp), PgDn (vagy PageDown), Home, End).
 - Tizedespont.
5. csoport. Kurzor- és egyéb vezérlő gombok. A következő gombok alkotják:
- Beszúró/felülíró gombok (Ins (vagy Insert), Del (vagy Delete), BackSpace (vagy ←, ami nem tévesztendő össze a balra mutató kurzorvezérlő gombbal)).
 - Iránygombok (↑, ↓, ←, →).
 - Lapozógombok (PgUp (vagy PageUp), PgDn (vagy PageDown), Home, End).
 - Pillanatstop-gomb (Pause (vagy Break)).
 - Print Screen gomb.
- Ez utóbbi a korábban tárgyalt 84 gombos billentyűzeteknél általában a numerikus billentyűzeten kap helyet. Ez a gomb a képernyő teljes tartalmának a kinyomtatására szolgál, de csakis karakteres üzemmódban. Amennyiben a nyomtató nem üzemkész (vagy rá sincs csatlakoztatva a számítógépre) a vezérlést a kikapcsolásig elveheti a számítógép a felhasználótól.

Függetlenül a billentyűzetek típusaitól minden billentyűzeten kitüntetett szerepe van az „F” és a „J” gomboknak (vagy jobban be vannak mélyítve, vagy valamilyen kiemelkedő és kézzel tapintható jelzéssel vannak ellátva). Gépírók esetében (akik köztudottan nem nézik a billentyűzetet, miközben dolgoznak rajta (azaz tízujjas vakírással gépelnek)) ezen két gomb jelenti a kiindulópontot, azaz e kettőhöz képest térképezik fel a többi billentyűt.

A kezdeti billentyűzetek az úgynevezett QWERTY billentyűzetek (megfigyelhető, hogy ezen gombok fentről számítva a harmadik sorban pontosan egymás mellett találhatók). Alapgondolatát Christopher Sholes (1819-1890) álmodta meg, aki a kezdeti írógépeket vette alapul modellje megalkotásakor. Később megjelentek a magyar- és más nyelvet hordozó példányok, amelyek gombjai az adott országban honos írógépek felépítését szimulálják.

Érdeemes megjegyezni, hogy a QWERTY billentyűk formájára AZERTY (francia szabvány) és QWERTZ (magyar szabvány) billentyűzetek is megjelentek.

Az ezredforduló modern billentyűzetein már helyet kapnak olyan gombok is, amelyekkel nem csupán a számítógépet, hanem a multimédiás programokat (audio- és videolejátszók) is vezérelni lehet (ilyenek például a „lejátszás” vagy a „felvétel” gombok).

A billentyűzetek már a kezdeti korszakukban sokak számára nehezen kezelhetők voltak, számtalan felhasználó szenvedett ujjzsibbadásban (idegen nevén repetitive stress injuries), illetve tenyér és csuklófájdalomban (idegen nevén és carpal tunnel syndrome) a folyamatos használat, és a kényelmetlen karakterkiosztás miatt. Egy August Dvorak nevű tudós kutatásokat végzett, és rájött, hogy a billentyűzetek amúgy is kényelmetlen felépítésében némi reklámfogás is van, hiszen abban a sorban ahol a QWERTY betűk foglalnak helyet, az angol „typewriter” (magyarul gépíró) szó betűi is el vannak helyezve. Hosszas munka után elkészítette saját modelljét (Dvorak billentyűzet néven), amely az angol ABC betűit, és a legfontosabb írásjeleket tartalmazza. Kényelmi és anatómiai szempontokat figyelembe véve a billentyűzet két részre van bontva, mégpedig olyan elgondolás alapján, hogy bizonyos gombokat a bal-, még bizonyosakat a jobb kézzel kell használni. A két csoport tagjai a következők:

- A balkezes csoport sorai fentről lefelé haladva:
 - ◆ ~, 1, 2, 3, 4, 5
 - ◆ ` , , , p, y
 - ◆ a, o, e, u, i
 - ◆ ;, q, j, k, x
- A jobbkezes csoport sorai fentről lefelé haladva:
 - ◆ 6, 7, 8, 9, 0, \, =
 - ◆ f, g, c, r, l, /, [,]
 - ◆ d, h, t, n, s, -
 - ◆ b, m, w, v, z




2. 2. Fejezet: Egér

További Elnevezése	Mouse
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Szükségeltetik
Nevesebb Gyártók	<ul style="list-style-type: none"> • A4 Tech™ • Accad™ • Altrix™ • Azona™

- **Dexxa™**
- **Gaba™**
- **Genius™**
- **Hewlett-Packard™**
- **IBM™ (teljes nevén International Business Machines)**
- **Kolink™**
- **Ledgen™**
- **Logitech™**
- **Maestro™**
- **Magic™**
- **Maxxtro™**
- **Microsoft™**
- **Mouse System™**
- **NEC™**
- **Olivetti™**
- **Packard Bell™**
- **Target™**
- **Trekker™**
- **Tremon™**
- **Zykon™**

A bemeneti perifériák közül a második legfontosabb helyet tudhatja magáénak. Douglas Engelbart (1925-) a Stratfordi Kutatóintézetben kísérletezett egy a billentyűzetnél modernebb adatbeviteli eszközzel. Sok megoldása közül 1963-ban fából készült egy eszköz, amelyben egyenletes mozgású fém korongok közvetítették a mozgást. Innentől kezdve megindul az egér diadala, mígnem a hetvenes években a Palo Alto-i Kutatóintézetben forradalmasították az egeret, azaz elektronikus formára hozták. Felgyorsultak az események, és 1982-ben a Mouse System™ cég piacra dobta az első háromgombos egeret, amelyet egy év múlva a Microsoft Corporation™ kétgombos változata követett.

Az első számítógép ami használta, az Apple™ cég Lisa névre hallgató modellje, mely gyermekbetegségeit kijavítva készült el később a Machintos™. A PC (teljes nevén Personal Computer) piac válaszul a kihívásra, a Microsoft™ cégre hárította ezt a feladatot. Ennek inspirációjaként készült el a Microsoft Windows™, ami ma a legelterjedtebb grafikus felületű operációs rendszer.

A programozás fejlettségének köszönhetően a mai egerek már karakteres képernyőn is használhatók, ezáltal a tömeges adatbevitel egyszerűbbé, gyorsabbá és rugalmasabbá válik. Maga az egér egy úgynevezett egérkurzort használ, amely a képernyőn pontosan követi az elmozdulás irányát (a kurzor típusa többféle lehet, íme néhány megjelenési forma: , , , I). Ennek segítségével lehet rámutatni a megfelelő objektumra (például ikon, listadoboz, menüfejléc, nyomógomb, rádiógomb), majd az egér gombjával aktivizálni (ezt a műveletet a számítástechnikai szlengben „klikkelésnek” hívják, ugyanis az operációt egy kattató hang jelzi, amely az egér gombjának (szemének) lenyomásával keletkezik).

Az egér vezérlőprogramjának további feladatkörébe tartozik, hogy figyelje az egér használati ideje alatt érkező állapotjelző jeleket, amelyek kétféleképpen jelentkeznek a mindennapi életben:

- 3 byte-os állapotcsomag. Az első byte az egér vízszintes („x” koordinátájának) elmozdulása, a második a függőleges („y” koordinátájának) elmozdulása, míg a harmadik a gombok állapotának a jelzésére szolgál. Karakteres képernyőn használják.
- 5 byte-os állapotcsomag. A különbség az előzőhöz képest, hogy itt az első kettő byte jelzi a vízszintes-, a második kettő a függőleges elmozdulást, míg az ötödik a gombok állapotát takarja. Grafikus képernyőn használják.

Az Egerek Típusai

- Mechanikus egér. Az egyik legjellemzőbb megjelenési forma, amelyben egy gumival bevont fémgolyó mozgását követi két érzékelő korong (az egyik a függőleges- míg a másik a vízszintes elmozdulás állapotát figyeli).
Az ilyenfajta egerekhez speciális alátétet (úgynevezett egérpadat) árusítanak, amely csúszásmentes felületet biztosít az egér golyójának. Ezáltal az élettartam is megnő, ugyanis a szennyeződések csökkentetten kerülnek a berendezésbe.
- Optikai egér. Működéséhez egy hálózatos rajzolású, fémből készült alátét szükséges. Az egérben elhelyezett fényforrás neonszínű (általában vörös) fényt bocsájt ki, amely a fényérzékeny alátétről visszaverődik. A hálózatos vonalak alapján dönti el az egér elektronikája, hogy éppen mi a megfelelő (kurrens) állapot.
- Optomechanikai egér. Az előző kettő kombinációja. A mozgásban nem golyó, hanem egy hasított korong vesz részt, amelyen fényt átbocsájtva születnek az egér koordinátaértékei.

Általános értelemben minden egérnek három alapvető külső elemét különböztetjük meg (ezek az összes előzőekben felsorolt egerek esetében helyet kapnak):

- Farok. Maga a kommunikációs kábel, mely végén a megfelelő csatlakozódugó (PS/2 vagy RS-232) foglal helyet. A farok sérülésével, kontakthibájával az egér nem működik korrektül.
- Szem. Maguk a nyomógombok, melyekből alapértelmezés szerint kettő található. Számtalan modell azonban három szemmel rendelkezik, ám a középsőt csak speciális programozással lehet használhatóvá tenni (nem véletlen, hogy a modernebb egereknél ezt egy koronggal helyettesítik, amely kiválóan alkalmas a Windows™ operációs rendszerekben a függőleges gördítősáv mozgatására).
Érdemes megjegyezni, hogy a kettő- és a háromgombos egerek más-más kódot küldenek a számítógép felé, így bizonyos operációs rendszerek esetében működési zavarok léphetnek fel. Ennek kiküszöbölése érdekében az egerek alján található egy kapcsoló, mely segítségével lehet váltani a kettő- és a háromgombos üzemmód között, amellyel az ilyen problémák áthidalhatók.
- Test. Minden esetben műanyagból készül, és színe általában világosszürke, de előfordulnak fekete kivitelűek is.

2. 2. 1. Fejezet: Pozícionáló Gömb

További Elnevezései	<ul style="list-style-type: none">• Hanyattegér• Trackball
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Szükségeltetik
Nevesebb Gyártók	<ul style="list-style-type: none">• Compaq™• Hewlett-Packard™• IBM™ (teljes nevén International Business Machines)

Elsősorban helytakarékosági okok vezérelték a készítőit, ugyanis a felhasználó nem az egeret mozgatja, hanem annak golyóját (értelemszerűen a golyót por- és zsírtaszító anyaggal vonták be, hogy csökkentsék az érzékelőkbe jutó szennyeződések). A szemetet sajnos nem lehetett megspórolni, így azok funkciójukat tekintve megmaradtak. A modellt az úgynevezett táskaszámítógépekhez tervezték, de közkedveltsége miatt a drágább billentyűzetek már tartalmazzák.

2. 2. 2. Fejezet: Érintőegér

További Elnevezése	Touchball
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Szükségeltetik
Nevesebb Gyártók	<ul style="list-style-type: none">• Compaq™• IBM™ (teljes nevén International Business Machines)

Az egerek egy igencsak különleges megjelenése. A felhasználók találékonyságának köszönhetően nem tartalmaz mechanikai elemeket. Egy nyomásra érzékeny felület áll rendelkezésre arra, hogy a felhasználó valamelyik ujját mozgassa rajta. Az ujj mozgását egy elektronika továbbítja a számítógép felé.

Az érintőegér óriási előnye, hogy nyomógombjain kívül semmilyen más mechanikus alkatrészt nem tartalmaz, így meghibásodásának valószínűsége nagyon csekély. Szintén a táskaszámítógépekhez tervezték, bár nem aratott akkora sikert mint a pozícionáló gömb.

2. 2. 3. Fejezet: Fényceruza

További Elnevezése	Lightpen
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Szükségeltetik

Valamivel fejlettebb eszköz mint az egér, és működését tekintve csak kis közelítéssel sorolható annak típusai közé. Egy ceruza nagyságú eszköz, amelynek végén fénykibocsájtó

dióda található. A megfelelő objektumra mutatva fénye akadályba ütközik, és vezérlő elektronikája ezen változást figyeli, majd továbbítja a számítógép felé.

Előszeretettel alkalmazzák a drágább menedzserkalkulátoroknál és olyan berendezéseknél, ahol a tisztasági körülmények nem megfelelőek egy hagyományos egér használatához (például az autószerelő műhelyek motordiagnosztikai berendezései is fényceruzát használnak adatbevitelre).

2. 2. 4. Fejezet: Digitalizáló Tábla

További Elnevezése	Tablet
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Szükségeltetik

Az érintőegér és a fényceruza ötvözete, ahol a felhasználó nem az ujját használja a pozicionálásra, hanem egy speciális ceruzát.

Előnye a berendezésnek, hogy az emberi érintéskor keletkezett szennyeződések, zsírfoltok szinte teljes mértékben kiküszöbölődnek, és ezáltal sokkal biztonságosabb, hatékonyabb pozicionálásra nyílik lehetőség. A digitalizáló tábla kiválóan alkalmas rajzok készítésére, hiszen ugyanúgy kell dolgozni rajta mintha az egy papírlapra történne.

2. 3. Fejezet: Képdigitalizáló

További Elnevezése	Scanner
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Szükségeltetik
Nevesebb Gyártók	<ul style="list-style-type: none">• A4™• Acer™• Adlib™• Agfa™• Artec™• ALPS™• Amegroup™• ANA™• Avision™• AVR™• Bell Howell™• Boeder™• Brother™• Canon™• Cardscan™• Catery™• Colorado™

- **Colorpage™**
- **Compeye™**
- **Contex™**
- **Dest™**
- **Devcom™**
- **Dexxa™**
- **DFI™**
- **Digital™**
- **Disctec™**
- **Dysan™**
- **Elux™**
- **Eltron™**
- **Envision™**
- **Epson™**
- **Fida™**
- **Fujitsu™**
- **Genius™**
- **Goldstar™**
- **GT™**
- **Heidelbert™**
- **Hewlett-Packard™**
- **Highscreen™**
- **Howtek™**
- **Imacon™**
- **Info™**
- **Kinpo™**
- **Kodak™**
- **Komodo™**
- **Konica™**
- **KTX™**
- **Lacie™**
- **LG™**
- **Lightscan™**
- **Linotronic™**
- **Logitech™**
- **Lumina™**
- **Mag™**
- **Memorex™**
- **Memtek™**
- **Microtest™**
- **Mikrotek™**
- **Minolta™**
- **Miro™**
- **Mitsubishi™**
- **Mustek™**
- **NEC™**
- **Nikon™**

- **Oce™**
- **Olympus™**
- **Optrox™**
- **Original Business Machines™**
- **Panasonic™**
- **Patrol™**
- **Pentacon™**
- **Percon™**
- **Philips™**
- **Plustek™**
- **Polaroid™**
- **Primax™**
- **Proscan™**
- **Qtronix™**
- **Relisys™**
- **Reveal™**
- **Ricoh™**
- **Scanace™**
- **Scanjet™**
- **Scanport™**
- **Sceptre™**
- **Silitek™**
- **Simplex™**
- **Spot™**
- **Storm™**
- **Tamarack™**
- **Teco™**
- **Trust™**
- **Ultima™**
- **Umax™**
- **Unisys™**
- **Utopian™**
- **Visioneer™**
- **Vivitar™**
- **Vobis™**
- **Vuego™**
- **Worthington™**
- **Xerox™**

Az egyik legmodernebb adatbeviteli eszköz. Eleinte a térinformatika jelezte az igényét iránta, ugyanis nagymennyiségű képanyag (térképek, diagramok) bevitelére alkalmas. Fejlettségének köszönhetően a mai képdigitalizálók az írott szöveg letapogatására és feldolgozására is képesek (ezt más néven OCR (teljes nevén Optical Character Recognise) technikának is hívják), hála a magyar származású Recognita™ írásfelismerő programnak, amelyet eddig a világon egyetlen cégnek sem sikerült túlszárnyalnia.

A képdigitalizáló működése egyszerű. Egy neonszínű (általában borostyánsárga, kék, vagy zöld) fény kibocsátását végzi a berendezés. A fény a digitalizálandó felületről visszaverődik, és a vezérlő elektronika ennek megfelelően állítja össze magát a képet.

Érdeemes megjegyezni, hogy a letapogatás csak akkor sikeres teljes mértékben, ha a felület fényelnyelő hatású. A fényvisszaverő lapok olvasása nehézkes és igencsak torz képet eredményez (sajnos a színes újságokat, magazinokat egyre nagyobb számban nyomtatják fényes papírlapra).

A digitalizálás minőségét minden esetben DPI (teljes nevén Dot Per Inch) mértékegységben adják meg, ami az egy hüvelyken elhelyezkedő képpontok számát mutatja. Értelemszerűen minél magasabb ez az érték, annál több képpont van egymás mellé sűrítve és annál jobb képminőség születik. Sajnos a minőség emelkedésével a kép mérete is egyenes arányban növekszik, így nem megfelelő minőségérték kiválasztásakor irreálisan nagy méretű alkotások jöhetnek létre.

2. 3. 1. Fejezet: Kézi Képdigitalizáló

További Elnevezései	<ul style="list-style-type: none">• Hand Scanner• Walk Scanner
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Szükségeltetik

Az első modellek kivétel nélkül kézi vezérlésűek. Mára már teljesen elavultnak számítanak, így nem is gyártják őket.

Működésük alapvető feltétele egy gumihenger, amelyet a letapogatandó felületen kell mozgatni. A felhasználó feladata, hogy az eszközt a megfelelő irányba, a megfelelő sebességgel mozgassa, miközben folyamatosan nyomva kell tartani az eszköz aktivizáló gombját. A művelet közben a kibocsátott fény folyamatosan letapogatja az alatta levő felület, majd elküldi a számítógépnek. Az eszköz bukásának több oka is volt:

- Szélessége 13 cm körüli, ami még egy A4-es papírlap szélességénél is kevesebb. Igaz a kezelőprogramok lehetőséget adtak arra, hogy a képet több részből állítsa össze a felhasználó, de ez sok esetben kudarcba fulladt.
- A mozgatás sebességének egyenletesnek kell lennie, ugyanis ha túlságosan gyorsan mozog a hardver a kép felett, a letapogatás hiányos, és a kép megnyúlik. Túl lassú mozgatáskor sok képpont van feleslegesen beolvasva, így a kép szintén torz.

2. 3. 2. Fejezet: Lap Képdigitalizáló

További Elnevezései	<ul style="list-style-type: none">• Page Scanner• Síkágyas Lapscanner• View Scanner
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Szükségeltetik

Sokkal barátságosabb és megbízhatóbb eszköz, így a köznapi életben a leggyakrabban használatos. Egy fénymásológéphez hasonlít, ahol egy üveglapra kell helyezni a letapogatandó felületet úgy, hogy az a berendezés belseje felé nézzen. Digitalizáláskor egy léptetőmotor egyenletes sebességgel mozgatja az olvasófejet, így minden esetben pontos képek jönnek létre. A még finomabb eredmények elérése érdekében egy biztosító fedél is található a berendezésen, amely nem csupán a letapogatandó felületet rögzíti, hanem a külső fényviszonyokat is kizárja.

Érdeemes megjegyezni, hogy a modernebb változatok egy olyan automatikát is tartalmaznak, amely bemenetként egy lapadagoló tartalmát tekinti. Így ha több oldalt kíván a felhasználó bedigitalizálni, a berendezés elvégzi helyette a lapok cseréjét, illetve azok letapogatását. Tömeges feladatoknál igencsak hasznosnak bizonyul.

Az eszköz hátránya a helyigény, illetve az a tény, hogy bármekkora digitalizálandó felületet nem képes befogadni. Ezek azonban eltörpülnek számtalan előnye mellett.

2. 3. 3. Fejezet: Dob Képdigitalizáló

További Elnevezése	Drum Scanner
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Szükségeltetik

A képdigitalizálók egyik specifikált formája. Elsősorban helytakarékoság miatt jött létre, de a kombinált faxkészülékek (faxmodem, képdigitalizáló, nyomtató, telefax, telefon, üzenetrögzítő egyben) is alkalmazzák.

Működését tekintve egy gumival bevont henger továbbítja a belehelyezett felületet. A henger előtt található az olvasófej, ami folyamatosan letapogatja az előtte egyenletes sebességgel elhaladó fényképet vagy papírlapot.

A berendezés hátránya, hogy nagyobb bementi információhordozókat (például könyv, újság) nem tud fogadni.

2. 3. 4. Fejezet: Fotó Képdigitalizáló

További Elnevezése	Photo Scanner
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Szükségeltetik

Minden szempontból megegyezik az előző pontban említett dob képdigitalizálóval. A különbség abban mutatkozik, hogy fényképnegatívok, illetve diák digitalizálásához tervezték. Így az előhívott filmet minden egyéb kópia nélkül azonnal digitalizálni lehet, amely igencsak hasznos olyan szakmai területeken, ahol a fényképek kimagasló fontossággal bírnak.

Ezek a berendezések igen kis területen terjedtek el, ugyanis a digitális fényképezőgépek felváltják őket.

2. 3. 5. Fejezet: Árukódleolvasó

További Elnevezése	Barcode Reader
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Szükségeltetik

Valójában különálló berendezés, de mivel a képdigitalizálók elvét követi, helyet kapott ebben a fejezetben. Fejlett Európai Uniós országokban már évtizedek óta alkalmazzák. Pontosan 1940-ben jelent meg az Amerikai Egyesült Államokban és a '60-as években indult hódító útjára. Hazánkban alig tíz éve használatos. Ma már szinte az összes kereskedelmi intézményben helyet kap korszerűsége és hatékonysága miatt.

Maga a hardver a képdigitalizáléhoz hasonlóan működik, azzal a különbséggel, hogy a letapogatott felület nem kép vagy szöveg, hanem különböző vastagságú függőleges csíkok (illetve az azok alatt elhelyezkedő számok) halmaza. Ezek hordozzák az információkat, amelyek pontossága érdekében különösen fontos az árukódok előállítási technikái, hiszen egy életlen kép szinte teljesen megbéníthatja az olvasó működését.

Jelenleg a legelterjedtebb árukód az EAN/UPC (teljes nevén European Article Number/Universal Product Code) kód, amely magát a vonalkódot jelenti. Megjelenési formája az úgynevezett EAN-13 kód (nevét onnan kapta, hogy 13 számjegyet használ az adathordozásra), amelynek felépítése a következő:

- Az első három (esetleg kettő) számjegy tartalmazza az országcódot. A számjegyeket az első után egy dupla vonal válassza el.
- A következő négy (esetleg öt) számjegy hordozza a gyártó kódját. A negyedik számjegy után szintén egy dupla vonal áll.
- Az utolsó öt (esetleg hat) számjegy a cikkszámot jelenti.

Az árukódok egyik legfontosabb komponense az első három karaktere, amely azon ország kódját tartalmazza, ahonnan a termék származik. Ezt, valamint a gyártó kódját tilos felülbírálni, ugyanis nemzetközileg elfogadott törvények védik (ellenben a cikkszámmal, vagy termék számmal, amely egyedi). Az alábbi táblázat tartalmazza az összes ország kódját:

Ország	Kód
Amerikai Egyesült Államok	00-09
Amerikai Egyesült Államok (fenntartott)	10-19
Amerikai Egyesült Államok (helyi kódolásra fenntartott)	20-29
Algéria	613
Argentína	779
Arménia	485
Ausztria	90-91
Ausztrália	93

Belgium és Luxemburg	54
Belorusszia	481
Bolívia	777
Brazília	789
Chile	780
Ciprus	529
Costa Rica	744
Cseh Köztársaság	859
Dánia	57
Dominikai Köztársaság	746
Ecuador	786
Egyesült Királyság	50
Egyiptom	622
El Salvador	742
Észak Afrika	600-601
Észak Korea	880
Észtország	474
Finnország	64
Fülöp Szigetek	480
Franciaország	30-37
Georgia Állam	486
Guatemala	740
Görögország	520
Hollandia	87
Honduras	742
Hong Kong	489
Irán	626
India	890
Indonézia	899
Izland	569
Izrael	729
Írország	539
Japán	45, 49
Jordán	625
Jugoszlávia	860
Kazahsztán	487
Kína	690-692
Kolumbia	770
Kuba	850
Kupon (szerte a világon)	99
Lengyelország	590
Lettország	475
Libanon	528
Litvánia	477
Macedónia	531
Magyarország	599
Malaysia	955

Marokkó	611
Mauritius	609
Málta	535
Mexikó	750
Moldova	484
Nemzetközi Hanghordozókód (ISMN (teljes nevén International Standard Music Number))	979
Nemzetközi Könyvkód (ISBN (teljes nevén International Standard Book Number))	978
Nemzetközi Szériaszám-kód (ISSN (teljes nevén International Standard Serial Number))	977
Németország	400-440
Nicaragua	743
Norvégia	70
Olaszország	80-83
Oroszország	46
Orvosi Recept (szerte a világon)	980
Panama	745
Paraguay	784
Pápua - Új Guinea	959
Peru	775, 785
Portugália	560
Románia	594
Spanyolország	84
Sri Lanka	479
Svédország	73
Szingapúr	888
Szlovák Köztársaság	858
Tajvan	471
Thaiföld	885
Tunézia	619
Törökország	869
Ukrajna	482
Uruguay	773
Új Zéland	94
Venezuela	759
Vietnám	893

Nagyon fontos kritérium, hogy minden egyes alkalmazási terület (kereskedelem, egészségügy, szállítás) árukódja egyéni kell, hogy legyen.

Érdemes megjegyezni, hogy ma Magyarországon a 145/1991. (XI. 22) számú Kormányrendelet szabályozza a vonalkód használatát, mely az ETK-ról (teljes nevén Egységes Termékazonosító Kód) alkalmazásáról szól.

2. 4. Fejezet: Botkormány

További Elnevezése	Joystick
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Szükségeltetik
Nevesebb Gyártók	<ul style="list-style-type: none">• Dexxa™• Genius™• Gravis™• Logitech™• Maxxtro™• Microsoft™• Saitek™• Tremon™• Zykon™

A házi számítógépek kedvelt eszköze, amelyet vagy a billentyűzetbe szerelve, vagy külön a számítógéphez csatlakoztatható eszközként árusítanak. Később betört a mikroszámítógépek világába is, ám egyszerű luxuscikk, ugyanis a játékprogramokon kívül semmi más nem használja, mivel az egér a korszerűségével kiszorította, és ezzel egy biztos pozíciót lefoglalva a bemeneti perifériák körében.

A botkormány szimulációs vezérlésekre alkalmas, amelyek egyre nagyobb teret hódítanak. Számptalan esemény (elsősorban közlekedési szituációk) rekonstruálható számítógép segítségével, és ezeken a területeken még előfordulhat a botkormány alkalmazása.

Működését tekintve, rúdjának valamilyen irányú elmozdítására a kurzor ugyanebbe az irányba mozdul el, és addig mozog amíg a rudat alapállapotba nem helyezzük. Használata előtt a botkormányt kalibrálni kell, azaz meg kellett adni a szükséges programnak a nyolc elmozdítható koordináta (jobbra, balra, fel, le, jobbra fel, jobbra le, balra fel, balra le) végpontját. Emellett fontos szerepet kap az úgynevezett fire, vagy tüzelés gomb, amelyet megnyomva egy bizonyos kód generálódik a számítógép felé. Bizonyos botkormányokon auto fire vagy automatikus tüzelés kapcsoló is helyet kap, amely az előbb említett kódot folyamatosan továbbítja a számítógépnek.

2. 4. 1. Fejezet: Auditív Botkormány

További Elnevezése	Game Commander
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Szükségeltetik

Különleges megjelenési formája a botkormányoknak. Készítőit a nyelvek közötti átjárhatóság, és a kényelmesebb kezelés vezérelte. Kizárólag játékprogramokhoz tervezték, mégpedig oly módon, hogy az irányítás egy mikrofonon (később még szó lesz róla) keresztül történik. A felhasználó kiadja a megfelelő utasítást, amit egy beszédszintetizátor lefordít a számítógép nyelvére.

2. 4. 2. Fejezet: Játékpád

További Elnevezése	Gamepad
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Szükségeltetik
Nevesebb Gyártók	<ul style="list-style-type: none">• Dexxa™• Genius™• Gravis™• Logitech™• Maxxtro™• Trivax™

Szintén a játékprogramok vezérlésére született. Működését tekintve egy az egyben egyezik a botkormányéval, azzal a különbséggel, hogy egy pár centiméter vastag műanyag tokba gombok voltak integrálva. A gombok segítségével lehet a korábban már említett nyolc iránykoordinátát, a tüzelést és az automatikus tüzelést aktiválni. Ezen kívül speciális funkciógombok is helyet kapnak a berendezésen.

2. 4. 3. Fejezet: Kormány

További Elnevezése	Wheel
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Szükségeltetik
Nevesebb Gyártók	<ul style="list-style-type: none">• Dexxa™• Fire Dragon™• Genius™• Logitech™• Microsoft™• Thrustmaster™

A botkormányok XX. század végi fejlesztése, amely szimulációs célokkal keletkezett. Maga a hardver (ami a mai napig igen borsos áron kapható) egy repülőgép vagy egy személygépkocsi kormányát illetve gázkarját, pedáljait, váltóját próbálja élethűen utánozni. A megfelelő szimulátorral történő játék közben a felhasználó virtuálisan is átélheti, hogy milyen valójában egy repülőgépet vagy autót vezetni.

2. 4. 4. Fejezet: Szőnyeg

További Elnevezése	Activator
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Szükségeltetik

Egy igencsak érdekes megjelenési formája a botkormánynak. Alapja egy másfél-két méter átmérőjű erős műanyagból készült korong, amelyre a felhasználó ráállva aktiválja azt. A korong négy szélén szenzorok vannak, amelyek láthatatlan, és az emberi szervezetre ártalmatlan, alacsony frekvenciájú sugarakat bocsájtanak ki (ezek általában néhány méteres magasságig hatásosak).

A felhasználó a korongon mozog, és ezen mozgás továbbítódik a számítógép felé. Verekedős- vagy sporttal kapcsolatos (például sí, snowboard) játékoknál van nagy jelentősége, de olyan esetekben is alkalmazzák, amikor komplett mozgást (például táncot, mozdulatsorozatot) kell a számítógépbe adatként juttatni.

Érdeemes megjegyezni, hogy játéktermi szinteken léteznek olyan szőnyegek is, amelyek egy futószalag formájában vannak jelen. Itt a vállalkozó kedvű játékos a szalagon történő helybenfutással vezérli magát a programot, és a hozzá csatlakoztatott kábelek segítségével valamilyen más műveletet is végez.

2. 5. Fejezet: Mikrofon

További Elnevezése	Microphone
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Szükségeltetik
Nevesebb Gyártók	<ul style="list-style-type: none"> • First™ • Orion™ • Philips™ • Sony™ • Tesla™ • Videoton™

Elektroakusztikai hangadatok bevitelére szolgál, amelyeknek elsősorban a hangdigitalizálásnál, illetve a már korábban tárgyalt auditív botkormánynál van jelentősége. A mikrofon egy egyszerű eszköz, amelynek többféle válfaja létezik:

- Dinamikus mikrofon. Azon a jelenségen alapszik, hogy a mágneses térben mozgó vezetőben feszültség indukálódik, amely a vezető hosszával és sebességével arányos. Előnye, hogy kicsiny a torzítása, hátránya, hogy előállítása nagyon költséges.
- Elektroncsöves mikrofon. Kevésbé ismert. Egy olyan elektroncső, amely diódájának anódáramát (pozitív feszültségágát) változtatja a hangnyomás.
- Kondenzátormikrofon. Olyan kondenzátor, amelynek egyik fegyverzete egy rugalmasan kifeszített fémmembrán. A hanghullámok hatására változik a kapacitása, és ezzel együtt arányos feszültségingadozás lép fel.
- Kristálymikrofon. A piezoelektromos hatáson (néhány anizotróp kristályon (például kvarc) nyomás, húzás vagy csavarás hatására fellépő elektromos töltés) alapszik. A hangnyomás meghajlítja a piezoelektromos kristályból készült vékony lemezkét, amelynek lapjai között feszültség keletkezik.
- Szénmikrofon. A külső hangnyomás hatását a membránjába helyezett szénpornak adja át, amelynek villamos ellenállása a nyomás ingadozásának megfelelően változik. Előnye,

hogy nagyon érzékeny, hátránya, hogy a különböző frekvenciákat más és más arányban erősít. Ezért ma már kizárólag a távbeszélő készülékeknél használják.

3. Fejezet: Kimeneti Perifériák

Könyvünk harmadik fejezetében a kimeneti perifériákkal fogunk foglalkozni. Azaz azokkal, amelyek a számítógépen feldolgozott adatok megjelenítésére szolgálnak.

3. 1. Fejezet: Monitor

További Elnevezései

Kivitel

Kezelőprogram

Nevesebb Gyártók

• **Display**

• **Képernyő**

Külső

Nem Szükségeltetik

• **Acer™**

• **Actix™**

• **ADI™**

• **Amaga™**

• **Amtran™**

• **AOC™**

• **Apple™**

• **Apricot™**

• **Argon™**

• **Artist™**

• **Artmedia™**

• **AST™**

• **AT&T™**

• **Avision™**

• **Axion™**

• **Barco™**

• **Bay River™**

• **Belinea™**

• **Bus Computer Systems™**

• **Carroll Touch™**

• **Casper™**

• **Catery™**

• **Cheer™**

• **Colorgraphic™**

• **Compaq™**

• **CTL™ (teljes nevén Compter TechnoLogy)**

• **CTX™**

• **Comtec™**

• **Conrac™**

• **Cordata™**

- **Cornerstone™**
- **Cybervision™**
- **Daewoo™**
- **Darius™**
- **Daytek™**
- **Decaviews™**
- **Dell™**
- **Delta™**
- **Digiview™**
- **Eizo™**
- **ELO™**
- **ELSA™**
- **Emulex™**
- **Envision™**
- **Epson™**
- **Everex™**
- **Falco™**
- **Focus™**
- **Fora™**
- **Forefront™**
- **Fujikama™**
- **Gaba™**
- **Gateway 2000™**
- **Golden Dragon™**
- **Goldstar™**
- **GVC™**
- **Hansol™**
- **HCI™**
- **Hcom™**
- **Hewlett-Packard™**
- **Highscreen™**
- **Hitachi™**
- **Hyundai™**
- **IBM™ (teljes nevén International Business Machines)**
- **Iyama™**
- **Ikegami™**
- **Image™**
- **Impression™**
- **Intra™**
- **Iocomm™**
- **Jean™**
- **JVC™**
- **KDS™**
- **KFC™**
- **KLH™**
- **Komodo™**

- **KTX™**
- **Leading™**
- **LG™**
- **Liteon™**
- **Likom™**
- **Link™**
- **Mag™**
- **Memorex Telex™**
- **Maxtech™**
- **Miro™**
- **Mitac™**
- **Mitsubishi™**
- **MTC™**
- **NEC™**
- **Nokia™**
- **Optique™**
- **Packard Bell™**
- **Panasonic™**
- **Panatek™**
- **Patrol™**
- **Peacock™**
- **Philips™**
- **Pixelvision™**
- **Pixie™**
- **Plenty™**
- **Portrait™**
- **Princeton Graphics™**
- **Proview™**
- **Radius™**
- **Regent™**
- **Relisys™**
- **Sampo™**
- **Samsung™**
- **Samtron™**
- **Scanport™**
- **Sceptre™**
- **Seiko™**
- **Shamrock™**
- **Siemens™**
- **Smile™**
- **Sony™**
- **Sotac™**
- **Stamford Canada™**
- **Swann™**
- **Targa™**
- **Tatung™**
- **Taxan™**

- **Techmedia™**
- **Teco™**
- **Topcon™**
- **Topvision™**
- **Trust™**
- **TTX™**
- **TVM™**
- **TWE™**
- **Unisys™**
- **Viewsonic™**
- **VM™**
- **Voltron™**
- **Wen™**
- **Zenith™**

Nevesebb Monitorkártya Gyártók:

- **2 The Max™**
- **3D™**
- **Absolute™**
- **Accelgraphics™**
- **Acorp™**
- **ACST™**
- **Addonics™**
- **Adlib™**
- **ADM™**
- **Aitech™**
- **Alaris™**
- **Alliance™**
- **Alton™**
- **Amegroup™**
- **Amptron™**
- **Animation™**
- **Antec™**
- **Antex™**
- **Aopen™**
- **Appian™**
- **ARK™**
- **Arowana™**
- **Artist™**
- **Aspen™**
- **AST™**
- **Asus™**
- **Ati™**
- **Auspro™**
- **Avance™**
- **Aver™**
- **Aztech™**

- **Bare Bone™**
- **Best Data™**
- **Bloomberg™**
- **Boca™**
- **Britek™**
- **C One™**
- **California™**
- **Canopus™**
- **Cardex™**
- **Chips™**
- **Cirrus™**
- **Colormax™**
- **Compaq™**
- **Compro™**
- **Consumer™**
- **Core™**
- **Cornerstone™**
- **Creative™**
- **Crystal™**
- **CTL™ (teljes nevén Compter TechnoLogy)**
- **Cubic™**
- **Cyber™**
- **Cyclone™**
- **Data Expert™**
- **Dazzle™**
- **DFI™**
- **Diamond™**
- **Diaquest™**
- **DTK™**
- **Eagle™**
- **Eagletec™**
- **Elite™**
- **ELSA™**
- **Eontronics™**
- **Epson™**
- **Espco™**
- **Eurotech™**
- **Evans™**
- **Formosa™**
- **Fujitsu™**
- **Gainward™**
- **Gallant™**
- **Genoa™**
- **Gigabyte™**
- **Grandtec™**
- **Great™**
- **Guillemot™**

- **GVC™**
- **Hauppauge™**
- **Headland™**
- **Hercules™**
- **Hewlett-Packard™**
- **Hornet™**
- **Hsin Lin™**
- **I/O Magic™**
- **IBM™ (teljes nevén International Business Machines)**
- **Innovision™**
- **Intel™**
- **Intresource™**
- **Irez™**
- **Ixmicro™**
- **Jaton™**
- **Jazz™**
- **JCIS™**
- **Joytech™**
- **KFC™**
- **Kingmax™**
- **Koutech™**
- **Kouwell™**
- **KTX™**
- **Labway™**
- **Leadtek™**
- **Legend™**
- **Liferview™**
- **Machspeer™**
- **Macronix™**
- **Malifax™**
- **Matrox™**
- **Maxtech™**
- **Mediaforte™**
- **Micro Star™**
- **Microstep™**
- **Mirage™**
- **Miro™**
- **Mitsumi™**
- **Modular™**
- **MSI™**
- **Mylex™**
- **NEC™**
- **Neomagic™**
- **Newcom™**
- **Nogatech™**
- **Number Nine™**

- **Nvidia™**
- **Oak™**
- **Omnicom™**
- **Opti™**
- **Orchid™**
- **Origo™**
- **Paradise™**
- **Philips™**
- **Phoebe™**
- **Photon™**
- **Pinnacle™**
- **Play™**
- **Powercolor™**
- **Precision™**
- **Prolink™**
- **Quadrant™**
- **Quanta™**
- **Radius™**
- **Ravisent™**
- **Realtek™**
- **Reveal™**
- **Riva™**
- **S3™**
- **Sigma™**
- **Siig™**
- **Sis™**
- **Spirit™**
- **STB™**
- **Sun Moon Star™**
- **Synchrotech™**
- **Taxan™**
- **Techworks™**
- **TNC™**
- **TNT™**
- **Trident™**
- **Trigem™**
- **Trust™**
- **Tseng™**
- **Tucson™**
- **UMC™**
- **Vela™**
- **VIA™**
- **Videologic™**
- **Vigour™**
- **Visicom™**
- **Weitek™**
- **Western Digital™**

- **Wicked 3D™**
- **Winbond™**
- **Winic™**
- **WYSE™**
- **Yuan Yuan™**
- **Zoltrix™**
- **Zoran™**

Az elsődleges kimeneti periféria, amelynek megalkotását a majd' száz éves televízió-zás inspirálta.

Minden monitor működési elve a katódsugárcsöveken alapszik. Igaz léteznek úgynevezett folyadékkristályos (LCD (teljes nevén Liquid Crystal Display)) monitorok is, de ezeket elsősorban a táskaszámítógépeknél használják, bár a Samsung™ cég készít olyan monitorokat, amelyeket a PC (teljes nevén Personal Computer) számítógépekhez is lehet használni.

A Folyadékkristályos Monitor Elemei

- **Transzformátor.** A kívülről érkező feszültséget (110- vagy 220 volt) redukálja le 3-5 voltta. A folyadékkristályos monitorok energiabarát berendezések, azaz fogyasztásuk jóval kisebb mint más berendezéseké.
- **Átlátszó elektródák.** A monitor ezeken keresztül továbbítja, illetve jeleníti meg a szükséges információkat.
- **Folyadékkristály.** Egy olyan anizotrop folyadék, amelynek egyes fizikai tulajdonságai függenek az őt érő hatástól. Elektromosság hatására szerkezete átrendeződik, fényvisszaverő képessége megváltozik és ez eredményezi magát a képet. Nem bocsájt ki magából fényt, így sötét helyen nem látható.

A Katódsugárcsöves Monitor Elemei

- **Transzformátor (vagy gerjesztő tekercs).** A kívülről érkező feszültséget (110- vagy 220 volt) alakítja át 25 000 voltta. Ennyi szükséges a katódsugárcsőnek ahhoz, hogy működhessen. Nagyon veszélyes elem, ugyanis a monitor kikapcsolása után is több óra sürgősen kell ahhoz, hogy teljesen „kisüljön”, azaz elveszítse az elektromos töltését.
- **Katódsugárcső.** Mono (azaz fekete-fehér) monitorok esetében egyetlen színű sugarat bocsájt ki, míg színes esetében hármat (piros, zöld, kék (a színes televíziókészülékek is ezt a három alapszint használják)), amelyek soronként pásztázzák át a képernyőt. Ezt másodpercenként minimum ötször teszi meg (amennyiben ez az érték magasabb, a megjelentett kép is tisztább), ugyanis minden kilőtt sugár elnyelődik, és frissíteni kell ahhoz, hogy folyamatosnak tűnjön.
- **Képernyőraszter.** Pontosan annyi sorból és oszlopból (vagy ha jobban tetszik képpontból) áll, amennyi az adott monitor felbontása. Ehhez tartozik egy tárterület, amelynek minden egyes címe a képernyő egy megadott helyének felel meg. A képernyőraszterhez tartozó vezérlőelektronika feladata, hogy a videokártyától (később még szó lesz róla) kapott

információk alapján a végigpásztázó elektronsugarat a megfelelő ponton elnyelje vagy átengedje. Maga a pásztázás kétféle módon történhet:

- ◆ Sorfolytonosan. Ez az úgynevezett non-interlacing mód, azaz sorról-sorra haladva történik a művelet.
- ◆ Váltott sorosan. Ez az úgynevezett interlacing mód, azaz elsőként a páratlan, majd a páros sorok pásztázódnak végig. Ilyen monitor a CGA (teljes nevén Color Graphics Adapter), amely esetében - főleg a kezdeti modelleknél - igencsak gyakori az úgynevezett havazás. Ez a rendszer lassúságában keresendő, ugyanis a képernyőmemória lassan frissül, és a képernyőn fehér pontok jelennek meg.
- Fényvisszaverő foszforréteg. Minden esetben fekete színű (kikapcsolt állapotú monitornál megfigyelhető). A hozzáverődő elektronsugár hatására az adott ponton elváltoztatja a színét, és képes megjelentetni a kívánt információt. Az így megjelentetett fénypont a pixel (az elektronsugár által meggyújtott pixelek megfigyelhetőek azon televíziócsatornán, amelyen nincs adás). A fénypontok felrajzolása a képernyő bal felső sarkától kezdődően jobbra és lefelé haladva, párhuzamos sávokra bontott részekben történik. Ennek befejeztekor az elektronsugár visszatér a képernyő jobb alsó sarkából a bal felső sarkába (a műveletet függőleges visszafutásnak nevezzük). A sugarat minden visszafutás ideje alatt ki kell oltani, majd újból meggyújtani.

A katódsugárcsöves monitorok hátránya, hogy folyamatos használat közben a képernyő elektromágnesesen feltöltődik (ez könnyen megfigyelhető akkor, ha a felhasználó a kezével, vagy valamilyen selyem alapú anyaggal a monitorhoz ér, ugyanis ekkor halk, sercegő hang formájában a berendezés lemágneseződik). Ez egy igencsak barátságtalan megoldás, ugyanis elektromos kisülések keletkeznek, és ennek kiküszöbölése érdekében bizonyos monitorgyártók ellátják készülékeiket egy olyan lehetőséggel, amely esetében egy a monitoron elhelyezett gomb benyomására az lemágnesezi önmagát.

Korábban már szó volt arról, hogy minden monitor működéséhez szükség van egy képernyőadapterre, vagy más néven monitorkártyára. Ez a számítógép alaplapján (később még szó lesz róla), vagy az abba dugaszolt videokártyán kap helyet, és egyéni buszrendszerrel rendelkezik (a buszrendszerekről az 1. 5. 2-es fejezetben található bővebb információt). Legfontosabb eleme a képernyőmemória, amelynek mérete befolyásolja a megjelentetni kívánt kép nagyságát. Ennek használata kíméli azon memóriát, amelyet az összes többi hardverelem is használ, bár bizonyos sarkalatos esetekben lehetőség nyílik arra, hogy a képernyőmemóriát más célra felhasználhassuk, ugyanis elérési ideje nagyobb mint a hagyományos memóriáé. Az alaplapon a képernyőmemória karakteres monokróm megjelenítés esetén $B0000_{16}$ címtől-, míg karakteres színes megjelenítés esetén $B8000_{16}$ címtől kezdődik (a VGA (teljes nevén Video Graphics Array) monitorok grafikus megjelenítése az $A0000_{16}$ címtől indul).

Bizonyos monitorkártyák már nem csupán a monitorral képesek kommunikálni, hanem külső képbemenettel, illetve kimenettel rendelkeznek. Ezek segítségével valamilyen külső eszköztől (például képmagnó, televízió) lehet információkat eljuttatni a számítógéphez. Ez a fantasztikus lehetőség kaput nyit azok számára akik szeretnék kedvenc filmjeiket, műsoraikat a számítógépen vizionálni.

Ez utóbbinak azonban ára van. Egy-egy digitalizált mozgó képanyag mérete olyan mérvű lehet, hogy elfoglalhatja az összes rendelkezésre álló tárterületet (legyen az elsődleges- vagy másodlagos tároló (később még mindkettőről szó lesz)). Ezért az ilyen monitorkártyákat

ellátták egy olyan tömörítő-processzorral, amely a beérkező információkat a megfelelő formátumra sűríti. Ez a sűrítési algoritmus a DCT (teljes nevén Discrete Cosine Transform).

A Monitorok Üzemódjainak Csoportosítása

- Alfánumerikus (karakteres). Csak karakterek megjelenítésére alkalmas. Felbontása minden egyes típusnál $80 \cdot 25$, amely átállítható $40 \cdot 25$ -ös, vagy $20 \cdot 25$ -ös felbontásra is, továbbá az EGA (teljes nevén Enhanced Graphics Adaptor) és az SVGA (teljes nevén Super Video Graphics Array) monitorkártyák lehetővé tesznek - a 43 soros megjelenítésen kívül - 30-, 60 soros, vagy 132 oszlopos kijelzést is.
- Grafikus mód. Felbontása monitorfüggő (a fejezetben később bemutatásra kerülő típus-kollekciónál megfigyelhető lesz).

A mai monitorok a alfánumerikus/grafikus kategóriába tartoznak, azaz mindkét üzemmódban képesek működni. Az MDA (teljes nevén Monochrome Display Adaptor) szabvány az egyetlen, ami csak karakterek megjelenítésére alkalmas, de ennek gyártásával évtizedekkel ezelőtt leálltak. A monitor az előtér- és a háttér színét tudja megjeleníteni, amely alapértelmezésben a szürke színt jelenti (később megjelennek a borostyánsárga, papírfehér és zöld változatok is).

A szabványos monitor (amely alfánumerikus és grafikus egyaránt) esetében háromféle üzemmód létezik. Ezen üzemmódok között szoftveresen változtathatunk, azaz növelésekor jobb, még csökkentésekor rosszabb minőségű képet produkálhatunk. Az üzemmódok tehát:

Megnevezés	Karakteres Mód	Grafikus Mód
Durva	$20 \cdot 25$	$160 \cdot 200$
Közepes	$40 \cdot 25$	$320 \cdot 200$
Finom	$80 \cdot 25$	$640 \cdot 200$

Monitortípusok

Következzenek a ma forgalomban levő monitorok táblázatos összefoglalása. Tekintettel arra, hogy az összes mai modell ismeri a karakteres üzemmódot, ezért csak a grafikus felbontások lesznek feltüntetve.

Név	Teljes Név	Felbontás	Szín	Bit
HGC	Hercules Graphics Card	$720 \cdot 348$	2	1
SHGC	Super HGC	$720 \cdot 348$	16	4
CGA	Color Graphics Adaptor	$320 \cdot 200$	4	2
RGB CGA*	Red Green Blue CGA	$320 \cdot 200$	4	2
MCGA	Monochrome CGA	$640 \cdot 200$	2	1
EGA	Enhanced Graphics Adaptor	$640 \cdot 350$	16	4
SEGA	Super EGA	$320 \cdot 200$	64	4
VGA	Video Graphics Array	$640 \cdot 480$	256	8
SVGA	Super Video Graphics Array	$800 \cdot 600$	True Color	16
		$1024 \cdot 768$	16 Million**	256

* : ennél a modellnél lehetőség van arra, hogy a négy alapszínét (fehér, fekete, lila, zöld), négy másik színre cserélje a felhasználó, melyek a következők lehetnek: fehér, fekete, sárga és zöld.
** : e kettő megnevezés azt takarja, hogy a kép az emberi szem által megkülönböztetett színpaletta minél több komponensét tartalmazza.

A fent említett monitorok színes kiviteleit úgynevezett mono kivitelben is gyártják, ami az aktuális színeknek megfelelő szürkeárnyalatokat tartalmazza (például 256 szín esetén a mono változat 256 szürke árnyalatot foglal magába).

A Képméret Kiszámítása

A táblázat utolsó oszlopában szereplő értékeknek akkor van jelentőségük, amikor egy megjelölni kívánt kép memóriai igényét szeretnénk kiszámítani. A feltüntetett értékek csak grafikus üzemmódok esetén változnak, ugyanis karakteres üzemmódban minden karakter ábrázolására 2 byte-nyi memóriaterületre van szükség, mert minden karakter a saját ASCII (teljes nevén American Standard Code for Information Interchange) kódján kívül rendelkezik attribútummal, amely a karakter színét, háttérszínét, valamint az intenzitását (villogását (idegen szóval blinkelését)) jelöli. A képméret kiszámításához az alábbi képletet kell alkalmazni:

$$\langle \text{függőleges koordináta} \rangle^* \cdot \langle \text{vízszintes koordináta} \rangle^* \cdot \langle \text{bitszám} \rangle [: 8 : 1024]^{**}$$

* : számozásuk normál esetben 0-val kezdődik. Azonban sok esetben ezt 1-gyel kezdik, így az utolsó számérték is növekszik egyel. Tehát a 0 és 79 közötti számozás megegyezik az 1 és 80 közöttivel.

** : a szögletes zárójelben levő értékek opcionálisak, azaz elhagyhatók. Azért célszerű ötvözni a képletbe, mert a kiszámított értéket bitben kapjuk meg, amelyet igencsak kényelmetlen kezelni. Ezáltal kilobyte-ba válthatjuk át az eredményt.

Példa A Képméret Kiszámítására

Számítsuk ki egy 800 · 600-as, 256 színű kép memóriai igényét. A képlet alkalmazása után a következő értéket kapjuk:

$$800 \cdot 600 \cdot 8 : 8 : 1024 \approx 469 \text{ kilobyte}$$

Láthatjuk tehát, hogy célszerű ha a képernyőmemória minél nagyobb. Az egyes monitorkártyák a következő memóriamérettel rendelkeznek: 128 kilobyte, 256 kilobyte, 512 kilobyte, 1 megabyte, 2 megabyte, 4 megabyte és 8 megabyte. Ez utóbbinál nagyobb méret jelenleg még nem indokolt.

Érdeemes megjegyezni, hogy olyan alaplapoknál (később még szó lesz róla), ahol a monitorkártya rá van integrálva, az alaplapon helyet foglaló memória egy részét használja a monitor. Erre ilyen jellegű alaplap beépítésekor gondolnia kell a felhasználónak.

A színes monitorok alapértelmezés szerint 16 különböző szín kezelésére alkalmasak. Ennél nagyobb színválaszték igényének esetében a színek különböző árnyalatai jelennek meg. Így érhető el a 256, vagy a „true color” színmennyiség. Ebben nagy segítséget nyújt az ICM (teljes nevén Image Color Management) rendszer, ami biztosítja a legjobb színvisszaadást egy kép megjelenítésekor. Az alábbi táblázatban összefoglaljuk a 16 spektrált alapszín, majd a következő csoportosításban helyet kap a szín dinamikája, amely a következő körökből kerülhet ki:

- Általánosságban ható színek. Vállfajai a semleges és a tarka.
- Hőérzetre ható színek. Vállfajai a meleg és a hideg.
- Idegállapotra ható színek. Vállfajai a nyugtató és az izgató.
- Méretérzetet befolyásoló színek. Vállfajai a térnövelő és a tércsökkentő.

Azonosító	Intenzitás	Piros	Zöld	Kék	Megjelenés
0	0	0	0	0	Fekete
1	0	0	0	1	Sötétkék
2	0	0	1	0	Sötétzöld
3	0	0	1	1	Sötét ciánkék
4	0	1	0	0	Sötétpiros
5	0	1	0	1	Bíborvörös
6	0	1	1	0	Sötétsárga
7	0	1	1	1	Világosszürke
8	1	0	0	0	Sötétszürke
9	1	0	0	1	Világoskék
10	1	0	1	0	Világoszöld
11	1	0	1	1	Világos ciánkék
12	1	1	0	0	Világospiros
13	1	1	0	1	Világos bíborvörös
14	1	1	1	0	Világossárga
15	1	1	1	1	Fehér

Megjelenés	Dinamika			
	Általános	Hőérzet	Idegállapot	Méret
Fekete	Semleges	Hideg	Nyugtató	Tércsökkentő
Sötétkék	Tarka	Hideg	Nyugtató	Tércsökkentő
Sötétzöld	Tarka	Hideg	Nyugtató	Tércsökkentő
Sötét ciánkék	Tarka	Hideg	Nyugtató	Tércsökkentő
Sötétpiros	Tarka	Meleg	Izgató	Tépnövelő
Bíborvörös	Tarka	Meleg	Izgató	Tépnövelő
Sötétsárga	Tarka	Meleg	Izgató	Tépnövelő
Világosszürke	Semleges	Hideg	Nyugtató	Tércsökkentő
Sötétszürke	Semleges	Hideg	Nyugtató	Tércsökkentő
Világoskék	Tarka	Hideg	Nyugtató	Tércsökkentő
Világoszöld	Tarka	Hideg	Nyugtató	Tércsökkentő
Világos ciánkék	Tarka	Hideg	Nyugtató	Tércsökkentő
Világospiros	Tarka	Meleg	Izgató	Tépnövelő
Világos bíborvörös	Tarka	Meleg	Izgató	Tépnövelő
Világossárga	Tarka	Meleg	Izgató	Tépnövelő
Fehér	Semleges	Meleg	Izgató	Tépnövelő

A képeket a számítógép képpontokból állítja össze, amelyek kör alakúak, ezért az emberi szem a sűrűn egymás mellett lévőket egységesnek látja (ez a pupilla formájából adódik). Egy képpont hossza 0,075 cm. Minél közelebb vannak egymáshoz a képpontok, a kép annál finomabb, részletesebb és élesebb.

A monitorok sokkal jobban rongálják az emberi szemet mint a televíziókészülékek. Kezdetben ez ellen úgynevezett monitorfilterrel védekeztek, amely egy a szűnyoghálónál is finomabb, keretbe ágyazott speciális szűrőt jelent. A későbbi modelleknél kialakították az LR (teljes nevén Low Radiation) szabványt, amely olyan speciális képcsöveket foglalt magába, amelyek káros kisugárzása minimálisnak mondható.

Az alfejezet végén technikai előretéteként következnek egy specializált monitor, amely egyre nagyobb területen hódít. Ez az úgynevezett interaktív (vagy párbeszédés) monitor, amely az emberi tapintás elvén alapul.

A képernyő ennél a monitortípusnál külső borításként nem üveglapot, hanem egy lágy plexiből készült borítást tartalmaz (ez a burkolat hasonló a folyadékkristályos monitoroknál alkalmazottakénál). A felhasználó az érintőegér (lásd 2. 2. fejezet) használatához hasonlóan a monitor megfelelő pontjait megérintve éri el a kommunikációt. Elsősorban menük kiválasztásánál van jelentősége, illetve olyan - főleg nyilvános - helyeken ahol úgynevezett mindenki által használt hardverek találhatók (például bankjegykiadó automaták, promóciós berendezések).

3. 2. Fejezet: Virtuális Szemüveg

További Elnevezése	Virtual Glasses
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Nem Szükségeltetik

A monitorok egy olyan megjelenési formája, amely esetében a vezérlő kártyára egy speciális (jelenleg még igencsak drága) szemüveg csatlakozik. Ennek belső foncsorozott üvegén egy miniatürizált képernyő foglal helyet, amely kiépítéséből adódóan a monitoron levő kétdimenziós képet háromdimenzióssá alakítja át, fokozva ezzel az álló- vagy mozgókép élvezetét.

Érdeemes megjegyezni, hogy létezik virtuális sisak is, amelybe már hangszórók is helyet kapnak, ezáltal nem csupán a kép, hanem a hang is hallható egy időben.

Technikai előretéteként megemlíthjük, hogy a virtuális szemüveg mintájára virtuális kesztyű is készült kísérleti jelleggel. Esetében olyan speciális impulzusokkal bombázzák a felhasználó tenyerének megfelelő részét, amely azt a hatást kelti, hogy az illető valamilyen tárgyat tart a kezében. Nagy jelentősége van a vakok által használatos Braille-írás kiegészítésében (nevét feltalálójáról Louis Braille-ről (1809-1852) kapta).

3. 3. Fejezet: Adatkivetítő

További Elnevezései	<ul style="list-style-type: none">• Datashow• Projector
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Nem Szükségeltetik
Nevesebb Gyártó	3M™

Valójában a monitor egyik továbbfejlesztett változata, amelyet elsősorban tömegbemutatókhoz terveztek. Működésének alapelve, hogy egy rendelkezésre álló írásvetítőre ráhelyezve, mozivásznyszerűen követhetők azon események, amelyek normál esetben a monitoron zajlanak.

Felépítése két egymással párhuzamban levő üveglapban rejlik. E kettő közé egy olyan speciális gázzréteget juttatnak, amely a különböző elektromos impulzusok hatására elszíneződik, és ezáltal képes a képi információk megjelenítésére. Az írásvetítő teszi lehetővé, hogy az adatkivetítő üveglapján megjelenő anyag a kellő nagyságban és élességben szerepeljen.

Minden berendezés rendelkezik egyéni vezérlőelektronikával, a szükséges kezelőszer-vekkel és természetesen egy hűtőventilátorral, amely utóbbi felel a készülék felmelegedésének enyhítéséért. Maga az adatkivetítő a monitor vezérlőkártyáján keresztül kommunikál a számítógéppel, és természetesen a számítógép is önálló monitorként képes kezelni.

Érdemes megjegyezni, hogy számtalan modell rendelkezik olyan elosztóval, amely segítségével elérhető, hogy a számítógépet kezelő személy egyszerre láthassa a monitorát, és az adatkivetítőjét. Ezáltal a munka hatékonyabbá válik, ugyanis a bemutatót végrehajtó felhasználó dolgozik a számítógépén, miközben mások is nyomon követhetik munkáját.

3. 4. Fejezet: Nyomtató

További Elnevezése	Printer
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Nem Szükségeltetik (a Microsoft Windows™ operációs rendszer azonban igényli)
Nevesebb Gyártók	<ul style="list-style-type: none">• A. B. Dick™• ALPS™• AMT™ (teljes nevén Advanced Matrix Technologie)• Anzacom™• Apollo™• Apple™• Apricot™• AST™• AT&T™• Belkin™• Brother™

- **Bull™**
- **Calcomp™**
- **Canon™**
- **Centronics™**
- **Citizen™**
- **Cltoh™**
- **Colorspan™**
- **Compaq™**
- **Compuprint™**
- **Costar™**
- **Datacard™**
- **Dataproducts™**
- **Datasouth™**
- **Datatrain™**
- **Diconix™**
- **Eiger™**
- **Eltron™**
- **Encad™**
- **Epson™**
- **Everex™**
- **Fargo™**
- **Fujitsu™**
- **GCCT™ (teljes nevén Great Computer Corporation)**
- **Generic™**
- **Genicom™**
- **Graphtec™**
- **Hermes™**
- **Hewlett-Packard™**
- **Houston™**
- **Hyundai™**
- **IBM™ (teljes nevén International Business Machines)**
- **Jetfax™**
- **JRL™**
- **Kodak™**
- **Konica™**
- **Kyocera™**
- **Lasermaster™**
- **Lexmark™**
- **Linotronic™**
- **Mannesmann™**
- **Microcom™**
- **Microtek™**
- **Minolta™**
- **Mita™**
- **Mitsubishi™**

- **NEC™**
- **Newgen™**
- **Oce™**
- **Okidata™**
- **Olivetti™**
- **Olympus™**
- **Output™**
- **Packard Bell™**
- **Panasonic™**
- **Primera™**
- **Printronix™**
- **QMS™**
- **Quadram™**
- **Raven™**
- **Ricoh™**
- **Roland™**
- **Royal™**
- **Samsung™**
- **Sato™**
- **Schlumberger™**
- **Seiko™**
- **Sharp™**
- **Siemens™**
- **Star Micronics™**
- **Summagraphics™**
- **Tally™**
- **Tandy™**
- **Tektronix™**
- **Terga™**
- **Texas Instruments™**
- **Toshiba™**
- **Triumph Adler™**
- **Unisys™**
- **Varietyper™**
- **Wang™**
- **Xante™**
- **Xerox™**
- **Xionics™**
- **Zebra™**

A monitorok mellett a második legfontosabb kimeneti periféria. A kezdeti számítógépeknél monitor helyett az információkat papíron közölte a felhasználóval a gép. Később, a monitorok megjelenésével az adatok már képernyőn jelentek meg, és a nyomtatónak be kellett érnie egy másodlagos szerepkörrel. Az operációs rendszerek alapértelmezés szerint a monitoron jelzik közlendőiket, de átírányításokkal (azaz úgynevezett csövekkel) megoldható, hogy a kívánt információ egyből a nyomtatóra kerüljön.

Bizonyos nyomtatók nem rendelkeznek hálózati kapcsolóval. Ezek a számítógép bekapcsolásakor aktiválódnak, majd bizonyos idejű kihasználatlanság után (azaz amikor a számítógéptől nem kapnak jeleket), úgynevezett stand by (pihentető) üzemmódba kapcsolnak. Amint igény van használatukra, azonnal készen állnak.

3. 4. 1. Fejezet: Sornyomtató

További Elnevezése	Queue Printer
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Nem Szükségeltetik

Az egyik legkezdetlegesebb nyomtató, amit még a háziszámítógépek is előszeretettel alkalmaznak. Önálló memóriával nem rendelkezik, így a megírt szöveget soronként tudja kinyomtatni.

Működése egy hosszú számlálöhengerhez hasonlít, amely pontosan annyi gyűrűből áll, ahány karakter elfér egy sorban. Ez általában 80, ugyanis a monitorok is ennyit tudnak egy sorban megjeleníteni (a felbontás számozásának másik módjáról a 3.1-es fejezetben már szóltunk).

Használatkor a nyomtató vezérlő elektronikája a gyűrűket a megfelelő állapotba forgatja, azaz mindegyiknél a szükséges karaktert állítja be. Ezzel egy karaktorsor keletkezik, amely a nyomtató festékszalagjára ütve nyomot hagy a papíron. Ezután következik a második sor, és így tovább. Maga a művelet igencsak zajos és lassú.

3. 4. 2. Fejezet: Margarétanyomtató

További Elnevezése	Daisy Wheel Printer
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Nem Szükségeltetik

A sornyomtató korszerűsített változata. Igaz ez sem rendelkezik önálló memóriával, de működését tekintve sokkal gyorsabb elődjénél.

Egy margarétavirághoz hasonló fej végzi a nyomtatást, amelynek „szirmain” szerepelnek a karakterek. Egy léptetőmotor forgatja a fejet az óra járásával megegyező irányba (a fejnek természetesen volt egy kiindulópontja, amihez viszonyítva mozgatja azt a motor), és amikor a szükséges karakterhez ér, a fej belsejében levő kalapács nekinyomja a megfelelő „szirmot” a festékszalagnak ami így nyomot hagy a papíron.

3. 4. 3. Fejezet: Mátrixnyomtató

További Elnevezése	Dot Matrix Printer
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Nem Szükségeltetik

Az egyik olyan modell, amelyet a mai napig gyártanak és használnak olcsósága és gyorsasága miatt. Egyéni memóriával rendelkezik (amelynek mérete típustól függően maximum 64 kilobyte is lehet), amelyben tárolja a kinyomtatandó információt. Ezáltal megkönnyíti a számítógép munkáját, ugyanis nem kell folyamatosan adatokkal ellátni.

Működésének alapja egy apró tűket tartalmazó fej, amelyekből függőlegesen 9 vagy 12 helyezkedik el egymás alatt (a 24 tűs modellek esetében kettő ilyen 12 darabos oszlop található). A nyomtató vezérlőelektronikája minden egyes kinyomtatandó karakter képét összeállítja, és ennek megfelelően nyomja rá a tűket a festékszalagra (közelebbről megtekintve a kinyomtatott szöveget, láthatóak a tűk által okozott nyomok, azaz a megjelent karakterek pontmátrix formájában köszönnek vissza).

Érdeemes megjegyezni, hogy a piacon megtalálhatók még 18, illetve 48 tűs nyomtatók is.

A nyomtató további újdonsága a festékkazettás és festékszalagos megoldás. Festékkazettás esetben a kazetta együtt mozog a fejjel, míg a festékszalagosnál a fej mozog az álló szalag mögött (a szalagot az írógépekhez hasonlóan bizonyos időközönként a nyomtató automatikusan mozgatja annak tokjában az egyenletes kopás érdekében).

A mátrixnyomtatóknál az úgynevezett traktor alkalmassá teszi a berendezést arra, hogy leporellós papírlapokra nyomtathassunk. Az ilyenfajta papírlapok jobb- és bal oldalán apró lyukak találhatóak, amelyekbe belekapaszkodik a traktor műanyag fogaskereke, és továbbítja azt. A papírlap további újdonsága az eltérő nagyság (A3 (42,2 cm · 29,8 cm) és A4 (21,1 cm · 29,8 cm), vagy esetleg az ennél kisebb egyedi méretek) és a kettő- illetve három példányos önindigós kialakítási lehetőség.

Az eddigi nyomtatók csak fekete-fehér „színeket” tudtak nyomtatni, de a színes írógépszalag mintáját követve a mátrixnyomtatóknál megjelentek a színes szalagok. Ezek olyan osztott két- vagy három színű szalagok, amelyeknél az egyik szín a fekete, míg a másik a piros vagy a zöld (esetleg mindkettő).

A mátrixnyomtatók érdekessége, hogy itt vezették be először a működésüket befolyásoló úgynevezett escape szekvenciákat (ezen szekvenciák a tintasugaras és lézeres modelleknél is jelen vannak). A szekvenciák valójában olyan ASCII (teljes nevén American Standard Code for Information Interchange) jelek sorozata, amelyek speciális módon vezérlik a nyomtató működését. Segítségükkel a következő írásmódok, vezérlés érhetőek el (azaz aktiválhatók, illetve deaktiválhatók). Példaként megemlítünk néhány írásmódot:

- Aláhúzott írásmód.
- Duplamagas írásmód.
- Duplaszéles írásmód.
- Dupla sűrűségű írásmód.

- Dólt írásmód.
- Egyszeres sűrűségű írásmód.
- Index írásmód.
- Kiemelt írásmód.
- Kivetítő írásmód.
- Lapdobás.
- Majdnem levélminőségű írásmód.
- Négyszeres sűrűségű írásmód.
- Vázlatminőségű írásmód.

Az itt feltüntetett módozatok csak töredékei azoknak, amelyek forgalomban vannak. A nyomtató gyártói minden esetben mellékelnek a modelljeikhez kézikönyvet, amelyben ezen szekvenciák pontos leírásai helyet kapnak.

3. 4. 4. Fejezet: Termálnyomtató

További Elnevezése	Thermal Printer
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Nem Szükségeltetik

A mátrixnyomtatók továbbfejlesztett változata, amely esetében a tűket apró fűvókák váltják fel. Nyomatáskor a fűvókák felforrósított festéket okádnak ki magukból a speciális (úgynevezett hőérzékeny) papírra. Az eredmény csendesebb és szebb nyomtatás.

3. 4. 5. Fejezet: Cseppnyomtató

További Elnevezése	Bubble Jet Printer
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Nem Szükségeltetik

Az első olyan újabb generációs nyomtató, amely egyértelműen festékatront használ. Magában a patronban található a folyékony állapotú festék, amely általában 300-500 oldal kinyomtatására elegendő (természetesen ez az érték nagyban függ a nyomtatás minőségétől, és a kinyomtatandó anyag kiválasztásától).

A nyomtató működése egyszerű. Áramimpulzus hatására egy a patron hátulján levő ellenállás 400 °C-ra melegszik fel. A vele érintkező tintában gázbuborék keletkezik, és ez kiszorítja azt a patronon levő csövecskén. Az impulzus megszűnése után az ellenállás szívó hatást fejt ki, ezáltal elérhető, hogy csak a szükséges mennyiségű festék jusson a külvilágba. A fej (amiben a patron található) elektronikájának a feladata, hogy a patronból érkező tinta-cseppet úgy engedje át egy speciális szűrőn, hogy abból a kívánt alakzat jelenjen meg a papíron. A művelet hátránya, hogy a kinyomtatott anyagnak kell némi száradási idő, ugyanis a papírra érkező tintacseppek csak a szabad levegőn száradnak meg tökéletesen.

A nyomtató előnye, hogy viszonylag olcsó a fenntartása és üzemi zajszintje is elfogadható. Hátránya, hogy nem kezel leporellós papírlapokat, illetve könnyen kiszáradhat a tintapatron és a fej, ha azokat nem használjuk rendszeresen.

A cseppnyomtatók közül már színes patronnal rendelkező példányokat is felfedezhetünk, ám ezek a mátrixnyomtatóknál leírtakkal ellentétben az úgynevezett CMYK (teljes nevén Cyan Magenta Yellow black) szabványt támogatják (a monitoroknál is létezik egy hasonló szabvány, de azt RGB (teljes nevén Red (vagy YM (teljes nevén Yellow Magenta)) Green (vagy YC (teljes nevén Yellow Cyan)) Blue (vagy MC (teljes nevén Magenta Cyan)) szabványnak hívják). Ez annyit jelent, hogy három különböző színű festékből (amely egyaránt helyet kap egy megosztott patronban, vagy három különállóban foglal helyet) keveri ki a nyomtató elektronikája a kívánt színt. A negyedik (fekete) szín akkor lép életbe, amikor fekete-fehér nyomtatást kívánunk végezni.

3. 4. 6. Fejezet: Tintasugaras Nyomtató

További Elnevezése	Ink Jet Printer
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Nem Szükségeltetik (Típustól Függetlenül Kellhet)

Mindössze működésben tér el a cseppnyomtatótól. A patronban található egy kisebb kamra, amelybe a nyomtatáshoz szükséges festékmennyiség található (a teljes festékmennyiséget egy szivacszerű anyag hordozza, ezáltal elérhető, hogy a szivárgásmentesség). Áramimpulzus hatására a kamra hátulján levő piezoelem alakváltozást szenved, amely hatására a tintában túlnyomás keletkezik, és egy csepp hagyja el azt a külvilág felé. Az impulzus hatásának megszűnésével a piezoelem szívó hatást fejt ki, amely eredményeképpen újabb adag tintát szív a kamrába. A nyomtató fejének közreműködésével a tintacsepp megfelelő módon nyomot hagy a papíron.

Bizonyos tintasugaras nyomtatókat úgy terveztek, hogy alkalmasak legyenek különböző betűtípusok (úgynevezett fontok) megjelenítésére (hasonló megoldással már a mátrix nyomtatók készítői is előrukkoltak). Ezt fontbővítő kártyákkal oldják meg, amelyeket a berendezésen elhelyezett csatlakozóaljzatokba kell helyezni. A felhasználó saját maga vásárolhat ilyen elemeket, hogy ezáltal nyomtatója még exkluzívabb módon dolgozhasson.

3. 4. 7. Fejezet: Viasznyomtató

További Elnevezése	Vax Printer
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Nem Szükségeltetik

A nyomtatók egy különleges formája, amely működését tekintve a csepp-, illetve tinta-sugaras nyomtatóhoz áll közelebb.

Működésének alapja, hogy patronjában több, szilárd állapotban levő, színes viasztömb található. Nyomtatáskor egy vezérlőelektronika a megfelelő viasztömb alját felolvassza, és

gondoskodik arról, hogy a számítógéptől kapott jelek alapján a megfelelő mennyiségben és formában kerüljön az alatta levő speciális papírra. Az eljárással elérhető, hogy a kapott kép fényképszerű legyen.

3. 4. 8. Fejezet: Lézernyomtató

További Elnevezése	Laser Jet Printer
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Nem Szükségeltetik (Típustól Függetlenül Kellhet)

A mai legmodernebb nyomtató. Ára továbbra is a legmagasabb, sőt a színes változatok akár a több millió forintot is elérhetik.

Működésének alapja egy gumihenger, amely egy vegyi anyaggal, a szelénnel van bevonva. Egy lézerberendezés is található a készülékben, amely folyamatosan sugarakat bocsájt ki (ezek a lézersugarak az emberi szervezetre károsak, szembe kerülve a retina leválásához vezetnek (nem véletlen tehát, hogy bizonyos orvosi beavatkozások, műtétek alapjául szolgálnak, persze békés, gyógyító szándékkal)). A vezérlőelektronika feladata, hogy a lézersugarat a szelénhenger megfelelő pontjára irányítsa (azaz a nyomtatandó információt megfelelően bekódolja), amely az adott ponton feltöltődik. Az így feltöltődött hengerre szóródik a por alakú festék, amely a feltöltött területekre rátapad (ahol nem volt feltöltés, ott a festékpórnem marad meg, hanem visszakerül a patronba, ahonnan újra felhasználásra kerül). A következő fázisként a papírlapot a nyomtató mechanikája a hengerhez nyomja, és az azon levő festék valóságban ráé a papírlapra (ez az eljárás hasonlít a fénymásoló gépeknél alkalmazott eljáráshoz). A művelet végén egy úgynevezett kisütőlámpa semlegesíti a szelénhengert, hogy a lézersugár ismét feltölthesse a megfelelő pontokon.

Az eljárás előnye az abszolút zajtalanság, kifogástalan minőségű nyomtatás és a gyorsaság. Egy-egy lézernyomtató festékpatronjával akár több ezer oldalt is ki lehet nyomtatni viszonylag rövid idő alatt.

A tintasugaras- és lézernyomtatók papíradagolása kétféleképpen történhet:

- Álló lapadagolóval. Elsősorban kisméretű nyomtatók használják, ahol a papírlapokat állítva helyezik az adagolóba (általában 50 lapnál több egyetlenbe sem fér). A fizika törvényeit kihasználva a papírlapok maguktól csúsznak a nyomtatóba (sajnos a nem megfelelő minőségű papírlap azt eredményezheti, hogy egyszerre több lap is befűzésre kerülhet).
- Fekvő lapadagolóval. A fénymásoló gépek lapadagolójának mintájára készült, akár több száz papírlap is elférhet benne. Hátránya, hogy külön mechanikára van szükség a lapok felvételéhez, amelyben rugók és gumigörgők vesznek részt.

A lézernyomtatók hatásfokuk miatt tömeges nyomtatásra is használhatók, azaz a felhasználónak lehetősége van nagy mennyiségű adat gyors és exkluzív kivitelezésére. Ebben nem elegendő pusztán a memória nagysága, fontos az oldalak összeállítása és esetleges elrendezése is. Ez három módozatban történhet:

- Az összeállítást a számítógép végzi. Ez igen csak időigényes feladat, súlyos perceket vehet igénybe. Gondoljunk csak bele abba, hogy több száz (esetleg ezer) oldal összeállítása

milyen elképesztő feladat a számítógép számára, már csak azért is, mert közben más műveletek a háttérbe szorulnak.

- Az összeállítást egy program végzi, amelyet lapleíró programoknak hívunk. Igaz az információk a számítógép memóriájában vagy háttértárolóján nyugszanak, de nem a processzorra hárul az utolsó simítások elvégzése, hanem erre a programra. A leggyakoribb lapleíró nyelvek a Hewlett-Packard Page Copyst Language™ és a Post Script™.
- Az összeállítást a nyomtató végzi. Ez a legbarátságosabb megoldás, ám alapkövetelmény a minél nagyobb belső memória (ez lézernyomtatók esetében általában 2 megabyte, de léteznek ennél nagyobb méretek is). Használatával a nyomtatandó szöveg összeállítása teljes mértékben a hardverre hárul.

Érdeemes megjegyezni, hogy a csepp-, tintasugaras- és lézernyomtatók nyomtatási minőségét (a képdigitalizálókhoz hasonlóan (lásd 2. 3. fejezet)) DPI-ben (teljes nevén Dot Per Inch) mérik. Ez a kinyomtatott információ finomságát jelenti, azaz azt, hogy milyen közel vannak egymáshoz azon pontok, amelyekből a kívánt adat összeáll.

3. 5. Fejezet: Rajzgép

További Elnevezése	Plotter
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Szükségeltetik

A nyomtatók mintájára készült berendezés, amely teljes mértékben műszaki rajzok készítésére alkalmas. A CAD (teljes nevén Computer Aided Design) rendszerek előszeretettel használják.

A rajzgépek modernizációjának köszönhetően a mai modellek már tintasugarasak, azaz működési elvük hasonlít az ebbe a csoportba tartozó nyomtatókéhoz. Mi azonban a tárgyalás tekintetében maradunk a hagyományos kiépítésnél, ugyanis ezen keresztül bármilyen más modell felépítése könnyedén megérthető.

Működésének alapja egy rajztábla, amelynek két oldalán (párhuzamosan és vízszintesen) egy-egy erős damil vagy vékony drótkötél található. A kötélpárt egy mechanika mozgatja a rajztáblán fel-le, illetve jobbra-balra. A kötélpár mozgásával a rajzgép feje is mozog, amelyben egy tintaceruza vagy tustoll található.

Egy-egy rajz elkészítése időigényes, de a berendezés abszolút hibamentesen dolgozik, hiszen a hozzá kapcsolt számítógépen a felhasználó előtte megtervezi a kívánt munkát.

3. 5. 1. Fejezet: Revolvertáras Rajzgép

További Elnevezése	Revolver Plotter
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Szükségeltetik

A századforduló Amerikájában használt revolverről kapta a nevét. Ez a kézfegyver működését tekintve abban volt korszakalkotó társaival szemben, hogy tárral rendelkezik, amelybe 5, 6, esetleg 12 töltény fér. Ezt egy fémhengerrel oldják meg, amelybe egymás mellé szimmetrikus furatokat tesznek. Ezekben a furatokban helyezkednek el a töltények.

A revolvertáras rajzgép tárja is hasonló, ám itt maximum 6 furat foglal helyet a már említett hengerben. Ezekben helyezkednek el a tintaceruzák vagy tustollak, amelyek értelemszerűen különböző színűek (nem csoda, hiszen ez volt a kiépítés alap gondolata).

A tár módosításával a hardvert is át kellett alakítani, ugyanis színcserekor egy külön elektronika feladata, hogy a tárat a megfelelő színű ceruzához vagy tollhoz forgassa. További nehézséget okoz a gép beállítása arra, hogy melyik furatban milyen szín található. Ezért a revolvertáras rajzgép egy mozgatómechanikával rendelkezik, amelynek gumigörgői a papírlapot két irányba (fel és le) mozgatják, a fej viszont jobbra-balra mozoghat. E kettő művelet kimeríti mind a négy irányt, azaz bármilyen alakzat könnyedén megrajzolható. Működés közben a fej megfelelően forog, azaz kiválasztásra kerülnek a kívánt színek.

4. Fejezet: Tároló Perifériák

Negyedik főfejezetünk azon perifériákat mutatja be, amelyek a feldolgozásra váró, illetve a feldolgozott adatok, valamint az azokat működtető programok tárolására alkalmasak.

A fejezet elején érdemes megjegyezni, hogy a háttértárolókat két nagy csoportra osztjuk:

- Soros elérésűek. Ma már szinte alig használt tárolóperifériák alkotják ezen csoportot. Jellemzőjük, hogy a rajtuk helyet foglaló információk csak úgy érhetők el, ha az előtte levőt is érintjük. Megbízható tárolási mód, de nagyon lassú és kényelmetlen.
- Véletlen elérésűek. Az összes ma használt tároló periféria ebbe a csoportba tartozik. Jellemzőjük, hogy a tárolt adatok bármikor, bárholnan elérhetők anélkül, hogy más adatokat is be kellene olvasniuk fölöslegesen.

Azon háttértárolók, amelyek a mágnesesség elvét használják ki (hajlékonylemezes meghajtó, fixlemezes meghajtó, szalagos tárolóegység, a: meghajtó, zip meghajtó, cserélhető winchester (később mindegyikről bővebben szó lesz)) adatbiztonsági oldalról nem teljesen megfelelőek. A mágnesességet- illetve elektromágnesességet alkalmazó tömegközlekedési eszközök (földalatti vasút, helyi érdekű vasút, mágnesvasút, trolibusz, villamos, villanymozdony) illetve berendezések (hangszóró, távbeszélőmembrán, transzformátor) jelenléte mágneses interferenciát (amely olyan fizikai jelenség, amikor egy időben, ugyanarra a helyre több hullám, pólus vagy jel kerül) okozhat, és ez adatvesztéshez vezethet. Ez persze ugyanígy fennáll az analóg tárolóeszközök esetében is, mint például az audio- vagy a videoszalag illetve kazetta.

A mágneses adathordozók további ellensége az úgynevezett mágneses vihar, amely a földi mágneses tér szokványos napi változásaitól elütő, aperiodikus (rendszeretlen) térerősség-változás. Oka a Naptól származó elektromosan töltött részecskék becsapódása az ionszférába (magaslégkörbe). Az ionszféra rendellenes állapota a rádióhullámokra is befolyásolólag hat, így vételi zavarok léphetnek fel a mobiltelefonoknál, illetve a rádió- és televízióadásoknál.

Ahol mágneses adathordozókon történnek a titkos adatok tárolása, előszeretettel alkalmazzák az úgynevezett újramágnesező berendezéseket (további elnevezésén degaussing equipment-eket). Ezek olyan nagyteljesítményű eszközök, amelyek segítségével pillanatok alatt felboríthatók egy-egy adathordozón a mágneses pólusok. Ezáltal a különböző adatok gyorsan és nyom nélkül megsemmisíthetők.

4. 1. Fejezet: Memória

További Elnevezése	Memory
Kivitel	Belső

Az elsődleges tárolóperiféria a számítógépek világában. Az összes feldolgozásra váró adat ide kerül, és itt kapnak helyet az eredmények is. Működését Neumann János Lajos álmolta meg, amikor elkészítette az úgynevezett Neumann-elvű számítógépét. Ez a számítógép rendelkezik egy központi memóriával, amelyben külön rekeszekben tárolódtak a feldolgozandó és a feldolgozott adatok. Így elegendő egyszer beolvasni (majd kiírni) a tárolóperifériákról (tárolóperifériákra) a szükséges információkat. A memóriák egy részének tartalma törlődik, amint a számítógép kikapcsolásra kerül.

A Memória Felépítése

A számítógép memóriája alapvetően két fő részből áll:

- Alsó (konvencionális) memória. Ennek mérete XT (teljes nevén eXtended Technologie) gépek esetében 280 kilobyte (emellett léteznek 640 kilobyte-nyi konvencionális memóriával rendelkező modellek is), míg AT (teljes nevén Advanced Technologie) gépeknél 640 kilobyte. Méretén sem hardveres, sem szoftveres úton nem lehet változtatni. A programok nagy része ezt használja, és sajnos sok esetben olyan adatok is foglalják, amelyek számára ez nem feltétlenül szükséges.
- Felső (kiterjesztett) memória. Az előbb említett értékek feletti terület. Hardveres úton, azaz memóriaelemek vásárlásával mérete növelhető. Ma a legnagyobb alkalmazott érték 256 megabyte, amely óriási értékével szinte kimeríthetetlen (ez az érték természetesen függ az alaplaptól is (később még szó lesz róla), hiszen a régebbi modellek ennél jóval kevesebb memória kezelésére alkalmasak). A felső memóriának két különböző típusa ismeretes:
 - ◆ EMS. Teljes nevén Expanded Memory Specification. Az Intel Corporation™, a Lotus Corporation™ és a Microsoft Corporation™ kooperációjában kidolgozott memóriarendszer. Elérése szoftveres úton történik, azaz egy külön erre a célra kifejlesztett segédprogram (EMM386.EXE) beállítása után tudja csak kezelni a számítógép. Ezen memóriaterület elérése egy A20 nevű kapuáramkörön keresztül történik. Feladata a HMA (teljes nevén High Memory Area) elérése és kezelése. Nem korrekt kezelése számtalan probléma forrásául szolgálhat. Segítségével maximum 16 megabyte-nyi memóriaterület címezhető (emulációját a segédprogram segítségével a konvencionális memória, és az 1 megabyte között erre a célra előre lefoglalt 64 kilobyte-os memóriaterületre való másolással lehet elvégezni).

- ◆ XMS. Teljes nevén eXtended Memory Specification. A módszer 4 gigabyte-nyi memóriaterületet tud elérni, melyet szintén a konvencionális memória, és az 1 megabyte közötti területre másolással old meg a segédprogram, mely HIMEM.SYS néven ismeretes.

Az alsó és a felső memória kapcsolata különleges. Az első mérete 640 kilobyte, még a másodiké a maradék rész (például 4 megabyte-nyi memória esetén 640 kilobyte az alsó memóriaterület, a felső memória pedig 3,4 megabyte).

A memória a következőképpen osztható fel:

Memóriaterület	Méret
Konvencionális Memória	0-280 kilobyte, 0-640 kilobyte *
UMB (teljes nevén Upper Memory Block)	280-640 kilobyte *, 640-1024 kilobyte
Felső Memória	1024-1088 kilobyte
Kiterjesztett Memória	1088 kilobyte-től

*: XT (teljes nevén eXtended Technologie) típusú számítógépek esetében.

A Memória Típusai

- Árnyékmemória. Szintén speciális kiépítés, amely alapjaiban a virtuális memóriát követi. A különbség annyi, hogy az árnyékmemória a rendelkezésre álló memóriaterület bizonyos részének lefoglalása biztonsági okokból. Számtalan esetben előfordul, hogy a memória tartalma sérül (például egy hibás címzés miatt). Ekkor az árnyékmemóriában levő adatok a legtöbb esetben visszatölthetőek. Kialakítása úgy történik, hogy egy bizonyos memóriaterület mellé egy újabb - természetesen ugyanolyan méretű - területet lefoglalunk és a szükséges információkat ebbe is beolvassuk.
- Cache. Speciális gyorsítótárak, amelyek hihetetlen sebességük miatt közkedveltek. Általában olyan információkat szokás benne tárolni, amelyekre a lehető legrövidebb elérési idő alatt szükség lehet. Típusai:
 - ◆ Csoport asszociatív cache. A teljesen asszociatív- és a közvetlen leképezésű cache közötti átmenet (később szó lesz mindkettőről). Maga a memória meghatározott számú sorból álló csoportokra van osztva, amely csoportok önmagukban úgy működnek mint a teljesen asszociatív cache táruk. A legtöbb jó tulajdonságot hordozza, ugyanis rugalmas, kis számú összehasonlító áramkör szükséges hozzá és viszonylag gyors.
 - ◆ Közvetlen leképezésű cache. Egy-egy adatblokk csak meghatározott helyre kerülhet. A meghatározásért egy úgynevezett sorindex felelős. Betöltése kötött a blokkhelyek merevsége miatt, ám visszakeresése rendkívül gyors, hiszen a sorindex útmutatást ad a processzornak.
 - ◆ Szelektor leképezésű cache. A csoport asszociatív cache-hez közelítő megoldású tár. Ma már egyre ritkábban használják, ugyanis a processzor az adatcsoport helyét jelöli ki asszociatív módon.
 - ◆ Teljesen asszociatív cache. A beolvasott adatblokk bárhová elhelyezhető benne, ennek helyét egy úgynevezett helyettesítési algoritmus határozza meg. Betöltése rugalmas, ám visszakereséséhez pontosan annyi keresőáramkörre van szükség, ahány sor

található benne (ugyanis a processzor sorról-sorra haladva keresi az adott információkat).

- CMOS. Teljes nevén Complementary Metal Oxide Semiconductor. Valójában az alaplapon (később még szó lesz róla) található, de mivel a memóriák egy specializált változata, ezért helyet kapott ebben a kollekcióban. Speciális feladatkört tudhat magáénak, ugyanis a számítógép beállítási adatait, valamint az aktuális dátum- és idő adatokat tartalmazza. Specifikációját tekintve rokon kapcsolatban áll a RAM (teljes nevén Random Access Memory) memóriával, ugyanis minden számítógép indításkor kiolvasódik a tartalma, és a felhasználó kellő rutinnal tetszőlegesen módosíthatja igényei szerint (ilyen módosítás lehet például a háttértárolók és a monitor beállítása, vagy a különböző memóriakezelési módok).

Ahhoz, hogy tartalma ne károsodjon, gondoskodni kell energiaellátásról. Az alaplapp tárgyaláskor (5. 2. fejezet) erről az energiaforrásról bővebben szó lesz.

- RAM. Teljes nevén Random Access Memory. Véletlen elérésű tár, azaz tetszőlegesen a tartalmát írni és olvasni. Az előbb tárgyalt memóriefajták mindegyike ebbe a csoportba tartozik. Altípusai:

- ◆ DRAM. Teljes nevén Dynamic Random Access Memory. Alacsony teljesítményigényű memóriefajta, amelyet számítástechnikai berkekben ritkán használnak. Tartalmát rövid idő alatt elveszti, ezért azt állandóan, ciklikusan frissíteni kell (ez annyit jelent, hogy rendszeresen bele kell írni azon információmennyiséget, amelyet szeretnénk ha tárolna).

- ◆ SRAM. Teljes nevén Static Random Access Memory. Tartalmát sokáig képes biztonságosan megtartani, ezért előszeretettel használják menedzserkalkulátoroknál, illetve olyan területeken ahol nincs lehetőség a rendszeres adatfrissítésre.

- Regiszter. Szintén a memóriák egyik megjelenési formája, adattárolási mivolta miatt látjuk értelmét tárgyalni. A processzoron belül helyezkedik el, és feladatát tekintve 2-4 byte-nyi információ tárolására szolgál. A regiszterek olyan speciális céllal jöttek létre, hogy az adatforgalmat csökkentsék a memória és a processzor között. Lehetséges kialakításai miatt fontos megemlíteni az alábbi megoldásokat:

- ◆ Ablaktechnikás megoldás. A processzoron belül - az előbbi kialakítás alapján, szintén azonos méretű - ablakok találhatóak. Ezek átlapolhatóak, azaz egy ablak telítődése után az információk betöltése a következő ablak elején folytatódik. A processzor számára az ablakok kezdetét az ablakmutató (CWP (teljes nevén Current Windows Pointer)) jelzi.

- ◆ Blokktechnikás megoldás. Az előző kettő megoldás újított változata, amelyben a blokkok mérete különböző, ám átlapolható. A blokkmutató (CBP (teljes nevén Current Block Pointer)) jelzi a processzor számára az aktuális blokk kezdetét.

- ◆ Regiszterbankos kialakítás. A processzoron belül 2-4 byte méretű regiszterbankok találhatóak, amelyek nem átlapolhatóak (ez annyit jelent, hogy egy regiszterbank telítődése után csak adatvesztés árán lehet bele további információkat írni). A bankok kezdetét a bankmutató (CPB (teljes nevén Current Bank Pointer)) jelzi.

- ROM. Teljes nevén Read Only Memory. Olyan memóriefajta, amelynek a tartalma a felhasználó számára csak olvasható. Az egyszer beletáplált adatokat nem lehet módosítani benne, csak kiolvasni és felhasználni. Altípusai:

- ◆ ROM BIOS. Teljes nevén Read Only Memory Basic Input Output System. A memóriáknak egy specializált változata, amely a számítógép eszközközkezelő rendszere. Olyan rutinokat, egységeket tartalmaz, amelyek alapján a számítógép képes önmagát felismerni és kezelni. Tartalmazza a rendszer bekapcsolása utáni teszteléshez, illetve

az alapvető perifériák kezeléséhez szükséges rutinokat. A ROM BIOS felelős azért is, hogy a kikapcsolt állapotú számítógép órája és naptára működjön. Amennyiben a felhasználó által létrehozott beállítások törlődnek, a számítógép konfiguratív elemi alapbeállítást vesznek fel, az óra nullázódik, a dátum pedig egy gyári beállított értékre áll (ez általában 1980. 01. 01., de más modelleknél ez az időpont változhat). Ez utóbbinak nagy szerepe van abban az esetben, ha az alaplap nem 2000 kompatibilis, azaz 1999. 12. 31-e után 1900. 01. 01-re ugrik vissza a dátum (magyarázata abban keresendő, hogy bizonyos modellek csak a dátum utolsó két számjegyével számolnak, és a 19-et (köznyelven szólva az „ezerkilencszázat”) a kapott érték elé rendeli a számítógép). Egyébként a dátum számlálást az öröknapár elvén valósították meg, ami a valóságban annyit tesz, hogy a gyári beállítástól számítva 99 évig képes a számítógép a dátumot megbízhatóan kezelni.

A legnagyobb gyártói:

- ◇ 2 The Max™
- ◇ A Trend™
- ◇ Aaeon™
- ◇ Abaco™
- ◇ Abit™
- ◇ Acer™
- ◇ Acorp™
- ◇ Adlib™
- ◇ ADM™
- ◇ ALD™
- ◇ Ali™
- ◇ Alton™
- ◇ Aluck™
- ◇ AMD™ (teljes nevén American Micro Devices)
- ◇ Amegroup™
- ◇ American Megatrends™
- ◇ Amjet™
- ◇ Amptron™
- ◇ Aopen™
- ◇ Asiatech™
- ◇ ASKA™
- ◇ Asus™
- ◇ AVT™
- ◇ Award™
- ◇ AZZA™
- ◇ Bare Bone™
- ◇ BCM™
- ◇ Biostar™
- ◇ Catery™
- ◇ Chaintech™
- ◇ Commate™
- ◇ CTL™ (teljes nevén Computer TechnoLogie)
- ◇ Cybermax™
- ◇ Cyrix™

- ◇ Data Expert™
- ◇ Datanet™
- ◇ DFI™
- ◇ Diamond™
- ◇ Domex™
- ◇ Dual™
- ◇ EFA™
- ◇ ECS™ (Elite Computer Systems)
- ◇ ENPC™
- ◇ Epox™
- ◇ Espco™
- ◇ Eurocom™
- ◇ Evergreen™
- ◇ Evermore™
- ◇ Famous™
- ◇ FIC™
- ◇ Fittec™
- ◇ Flexus™
- ◇ Fong Kai™
- ◇ Freetech™
- ◇ Gemlight™
- ◇ General™
- ◇ Genoa™
- ◇ Gigabyte™
- ◇ GVC™
- ◇ Houston™
- ◇ Hypertec™
- ◇ IBM™ (teljes nevén International Business Machines)
- ◇ Impression™
- ◇ Insyde™
- ◇ Intel™
- ◇ Iwill™
- ◇ Jetway Mark™
- ◇ Jaton™
- ◇ JCIS™
- ◇ Kinpo™
- ◇ Koutech™
- ◇ KTX™
- ◇ Lanner™
- ◇ Lucky Star™
- ◇ M Technology™
- ◇ Machspeed™
- ◇ Magicpro™
- ◇ Matsonic™
- ◇ Maxtium™
- ◇ Megastar™
- ◇ Microstar™

- ◇ Micronics™
- ◇ Minstaple™
- ◇ Mitsuba™
- ◇ Mitsubishi™
- ◇ Mr. Bios™
- ◇ MSI™
- ◇ Mylex™
- ◇ Ocean™
- ◇ Octeck™
- ◇ Palit™
- ◇ Pc Chips™
- ◇ Pc Partner™
- ◇ Pc Wave™
- ◇ Performance™
- ◇ Phoenix™
- ◇ Pine™
- ◇ Powercolor™
- ◇ Pro Team™
- ◇ Protac™
- ◇ Protech™
- ◇ QDI™
- ◇ Rise™
- ◇ S3™
- ◇ Shuttle™
- ◇ Silver Star™
- ◇ Sis™
- ◇ Skywell™
- ◇ Soltek™
- ◇ SOYO™
- ◇ Supermicro™
- ◇ Supertek™
- ◇ Tatung™
- ◇ Technica House™
- ◇ Tekram™
- ◇ TMC™
- ◇ Totem™
- ◇ Transcend™
- ◇ Tyan™
- ◇ Unicore™
- ◇ Unicorn™
- ◇ VIA™
- ◇ Win™
- ◇ Winbond™
- ◇ Zida™
- ◆ ROM BASIC. Teljes nevén Read Only Memory Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code. Különleges memória, amelynek tartalma a BASIC (teljes nevén Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code) programozási nyelv rutingyűj-
te-

ménye. Alapvető segítséget nyújt abban az esetben ha van a számítógépen ROM BASIC, ugyanis a megírt forrásnyelvű szöveg interaktívan kerül értelmezésre.

- ◆ PROM. Teljes nevén Programmable Read Only Memory. A különbség az előbb említett memóriához képest, hogy speciális hardver (úgynevezett memórialeíró) segítségével a felhasználó tetszőleges információt tárolhat benne. Azonban a tárolás nyugtázása után az adatok nem módosíthatók. Amennyiben erre igény merül fel, az egy új (üres) tároló programozásával érhető el.
- ◆ EPROM. Teljes nevén Erasable and re-Programmable Read Only Memory. Nagyon barátságos memóriatípus, ugyanis tartalma tetszőleges számban írható illetve olvasható. Törléséhez UV (teljes nevén Ultra Violet) fény szükségeltetik amely megtalálható a nap fényében, a kvarclámpákban vagy a diszkók hangulatlámpáiban. Írásához (újraírásához) úgynevezett EPROM-égető szükségeltetik. Altípusa:
 - ◇ BOOT EPROM. Teljes nevén BOOTable Erasable and re-Programmable Read Only Memory. A hálózati kártya (később még szó lesz róla) eszköze, amely segítségével elérhető, hogy az összes olyan információt hordozza, ami lehetővé teszi, hogy a hálózatba kötött számítógép aktív részese lehessen annak. Használata nem szükségszerű, de ajánlott olyan esetekben, amikor a hálózatba kötött számítógépek úgynevezett terminálként működnek, azaz nem tartalmaznak semmilyen másodlagos tárolót (később még ezekről is szó lesz).
- ◆ EEPROM. Teljes nevén Electrically Erasable and re-Programmable Read Only Memory. Tulajdonképpen az EPROM típus továbbfejlesztett változata azzal a különbséggel, hogy tartalmának törléséhez törpefeszültség is elegendő. Az előbb említett memóriatípusok alkalmazása már jóval túllépi az informatika határait. Megtalálhatóak a szórakoztató elektronika terén, a háztartási gépeknél, a játékautomatáknál és minden olyan területen, ahol számítógép által történik az irányítás.
- Virtuális memória. Mint a neve is takarja, logikai memóriaterület, amelyet elsősorban a Microsoft Windows™ operációs rendszer alkalmaz előszeretettel. A fizikai memória kímélése céljából a winchesteren (később még szó lesz róla) hozhatjuk létre bizonyos terület lefoglalása fejében. Nagyon hasznos, ugyanis nagyméretű háttértároló esetén hihetetlen mennyiségű memóriára tehetünk szert.

Memóriamodulok

Mint azt a fejezet elején is említettük, számítógépünk memóriabővítését úgynevezett memóriamodulok segítségével vihetjük végbe. A következő csoportosítás az egykoron forgalmazott, illetve a még most is forgalomban levő memóriamodulokat mutatja:

- DIMM. Teljes nevén Double In-line Memory Modules. Nevéből adódóan olyan memóriamodul, amelyeknek mindkét oldalán található tárolóáramkörök. Egyértelműen 36 bites, és 16, 32 vagy 64 megabyte-os méretekben létezik.
 - ◆ DDR SDRAM. Teljes nevén Double Data Rate Synchronous Dynamic Random Access Memory. Egy megkettőzött adatátviteli sebességgel ellátott, gyorsabb kezelhetőségű memória. Mérete és adatátvittele megegyezik az előzőekben tárgyaltakéval.
 - ◆ RDRAM. Teljes nevén Rambus Dynamic Random Access Memory. A rambus mozaikszó egy memóriacsatornáknak (és gyártó cégének) a neve. Kiepipítése egyedi.

- ◆ SDRAM. Teljes nevén Synchronous Dynamic Random Access Memory. Az előbb tárgyalt memóriamodul továbbfejlesztett változata, amely már 64 bites és mérete alapján 32, 64 vagy 128 megabyte-os.
- ◆ VC SDRAM. Teljes nevén Virtual Channel Synchronous Dynamic Random Access Memory. Olyan memória, amelynek belsejében logikailag kialakított csatornák találhatóak, amelyeket programozási eljárásokkal lehet kezelni. Még hatékonyabb elérést biztosít elődjénél. Mérete és adatátvitele megegyezik az előzőekben tárgyaltakéval.
- SIMM. Teljes nevén Single In-line Memory Modules. Az első igazán komolyan mondható memóriatípus. Hossza megközelítőleg 10 cm, és az egyik oldalán helyezkednek el a tárolóáramkörök (innen is az elnevezése). Adatátvitel szempontjából 9 bites, még méretét tekintve 1, 2 vagy 4 megabyte lehet. Altípusa:
 - ◆ EDO. Teljes nevén Extended Data Out (bizonyos szövegkörnyezetben előfordul úgy mint HPM (teljes nevén Hyper Page Mode)). Az előző memória továbbfejlesztett változata, amely adatátvitele szempontjából 36 bites, míg méretét tekintve 4, 8, 16 vagy 32 megabyte lehet.
- SIP. Teljes nevén Single In-line Package. Egysoros kivezetéssel tokozott memóriatípus, amelyet az első személyi számítógépek használnak. Méretük néhány száz kilobyte, és hihetetlen mennyiség szükségeltetik ahhoz, hogy elfogadható méretű memóriaterület állhasson a felhasználó részére.

Memóriarezidens Kezelés

Teljes nevén TSR (Terminate and Stay Resident) vagy firmware. Olyan programokat illetnek vele, amelyek lefutásuk után nem törölődnek a memóriából, hanem magjuk benne marad, és egy billentyűkombináció (vagy kód) segítségével azonnal előhívhatóak. A különböző ékezetesítő és interaktív fordítóprogramok, valamint más egyéb programok használják ki előszeretettel ezen lehetőséget, ugyanis nem foglalják feleslegesen a memóriát, mégis pillanatok alatt elérhetőek.

4. 2. Fejezet: Hajlékonylemez Meghajtó

További Elnevezése	Floppy Disc Driver
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Nem Szükségeltetik
Nevesebb Gyártók	<ul style="list-style-type: none"> • Hewlett-Packard™ • IBM™ (teljes nevén International Business Machines) • Olivetti™ • Packard Bell™ • Panasonic™ • Sony™ • Teac™
	Nevesebb Mágneslemez Gyártók:
	<ul style="list-style-type: none"> • 3M™ • DataLife™

- **DTL™**
- **Dialog™**
- **Dysan™**
- **Escom™**
- **Fuji™**
- **Imation™**
- **KAO™**
- **MasterData™**
- **Maxell™**
- **Memorex™**
- **Messer Griesheim™**
- **Mitsubishi™**
- **Ocean™**
- **Polariod™**
- **Profex™**
- **R & M™**
- **Soul™**
- **Sony™**
- **TDK™**
- **Tungsrám™**
- **Verbatim™**

A mágneslemez néhány évtizede elterjedt adattároló eszköz, aminek meghajtó eszköze ma a legalapvetőbb tárolóperiféria olcsósága és tömegessége miatt. A mágnesesség elvén alapszik, így tehát óvni kell minden külső elektromágneses behatástól, máskülönben elveszíti az előbb írt tulajdonságát, a rajta tárolt adatok módosulnak, illetve elveszhetnek.

Minden mágneslemez fizikai kiépítése hasonló. Egy hajlékony, műanyag korongot logikailag sávokra osztanak, amely sávokat meg szektorokra (ezen sávok és szektorok kialakításának művelete a formázás). Ezeken a szektorokon tárolódnak az információk. A hajlékony lemezek kiosztása a következőképpen történik:

- **Betöltő rekord.** A 0. oldal, 0. sávjának 1. szektorában található. Elsősorban olyan információkat tartalmaz, amelyek elindítják az operációs rendszer betöltését, feltéve ha az megtalálható az adathordozón (azaz a meghajtóba helyezett lemez úgynevezett rendszerlemez), továbbá itt tárolódik a lemez elektronikus címkéje, és egyéb paraméterei is. Ez a terület mindenképpen helyet kap a lemezen még akkor is, ha nem rendszerlemezként formáztuk meg.
- **Állománykijelölés táblázata.** A 0. oldal, 0. sávjának 2. szektorában található. Más elnevezésben FAT (teljes nevén File Allocation Table) néven fut. Tartalmazza az állományok és könyvtárak pontos helyét és foglaltsági mutatóit, továbbá nyilvántartja a szabad- és a használatban levő területeket is két példányban arra az esetre, ha az egyik megsérülne. Továbbfejlesztett változatai:
 - ◆ **FAT 32.** Teljes nevén File Allocation Table 32. A nagyméretű merevlemez helykiosztási problémájának megoldására jött létre. Az eddigi 16 bites FAT (teljes nevén File Allocation Table) bejegyzések helyett 32 bites bejegyzéseket használ, és a klaszterméreteket pedig egységesen 4 kilobyte-ban állapítja meg.

- ◆ HPFS. Teljes nevén High Performance File System. Az IBM™ OS/2™ rendszere. Nagy teljesítményű állománykezelő rendszer, amely hatékonyabb a FAT (teljes nevén File Allocation Table) rendszernél.
- ◆ NTFS. Teljes nevén Network File System. A Microsoft Windows Network™ nevű operációs rendszer egyéni állománykezelője.
- ◆ VFAT. Teljes nevén Virtual File Allocation Table. Virtuális (azaz logikailag létező) allokációs tábla. A 2 gigabyte-os partícióméret megmaradt, viszont bevezetésre kerültek a hosszú állománynevek is.
- Katalógus. Az allokációs tábla (mely két példányban foglal helyet) után található. A lemez főkönyvtárának tartalomjegyzéke, amely minden állományhoz és könyvtárhoz egy azonosítót társít, amely hordozza nevét, méretét, attribútumát (tulajdonságát) és egyéb adatait. Az attribútum byte bitjei a következők lehetnek:
 - ◆ A. Teljes nevén Archive. Az utolsó mentés óta megváltozott állományok kapják ezen tulajdonságot, amely valójában azt takarja, hogy az adott állomány azóta lett-e módosítva.
 - ◆ D. Teljes nevén sub-Directory. Az alkönyvtár jelölésére szolgál.
 - ◆ H. Teljes nevén Hidden. Rejtett állományok, a felhasználó számára nem kezelhetőek, csak az operációs rendszer érheti el.
Érdemes megjegyezni, hogy bizonyos héjprogramok (mint például a Dos Navigator™, Norton Commander™, Volkov Commander™ és Windows Commander™) ezt a zárat feloldják oly módon, hogy a felhasználó előtt láthatóvá teszik a rejtett állományokat, ám azok valójában továbbra is megőrzik ezen tulajdonságukat.
 - ◆ R. Teljes nevén Read only. Beállítva az állomány csak olvasható. Sem a felhasználó, sem a számítógép nem módosíthatja tartalmát.
 - ◆ S. Teljes nevén System. Az operációs rendszerhez tartozó állományok jelzése.
 - ◆ V. Teljes nevén Volume label. A meghajtó kötetcímkéje, vagy más néven elektronikus azonosítóját jelöli.

Mágneslemezen a gyökérkönyvtárban 112 vagy 224 állománybejegyzés lehet, míg winchester esetében (később még szó lesz róla) ez az érték 512 (az értékek az úgynevezett hosszú-fájlneves állományoknál (később még szó lesz róla) csökkennek). Az alkönyvtárakban helyet foglaló állománybejegyzésre ez a megszorítás már nem vonatkozik.
- Adatterület. A katalógustábla után található. Lényegében itt történik meg az adatok tárolása. Merevlemez (később még szó lesz róla) esetében az adatterület szektorai úgynevezett klaszterekre vannak kiosztva.

A Hajlékony Lemezek Típusai

- Óriás lemez. Fantázianevét méretéről kapta ami 7,8 col (azaz ≈ 20 cm). Az első mágneslemez, amely a piacon megjelent. Altípusai:
 - ◆ SS/SD. Teljes nevén Single Side/Single Density. Egyoldalas, úgynevezett egyszeres sűrűségű, amelynek kapacitása 160 kilobyte.
 - ◆ SS/DD. Teljes nevén Single Side/Double Density. Kétoldalas, úgynevezett dupla sűrűségű, amelynek kapacitása 320 kilobyte.
- Nagylemez. Fantázianevét méretéről kapta, ami 5,25 col (azaz ≈ 14 cm). Jóval nagyobb karriert futott be elődjénél. Altípusai:
 - ◆ DS/DD. Teljes nevén Double Side/Double Density. Kétoldalas, úgynevezett magas sűrűségű, amelynek kapacitása 360 kilobyte.

- ◆ DS/HD. Teljes nevén Double Side/High Density. Kétoldalas, úgynevezett nagyon magas sűrűségű, amelynek kapacitása 1,2 megabyte.

Érdemes megjegyezni, hogy e kettő modellnél lehetőség nyílik úgynevezett felformázásra. Ezt speciális programok segítségével (mint például 2M™, Disc Formatter™ vagy Turbo Disc Formatter™) végezhetjük, amely alapján a következő módosulásokat érhetjük el:

- ◆ 360 kilobyte ⇒ 520- vagy 800 kilobyte.
- ◆ 1,2 megabyte ⇒ 1,3-, 1,44- vagy 1,5 megabyte.

Az itt felsorolt méretek igencsak csábítólag hatnak, ám használatukkal óvatosan kell bánni, mert olyan megterhelésnek tesszük ki ezáltal a lemezt, hogy nagyon könnyedén előfordulhat adatvesztés.

- Kislemez. Fantázianevét méretéről kapta, ami 3,5 col (azaz ≈ 9 cm). A mai napig használatos adathordozó mechanikai tulajdonságai miatt. Altípusai:
 - ◆ DS/DD. Teljes nevén Double Side/Double Density. Kétoldalas, úgynevezett magas sűrűségű, amelynek kapacitása 720 kilobyte.
 - ◆ DS/HD. Teljes nevén Double Side/High Density. Kétoldalas, úgynevezett nagyon magas sűrűségű, amelynek kapacitása 1,44 megabyte.
 - ◆ Érdemes megjegyezni, hogy a korábban említett felformázásra itt is lehetőség van. Ez esetben a lemez kapacitását 1,5-, 1,6-, 1,8- vagy 2 megabyte-ra növelhetjük. A felformázás minden lemez esetében nagyon veszélyes, ugyanis speciális programok szükségesek az olvasásukhoz. Ráadásul a felformázás következtében sűrűn elhelyezett szektorok könnyen sérülhetnek, és az adatok elveszhetnek.

A lemezek fejlesztéseképpen (igaz kísérleti jelleggel) elkészült egy olyan adathordozó, amelyre 2,88 megabyte-nyi információ fér. Annyira komoly irányba haladtak a gyártási tárgyalások, hogy a DOS™ (teljes nevén Disc Operating System) operációs rendszer formattálási parancsa már tartalmaz egy ilyen lehetőséget. Sajnos azonban ez a modell is (akárcsak a könyv elején említett hármás számrendszerben működő orosz gyártmányú számítógép) a süllyesztőben végezte, azaz soha nem hagyta el a kísérleti laboratórium falait. Az úgynevezett A: Drive (később még szó lesz róla) kiszorította a piacról.

A Hajlékony Lemezek Felépítése

Minden hajlékony lemez felépítése alapjaiban egyforma. A különbség a kis- és az óriás- illetve nagylemezek között később kerül rivaldafénybe. Kívülről haladva a következő rétegeket találjuk:

- Külső héj. Hőre lágyuló, általában fekete műanyagból készült váz (színe a technikai fejlettségnek köszönhetően változó, így találkozhatunk neon-, hideg- vagy meleg színekkel is). Ez a héj a kislemezek esetében tömör, nehezen hajlítható ötvözet, aminek köszönhetően élettartama is sokkal nagyobb (ellenben az óriás- és a nagylemezekkel, amelyeket lágy, hajlékony külső réteg véd). Erre a külső borításra ragasztható a lemez fizikai címkéje. Ez bármilyen öntapadós címke lehet, amelyre a felhasználó a számára szükséges információkat felvezetheti (felvezetéskor óvakodni kell attól, hogy azt lehetőleg ceruzával vagy filctollal végezzük, ugyanis a golyóstoll karcolásokat eredményezhet). A külső héj bizonyos vegyi anyagok (például ragasztó) hatására oldódik, ezért megfontolandó, hogy milyen a tapadó felület.

A külső héjon további elemekre lelünk:

- ◆ Írásvédelmi ablak. Kétféle megjelenési formája létezik:
 - ◇ Óriás- és nagylemezeknél egy szimpla kivágás. Lefedése a lemezt írásvédetté tette, azaz a lemezen levő adatokat nem lehet módosítani. A lefedésre minden esetben nem átlátszó ragasztószalagot kell használni, mert ellenben a házi számítógépeknél használt lemezmeghajtókkal itt nem egy kapcsoló, hanem egy átvilágító lámpa ellenőrzi a lemez állapotát.
 - ◇ Kislemezeknél egy kétállású kapcsoló. Ellenkezőleg működött az előzőleg tárgyalt lemezzel, ugyanis lefedése (azaz bekapcsolása) tette lehetővé a rajta levő adatok módosítását. Barátságos megoldásnak tűnik, ugyanis időtálló biztonságot nyújt. A kislemezeknél a további azonosításra az írásvédelmi kapcsolóval egy magasságban (de az ellenkező oldalon) egy azzal egyenlő méretű nyílás helyezkedik el. A lemezmeghajtó ennek alapján dönti el, hogy a lemez alacsony- vagy magas sűrűségű (azaz DD-s (teljes nevén Double Density) vagy HD-s (teljes nevén High Density)). Bizonyos esetekben a DD-s lemezek ezen nyílás kialakításával formázás után elérhető a magas sűrűség. Ennek azonban van egy olyan árnyoldala, hogy a lemezen keletkező sávok hibásak lehetnek.

Gyári adathordozóknál (például kereskedelmi forgalomra előkészített programlemezek) az írásvédelmet úgy oldják meg, hogy óriás- és nagylemezeknél nincs kivágás a lemez szélén, még kislemezeknél a biztonsági kapcsoló hiányzik.

- ◆ Indexlyuk. Kizárólag az óriás- és a nagylemezeknél fordul elő. Magán a belső korongon helyezkedik el, és szintén egy lámpa figyeli az állapotát. A lemezen levő sávok kezdetének és végének jelzésére szolgál.
- ◆ Olvasónyílás. A meghajtó fejének fenntartott hely. Ezen keresztül történik a lemez olvasása és írása. Kislemezek esetében lág alumíniumból készült rugós fedél védi, amely a lemez meghajtóba helyezése után automatikusan kinyílik, és ezáltal elérhető a fej számára. A hajlékonylemezeket egyszerre két fej olvassa és írja, ebből adódóan a lemez mindkét oldala egyszerre használatban van. A házi számítógépeknél került bevezetésre az úgynevezett egyoldalú lemez, amelynél a meghajtó csak egy fejet tartalmaz. Tárolókapacitásában kisebb, és kényelmetlensége miatt eltűnt a piacról.
- Csúszásgátló borítás. Posztóhoz hasonló fehér színű anyag, amely megakadályozza, hogy a műanyag korong súrlódjon a külső héjjal.
- Korong. A lemez lelke, ugyanis ezen történik az adattárolás. Barnás-vöröses színű átlátszó műanyagból készült, mágneses réteggel bevont kör alakú vékony lemez. Igencsak jó tűrőképességű. Az összes lemez közepén egy lyuk található, amely segítségével a meghajtó motorja forgatja. Óriás- illetve nagylemezek esetében pluszban egy külön nyílás kap helyet: az indexlyuk, amelyről korábban már szóltunk.

A Lemezkezelés Menete

- Behelyezéskor (óriás- és nagylemezeknél a hajtókar elfordítása után) a meghajtó automatikája érzékeli a változást, és a motorja azonnal bekapcsolódik a lemez közepén levő nyílásba, megforgatja azt, majd a motor leáll és csak akkor indul újra, ha a lemezzel olvasás, vagy a lemezre írás történik.

A lemezmeghajtó belső porosodása a lemezek írási és olvasási megbízhatóságát teszi kockára. Ezért a tisztítás elvégzésére úgynevezett tisztítólemezt alkalmaznak. A tisztítólemez esetében (amely egy olyan speciális lemez, amelyben nem műanyag hanem

nedvszívó képességű posztókorong található, és tiszta szesz rácsöpögtetésével érhetjük el a tisztító hatást) a forgás nem áll le, a motor mindaddig dolgozik, amíg a lemezt ki nem vesszük a meghajtóból.

- Használatkor a motor forgatni kezdi a lemezt (az óra járásával megegyező irányba, átlagosan 360 fordulat/perc sebességgel), és a fej hozzáér a koronghoz. A sávok közötti váltást a fej előre-hátra történő mozgatásával, míg a szektorok között a lemez forgatásával éri el a berendezés.
- Írási igénykor az ellenőrző lámpa állapotának megfelelően (amely 0, ha a lemez nem írásvédett (azaz a lámpa alatt levő érzékelő fényt kap) és 1 ha igen (azaz a lámpa alatt levő érzékelő nem kap fényt)) lezajlik a kívánt művelet (kislemezek esetében ezen állapotok természetesen fordítva értelmezendők), vagy visszajelzés érkezik a számítógép (és azon keresztül a felhasználó) felé, hogy a lemez írásvédett.

A gyártó cégek (lásd a fejezet elején levő összefoglaló táblázat) némelyike készít teflonos lemezt, amely esetében időt álló teflonbevonattal látják el a lemez korongját, illetve annak közepén levő forgatólyuk szélét.

A Hajlékony Lemez Méretének Kiszámítása

Ehhez egy igen egyszerű képlet áll a rendelkezésre, bár a felhasználónak nem tartozik a feladatkörébe ennek az értéknek a megállapítása. A számítógép azonban a következők szerint jár el:

$$\langle \text{szektorok száma} \rangle \cdot \langle \text{sávok száma} \rangle \cdot \langle \text{oldalok száma} \rangle \cdot 512 \text{ [: 1024]}^*$$

*: a szögletes zárójelben levő érték opcionális, azaz elhagyható. Azért célszerű ötvözni a képletbe, mert a kiszámított értéket így kilobyte-ban kapjuk meg.

Példa A Hajlékony Lemez Méretének Kiszámítására

Legyen adva egy 15 szektorból és 80 sávból (ezek egy nagylemez adatai) álló kétoldalas lemez. A képlet alkalmazása után a következő eredményt kapjuk:

$$15 \cdot 80 \cdot 2 \cdot 512 : 1024 \approx 1200 \text{ kilobyte}$$

A fejezet végén érdemes megjegyezni, hogy készült egy úgynevezett kombinált meghajtó is. Ennek mérete 5,25 col-os, és kiépítésének köszönhetően mind a nagy- és mind a kislemezek befogadására alkalmas.

4. 3. Fejezet: Fixlemezes Meghajtó

További Elnevezése	<ul style="list-style-type: none">• Hard Disc Driver• Winchester
Kivitel	Belső
Kezelőprogram	Nem Szükségeltetik
Nevesebb Gyártók	<ul style="list-style-type: none">• Caviar™

- **Conner™**
- **Fujitsu™**
- **IBM™ (teljes nevén International Business Machines)**
- **Kalok™**
- **Maxtor™**
- **Pladium™**
- **Seagate™**
- **Quantum™**
- **Western Digital™**

A hajlékonylemezes meghajtó brilliánsan továbbfejlesztett változata. Fantázianevét egy Oliver Fisher Winchester (1810-1880) nevű férfiről kapta, aki jóval a századforduló előtt egy újfajta egycsövű puskát honosított, amelynek nevét a sajátjáról kölcsönözte. Ez a fegyver - ellenben elődeinél - több lőszer befogadására is alkalmas, tehát önálló tárral rendelkezik. Hatékonyabbnak bizonyult, és mivel a fixlemezes meghajtók tárolókapacitása is jóval meghaladja a hajlékonylemezes meghajtókét, készítői elkeresztelték winchesternek.

A különbség alapvetően abban különbözik, hogy itt egymás felett több műanyag korong helyezkedik el, amelyek egy központi tengely mentén 3600 fordulat/perc sebességgel, az óra járásával megegyező irányba forognak (a háttértároló energiafelvétele ekkora fordulatonál is elenyésző, bár léteznek úgynevezett LVD (teljes nevén Low Voltage Differential) üzemmódú modellek is, melyek energiaigénye még ennél is kisebb). A nagyobb hatékonyság elérése érdekében a lemezeket egy hermetikusan lezárt házba helyezik, majd a gyártás során bennmaradt kevés levegőt kiszivattyúzzák belőle. Ezzel elérhetővé válik az abszolút pormentesség, és a hosszú élettartam. A berendezés hatásfokát azzal fokozzák, hogy az olvasófejek (minden korong felett található egy) nem érnek hozzá a lemezekhez, hanem a forgás közben keletkező levegőréteg hatására azok felett pár 0,3-0,5 µm távolságra valósággal repülnek. Ez a távolság elegendő az adatcseréhez és megfelelő biztonságot nyújt, hiszen a korongok abszolút sértetlenek maradnak.

A berendezés egyik hibaforrását az a jelenség okozza, amikor a winchester leáll, a lemezek forgása megszűnik, és ezáltal az a légréteg is, amely a fejeket mozgásban tartja, azaz repíti. Ez végzetes lehet, hiszen a fejek a mágneses korongokon landolnak, és újbóli indításkor végigkarcolják azt. Erre egy parkolás névre hallgató mechanizmust fejlesztettek ki, amelynek két megjelenése létezik:

- **Manuális parkolás.** Az első winchestereknél alkalmazzák, amikor a felhasználónak volt a feladata, hogy a számítógép kikapcsolása előtt a fejeket parkoló pályára, azaz egy olyan területre helyeztesse, ahol nincsenek mágneskorongok (erre a célra az operációs rendszerek külön programot tartalmaznak). Ennek elmulasztása végzetes lehet.
- **Automata parkolás.** Barátságos megoldás, ugyanis a winchester kikapcsolásakor egy erre a célra kifejlesztett mágnesrúd elektromos hatása is megszűnik, és ez ezredmásodpercek alatt magához rántja a fejeket, mielőtt azok még a korongokhoz érhetnének. Ezzel egy olyan területre helyezi őket, amely nincs adattárolásra használva. A megoldás annyira hatásos, hogy a következő bekapcsolásig a mágnesrúd valósággal magához ragasztja a fejeket, így nem jelent problémát a berendezés szállítása (ellenben a manuális parkolással, ahol a különböző mozgások során a fejek szabadon „garázdálkodhattak” a korongok felett).

A Merevlemez Munkába Állítása

Minden újonnan érkező winchestert használat előtt partícionálni kell, azaz meg kell határozni rajta a használni kívánt területek nagyságát. Ezen területek száma maximum 4 lehet (a DOS™ (teljes nevén Disc Operating System), a Microsoft Windows™ és az OS/2™ operációs rendszerek ezeket megfelelően C-től Z-ig terjedő betűjelzéssel látják el). A partíciók kezdetét és végét a partíciós tábla végén tárolja a számítógép. A partícionálás után a merevlemez le kell formázni, amely következtében a rajta levő sávok és szektorok kialakítása, ellenőrzése zajlik le (esetében egy szektor mérete 512 byte). Továbbá létrejön a FAT (teljes nevén File Allocation Table) tábla (12, 16 vagy 32 bites mérettel). A kezdeti operációs rendszerek esetében egy klaszter maximális mérete maximum 32 kilobyte lehet, így ez esetben csak 2 gigabyte-ig „látható” a winchester, még akkor is, ha névleges kapacitása ennél sokkal nagyobb. Léteznek ennek orvoslására specializált gyártófüggő programok, de az esetek nagy részében ezek használata inkább a felhasználó kárára mint előnyére válik (például több winchester összekapcsolása esetében bizonyos modellek nem tűrik meg hozzájuk csatolt társaikat).

Azonban a 32 bites operációs rendszereknél (mint például a Microsoft Windows™ 95, 98, 99, NT (teljes nevén New Technologie), 2000, Millenium Edition) kialakítható 32 bites allokációs tábla is, amely esetében egy-egy klaszter mérete sokkal kisebb (4 kilobyte), ami miatt a helykihasználás javul.

A Winchesterek Korongjainak Felépítése

Korábban már szó volt róla, hogy a winchesterek tárolókapacitása azért nagyobb mint a mágneslemezeké, mert egyszerre több mágneskorongon tárolódnak az adatok. Ezek felépítése csak részben hasonlít a mágneslemezeknél leírtaknál, ezért ebben a fejezetben szó lesz a különbségekről.

Maga az oldal és a sáv (azaz a cylinder) 0-tól, míg a szektor - akár csak a hajlékony lemezeknél - 1-től számozódik. A 0. oldal, 0. cylinderének 1. szektora tartalmazza a partíciós táblát, amely meghatározza, hogy honnan és milyen hosszan helyezkedik el a maximum 4 darab partíció. Ellentétben a mágneslemezekkel (ahol egy klaszter egy szektornak felel meg), itt egy klaszter bármennyi szektort magába foglalhat. Egy winchester allokációs táblájának a mérete nagyban befolyásolja, hogy maximum hány klaszteres felbontás valósítható meg rajta. Értelemszerűen minél nagyobb ez az érték, annál kisebb a helyvesztés, mivel az operációs rendszer csak klaszterekben tud logikailag gondolkodni.

Winchesterről történő olvasáskor a legkevesebb elérési idő érdekében elsőként a fejszám növeledik, utána pedig a cylinder száma.

A Winchester Felépítése

Minden winchester a 0. oldal 0. cylinderének 1. szektorától kezdődik. Itt található a partíciós tábla (floppy lemezek esetében a betöltő rekord). Ez mindig egy szektorból áll, és

tartalmaz egy olyan programot, amely leellenőrzi a partíciós adatokat. Amennyiben a partíciós tábla hibátlan, a program rááll a betöltő részre (MBR (teljes nevén Master Boot Record)), és abból kiszámolja annak fizikai kezdetét. A partíciók adatai a következők:

- A betölthetőség jelzése (1 byte).
- A partíció kezdetének fej sorszáma (1 byte).
- A partíció kezdetének sáv és szektor sorszáma (2 byte). Felépítése:
 - ◆ 0-5. bit: a szektor sorszáma.
 - ◆ 6-7. bit: a sáv sorszámának felső része.
 - ◆ 8-15. bit: a sáv sorszámának alsó része.
- Az operációs rendszer típuskódja (1 byte).
- A partíció végének fej sorszáma (1 byte).
- A partíció végének sáv és szektor sorszáma (2 byte). Felépítése:
 - ◆ 0-5. bit: a szektor sorszáma.
 - ◆ 6-7. bit: a sáv sorszámának felső része.
 - ◆ 8-15. bit: a sáv sorszámának alsó része.
- A partíció kezdetének logikai szektor száma (4 byte).
- A partíció végének logikai szektor száma (4 byte).

Az egyes partíciók elején helyezkedik el az MBR (teljes nevén Master Boot Record), amely az alábbi adatokat tartalmazza:

Megnevezés	Méret (Byte)
Az operációs rendszer neve	8
Szektoronkénti byte-ok száma (512 byte)	2
Klaszterenkénti szektorszám	1
Fenntartott szektorok száma (1 darab)	2
FAT (teljes nevén File Allocation Table) másolatok száma (2 darab)	1
Főkatalógus bejegyzéseinek száma (winchester esetében 512, floppy esetében 224 (esetleg 112))	2
Szektorok száma (65535, mely ha kisebb, értéke 0)	2
Média azonosító kód (winchester esetében F8 ₁₆ , floppy esetében F0 ₁₆)	1
Egy FAT (teljes nevén File Allocation Table) másolat mérete	2
Egy sávon levő szektorok száma	2
A meghajtó fejeinek száma	2
A partíció előtti logikai szektorok száma	4
Szektorok száma	4
Fizikai lemezazonosító kód	1
Ellenőrző kód	1
Lemezazonosító szám	4
Kötetazonosító	11
FAT (teljes nevén File Allocation Table) típusa	8

Ezekből az adatokból számolja ki a számítógép, hogy hol kezdődik a FAT (teljes nevén File Allocation Table) tábla, mely két példányban tárolódik (amely után kap helyet a főkatalógus).

A hajlékony lemez és a winchester katalógustáblája normál állománynevek esetében a következőképpen néz ki:

1. mező (0-7. byte): az állomány, alkönyvtár vagy lemezcímke (kötetazonosító) neve ASCII (teljes nevén American Standard Code for Information Interchange) formátumban.
2. mező (8-10. byte): az állomány kiterjesztése szintén ASCII formában. A számítógép 3 byte-on tárolja, az ennél rövidebbet szóközzel egészíti ki.
3. mező (11. byte): attribútum, amely az állomány tulajdonságait takarja. A következők szerint bomlik fel:
 - 0. bit: a legkisebb helyiértékű, jelzi, hogy az állomány csak olvasható.
 - 1. bit: jelzi, hogy az állomány rejtette-e (azaz a felhasználó számára láthatatlan, így nem tehető benne kár).
 - 2. bit: jelzi, hogy az állomány rendszerállomány-e (azaz szükséges-e az operációs rendszer betöltéséhez és működtetéséhez).
 - 3. bit: jelzi, hogy a bejegyzés címke-e (azaz a felhasználó által adott elektronikus azonosító címke, amelynek hossza általában maximum 11 karakter lehet).
 - 4. bit: az alkatalógus jelzésére szolgál. Csak könyvtáraknál van jelentősége, ugyanis a számítógép számára hordoz olyan információkat, hogy a bejegyzés alkönyvtár-e.
 - 5. bit: archiválási bit. Akkor van jelentősége ha a merevlemezen található sok-sok állomány közül ki szeretnénk szűrni, hogy melyik lett utoljára módosítva.
4. mező (12-21. byte): hosszú-állománynevek esetében tartalmazza az alábbi információkat:
 - 0. byte: általában nulla értékű.
 - 1. byte: a létrehozás századmásodperce.
 - 2-3. byte: a létrehozás időpontja.
 - 4-5. byte: a létrehozás dátuma.
 - 6-7. byte: az utolsó módosítás dátuma.
 - 8-9. byte: csak a FAT32 (teljes nevén File Allocation Table 32) esetében van jelentősége.
5. mező (22-23. byte): azt az időpontot tartalmazza, amikor az adott állományt létrehozták vagy módosították. Pontos kiszámítása az alábbi képlettel történik:
$$\text{idő} = \text{óra} \cdot 2048 + \text{perc} \cdot 32 + \text{másodperc} : 2$$
6. mező (24-25. byte): azt a dátumot tartalmazza amikor az adott állományt létrehozták vagy módosították. Pontos kiszámítása az alábbi képlettel történik:
$$\text{dátum} = (\text{év} - 1980) \cdot 512 + \text{hónap} \cdot 32 + \text{nap}$$
Érdemes megjegyezni, hogy ezzel a képlettel 2108-ig tudunk számolni, de sajnos számos alaplap (később még szó lesz róla) 2099-ig ismeri a dátumot.
7. mező (26-27. byte): a kezdő klaszter sorszáma. Azon érték, amely alapján megállapítható, hogy hol kezdődik az adott állomány.
8. mező (28-31. byte): az állomány mérete byte-ban megadva.

Korábban már utalás volt a hosszú állománynevekre (LFN (teljes nevén Long File Name)). Ezek hossza maximálisan 247 karakter lehet (ez tartalmazhat olyan karaktereket is (például szóköz, pont), amelyeket a normál állományneveknél nem használhatunk). A katalógustábla ez esetben egy vagy több, a következő szerkezettel rendelkező katalógus-bejegyzést tartalmazza, majd végül helyezkedik el a normál katalógusbejegyzés:

1. mező (0. byte): a bejegyzés sorszáma.
2. mező (1-10. byte): a hosszú név 5 karaktere UNICODE (teljes nevén UNiversal CODE) formában, mely tartalmazhat bármilyen speciális karaktert.

3. mező (11. byte): attribútum byte, amely minden esetben $0F_{16}$ értékű, mi miatt a 16 bites operációs rendszerek számára értelmezhetetlen.
4. mező (12. byte): általában nulla értékű.
5. mező (13. byte): rövid állománynév ellenőrző összege.
6. mező (14-25. byte): a hosszú állománynév következő 6 karaktere szintén UNICODE formában.
7. mező (26-27. byte): a kezdő klaszter helye (értéke itt 0).
8. mező (28-31. byte): a hosszú állománynév következő 2 karaktere UNICODE formában.

A winchesteren az egymás felett elhelyezkedő sávokat cilindereknek szokás nevezni.

Állományok Azonosítása

A számítógépen az állományok azonosítása két részből áll:

- Elsőként foglal helyet az állomány neve, vagy más néven azonosítója, amely segítségével lehet magára az állományra utalni. Ennek mérete minimum 1-, maximum 255 karakter lehet. A név nem tartalmazhat speciális karaktert, ami alól kivételek az ékezetes betűk, illetve az aláhúzásjel.
- Egy pont (ami szeparátorként, vagy elválasztójelként is ismeretes) után található az állomány kiterjesztése, amelynek hossza 2-, 3- vagy 4 karakter hosszú szokott lenni. Elhagyása nem jelent különösebb hátrányt, mindössze a futtatható állományok válnak ezáltal használhatatlanná. A kiterjesztések lehetnek szabványosak illetve egyéniek, amely körbe beletartoznak a felhasználók- és a programok által definiált megjelenések. Tekintettel arra, hogy az állomány-kiterjesztésekből akár több millió is előfordulhat, az alábbi táblázatban összefoglaljuk a leggyakrabban használtakat, amelyek hossza 3 karakter.

Rövidítés	Teljes Név
Adatbázis	
DAT	DATA
DBF	Data Base File
MDB	Microsoft Data Base
Animáció	
ANM	ANiMation
AVI	Audio Video Interface
FLI	FLiCk
IVF	Indeo Video Format
MOV	MOVie
MPG	Motion Picture Group
RAM	Real Audio Movie
RPM	Real Player Movie
SPL	SPLash
VIV	Vivo Video
WMV	Windows Media Video
Bemutató	
PDF	Portable Document Format
PPT	Power PoinT

Egyéb	
CFG	ConFiGuration
DLL	Dynamic Link Library
DRV	DRiVe
FRM	FoRM
GZL	GoZiLla
HLP	HeLP
LIB	LIBrary
LOG	LOGbook
MNU	MeNU
PIF	Program Information File
PRN	PRiNt
RTS	Real Time Screaming
SDP	Session Description Protocol
SYS	SYStem
Futtatható	
BAT	BATch
COM	COMmand
EXE	EXEcute
Font	
ANI	ANImated
CUR	CURsor
FON	FONt
FNT	FoNT
TTF	True Type Font
Kép	
BMP	BitMaP
CDR	Corel DRaw
CGM	Computer Graphics Metafile
DIB	Device Independent Bitmap
DRW	DRaW
DWG	DraWinG
EPS	Encapsulated Post Script
GIF	Graphics Interface File
ICM	Image Color Manegment
ICO	ICOn
IFF	Interchange File Format
IMG	IMaGe
JPG	Joint Photographic Group
LBM	Large Bits Mode
MSP	MicroSoft Paint
PAT	PATtern
PCD	Photo Compact Disk
PCX	Personal Computer eXtended
PIC	PICtor
PLT	PLoTter
PNG	Portable Network Graphics

PSD	Photo Shop Disk
RAS	RAStEr
RLE	Run Length Encoding
QTI	Quick Time Image
SCR	SCREen
SCT	Scitex Continuous Tone
SSR	Screen SaveR
TGA	TarGA
TIF	Tagged Image File
WMF	Windows Meta File
WPG	Word Perfect Graphics
XBM	eXtended Bits Mode
Programozási Nyelvek	
ASI	ASiC
ASM	ASseMbly
BAS	BASiC
C	C
CBL	CoBoL
HTM	HyperText Markup
MOD	MODula
PAS	PAscal
Szöveg	
DOC	DOCument
RTF	Rich Text Format
TXT	TeXT
WRI	WRItE
Táblázat	
XLS	eXceL Sheet
WKS	WorKSheet
Tömörítő	
ACE	Fantázianevev takar
AIN	Fantázianevev takar
AMG	Fantázianevev takar
ARJ	Fantázianevev takar
ARS	Fantázianevev takar
ICE	Fantázianevev takar
LHA	Fantázianevev takar
LHZ	Fantázianevev takar
PAK	PAcKer
RAR	Fantázianevev takar
TAR	Fantázianevev takar
ZIP	ZIPper
ZOO	Fantázianevev takar
YAC	Fantázianevev takar
Zene	
AIF	Audio InterFace
CMF	Compact Midi File

CDA	Compact Disk Audio
FAR	FARandole
MID	MIDi
MOD	MODule
MP3	Module Player 3
MTM	Multi Tracker Module
MUS	MUSic
SND	SouND
STM	Scream Tracker Module
ULW	ULtra Wave
VOC	VOiCe
WAV	WAVe
WMA	Windows Media Audio

A Winchesterek Méretei

- 14 inch (\approx 35 cm). Az 1960-as években jelentek meg. A legelső winchesterek mérete ennyinek felel meg.
- 8 inch (\approx 21 cm). Az 1970-es évek végén jelentek meg. Méretük a hajlékonylemezes meghajtóhoz hasonlít, ma már nincsenek forgalomban.
- 5,25 inch (\approx 14 cm). Az 1980-as évek végén jelentek meg. Szintén kihalófélben vannak, bár jóval kisebb és könnyebb elődjénél.
- 3,5 inch (\approx 9 cm). Az 1980-as évek közepén jelentek meg. A mai winchesterek mérete.
- 2 inch (\approx 6 cm). Az 1980-as évek végén jelentek meg. A táskaszámítógépek winchestermérete.

Az előzőekben felsorolt winchestertípusok lehetséges kapacitásai 2 megabyte-tól egészen 20 gigabyte-ig tartanak (ez utóbbi 2001-es adat).

A Mervelemezek Számítógép Szintű Kezelése

Minden winchestert (és természetesen hajlékonylemezes meghajtót) el kell látni valamilyen egyéni buszrendszerrel. Olyannal, ami alapján képes a számítógéppel kommunikálni. Ezek - generációikat tekintve - az alábbi csoportokba sorolhatók:

- IDE. Teljes nevén Integrated Device Equipment. Erről a kezelőfelületről még később szó lesz. Egyelőre annyit érdemes róla megjegyezni, hogy a külső- és belső perifériák nagy részét ötvözte a kezelés szempontjából. Altípusa:
 - ◆ EIDE. Teljes nevén Extended Integrated Device Equipment. Szintén a nagykapacitású winchesterek elérését szolgáló kezelőfelület.
- LBA. Teljes nevén Logical Block Address. Az 512 megabyte-nál nagyobb kapacitású háttértárolók kezelését biztosítja úgy, hogy a fennmaradó területet logikai résznek veszi.
- MFM. Teljes nevén Modified Frequency Modulation. A legelső modellek működnek ilyen rendszer szerint. Hátránya, hogy külön vezérlőkártyát igényel, és ha ehhez alapul vesszük,

hogy a hajlékonylemezes meghajtók és a nyomtatók is egy-egy hasonló felületről üzemelnek, látható a kényelmetlenség.

- MODE 3 PIO. Teljes nevén MODE 3 Paralel Input Output. Az LBA rendszer továbbfejlesztése, amely segítségével elérhető a 13,3 megabit/perc átviteli sebesség.
- RLL. Teljes nevén Run Length Limited. Az előző rendszer továbbfejlesztett változata, amely esetében minimális sebességnövelést figyelhetünk meg.
- SCSI. Teljes nevén Small Computer System Interface. Az EIDE kezelőfelület egy továbbfejlesztett változata. A SCSI felület annyira közkedvelt, hogy továbbfejlesztett változatai egyre nagyobb teret hódítanak. Ezek a következők:
 - ◆ FSCSI és WSCSI. Teljes nevén Fast Small Computer System Interface és Wide Small Computer System Interface. Frekvenciájuk egyaránt 10 MHz.
 - ◆ USCSI és WUSCSI 1. Teljes nevén Ultra Small Computer System Interface és Wide Ultra Fast Small Computer System Interface 1. Frekvenciájuk egyaránt 20 MHz.
 - ◆ WUSCSI 2. Teljes nevén Wide Ultra Fast Small Computer System Interface 2. Frekvenciája 30 Mhz.
- UDMA. Teljes nevén Ultra Direct Memory Access. A korábban tárgyalt SCSI felület egy továbbfejlesztett változata, amely önálló megszakítással rendelkezik, és ebből adódóan gyorsasága 20%-kal nagyobb elődeinél (a sebességnövekedésből következően a számítógép hatásfoka 10%-kal megnő). Továbbfejlesztett változata:
 - ◆ UDMA 66. Teljes nevén Ultra Direct Memory Access 66. Az újítás az adatátvitelben mutatkozik, mely másodpercenként 66 megabyte.

A winchesterek esetében lehetőség van arra is, hogy több modellt egymás szolgálatába állítsunk. Általában kettőt szokás, de nem ritka a négy winchester együttes használata sem. Ilyenkor az egyik berendezés magasabb rangot foglal el (ennek neve master, vagy más néven mester szokott lenni), amíg a másik az úgynevezett slave (vagy szolga), amely másodlagos szerepkört tudhat magáénak. A szerepkörök eldöntése jumperek segítségével történik, amely esetében három különböző lehetőség áll a felhasználó rendelkezésére:

- CSEL. Teljes nevén Cable SElect, amikor az adatkábelek bekötései döntenek el a hierarchiaszintet.
- Master. Mester-mód.
- Slave. Szolga-mód.

Az alaplapok a winchestereket 1 és 47 közötti kódértékekkel látják el (függetlenül attól, hogy mester vagy szolga). Ezen értékek közül 46 előre beállított, így ismervén a winchester adatait, használhatóvá válik a gyári konfiguráció. Az utolsó (47-ik, amelyet user type névvel is szoktak illetni) lehetőséget ad a felhasználónak arra, hogy beállítsa egyéni értékeit. A winchester adatai az alaplapon a következők:

- Cilinderek száma. A lemezen kialakított koncentrikus felületek száma. Értéke 1024-re van korlátozva 10 biten, ami 504 megabyte osztárkapacitást jelent. Ennél nagyobb cylinder-számú winchestereket az újabb alaplapok (később még szó lesz róluk) képesek csak kezelni (kivételt képeznek azon gyártófüggő segédprogramok, melyeket erre a célra fejlesztettek ki).
- Fejek száma. A winchester fejeinek száma. Összesen 256 fejet (8 biten) tudna kezelni, ám az IDE (teljes nevén Integrated Device Equipment) felületű modellek csak maximum 16 fejjel rendelkeznek.

- Írási előkompenzáció. A számítógépek alaplapján levő beállítások PRECOMP (teljes nevén PRECOMPenzation) vagy WPCOM (teljes nevén Write PreCOMPenzation) megjelöléssel illetik. Mindkettő olyan eljárás, amely a belső sávok adatbiztonságát növeli. Ha a lemez nem zónabit rögzítéssel dolgozik, a belső sávokon nagyobb a tárolt adatsűrűség mint a külsőkön. Így a belső sávokon csökkenteni kell a fej íróáramát, nehogy a mágneses fluxusváltozás következtében az egymáshoz közeli adatok sérüljenek. A PRECOMP esetében azt a cilindert kell megadni, amelytől kezdve az íróáramot csökkenteni kell (bizonyos csatlakozóknál erre külön vezérlőjel szolgál, amelyet RWCC-nek (teljes nevén Reduced Write Current Cylinder) hívnak). A WPCOM eljárásnál a bizonyos bitkombinációk olvasásánál fellépő időbeli elcsúszást az írás során kompenzálják. A két eljárásához megadott paraméterek általában megegyeznek. A régi meghajtóknál az írási előkompenzáció nagy szerepkört tudhatott magukénak, ugyanis a gyártó adta meg a beállítandó értéket. Az újabb modelleknél a winchester végzi ezen kompenzációt. Ez IDE (teljes nevén Integrated Device Equipment) felület esetében ez 65535 (azaz -1).
- Landolási zóna. Az a cilindorszám, melyen az egység fejei parkolnak. Értéke általában 1024.
- Méret. Az összes érték beállítása után töltődik fel adattal ez a mező. Hordozza a winchester méretét megabyte-ban megadva.
- Mód. A winchester elérése (buszrendszere). A modernebb alaplapoknál három lehetőség kínálkozik:
 - ◆ Large. Kiterjesztett mód.
 - ◆ LBA (teljes nevén Logical Block Address). Korábban már szó volt róla.
 - ◆ Normal. A leggyakoribb módozat, az összes alaplap támogatja.
- Szektor. A lemez egy sávjában létrehozott szektorok száma. Értéke maximum 63 lehet 6 biten.
- Típus. Az előbb említett értékeket veheti fel (1-46, 47 (user type)). Bizonyos modelleknél lehetőség nyílik úgynevezett „auto” módra is, amikor az alaplap saját maga állítja be a winchester típusát. Nagyon hasznos, főleg régebbi adattárolók használata esetében.

A Winchester Méretének Kiszámítása

Az előbb bemutatott adatok alapján mi magunk is kiszámolhatjuk fixlemezes meghajtónk méretét, a következő képlet alapján:

$$\langle \text{cilinderszám} \rangle \cdot \langle \text{fejszám} \rangle \cdot \langle \text{sávonkénti szektorszám} \rangle \cdot \langle \text{egy szektor mérete} \rangle$$

$$[: 1024 : 1024]^*$$

* : a szögletes zárójelben levő értékek opcionálisak, azaz elhagyhatók. Azért célszerű ötvözni a képletbe, mert a kiszámított értéket byte-ban kapjuk meg, amelyet igencsak kényelmetlen kezelni. Ezáltal megabyte-ba válthatjuk át az eredményt.

Példa A Winchester Méretének Kiszámítására

Winchesterünk rendelkezzen 1024 cilinderral, 16 fejjel, 63 szektorral minden sávon, és szektoronként a byte-ok száma 512. A képlet használata után az eredmény:

1024 · 16 · 63 · 512 : 1024 : 1024 ≈ 504 megabyte

Érdeemes megemlíteni az úgynevezett winchester rack-et. Ez egy olyan speciális beépítőkeret, amelybe egy kivehető fiók foglal helyet (magában a fiókban található a felhasználó által tetszőlegesen cserélhető 3,5 col-os winchester). A számítógép kikapcsolása után elérhető, hogy a felhasználó cserélgesse winchestereit anélkül, hogy fel kellene nyitnia a számítógépházat. Maga a keret belülről zárt, és nehezen szellőzik. Ennek érdekében egy hűtőventillátor foglal helyet a berendezésben, amely a felmelegedő háttértárolót folyamatosan hűti. Hátránya, hogy a műanyag keret kiépítéséből adódóan a különböző üregekbe a ventillátor által keltett levegő beszorul, és ezáltal zavaró hangot kelt.

4. 4. Fejezet: CD ROM Meghajtó

További Elnevezése	<ul style="list-style-type: none">• Compact Disc Read Only Memory Driver• Lézerlemez Meghajtó
Kivitel	<ul style="list-style-type: none">• Belső• Külső
Kezelőprogram Nevesebb Gyártók	Szükségeltetik <ul style="list-style-type: none">• Aboss™• Acer™• Actima™• Addonics™• Adlib™• Afreey™• AGI™ (teljes nevén Aserton Group Incorporated)• ALPS™• Always™• Amacom™• Aopen™• Archos™• Argosy™• Asiamajor™• Asus™• Atlas™• Axonix™• Aztech™• BTC™• Creative™• Cendyne™• Cequadrat™• Chase™• Chinon™• Compro™• CTL™ (teljes nevén Compter TechnoLogy)• Cristie™

- **Cyber Drive™**
- **Cyqve™**
- **DTC™ (teljes nevén Data Technology Corporation)**
- **Dazzle™**
- **DCS™**
- **Delta™**
- **DFI™**
- **Diamond™**
- **Digital™**
- **Diotech™**
- **Disc Technologies™**
- **DVST™**
- **Easystor™**
- **Eiger™**
- **ECS™ (teljes nevén Elite Computer Systems)**
- **Encore™**
- **EXP™**
- **Ez Data™**
- **Firestorm™**
- **Freecom™**
- **Fujitsu™**
- **Funai™**
- **Gallant™**
- **Genstar™**
- **Goldstar™**
- **H45™**
- **Hewlett-Packard™**
- **Hi Val™**
- **Hitachi™**
- **Hopax™**
- **I/O Magic™**
- **IBM™ (teljes nevén International Business Machines)**
- **IMES™**
- **Instant™**
- **IPC™**
- **Jetway Mark™**
- **JVC™**
- **Kenwood™**
- **Kingbyte™**
- **Kingston™**
- **KTX™**
- **Labway™**
- **Lanbit™**
- **Leading™**
- **Leo™**

- **LG™**
- **Liberty™**
- **Lion™**
- **Lite On™**
- **Longshin™**
- **Luminex™**
- **Lxycom™**
- **Macpower™**
- **Matshita™**
- **Matsushita™**
- **Maxoptix™**
- **MDI™**
- **Media Vision™**
- **Memorex™**
- **Meridian Data™**
- **Micronet™**
- **Micropal™**
- **Micro Solutions™**
- **Microsynergy™**
- **Microtest™**
- **Miria™**
- **Mitsumi™**
- **Momitsu™**
- **Nakamichi™**
- **NEC™**
- **Newcom™**
- **Nomai™**
- **NSA™**
- **Oak™**
- **Ocean™**
- **ODC™**
- **ODI™**
- **Onspec™**
- **Optical™**
- **Optics™**
- **Optima™**
- **Origo™**
- **OTI™**
- **Packard Bell™**
- **Panasonic™**
- **Paradise™**
- **Philips™**
- **Pinnacle™**
- **Pioneer™**
- **Plasmon™**
- **Plextor™**
- **Praizim™**

- **Prime Array™**
 - **Procom™**
 - **Promise™**
 - **Quantum™**
 - **Quickserv™**
 - **Reveal™**
 - **Ricoh™**
 - **S3™**
 - **Samsung™**
 - **Sanyo™**
 - **Shuttle™**
 - **Smart & Friendly™**
 - **Sony™**
 - **SSI™ (teljes nevén Strategy Simulation Incorporated)**
 - **Sun Moon Star™**
 - **Synchrome™**
 - **TAC™**
 - **Taiyo Yudan™**
 - **Takaya™**
 - **Tandberg™**
 - **Tatung™**
 - **Teac™**
 - **Televideo™**
 - **Toshiba™**
 - **Torisan™**
 - **Traxdata™**
 - **Turtle Beach™**
 - **Ultima™**
 - **Umax™**
 - **Unitron™**
 - **US Drives™**
 - **US Sertek™**
 - **Utopian™**
 - **Vertros™**
 - **Vipower™**
 - **Vortex™**
 - **Voyetra™**
 - **Vuego™**
 - **Wearnes™**
 - **Yamaha™**
- Nevesebb Lézerlemez Gyártók:**
- **3M™**
 - **JVC™**
 - **KAO™**
 - **Maxell™**
 - **PrimeDisc™**

- **Sony™**
- **TDK™**
- **Verbatim™**

Az előbb tárgyalt mágnesességen alapuló adattárolók mellett néhány éve megjelent optikai tár, amely sosem látott karriert futott be. Alapgondolata egészen 1973-ig nyúlik vissza, amikor a Disco Vision Associates™, Optical Recording Corporation™, Philips™, Sony™ és a Thomson™ cégek kísérletekbe kezdtek. Igaz az első modellek még csak a képrögzítést próbálták forradalmasítani.

A CD Lemezek Szabványai

A szabványok nevüket azon könyv külső borítójának színéről kapták, amelyben foganatosítva lettek. Ezek a következők:

1. szabvány: piros könyv. CD-DA (teljes nevén Compact Disc Digital Audio). 1982-ben a Philips™ és a Sony™ cég alkották, ezáltal egyszer és mindenkorra kivívták maguknak a lehetséges továbbfejlesztések jogát. Adatai:

- Átmérője: 12 cm.
- Rögzíthető játékidő: 79 perc (sztereó minőségben).
- Egymástól elkülönített úgynevezett track-ek száma: 99.
- Mintavételezési frekvenciája: 44,1 KHz.
- Rögzítési kódja: PCM (teljes nevén Pulse Code Modulation).

Altípusai:

- CD-AS (teljes nevén Compact Disc Audio Single). Átmérője 8 cm, és 21 percnyi játékidő tárolására alkalmas. A régi típusú lemezolvasókba csak adapter segítségével helyezhető.
 - CD-ASM (teljes nevén Compact Disc Audio Maxi Single). Mérete 12 cm, ám tartalma metrikai oldalról közelítve egy 8 cm-es csíkon található. A maradék terület vakítóan fényes. Elkészítőit egyetlen dolog vezérelte: adapter nélkül is lejátszható legyen.
 - CD-G (teljes nevén Compact Disc Graphics). Egyik alkód csatornáján grafikus és alfanumerikus információkat is tárolhatunk. A zeneszám lejátszása közben megfelelő hardver háttér mellett megjeleníthető annak címe, kottája vagy egyéb hozzá tartozó grafikus kép.
 - CD-MIDI (teljes nevén Compact Disc Music Instrumental Digital). Olyan hanghordozó, amely esetében a lejátszó összekapcsolható egy szintetizátorral és ezzel kiegészíthetjük zenei virtuozitásunkat.
2. szabvány: sárga könyv. CD-ROM (teljes nevén Compact Disc Read Only Memory). 1984-ben született, és professzionális célú információk tárolására volt hivatott. Alkalmazott méretei:
 - 8 cm. Tartalma maximum 210 megabyte lehet.
 - 12 cm. Tartalma maximum 650 megabyte lehet, bár megjelentek a 720- illetve a 800 megabyte-os modellek is.

Technikai sokszínűsége megkövetelte az egységes szabványosítást, amelyre a következő formátumokat dolgozták ki:

- CD ROM Mode 1 (teljes nevén Compact Disc Read Only Memory Mode 1).
- CD ROM Mode 2 (teljes nevén Compact Disc Read Only Memory Mode 2).

- CD-ROM-XA (teljes nevén Compact Disc Read Only Memory eXtended Architecture).
 - EBG (teljes nevén Electronic Book Graphics).
 - EBXA (teljes nevén Electronic Book eXtended Architecture).
 - ISO (teljes nevén International Standardization for Organization) 9660 High Sierra. Érdemes megjegyezni, hogy nevét onnan kapta, hogy készítői a nevadai High Sierra Hotelben állapodtak meg a rendszer alapelveiben.
 - KCD (teljes nevén Karaoke Compact Disc).
Ez a lemezfajta a zenei anyagon kívül tartalmazta a zeneszámok dalszövegeit is. Az úgynevezett karaoke-bárokban a vállalkozó szellemű vendégek maguk is kipróbálhatják énekhangjukat, ugyanis a lemezen megtalálható a zenekari (tehát ének nélküli) változat, illetve egy monitorról olvasható a zene ütemének megfelelően változó dalszöveg.
 - MMCD (teljes nevén Mixed Mode Compact Disc).
Ez a fajta lemez adatokat és zenei információkat egyaránt tartalmaz. Így lejátszható hagyományos „asztali” lejátszón vagy számítógépen futtatható a rajta levő program.
2. szabvány: zöld könyv. CD-I (teljes nevén Compact Disc Interactive). 1987-től létezik, amely a digitális videojeleket is képes hordozni. Mérete 12 cm, tárolókapacitása 650 megabyte, amelyen mintegy 73 percnyi VHS (teljes nevén Video Home System) minőségű képi információt képes hordozni. Altípusai:
- CD-BD (teljes nevén Compact Disc Bridge Disc). Egy különleges lemez, amely egy olyan alkalmazási programot (hidat) is tartalmaz, amely segítségével a számítógép összekapcsolható a televízióval, és azon tekinthetők meg a szükséges információk.
 - CD-I-FMV (teljes nevén Compact Disc Interactive Ready Full Motion Video). Az előbb említett altípus házimozsi változata, a DVD (teljes nevén Digital Video Disc) elődje (később még szó lesz róla).
 - CD-IR (teljes nevén Compact Disc Interactive Ready). A különbség abban figyelhető meg, hogy ez a szabvány már zenei információkat is képes hordozni, így a képpel egyetemben kellemes, párbeszédés egyveleget alkot. Hátránya, hogy speciális berendezést igényel.
 - CD-P (teljes nevén Compact Disc Photo). 1991-ben került a piacra, amely 24 · 36 cm-es digitalizált fényképből maximum 100 darabot képes tárolni. Televízióval összekapcsolva a lemez megjeleníthető.
 - CD-PP (teljes nevén Compact Disc Photo Porfolio). Az előbb tárgyalt szabvány továbbfejlesztett változata, amely a képeken túl hanganyag tárolására is alkalmas. Így például a felhasználó kommentárokkal vagy zenei aláfestéssel színesítheti fényképlekcióját.
3. szabvány: narancssárga könyv. CD-R (teljes nevén Compact Disc Recordable) vagy CD-WO (teljes nevén Compact Disc Write Once). 1990-ben mutatták be, és mérhetetlen ugrást jelentett a lemezek fejlődésében, ugyanis eddig egyedül a gyártó cégek rendelkeztek azzal a kiváltsággal, hogy lemezeket készítsenek, de a szabvány lehetővé tette a házi elgondolások megvalósítását is. Megjelenési formái:
- 8 cm. Felírható adatmennyiség: 210 megabyte.
 - 12 cm. Felírható adatmennyiség: 540 vagy 650 megabyte.
- Felírása egy 10 mW-os lézernyaláb segítségével történik, amely a megvilágított területek tükröző képességét megfelelően módosítja és ezzel tárolja a kívánt információt. Maga a felírás három különböző szabvány szerint történhet:
- Egyszer írható adat (CD-WORM (Compact Disc Write Once Read More)).

- Többször írható adat (CD-MO (Compact Disc Magneto Optical)).
 - Zenei (CD-DA (teljes nevén Compact Disc Digital Audio)).
Altípusa:
 - MD (teljes nevén Mini Disc) A Sony™ cég által egyedileg kifejlesztett rendszer, amely egy teljesen új adattömörítési rendszert használ (ATRAC (teljes nevén Adaptive Transformation Acoustic Coding)), amelynek köszönhetően 74 percnyi zenei anyagot egy 6 cm átmérőjű lemezen képes tárolni (az adatok össz mennyisége 140 megabyte).
4. szabvány: szivárvány könyv. CD-MO (teljes nevén Compact Disc Magneto Optical). Szintén 1990-ben mutatták be. szó volt róla. Eddig az írás hátránya az volt, hogy a felírt adatokat nem lehetett módosítani, hacsak magát a korongot újra el nem készítettük. A többszörös írás Michael Faraday (1791-1867) és John Kerr (1824-1907) effektusának elvén alapul, amely a következőt jelenti: minden fény X, Y és Z koordinátákra bontható elektromágneses hullám (maguk az összetevők egy-egy hullámsíkot határoznak meg). Ha ezen fény útjába egy mágneseesen polarizált tükröző felületet helyezünk, akkor a felületről visszaverődő fény iránya megváltozik annak megfelelően, hogy az éppen milyen polaritású (észak vagy dél). Ha biztosítjuk, hogy a beeső fény egykomponensű (tehát csak X, csak Y vagy csak Z), akkor a tükröző mágnesees felületről visszavert nyaláb síkja elfordul, és ezen elfordulásból következtethetünk a hiányzó két komponens valamelyikére. Maga az újírás egy polikarbonátból készült anyagra történik, amelyet gadolínium, kobalt, terbium és vas ötvözetel borítják (erre azért van szükség, hogy az olvasáskor keletkező hő ne olvassa meg a lemezt, azaz ne forduljon elő adatvesztés). A művelet végzéséhez egy kombinált fejet alkalmaznak, amely háromféle erősséggel tud dolgozni:
- Gyenge. Olvasáskor használatos.
 - Közepes. Íráskor használatos.
 - Erős. Törlésnél használatos.
- A berendezésnek a feladata, hogy a felhasználó döntése alapján a megfelelő erősséggel kezelje a lemezt, amelyre a CAV (teljes nevén Constant Angular Velocity) ad lehetőséget, azaz az állandó szögsebességgel történő kezelés.
- Érdeemes megjegyezni, hogy a kísérleti jelleggel készült 6,5 cm átmérőjű adathordozó is, amely szintén 74 percnyi adat rögzítésre alkalmas. Ezt elsősorban a szórakoztatóelektronika számára tervezték, amely segítségével a HI-FI (teljes nevén HIgh Fidelity) berendezések tulajdonosai saját maguk készíthetnék el lemezeiket.
2. szabvány: fehér könyv. CD-V (teljes nevén Compact Disc Video). 1993-ban került kifejlesztésre, amiben a Philips™ és a Sony™ cégek mellett a Matsushita™ és a JVC™ is kivette a részét. VHS (teljes nevén Video Home System) minőségű képek tárolására alkalmas (ezek felbontása – lejátszási rendszertől függetlenül - egységesen 320 · 240. Eredetileg a szórakoztatóipar számára készült, ugyanis videoklippek kiadásához tervezték. Átmérője 12 cm, és 6 percnyi kép, illetve 20 percnyi zene tárolására alkalmas. Tükröző rétege arany színű, ám ennek ellenére senki nem használja tárolókapacitása miatt. Lejátszása az alábbi rendszerekben történhet:
- NTSC (teljes nevén National Television Standard Committee). Másodpercenként 30 képkockát jelenít meg 833 · 525-ös képfelbontásban.
 - PAL (teljes nevén Phase Alternation Line). Másodpercenként 25 képkockát jelenít meg 833 · 625-ös képfelbontásban.
 - SECAM (teljes nevén SEquential Couleur Avec Memoire). Másodpercenként 25 képkockát jelenít meg 833 · 625-ös képfelbontásban.
- Érdeemes megjegyezni, hogy a maximálisan tárolható 20 percnyi zenei anyag normál CD lejátszón meghallgatható.

Altípusai:

- LD (teljes nevén Laser Disc). A VHS (teljes nevén Video Home System) rendszerénél is jobb képet adó megoldás. Mindkét oldaláról olvasható (a 30 cm átmérőjű kivitelnél oldalanként 1 órányi kép-, a 20 cm átmérőjű kivitelnél oldalanként 20 percnyi zenei anyag tárolására képes). Ma már nem perspektivikus tárolóeszköz.
 - VCD (teljes nevén Video Compact Disc). Több mint 70 percnyi jó minőségű kép- és hanganyag tárolására alkalmas. Tömörítőrendszere az MPEG1 (teljes nevén Moving Picture Experts Group 1) szabvány, amely képfelbontása $352 \cdot 288$. Kezelt számítógépes állományának kiterjesztése a .DAT, .MP2 vagy MPG.
3. szabvány: nem készült hozzá „könyv”. DVD (teljes nevén Digital Video Disc). 1996 végén kiderült, hogy több neves cég is dolgozik egy újfajta optikai adattárolón. Ennek eredményeképpen született egy konzorcium, amelynek tagjai (Hitachi™, JVC™, Matsushita™, Mitsubishi™, Philips™, Pioneer™, Thomson™, Time Warner™, Toshiba™ és Sony™) megalkották a jövő médiáját. Olyan lézertechnikai eljárást dolgoztak ki, amely egyetlen optikai szálon 1 terabit (1500 CD tartalma) mennyiségű információt képes egy másodperc alatt átvinni. Maga a lemez 12 cm átmérőjű és tartalma alapján egyrétegű változatnál 4,7 gigabyte-, míg kétrétegű változatnál 8,5 gigabyte adat hordozására képes. Elődeihez képest biztonságosabb vörös fényű lézert használ, mellyel a kétrétegű lemezek esetében egyszerűbb rétegek közötti váltást lehet lebonyolítani. Ezáltal a fény a hagyományos- és ezen lemezeket is gond nélkül kezeli. Tömörítőrendszere az MPEG2 (teljes nevén Moving Picture Experts Group 2) szabvány, amely képfelbontása $720 \cdot 576$. Kezelt számítógépes állományának kiterjesztése az .MPG vagy .VOB.

Altípusai:

- DVD-A (teljes nevén Digital Video Disc Audio). Nagyteljesítményű zenei adattároló. akár több albumot is tárolhatunk rajta.
- DVD-R (teljes nevén Digital Video Disc Recordable). Valójában egy egyéni fejlesztés, amely csak egyszer írható, bár tárolókapacitása (3,9 gigabyte) jelentős.
- DVD-RAM (teljes nevén Digital Video Disc Random Access Memory). Többször írható adattároló eszköz, amely szintén az informatika palettáját színesíti.
- DVD-ROM (teljes nevén Digital Video Disc Read Only Memory). Teljes mértékben az informatika adattároló eszköze, a már korábban írt kapacitása miatt.
- DVD-V (teljes nevén Digital Video Disc Video). Új korszak a filmipar és a televíziózás történetében. Interaktív eszköz, amely alapértelmezés szerint $2 \cdot 135$ percnyi képanyagot képes tárolni öt szinkronnyelvvel. A felhasználó igény szerint változtathat a film nézése közben a kameraállásokon, vagy akár feliratot is kérhet.

A Lemezek Gyártása

A gyártás tárgyalása előtt a lemezeket két csoportra osztjuk. Az egyes csoportokba tartozó példányok gyártási technológiai eltérések.

1. csoport: írott lemezek. Elkészítése egyetlen lépésben történik, mivel a kereskedelemben kész, úgynevezett nyers lemezek vásárolhatók. Maga az író berendezés a felhasználó igényeinek megfelelően készíti el a kívánt példányt.
2. csoport: préselt lemezek. Mivel ezek már kiadói lemezek (azaz nagytételben készülnek az üzletek számára), elkészítésének öt fázisa van (az öt fázis kísértetiesen hasonlít a már évtizedekkel ezelőtt feltalált bakelitből készült hanglemezhöz):

- Premastering. A zenei stúdiókban elkészített analóg hanganyag mágneses adathordozóról (például hangszalag, hangkazetta, DAT (teljes nevén Digital Analog Tape)) digitális formára történő alakítása a szükséges kiegészítő információk (például a zene-számok címe, hossza) mellékelésével.
- Mastering. Nagytisztaságú térben végzett művelet, amely eredményeképpen létrejön egy üvegből készült fotorezisztal bevont mesterlemez, amely a digitális információk modulált lézersugár-nyalábbal történő exponálása után kialakult képe. Vékony ezüst réteggel történő bevonás után láthatóvá válik, és speciális lejátszóval meghallgatható.
- Electroforming. Az üveg mesterlemezen levő „kép” szubmikronos struktúrájának nikkellemezen történő rögzítése, illetve a nyomólemez (idegen nevén stamper) elkészítése. Eredményeképpen jön létre a lemez „negatívja”.
- Préselés. Négy alfázisa ismeretes:
 - ◆ A mesterlemez a teljesen automata gyártó- és fröccsöntő gépbe kerül, ami átlagban 6,5 - 8 másodpercenként készít egy polycarbonát korongot (amit a kereskedelmi forgalomban is megvásárolhatunk). Ma már léteznek olyan gyártósorok, amelyek 4,5 másodperc alatt készítenek el egy példányt, sőt 2,5 másodperces ciklusidővel dolgozó ikergépek is forgalomban vannak.
 - ◆ Az átlátszó korong robotok segítségével a fémző állomásra kerül, ahol a lemez egy 0,6 mikrométer vastagságú nagytisztaságú alumínium- vagy réz-alumínium ötvözetet kap (ennek színe változó).
 - ◆ Az ötvözés után következik ennek védelme, egy erre a célra kifejlesztett lakk használatával. Ez vegyi-, mechanikai- és fizikai védelmet nyújt a lemeznek. A lemez az azonosítható jelét, külső díszítését és címkéjét szintén itt kapja meg.
 - ◆ Minőségellenőrzés. Egy integrált mérőműszer biztosítja a garantáltan egyenletes és jó minőségű korongok gyártását. A sorozat elkészülte után egy protokollpéldány is megszületik, amely tartalmazza a gyártás körülményeinek adatait.
- Csomagolás. A gyártás végfázisa, amikor a korongot rá kell helyezni egy „tálcára” a tartó tokban és nyomdai anyagokkal (borító, dalszövegek) komplettírozni kell. Adott esetben celofánnal vagy zsugorfóliával is borítani kell. A lemezeket egy kartondobozba kell helyezni, a kartondobozokat gyűjtőkartonokba, majd földön, vízen vagy levegőben szállíthatóvá válik.

A Lejátszás

Magukat az adatokat úgynevezett pit-ek (gödrök) formájában tárolják, amelyek adatai:

- Hosszúság: 0,833 - 3,056 μm .
- Menetkiemelkedés: 1,6 μm (spirális pálya mentén).
- Mélység: 0,11 μm .
- Szélesség: 0,5 μm .

A pit-ek méretét a következő információk együttese határozza meg:

- A lézerfény hullámhossza (870 nm).
- Az információt hordozó polikarbonát vastagsága (1,2 mm).
- Az információt hordozó polikarbonát törésmutatója (1,46).
- Az információs rétegen keletkező foltméret (1,7 μm).

- Sugárnyaláb átmérője (0,8 mm).

A pit-ek letapogatásánál a fényinterferencia jelenségét használják ki. Az 1 mW teljesítményű lézersugár 1,4 m/s sebességgel pásztázza a lemez fényvisszaverő oldalát, amihez a lemez térképét a TOC-ot (teljes nevén Table Of Content) veszi alapul. Ez a koherens (állandó hullámhosszú) fény alkalmas arra, hogy le lehessen tapogatni a tükröző réteggel ellátott pit-rendszert. A letapogatás eredménye kettős lehet:

- A letapogató nyaláb eléri a tárolóréteg pit-ek közötti sima felületet és onnan visszaverődik. Értéke: 1, azaz található adat.
- A letapogató nyaláb magát a pit-et éri el, és annak mérete illetve formája miatt 180 fokos fáziseltolódással visszaverődik. Értéke: 0, azaz nem található adat.

A koncentrikus körök letapogatása az óra járásával ellentétes irányba történik, miközben a lemez 200-250 fordulat/perc sebességgel forog, míg az adatok átvitelének gyorsasága 150 kbyte/secundum.

Érdeemes megjegyezni, hogy ez az adat az egyszeres sebességű olvasókra vonatkozik. Nagyobb sebességnél (2, 4, 8, 16, 20, 24, 36, 40, 48, 52) ez az érték arányosan szorzódik.

Az olvasás művelete egyszerű. A sugárnyaláb a lemezen történő tájékozódáshoz három komponenst használ. Ebből egy az olvasó illetve a fókuszáló, míg kettő magát a sugárnyalábot vezeti az információs sávon. Maga a sugárnyaláb egy lézervedióból származó nyalábból nyerhető egy úgynevezett optikai rács segítségével. Mivel ezen sugarak divergáltak, így szükség van egy nyalábpárhuzamosító és átmérőbeállító kollimátor lencsére. A fókuszálást, és a nyalábok bontását egy aszférikus lencse végzi. A berendezés fontos eleme a polarizációs prizma, amely a diódából érkező sugarakat átengedi, viszont a lemeztől visszaverődőket 90 fokkal eltéríti. Ezeket az eltérített sugarakat egy henger alakú lencse segítségével egy kvadráns detektort is magába foglaló hat fotodiódából álló detektorcsoportra vezéreljük, ahová leképezzük a lemezen levő foltot.

A pit-ek biztonságos kiolvashatóságához a sugárnyalábokat 0,1 μm pontossággal kell a tükröző felületre fókuszálni, illetve az információs sávon kell vezetni. Ezt a feladatot látja el az optikai lejátszó aktuátora. Az olvasás közben felmerülő hibák kijavítása is a lemezolvasóra vár. A legegyszerűbb hibák (például porszemek, karcolások) javítása egyszerűbb mint a gyári hibáké. Ezért ez utóbbikhoz javító kódokat mellékelnek a lemez elkészítésekor.

Érdeemes megjegyezni, hogy az első meghajtók teljes mértékben rugós elvvel működtek, azaz a felhasználó feladata volt, hogy a lemezt tartó tálcát kihúzza illetve betolja. Ezek a modellek emellett a kényelmetlen tulajdonságuk mellett külön vezérlőkártyát is igényeltek. Modernebb társaik már automaták (egy motor végzi a tálca mozgását), továbbá a számítógép kommunikációs kártyájára (később még szó lesz róla) csatlakozva működnek. Hátrányuk, hogy sok esetben második winchesterként kell beállítani őket, így a valódi háttértárral „összegegorhatnak”.

Korábban már szó volt arról, hogy a zenei CD-k lejátszhatók a számítógép meghajtóján is. A gyártók gondoltak erre, és szinte az összes modellen megtalálható egy szabványos 9 mm-es JACK dugaszolóaljzat, illetve egy hangerősség-szabályozó (bizonyos

termékeken pluszban még sávléptető-gomb is található a tálcaműködtető mellett). Így akár egy fejhallgató segítségével is lehet zenei lemezeket hallgatni.

Lemezírasi Szabványok

CD lemezeink írásakor maguk az írást végző szoftverek különböző szabványokat kínálnak fel. Ezek megtartása vagy elhagyása szabályozhatja műveleteink helyességét. Íme néhány szabvány:

- DOS. A hagyományos 8+3-as (azaz maximum 8 karakter hosszú állománynév, és maximum 3 karakter hosszú kiterjesztés) állományokat hordozó formátumot valósít meg.
- ISO9660. Nemzetközileg ismert szabvány, amely a PC (teljes nevén Personal Computer) számítógépeken használatos operációs rendszerek számára olvasható lemezeket készít.
- Joilet. Olyan szabvány, amely támogatja a DOS-os lemezírasi módot, és engedélyezi a 64 karakternél hosszabb állományneveket is.
- Mode 1. A korábban említett DOS szabványhoz közeli. Az összes CD olvasó ismeri.
- Mode 2. A Romeo (a következő pontban szó lesz róla) szabványhoz közeli. Csak a modernebb (8x, vagy annál nagyobb sebességű) olvasók kezelik.
- Romeo. A leguniverzálisabb szabvány. A 128 karakternél hosszabb állományneveket kezeli. Hátránya, hogy bizonyos 8- illetve 16 bites operációs rendszerek az ekképpen írt lemezeket nem olvassák.

Lemezírasi Csapdák

Sokan úgy gondolják, hogy CD lemezt a legkönnyebb írni, hiszen az íróberendezéshez mellékelnek saját programot. Sajnos ez nem így van, ugyanis vannak olyan zsákutcák, melyek nagyon keservessé tehetik a lemez írására vállalkozó felhasználókat. Íme néhány probléma:

1. probléma: egységek kérdése. Minden íráskor keletkező adathalmaz önálló egységet, vagy más néven úgynevezett session-t alkot. Íráskor dönthetjük el, hogy ezen egységekből hány darabot szeretnénk a lemezre létrehozni. A következő két lehetőség áll rendelkezésre:
 - Multi session. Írás után a lemezt nem szükséges lezárni. Minden egyes újabb egység megírásakor 8-10 megabyte területet foglal le az író program az olvasófej számára. Ezen területre érve a fej érzékeli, hogy még van felolvasandó adat, és úgy kezeli, mintha az, az előző egységhez tartozna.
Érdemes megjegyezni, hogy újabb session-ök írása csak akkor lehetséges hibamentesen, ha ugyanazt az író programot használjuk amit korábban, ugyanis minden program egyéni kódolással dolgozik.
 - Single session. A kezdeti modellek mind-mind ezt a módozatot támogatják. Elve, hogy a lemezeket felírás után azonnal lezárják, így a lemezolvasó egyben látja annak tartalmát. Ha azonban több egység is található a lemezen, az olvasó feje nem fog rápozicionálni, ugyanis az első egység végén úgy veszi, hogy a lemez megtelt.
Érdemes tehát odafigyelni arra, hogy a megírt lemez milyen olvasóban lesz használva. Számítalan olyan modell létezik, amely akkor is nehezen kezeli a lemezt, ha azt még nem zárták le (azaz a felhasználónak további írási elképzelése van).
1. probléma: a nyersanyag minősége. Mint azt a fejezet elején levő információs táblázatban is leírtuk, nagyon sokféle gyár kínálja írásra való lemezét kedvezőbbnél-kedvezőbb

árakon. Arra mindig célszerű odafigyelni, hogy minél márkásabb nyersanyagot vásároljunk, ugyanis előfordulhat, hogy a lemez szélét nem vonják be kellő mennyiségű lakkréteggel. Az ilyen lemezek írása is gondot jelenthet, ám olvasáskor szinte az összes meghajtó sokáig dolgozik azon, hogy a lemez szélén levő adatok is olvashatóak legyenek. Továbbá íráskor nem mindegy, hogy a művelet mekkora sebességgel történik. A legtöbb író 4x, 8x vagy 12x sebességgel ír, ami bizonyos lemezeknél adatvesztéshez vezethet. Ne sajnáljuk az időt, adataink biztonsága mindent megér.

2. probléma: apró állományok felírása. Számtalan esetben előfordul olyan igény, hogy a felhasználó kis méretű állományokat (például .ICO (teljes nevén ICon) kiterjesztésű kicsiny képeket (melyek szabványos mérete 766 byte)) szeretne a lemezre égetni. Ilyen esetekben szinte az összes CD író kezelőprogramja felmondja a szolgálatot, ugyanis a túlságosan kicsi állománybejegyzések összezavarják az állomány- és könyvtárstruktúrát. Erre a célra fejlesztették ki az úgynevezett ISO (teljes nevén International Standardization for Organization) módot, mely esetében az írás előtt az összes állományt és könyvtárat egyetlen .ISO kiterjesztésű állományba integrálja a program (ennek az állománynak a mérete minden esetben akkora, mint amekkora a felírandó adat mennyisége). Íráskor ezen állomány kerül felégetésre, és ezzel egy időben belső tartalma a rendszer számára érdektelenné válik. Ezzel a módszerrel a felhasználó előre elkészítheti megírásra szánt lemezeinek vázát, feltéve ha rendelkezik kellő méretű háttértárolóval.

4. 5. Fejezet: Szalagos Tárolóegység

További Elnevezései	<ul style="list-style-type: none"> ● Data Tape ● Magnetic Ribbon ● Streamer
Kivitel	<ul style="list-style-type: none"> ● Belső ● Külső
Kezelőprogram Nevesebb Gyártók	<p>Szükségeltetik</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aiwa™ ● Ampex™ ● Archive Python™ ● Avatar™ ● Castlewood™ ● Ciprico™ ● Cogent™ ● Colorado™ ● Conner™ ● Cristie™ ● Datastor™ ● Dilog™ ● EagleTec Peripheral™ ● Ecrix™ ● Everex™ ● Exabyte™ ● Fujitsu™ ● H45™

- **Hewlett-Packard™**
- **IBM™ (teljes nevén International Business Machines)**
- **Imation™**
- **Iomega™**
- **Jumbo™**
- **Mega Drive™**
- **Memtek™**
- **Micronet™**
- **Micro Solutions™**
- **Mitsumi™**
- **Mountain™**
- **Olympus™**
- **Onstream™**
- **Optima™**
- **Otari™**
- **Plasmon™**
- **Procom™**
- **Qualstar™**
- **Quantum™**
- **Samsung™**
- **Seagate™**
- **Sony™**
- **Storage™**
- **Storagetek™**
- **Summit™**
- **Superdisk™**
- **Synchrotech™**
- **Syquest™**
- **Tandberg™**
- **Teac™**
- **Tecmar™**
- **Valitek™**
- **Valustor™**

Ma már igencsak elavult perifériának mondható, de kazettás változatait a mai napig használják. Az összes vállfajának a működési elve azonos, mindössze az elérhetőség, a gyorsaság, és nem utolsósorban a tárolókapacitás szempontjából figyelhetünk meg eltéréseket.

Minden szalagos tárolóegység műanyag, mágnesezett réteggel ellátott, 1,27 cm széles szalagot használ (maga a találmány nem újkeletű, hiszen az 1898-as Párizsi Világkiállításon a dán származású Valdemar Poulsen (1869-1942) már bemutatta prototípusát). A szalagokat szabványos csévéken vagy kazettákban hozzák forgalomba, melyekre 19, 38 vagy 76 méter szalagot tekercselnek.

A szalagokon 9 csatorna található, melyek közül 8 csatornán egy-egy bit foglal helyet, még a kilencediken található a paritásbit, amely ellenőrzési célt szolgál. Az adatok felírásának a sűrűsége 3,1 bit/méter vagy 6,3 bit/méter lehet minden csatornán.

Miközben a szalag az egyik csévéről a másikra tekerceselődik át, elhalad az író/olvasó fejek előtt, melyek a szükséges műveleteket végzik. A szalag 1,2 méter/s - 1,5 méter/s sebességgel halad, ami a szakadás szempontjából nagy értéknek tekinthető. Ennek kiküszöbölésére készültek a vákuumkamrák, amelyek az ide bejutó szalag sebességét kiegyenlítik (azaz a bejutás előtt lelassítják a sebességét, majd kijutás után ismét felgyorsítják). Erre azért van szükség, mert a szalagról való olvasás két ütemben valósul meg:

1. ütem: rekordok olvasás (a szalag teljes sebességgel mozog).
2. ütem: a leolvasott adatok rekordok tárba juttatása, a szelektorcsatornán keresztül. Amíg ezen ütem zajlik, nincs mód újabb rekord olvasására, ami azt is jelenti, hogy a továbbítás idejére a szalagot vagy meg kellene állítani, vagy minden rekord után szünetet kellene hagyni (a szünet annyit jelent, hogy a rekordok között némi üres hely található).

A szalag jobb kihasználtsága érdekében blokkokat képez a számítógép, mely blokkokat több rekordnyi adat összessége alkotja (ezen blokkok mérete lehet fix-, változó és meghatározott hosszúságú). A mágnesszalagot kezelő program feladata, hogy ezen blokkokat szétbontsa, illetve összeállítsa. Így a berendezés író/olvasó mechanizmusa egyszerre egy blokkot olvas be, illetve ír ki. A blokkok közötti szünetet blokk-közöknek, vagy gap-eknek hívják.

Egy mágnesszalagra soha nem fér fel annyi adat, mint amekkora a névleges kapacitása. A ténylegesen felírható adatmennyiség az írási sűrűségtől és a blokkméretektől is függ.

A szalag elején (körülbelül 4 méterre a fizikai kezdettől) és végén (körülbelül 7 méterre a fizikai végtől) egy-egy kis fémlapocska foglal helyet. Ezek a szalag kezdet, és szalag vég jelek, melyeket a meghajtó fotoelektromos úton érzékel. Ezen két pont közötti blokkok alkotják a mágnesszalagra írt állományt. A szalagon történő azonosításra háromféle módozatot alakítottak ki:

- Adathordozói címke. A szalag azonosítását végzi, és a szalagkezdet jel után található.
- Állomány bevezető címke. Az állomány első rekordja előtt helyezkedik el, és annak azonosítását végzi.
- Állomány lezáró címke. Az állomány utolsó rekordja után helyezkedik el.
- Bevezető és zárócímkék. Alkalmazásuk csak abban az esetben fordul elő, ha egy állomány több szalagon fér el. Ilyen esetekben a tárolásban résztvevő szalagok elején és végén kerülnek ezek feltüntetésre.

Ezen címkék szabványosak, a felhasználónak nem kell gondot fordítani rájuk, az egységet vezérlő program automatikusan elvégzi a feltárásukat és olvasásukat.

A szalag kezdet jel után található egy úgynevezett azonosító szektor, amely tartalmazza, hogy ettől a résztől hány fordulatnyira milyen adat található. A gyorsabb kezelés érdekében használat előtt ennek az azonosító szektornak a tartalmát be kell olvasni a számítógép memóriájába, amely alapján a szalagot mozgató mechanika vezérelve van.

Kizárólag mágnesszalagok esetében van jelentősége az írógyűrűnek. Használata előtt a felhasználó feladata, hogy eldöntse: a szalag milyen szerepkört tud majd magának, azaz csak olvasva lesz, vagy írva is. Írás esetében az orsó közepébe helyezett kis gyűrű segítségével

oldható meg ezen művelet (a gyűrű használata nélkül a berendezés nem végzi el ezen feladatot). Ezzel kiküszöbölhető a véletlen törlés, vagy módosítás.

A mágnesszalagok további védelemkörébe tartozik a biztonsági másolatok, vagy más néven archívok készítése (archívokat megadott időközönként (például naponta, hetente) érdemes készíteni, így adatvesztéskor egy-egy ciklus előtti állapot azonnal visszaállítható). Ezekből általában egy készül (szokás papa-szalagnak is nevezni), de bizonyos esetekben kettő példányban kell megőrizni az információkat (ezek az úgynevezett nagypapa-szalagok).

A szalagok egyik nagy hátránya, hogy soros elérésűek, azaz egy-egy adat módosítása csak akkor lehetséges, ha az egész szalag átmásolásra kerül. Ez igencsak kényelmetlen és időigényes feladat, de ellenérvként szolgáljon, hogy a mágnesszalagokat olyan adatok tárolására tervezték, melyeket hosszú távon kívánnak használni.

4. 6. Fejezet: A: Meghajtó

További Elnevezése	A: Drive
Kivitel	Belső
Kezelőprogram	Nem Szükségeltetik
Nevesebb Gyártók	<ul style="list-style-type: none">• 3M™• Imation™• Maxell™• Panasonic™

Igen érdekes fantázianévvvel illették a tervezői, ugyanis az operációs rendszerek az elsődleges hajlékonylemezes meghajtót az „A” betűvel jelzik, és ezt kell használni a különböző hivatkozások alkalmával.

A meghajtó működését, felépítését és kezelését tekintve teljes mértékben megegyezik a hajlékonylemezes meghajtóval (lásd 4. 2. fejezet), a különbség mindössze két dologban keresendő:

- A feldolgozási sebesség ötszöröse a hajlékonylemezes meghajtónak (tehát 1800 fordulat/perc sebességgel működik a berendezés).
- A tárolókapacitása nyolcvannégyszerese egy hagyományos lemeznek (összesen 120 megabyte).

4. 7. Fejezet: Zip Meghajtó

További Elnevezése	Zipper Drive
Kivitel	<ul style="list-style-type: none">• Belső• Külső
Kezelőprogram	Szükségeltetik
Nevesebb Gyártó	Iomega™

A perifériát egyértelműen nagy mennyiségű adat archiválására (biztonsági tárolására) tervezték. Alapjaiban a mágnesség elvét követi. Speciális kazettákat használ, amelyek mérete 3,5 inch, és vastagsága a hajlékonylemez duplája. Tárolókapacitása 80-120 megabyte, ám ezzel szemben ára még mindig magas, ezért kevés helyen használt eszköz.

4. 8. Fejezet: Cserélhető Winchester

További Elnevezése	Siquet
Kivitel	Belső
Kezelőprogram	Nem Szükségeltetik
Nevesebb Gyártók	<ul style="list-style-type: none"> • Imation™ • Mitsubishi™ • Nomai™ • Olympus™ • Seagate™ • Tandberg™

Felépítése és működése hasonlít a fixlemezes meghajtóéhoz (lásd 4. 3. fejezet). A különbség annyi, hogy a számítógép rendszerdobozába (később még szó lesz róla) csak egy keret van beépítve. Ez tartalmazza a megfelelő kijelzőket (amelyek a meghajtó állapotának megfelelően működnek), illetve a kioldókart (amely segítségével a behelyezett egység könnyen kivehetővé válik).

Egy-egy ilyen cserélhető egység kapacitása 40-80 megabyte, amely biztonságos, portábilis és könnyen kezelhető. Hátránya, hogy kevés adat tárolására képes, továbbá, hogy mérete 5,25 inch. Előnye emellett, hogy logikai meghajtóként kezelhető.

Érdeemes megjegyezni, hogy továbbfejlesztett változatai között foglal helyet az úgynevezett memóriawinchester. Rendkívül gyors, megbízható és nagy adatbefogadó képességű egység, amely a számítógép alaplapján (később még szó lesz róla) kap helyet. Jelenleg még mindig fejlesztés alatt áll, és a kereskedelmi forgalomban nem kapható.

4. 9. Fejezet: Digitális Sétálómagnó

További Elnevezése	Yepp Drive
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Szükségeltetik (Közvetlen Használatához Nem)
Nevesebb Gyártók	<ul style="list-style-type: none"> • Philips™ • Samsung™ • Sony™

Elkészítését az a tény inspirálta, hogy a számítástechnikai zene új irányba nyitott. Ez az újítás - amely mára valóságos örületté fokozódott - az úgynevezett MP3 (teljes nevén MPeg 1 layer 3) láz. Ez a rendszer lehetővé tesz egy olyan adattömörítést, amely esetében 1 perc, 1 megabyte tárterületen elhelyezhető. Könnyen kiszámítható, hogy egy CD lemezen pontosan

672 percnyi, azaz több mint öt órányi zenei anyag eltárolható, és kiváló minőségben visszajátszható. Rádásképpen bárki könnyedén készíthet MP3-as állományokat úgynevezett hangdigitalizálási vagy grabbelési eljárással (ezek terjesztését egyetlen ország törvénye sem tiltja, így melegágyat biztosít a számítástechnikai bűnözőknek).

Az MP3-as szabvány olyan híressé vált, hogy a felhasználók igényelték: ne csak számítógépen élvezhessék kedvenc muzsikájukat, hanem egy olyan eszközre vágytak, amely CD lemez nélkül képes ezt végrehajtani. A digitális sétálómagnó a legkiválóbbnak bizonyult, ugyanis egyetlen mozgó alkatrészt sem tartalmaz. Magva egy memóriaegységben keresendő, amelybe a számítógépről egy speciális kábellel és keretprogrammal betölthetők a kívánt zenei állományok. A memóriához tartozó elektronika felel azért, hogy a lejátszás megtörténjen.

4. 10. Fejezet: Digitális Fényképezőgép

További Elnevezése	Digital Camera
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Szükségeltetik (Közvetlen Használatához Nem)
Nevesebb Gyártók	<ul style="list-style-type: none"> • Acorp™ • ACST™ • Agfa™ • Aiptek™ • Amegroup™ • Amjet™ • Ampex™ • Ariston™ • Aus Linx™ • Aztech™ • Canon™ • Casio™ • Chinon™ • Compro™ • Connectix™ • Dycam™ • Epoque™ • Epson™ • Fujifilm™ • Ezonics™ • Fida™ • Fisher™ • Fong Kai™ • Grandtec™ • Hewlett-Packard™ • Hitachi™ • Intel™ • Irez™ • Jetway Mark™

- **Jenopik™**
- **Kensington™**
- **KFC™**
- **Kidboard™**
- **Konica™**
- **Kodak™**
- **LG™**
- **Logitech™**
- **Mag™**
- **Magicram™**
- **Mediaforte™**
- **Menicx™**
- **Microtech™**
- **Microtek™**
- **Minolta™**
- **Miro™**
- **Mustek™**
- **Nikon™**
- **Oce™**
- **Olympus™**
- **Orite™**
- **Pace™**
- **Panasonic™**
- **Pc Expert™**
- **Pentacon Dresden™**
- **Pentax™**
- **Phase One™**
- **Philips™**
- **Phoebe™**
- **Picturetel™**
- **Play™**
- **Polaroid™**
- **Pora™**
- **Pretec™**
- **Prochips™**
- **Prolink™**
- **Ricoh™**
- **Sanyo™**
- **Sis™**
- **Sony™**
- **Sound Vision™**
- **Teco Image™**
- **TNC™**
- **Toshiba™**
- **Umax™**
- **Vista™**
- **Vivitar™**

- **Yashica™**
- **Yedata™**
- **Yokojima™**
- **Zoom™**

Az előző fejezetben tárgyalt digitális sétálómagnóhoz hasonlóan egy korszerű vívmánynak tekinthető, amely napról-napra egyre nagyobb teret hódít, bár még ára igencsak magas.

Alapjaiban egy hagyományos fényképezőgéphez hasonlít, azzal a különbséggel, hogy a blende túoldalán nem egy fényérzékeny műanyag szalag (köznyelven szólva film) húzódik, hanem egy miniatűr képdigitalizáló. Ez minden elkészített felvételt azonnal digitális formára alakít, amely elhelyezése kétféle tárolási elvvel valósulhat meg:

- **Hajlékony lemez.** Magán a berendezésen egy normál lemez meghajtó foglal helyet, amelybe mágneslemezeket helyezve történik meg az adattárolás. Igaz egy-egy lemezre kevés kép fér el, de a lemezek számítógépen olvashatók, sőt igény szerint cserélhetők. Olyan helyzetekben, amikor a felhasználó saját számítógépe nincs elérhető közelségben (például nyaraláskor), elegendő lemezeket biztosítani.
- **Memória.** Ekkor a fényképezőgép memóriájába kerülnek az adatok, vagy képek. Egy speciális kábel segítségével a számítógépre kell küldeni azokat, hogy biztonságban legyenek.

Érdemes megjegyezni, hogy az olcsóbb digitális fényképezőgépek képfelbontása $320 \cdot 200$, míg a drágábbaké $640 \cdot 480$ (készlőben vannak $800 \cdot 600$ -as felbontással dolgozó modellek is). A képek formátumát tekintve jelenleg a BMP (teljes nevén BitMaP) és a JPG (teljes nevén Joint Photographic Group) vagy JPEG (teljes nevén Joint Photographic Experts Group) az uralkodó.

4. 11. Fejezet: Lyukszalag

További Elnevezése	Hole Ribbon
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Szükségeltetik

Ma már nem használt, muzeális darab. A szalagos tárolóegység (lásd bővebben 4. 5. fejezet) előtt alkalmazott berendezés, amelynek elve igen egyszerű.

Az adatokat lyukkódokra bontják, amely rövid kódokkal kilyukasztatnak egy hosszabb, erősebb papírból készült szalagot (általában egy-egy szalag egy-egy programnak felel meg). A szalagot ezután egy olvasóegységbe helyezik, amely egy átvilágító lámpából és egy érzékelőből áll. Amikor a papír megvilágításra kerül, a fény csak a lyukakon hatolhatott keresztül, amit az érzékelő észlelt, és ezáltal „látta” a lyukak által hordozott kódot. Ennek alapján lett letapogatva a szalag, és értelmezve a tartalma.

A lyukszalag után elkészült a lyukkártya, amely Hermann Hollerith (1860-1929) nevéhez fűződik. Elve hasonló mint a lyukszalagé, mindössze mérete változott, ami pontosan $18,7 \text{ cm} \cdot 8,3 \text{ cm}$ lett, illetve az alkalmazott lyukkártyák és lyukak téglalapalakúak lettek.

Annyira sikeres lett, hogy az Amerikai Egyesült Államokban a népszámlálási adatok tárolásához is felhasználták.

A kártya 80 oszlopra, és 12 sorra van osztva. Tartalmaz egy saroklevágást is, mely a kártyakötegbe rosszul behelyezett példányok vizuális felismerését segíti elő. Minden egyes oszlop egy-egy önálló karakter ábrázolására hivatott, mely a következőképpen néz ki:

- Számjegy esetében az oszlopban a számjegy értékének megfelelő sornál egyetlen lyuk található.
- Betű esetében mindig két lyukra van szükség. Az egyik értéke 1 és 9 közé eshet, míg a másik 0, 11 vagy 12 értéket reprezentál.
- Speciális jelek esetében kettő vagy három lyukat kell ugyanabban az oszlopban elhelyezni.

Az előbb tárgyalt karakterekből természetesen nem egy, hanem több is ábrázolható. Ilyenkor természetesen több oszlopra van szükség, melyeket lyukasztási mezőnek hívnak.

5. Fejezet: Egyéb Perifériák

Ezen fejezetünkben azon berendezések kapják a főszerepet, amelyek az előbb említett témák közül sehol nem találtak otthonra. Fontosságuk azonban megegyezik a többi perifériával.

5. 1. Fejezet: Mikroprocesszor

További Elnevezései	<ul style="list-style-type: none">• CPU (teljes nevén Central Processing Unit)• Microprocessor
Kivitel	Belső
Kezelőprogram	Nem Szükségeltetik
Nevesebb Gyártók	<ul style="list-style-type: none">• AMD™ (teljes nevén Advanced Micro Devices)• Celeron™• Chipset™• Cyrix™• Hitachi™• Intel™• Motorola™• Texas Instruments™• WDC™ (teljes nevén Western Design Center)• Witek™• Zilog™

Valójában a számítógép szíve, ugyanis az összes lezajló folyamatért, periféria-szinkronizációért felelős.

A Mikroprocesszor Részei

- ALU. Teljes nevén Arithmetic and Logic Unit, azaz aritmetikai és logikai egység, amely működését tekintve a különböző matematikai és logikai műveleteket hajtja végre. Belső részegységei:
 - ◆ Léptető egység. A regiszterek balra- vagy jobbra léptetésére szolgálnak, amelyekkel lényegében az osztás és a szorzás műveletét végzi a processzor.
 - ◆ Logikai egység. Különböző logikai áramkörök, amelyek segítségével maguk a logikai műveletek végezhetőek el.
 - ◆ Összeadó egység. Az operandusok összeadására szolgál.
- CU. Teljes nevén Control Unit, azaz vezérlő egység, amely az utasításvégrehajtásért felelős. Kétféle jel vezérelheti:
 - ◆ Belső. A regiszterek (később még szó lesz róla) működését befolyásolja, azaz az azok között levő adatutak nyitását/zárását szabályozza.
 - ◆ Külső. A processzor és a memória, illetve a processzor és a perifériák közötti adatátvitelre, megszakításra és buszvezérlésre szolgáló jeleket irányítja.

A Mikroprocesszor Regiszterei

Szokás latch-eknek vagy tárolóáramköröknek is nevezni, ugyanis ideiglenes jelleggel kerülnek bele információk. Gépi kódú (úgynevezett Assembly nyelvű) programozáskor nagy jelentőséggel bírnak.

A Regiszterek Típusai

- Általános célú regiszterek. Méretük 8, 16 vagy 32 bit lehet, mindössze a kezelés szempontjából találunk eltéréseket: 8 bites esetében a processzor kétszer olvas, és úgy értelmeződik mintha ez 16 bites lenne. Azonban 32 bitesként csak védett módban érhető el a regiszter (erről bővebben írunk a „fejlettebb regiszterek” című alfejezetben). Az általános célú regiszterek a következők:
 - ◆ Akkumulátor regiszter. AX (teljes nevén Accumulator eXtended). A műveletekhez használt általános regiszter. Részei:
 - ◇ AL (teljes nevén Accumulator Low). Alsó terület.
 - ◇ AH (teljes nevén Accumulator High). Felső terület.
 - ◆ Bázis regiszter. BX (teljes nevén Base eXtended). Az adatok címzésére szolgáló regiszter. Részei:
 - ◇ BL (teljes nevén Base Low). Alsó terület.
 - ◇ BH (teljes nevén Base High). Felső terület.
 - ◆ Számláló regiszter. CX (teljes nevén Counter eXtended). Általános számlálásra szolgál. Részei:
 - ◇ CL (teljes nevén Counter Low). Alsó terület.
 - ◇ CH (teljes nevén Counter High). Felső terület.
 - ◆ Adatregiszter. DX (teljes nevén Data eXtended). A végrehajtáshoz használt általános célú regiszter. Részei:
 - ◇ DL (teljes nevén Data Low). Alsó terület.
 - ◇ DH (teljes nevén Data High). Felső terület.

- Indexregiszterek. Adatok címzésére szolgálnak. Ezek a következők:
 - ◆ Célterület. DI (teljes nevén Destination Index). Azon relatív tárcímet tartalmazza, ahová az eredmény kerül.
 - ◆ Forrásterület. SI (teljes nevén Source Index). A beolvasásra váró adatok relatív helyét mutatja.
- Jelző regiszter. Más néven flag-nek is hívják. Arra szolgál, hogy a különböző műveletek elvégzéséről értesítse a processzort. Elhagyásával számtalan hiba keletkezne, ugyanis a mikroprocesszor alapértelmezés szerint minden műveletet egyszer végez el (kivételt képez az az eset, amikor a program másképpen rendelkezik). Jelzőbitjei a következők:
 - ◆ 0. bit: átviteljelző bit (C (teljes nevén Carry)). Végrehajtás után annak jelzése, hogy történt-e az átvitel.
 - ◆ 2. bit: paritásjelző bit (P (teljes nevén Parity)). Értéke 1, ha az eredményben az 1-essel töltött bitek száma páros, különben értéke 0.
 - ◆ 4. bit: járulékos átviteljelző bit (A (teljes nevén Auxiliary)). A BCD (teljes nevén Binary Coded Decimal) számokkal végzett műveleteknél használatos bit.
 - ◆ 6. bit: nullajelző bit (Z (teljes nevén Zero)). Jelzi, hogy az eredmény értéke nulla lett-e.
 - ◆ 7. bit: előjeljelző bit (S (teljes nevén Sign)). Végrehajtás után annak a jelzése, hogy milyen az eredmény előjele (0, ha pozitív, és 1 ha negatív).
 - ◆ 8. bit: lépésjelző bit (T (teljes nevén Trap)). Lépésenkénti végrehajtás beállítására szolgál.
 - ◆ 9. bit: megszakításjelző bit (I (teljes nevén Interrupt)). Megszakítás tiltása vagy engedélyezése.
 - ◆ 10. bit: irányjelző bit (D (teljes nevén Direction)). Ciklikus műveletek irányának beállítására szolgál.
 - ◆ 11. bit: túlsordulásjelző bit (O (teljes nevén Overflow)). Végrehajtás után annak jelzése, hogy történt-e túlsordulás.
- Mutató regiszterek. Egy-egy adat helyének a memóriabeli megmutatására szolgál. Ezek a következők:
 - ◆ Bázismutató. BP (teljes nevén Base Pointer). A verem címzéséhez (lásd következő pont) az eredeti címet tárolja benne a processzor az eljárás befejezéséig.
 - ◆ Veremmutató. SP (teljes nevén Stack Pointer). A veremben történő információátvitel aktuális helyét mutatja.
- Szegmensregiszterek. Szegmensek címzésére használatos. Ezek a következők:
 - ◆ Kódszegmens. CS (teljes nevén Code Segment). A műveleti kódok (program, rutinok) címzéséhez használatos.
 - ◆ Adatszegmens. DS (teljes nevén Data Segment). Az adatok helyének címzéséhez használatos.
 - ◆ Extra szegmens. ES (teljes nevén Extra Segment). Másodlagos adatok címzéséhez használatos.
 - ◆ Veremszegmens. SS (teljes nevén Stack Segment). A verem típusú tárterület címzésekor alkalmazza a processzor.
- Utasításmutató regiszter. PC vagy IP (teljes nevükön Program Counter vagy Instruction Pointer). A soron következő utasítás címét tartalmazza.
- Utasításregiszter. IR (teljes nevén Instruction Register). Ebben helyeződik el a tárolóból előkeresett, végrehajtandó utasítás.

Az előbb bemutatott regiszterek a mikroprocesszor általános regiszterei, melyek mindegyike 16 bites, azaz maximum 64 kilobyte-nyi memória címzésére alkalmasak. Ennek a

64 kilobyte-os területnek a címzését nevezzük offset címzésnek. Használható regiszterei (a „regiszterek típusai” című fejezetben bővebben írtunk róluk):

- BP (teljes nevén Base Pointer). Bázismutató.
- BX (teljes nevén Base eXtended). Bázis regiszter.
- DI (teljes nevén Destination Index). Célterület mutató regiszter.
- IP (teljes nevén Instruction Pointer). Utasításmutató regiszter.
- SI (teljes nevén Source Index). Forrásterület mutató regiszter.
- SP (teljes nevén Stack Pointer). Veremmutató.

A memóriacímet 16 byte-os pontossággal a szegmensregiszterek tárolják, amelyekkel az offset cím megadásával együtt 1 megabyte memóriaterület címezhető meg. Ezen szegmensregiszterek (a „regiszterek típusai” című fejezetben bővebben írtunk róluk):

- CS (teljes nevén Code Segment). Kódszegmens regiszter.
- DS (teljes nevén Data Segment). Adatszegmens regiszter.
- ES (teljes nevén Extra Segment). Extraszegmens regiszter.
- SS (teljes nevén Stack Segment). Veremszegmens regiszter.

Fejlettebb Regiszterek

Már az úgynevezett 80286-os processzor hőskorában igény volt arra a programozók részéről, hogy a használható regiszterek mérete ne 16-, hanem 32 bit legyen. Ezzel egyrészt a programozási lehetőségek is növekedtek volna, másrészt a címezhető táruk mérete is megduplázódott volna. A soron következő mikroprocesszor-generáció, a 80386 már képes ezen 32 bites regiszterek kezelésére, mégpedig oly módon, hogy a regiszterek kétféleképpen vehetők figyelembe:

- A regiszterek alsó 16 bites részére a korábban már tárgyalt nevekkel hivatkozhatunk. Ezt a kezelési technikát más néven valós programozási módnak hívjuk.
- Felső terület. Kiterjesztett (vagy védett) programozási módnak is hívják. Az ide tartozó regiszterek nevei a következők:
 - ◆ EAX (teljes nevén Extended Accumulator eXtended). Kiterjesztett akkumulátor regiszter.
 - ◆ EBX (teljes nevén Extended Base eXtended). Kiterjesztett bázis regiszter.
 - ◆ ECX (teljes nevén Extended Counter eXtended). Kiterjesztett számláló regiszter.
 - ◆ EDX (teljes nevén Extended Data eXtended). Kiterjesztett adatregiszter.
 - ◆ EDI (teljes nevén Extended Destination Index). Kiterjesztett célterület mutató regiszter.
 - ◆ ESI (teljes nevén Extended Source Index). Kiterjesztett forrásterület mutató regiszter.
 - ◆ ESP (teljes nevén Extended Stack Pointer). Kiterjesztett veremmutató.
 - ◆ EBP (teljes nevén Extended Base Pointer). Kiterjesztett bázismutató.
 - ◆ EIP (teljes nevén Extended Instruction Pointer). Kiterjesztett utasításmutató regiszter.
 - ◆ EFLAGS (teljes nevén Extended FLAGS). Kiterjesztett jelző regiszter.

A Processzorok Utasításkészlete

Az utasítások röviden, felsorolásszerűen, csoportosítva lesznek közreadva. Mindegyiküket a 8086/8088-as típusú mikroprocesszoroknál fejlesztették ki, és a későbbi, fejlettebb példányoknál is használják.

1. Adatmozgató utasítások:

- LAHF (teljes nevén Load into AH Flags). Jelző regiszterek betöltése az AH regiszterbe.
- LDS (teljes nevén Load pointer using DS). Megadott memóriaszó tartalom a megadott és a DS regiszterbe.
- LEA (teljes nevén Load Effective Address). A megadott relatív cím a megadott regiszterbe való betöltése.
- LES (teljes nevén Load pointer using ES). A megadott memóriatartalom a megadott- és az ES regiszterbe.
- MOV (teljes nevén MOVE). Adat áttöltése az operandusok között.
- POP. Visszatöltés a veremből az operandusba.
- POPF (teljes nevén POP Flags). Visszatöltés a veremből a jelző regiszterbe.
- PUSH. Operandus mentése a verembe.
- PUSHF (teljes nevén PUSH Flags). Jelzőregiszter mentése a verembe.
- SAHF (teljes nevén Store from AH Flags). Az AH regiszter betöltése a jelző regiszterbe.
- XCHG (teljes nevén eXCHanGe). Értékek felcserélése.
- XLAT (teljes nevén transXLATe). A DS: (BX) + (AL) cím tartalma az AL regiszterbe tétele.

2. Aritmetikai utasítások:

- Addíciós (összeadási) műveletek:
 - ◆ AAA (teljes nevén Ascii Adjust after an Addition). A nem tömörített binárisan kódolt számok összeadása. Az eredmény AL értékét nem tömörített bináris számmá alakítja.
 - ◆ ADC (teljes nevén ADd with Carry). Az átviteljelző bit összeadása.
 - ◆ ADD (teljes nevén ADDition). Összeadás.
 - ◆ DAA (teljes nevén Decimal Adjust after an Addition). Az AL regiszter értékét tömörített binárisan kódolt számmá alakítja.
 - ◆ INC (teljes nevén INCrement). Operandus értékének 1-gyel történő növelése.
- Kivonási műveletek:
 - ◆ AAS (teljes nevén Ascii Adjust after a Subtraction). Nem tömörített binárisan kódolt számokkal végzett kivonás eredményének eltárolása az AL regiszterbe, nem tömörítet binárisan kódolt módon.
 - ◆ DAS (teljes nevén Decimal Adjust after a Subtraction). A binárisan kódolt számok kivonása után az AL regiszter értékének tömörített bináris számokká történő alakítása.
 - ◆ DEC (teljes nevén DECrement). Operandus értékének 1-gyel való csökkentése.
 - ◆ NEG (teljes nevén NEGate). Operandus kettes komplementésének előállítás.
 - ◆ SBB (teljes nevén SuBtraction with Borrow). Az átviteljelző bit kivonása.
 - ◆ SUB (teljes nevén SUBtraction). Kivonás.
- Szorzási műveletek:

- ◆ AAM (teljes nevén Ascii Adjust after a Multiplication). Nem tömörített előjel nélküli binárisan kódolt számokkal végzett szorzás.
 - ◆ IMUL (teljes nevén Integer MULtiplication). Előjeles bináris számok szorzása.
 - ◆ MUL (teljes nevén MULtiplication). Előjel nélküli bináris számok osztása.
 - Osztási műveletek:
 - ◆ AAD (teljes nevén Ascii Adjust for a Division). Az AX regiszterben levő nem tömörített binárisan kódolt számok konvertálása.
 - ◆ CBW (teljes nevén Convert Byte to Word). Byte konvertálása szóvá.
 - ◆ DIV (teljes nevén DIVision). Előjel nélküli bináris számok osztása.
 - ◆ IDIV (teljes nevén Integer DIVision). Előjeles bináris számok osztása.
 - Összehasonlítási műveletek:
 - ◆ CMP (teljes nevén CoMPare). Két operandus összehasonlítása.
3. Szöveg (string) kezelő utasítások:
- CMPSB és CMPSW (teljes nevükön CoMPare String Byte és CoMPare String Word). A DS: DI által címzett szó összehasonlítása az ES: DI címmel.
 - LODSB és LODSW (teljes nevükön LOaD String Byte és LOaD String Word). Az AL regiszterbe tölti be a DS: SI által címzett byte-ot.
 - MOVSB és MOVSW (teljes nevükön MOVe String Byte és MOVe String Word). Byte másolása, majd az SI és DI regiszterek egyel (a MOVSW esetén kettővel) történő növelése.
 - REP, REPE, REPNE, REPZ és REPZ (teljes nevükön REPeat, REPeat while Equal, REPeat while NotEqual, REPeat while NonZero és REPeat while Zero). Az utasítás addig ismétlődik, amíg a CX regiszter értéke nulla nem lesz. Ehhez az úgynevezett jelzőregisztereket veszi alapul, amelyek értékének megfelelően áll le az ismétlés.
 - SCASB és SCASW (teljes nevükön SCAn String Byte és SCAn String Word). Az AL regiszter tartalmát összehasonlítja az ES: DI regiszter által címzett szó értékével.
 - STOSB és STOSW (teljes nevükön STORe String Byte és STORe String Word). Az AL regiszter tartalmát az ES: DI címre írja ki.
4. Vezérlésátadó utasítások:
- CALL (teljes nevén CALLing). Eljárás hívása.
 - RET (teljes nevén RETurn). Eljárásból való visszatérés.
 - RETF (teljes nevén RETurn Far). Eljárásból visszatérés távoli címre.
5. Ugró utasítások:
- JMP (teljes nevén JuMP). Vezérlésátadó ugró utasítás.
6. Feltételes vezérlésátadó utasítások:
- LABEL (az angol „címke” szó nyomán).
7. Ciklusszervező utasítások:
- LOOP (az angol „ciklus” szó nyomán).
8. Aritmetikai eredményektől függő relatív ugró utasítások:
- Előjel nélküli műveletek eredményének vizsgálatára hivatott utasítások:
 - ◆ JA és JNBE (teljes nevükön Jump if Above és Jump if Not Below or Equal). Ugrás, ha az érték feltételesen „nagyobb” vagy „nem kisebb egyenlő”.
 - ◆ JAE, JNB és JNC (teljes nevükön Jump if Above or Equal, Jump if Not Below és Jump if No Carry). Ugrás, ha az érték feltételesen „nagyobb egyenlő” vagy „nem kisebb”.
 - ◆ JB, JC és JNAE (teljes nevükön Jump if Below, Jump if Carry és Jump if Not Above or Equal). Ugrás, ha az érték feltételesen „kisebb” vagy „nem nagyobb egyenlő”.

- ◆ JBE és JNA (teljes nevükön Jump if Below Equal és Jump if Not Above). Ugrás, ha az érték feltételesen „kisebb egyenlő” vagy „nem nagyobb”.
- ◆ JE és JZ (teljes nevükön Jump if Equal és Jump if Zero). Ugrás, ha az érték feltételesen „egyenlő”.
- ◆ JG és JNLE (teljes nevükön Jump if Greater és Jump if Not Less or Equal). Ugrás, ha az érték feltételesen „nagyobb”.
- ◆ JGE és JNL (teljes nevükön Jump if Greater or Equal és Jump if Not Less). Ugrás, ha az érték feltételesen „nagyobb egyenlő”.
- ◆ JL és JNGE (teljes nevükön Jump If Less és Jump if Not Greater or Equal). Ugrás, ha az érték feltételesen „kisebb”.
- ◆ JLE és JNG (teljes nevükön Jump if Less or Equal és Jump if Not Greater). Ugrás, ha az érték feltételesen „kisebb egyenlő”.
- ◆ JNE és JNZ (teljes nevükön Jump if Not Equal és Jump if Not Zero). Ugrás, ha az érték feltételesen „nem egyenlő”.
- Logikai csoportok eredményének vizsgálatára hivatott utasítások:
 - ◆ JC (teljes nevén Jump if Carry). Ugrás, ha történt átvitel.
 - ◆ JCXZ (teljes nevén Jump if CX is Zero). Ugrás, ha a CX regiszter értéke nulla.
 - ◆ JNC (teljes nevén Jump if No Carry). Ugrás, ha nem történt átvitel.
 - ◆ JNO (teljes nevén Jump if No Overflow). Ugrás, ha nincs túlsordulás.
 - ◆ JNP és JPO (teljes nevükön Jump if No Parity és Jump if Parity Odd). Ugrás, ha a paritásbit páratlan.
 - ◆ JNS (teljes nevén Jump if No Sign). Ugrás, ha nincs előjel.
 - ◆ JO (teljes nevén Jump if Overflow). Ugrás, ha van túlsordulás.
 - ◆ JP és JPE (teljes nevükön Jump if Parity és Jump if Parity Even). Ugrás, ha a paritásbit páros.
 - ◆ JS (teljes nevén Jump if Sign). Ugrás, ha az előjel negatív.

9. Logikai utasítások:

- AND (az angol „és” szó nyomán). Logikai összeadás.
- NOT (az angol „nem” szó nyomán). Logikai tagadás.
- OR (az angol „vagy” szó nyomán). Logikai vagy.
- XOR (teljes nevén eXclusive OR). Logikai kizáró vagy.

Ez utóbbi négy utasítás közül három esetében (AND, OR, XOR) fontos momentum az úgynevezett igazságtáblázat, azaz egy olyan matematikai táblázat, mely segítségével látható, hogy a műveltben részt vevő két operandusz mikor milyen végkimenetet produkál.

„AND” Művelet		
A	B	AB
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

„OR” Művelet		
A	B	AB
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

„XOR” Művelet		
A	B	AB
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

További műveletek lehetnek még a következők:

- NAND (az angol „NEM-VAGY” szavak nyomán).
- NOR (az angol „NEM-ÉS” szavak nyomán).
- Implikáció.
- Inhibíció.
- Antivalencia.
- Ekvivalencia.

Következzenek ezek igazságtáblázatai:

„NAND” Művelet		
A	B	AB
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

„NOR” Művelet		
A	B	AB
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Implikáció Művelet		
A	B	AB
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	1

Inhibíció Művelet		
A	B	AB
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	0

Antivalencia Művelet		
A	B	AB
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Ekvivalencia Művelet		
A	B	AB
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	1

10. Processzorvezérlő utasítások:

- CLC (teljes nevén CLear Carry). Az átvitelbit értékének törlése.
- CLD (teljes nevén CLear Direction). Az irányjelző bit értékének törlése.
- CLI (teljes nevén CLear Interrupt). A megszakításjelző bit értékének törlése.
- CMC (teljes nevén CoMplement Carry). Az átviteljelző bit értékének megfordítása.
- ESC (teljes nevén ESCape). Az operanduskód adatbuszra való helyezése.
- HLT (teljes nevén HaLT). A program leállítása.
- LOCK (az angol „lezárás” szó nyomán).
- NOP (teljes nevén No OPeration). Tevékenységre várakozás.
- STC (teljes nevén SeT Carry). Az átviteljelző bit 1-es értékkel való feltöltése.
- STD (teljes nevén SeT Direction). Az irányjelző bit 1-es értékkel való feltöltése.
- STI (teljes nevén SeT Interrupt). A megszakításjelző bit 1-es értékkel való feltöltése.
- WAIT (az angol „várakozás” szó nyomán).

11. Kimeneti/bemeneti műveletek:

- IN (teljes nevén INput). Az I/O (teljes nevén Input/Output) port értékének beolvasása az AL regiszterbe.

- OUT (teljes nevén OUTput). Adat kiírása az I/O (teljes nevén Input/Output) portra.
12. Megszakítási utasítások:
- INT (teljes nevén INTerrupt). Megszakítás hívása.
 - INTO (teljes nevén INTerrupt Overflow). Túlcsordulás kezelése.
 - IRET (Interrupt RETurn). Visszatérés a megszakítási rutinból.
13. Bitléptető utasítások:
- RCL (teljes nevén Rotate through Carry Left). Balra forgatás.
 - RCR (teljes nevén Rotate through Carry Right). Jobbra forgatás.
 - ROL (teljes nevén ROTate Left). Teljes balra forgatás.
 - ROR (teljes nevén ROTate Right). Teljes jobbra forgatás.
 - SAL (teljes nevén Shift Arithmetical Left). Aritmetikai balra léptetés.
 - SAR (teljes nevén Shift Arithmetical Right). Aritmetikai jobbra léptetés.
 - SHL (teljes nevén SHift Left). Egyszer történő jobbra léptetés.
 - SHR (teljes nevén SHift Right). Egyszer történő balra léptetés.

Példa A Címképzésre

Legyen a végrehajtandó gépi utasítás szegmensregisztere $2C520_{16}$ (181536), míg a veremmutató címe 0025_{16} (37). A cím képzése 20 biten a következőképpen néz ki:

$$\begin{array}{r}
 \\
 + \\
 \hline
 2
 \end{array}$$

Védett Processzorkezelési Mód

DPMI (teljes nevén Dos Protected Mode Interface) vagy VCPI (Virtual Control Program Interface) néven ismeretes. Lényege, hogy a memóriába kerülő program adataihoz csak abban az esetben lehet hozzáférni, ha azt maga a program is engedélyezi. Így elkerülhető az illetéktelen programok, vírusok, esetleg felhasználók által végzett adatmódosítások, adatmegsemmisítések.

A processzor védett módba való átkapcsolását a program készítője is kezdeményezheti, de számtalan esetben a megírt, forrásnyelvű programot is ekképpen fordítja le az adott programozási nyelv értelmezője.

Tipikus Processzorok

Magukat a processzorokat két csoportra szokás osztani, amelyek a következők lehetnek:

- Mikroprocesszorok. A PC (teljes nevén Personal Computer) típusú számítógépeknél fordulnak el. Bizonyos szémszögből kis teljesítményűek, korlátozottan képesek műveleteket végrehajtani.
- Szuper processzorok. A nagygépes világban fordulnak elő, ahol két válfaja létezik:

- ◆ Összetett utasításkészletű (CISC (teljes nevén Complex Instruction Set Computer)).
- ◆ Redukált utasításkészletű (RISC (teljes nevén Reduced Instruction Set Computer)).

A Processzorok Típusai

Az alábbi táblázat összefoglalóan (gyártótól függetlenül) tartalmazza a mikroprocesszorok fejlődését.

Processzor Típusa	Koprocesszor Típusa	Órajel (MHz)
8086/8088	8087	8
80286	80287	12
80386 SX	80387 SX	16
80386 DX	80387 DX	33
80486 SLC	80387 SX	40
80486 DLC	80387 DX	40
80486 SX	80487 SX	33
80486 SX-2	80487 SX-2	40
80486 DX	Beépítve	40
80486 DX-2	Beépítve	66
80486 DX-4	Beépítve	100
80586 (K5)	Beépítve	40
80686 (K6 I.)	Beépítve	33
80686 (K6 II.)	Beépítve	66
Pentium I.	Beépítve	66
Pentium II.	Beépítve	133
Pentium III.	Beépítve	166
Pentium IV.	Beépítve	332

Az órajelek alapértékként szerepelnek. Szinte minden személyi számítógép alaplapja (később még szó lesz róla) rendelkezik olyan üzemmóddal, amely segítségével ezen órajel megduplázzható vagy megtriplázható.

A processzorok egyik különös megjelenési formája az MMX (teljes nevén MultiMedia eXtensions). Ezt a processzort elvileg arra tervezték, hogy a „kötelező” feladatainak ellátása mellett képes legyen úgynevezett multimédiás műveletekre is.

Hőleadási Problémák

A mikroprocesszorok első verziói igencsak kisteljesítményűek voltak mai társaikkal szemben. Ám ezen „kicsiny” teljesítmény (ami több millió művelet elvégzését jelentette másodpercenként) is elegendő volt ahhoz, hogy a processzor elérje üzemi hőmérsékletét, ami megközelítőleg 25-30 °C-nak felelt meg.

A fejlődés előrehaladtával egyre erősebb és gyorsabb modellek jelentek meg, amelyek műveletvégzésükből adódó hőleadása is egyre nagyobb lett. A 80 MHz-es órajel eléréséig a

processzorok tűrőképessége megfelelőnek mondható, míg 80 és 100 MHz között már előfordulhatnak hibák a túlmelegedés következtében. A bűvös 100 MHz-es sebesség túllépése esetében a processzor hőleadása már kritikus méretűre növekszik, ezért különböző eljárásokkal védekezni kell a túlhevülésből adódó károsodástól. Ez a következő módzatokon lehetséges:

- Hűtőalagút. Csak legvégső esetben használják, olyan nagyteljesítményű számítógépeknél (például hálózatok szerverei), amelyek processzorainál az összes létező eljáraskombináció is kevésnek mondható. A tápegységbe (később még szó lesz róla) elhelyeznek egy nagyteljesítményű ventilátort, amely egy alumínium ötvözetből készült alagúthoz csatlakozik. Az alagút másik vége az alaplaphoz található, és a belőle kiáramló, nagy nyomású, friss, hűvös levegő segít a komfortosabb belső hőmérséklet elérésében.
- Hűtőborda. A hűtőventilátor (később még szó lesz róla) bármikor leállhat, lapátjai beleakadhatnak idegen anyagokba (ami roncsolódáshoz, töréshez vezethet). Ennek kiküszöbölése érdekében első lépésként úgynevezett overdrive típusú processzorok láttak napvilágot, amelyek alacsony hőleadási képességéhez egy speciális hőelvezető borda is társult. Ez az eljárás annyira közkedvelt lett, hogy egyre méretezesebb hűtőbordák is születtek, amelyeket más processzorokra is rá lehetett ültetni. Sok esetben ezen bordák méret többszöröse a processzornak.
- Hűtőventilátor. Egy 12 volt feszültséget igénylő kicsiny berendezés, amelyet cooler néven ismer a felhasználók nagy része. Mérete pontosan akkora mint a processzoré, és folyamatos működése kiváló hűtési lehetőséget biztosít (az alatta levő processzort szilikonzsírral (később még szó lesz róla) bekenve, ezen hatásfok növelhető). Az alapkiépítésű modellek egy bizonyos sebességgel forognak, de az intelligensebb alaplaphoz olyan változatok is készülnek, amelyek forgásának sebessége változtatható az élettartam megnövelése érdekében. Ennek megfelelően az alaplap rendelkezik egy termikus érzékelővel, amely a processzor hevülésének megfelelően gyorsítja vagy lassítja a hűtőventilátor forgását.
- Szilikonzsír. A legegyszerűbb megoldás, amely egy olyan kenőanyagot jelent, amelynek hőfelvevő, hővezető és hőleadó teljesítménye felettébb magas. A processzorok tetejét kenhetjük be vele, de ez hosszú távon nem jelent kellő biztonságot.

A Processzorok Tesztje

A mikroprocesszorok a gyártószalagról lekerülve nem rendelkeznek gépkönyvvel, azaz a felhasználó nem mindig tudja, hogy a vásárolt processzor milyen teljesítőképességgel és egyéb paraméterekkel bír (általában a feszültségigény (mely lehet 1,7-, 3- vagy 5 volt) az, ami egy modell beszerzésekor adott).

A tesztelésre az úgynevezett BenchMark- és más szervízprogramok szolgálnak. Az ebbe családba tartozó szoftverek feladata, hogy a processzort, és a számítógép összes többi részegységét teszteljék, azaz a felhasználó számára láthatóvá tegyék a számítógép által rejtett információkat is. Később ezeket kinyomtatva (vagy állományba tárolva) lehetőség nyílik arra, hogy esetleges gépparkbővítéskor a felhasználó tudja milyen elemekkel rendelkezik, és melyek számítógépének gyenge pontjai.

5. 2. Fejezet: Alaplap

További Elnevezései	<ul style="list-style-type: none">• Mainboard• Motherboard
Kivitel	Belső
Kezelőprogram	Nem Szükségeltetik
Nevesebb Gyártók	<ul style="list-style-type: none">• Abit™• Acorp™• AMD™ (teljes nevén Advanced Micro Devices)• Amptron™• Aopen™• Asus™• Biostar™• Diamont™• DTK™• Elitegroup™• Energy™• Epox™• Intel™• Senorg™• Shuttle™• Soltek™• Soyo™• Super Micro™• Ten™• Tomato™

Az alaplap minden számítógép lelke, nélküle (és az előző fejezetben írt processzorral együttműködve) akármelyik periféria használhatatlan lenne.

Maga az alaplap a számítógép rendszerdobozában (később még szó lesz róla) helyezkedik el, és 12 volt tápfeszültséget igényel. Ez az összes benne található egységnek elégséges.

Az Alaplapok Típusai

- **XT.** Teljes nevén eXtended Technologie. A legelső alaplap ami a piacon megjelent. Nyolc, egyenként 8 bites buszrendszerrel rendelkező kártyahelyet tartalmaz, és processzora 5 volt tápfeszültséget igényel. Sebessége 6-8 MHz, és processzorának működése is igencsak kezdetleges 8 bites mivolta miatt.
- **AT.** Teljes nevén Advanced Technologie. Szintén nyolc kártyahely található rajta, amelyek mérete 8, 16 vagy 32 bit lehet (ezek kombinációja gyártófüggő). Processzora 3- vagy 5 volt tápfeszültségről üzemeltethető (a megfelelő processzor feszültsége jumperek segítségével állítható). A mai számítógépek nagy része ezt az alaplaptípust használja. Órajele 12 MHz, vagy nagyobb, és processzorától függően egyaránt képes normál-, virtuális- és védett módban működni.
- **ATX.** Teljes nevén Advanced Technologie eXtended. Szintén nyolc kártyahelyet hordoz (kombinációjuk szintén gyártófüggő), ám ezek mérete 32 vagy 64 bit lehet, és

processzorának tápfeszültsége egységesen 3 volt, bár a modernebb processzorok ennek töredékét - 1,7 voltot - igénylik. Az alaplap érdekessége, hogy rendelkezik éjszakai- és készenléti üzemmódokkal, amelyek segítségével elérhető (természetesen a megfelelő programok közbeiktatásával), hogy a billentyű egy gombjának a lenyomására, vagy az eger elmozdítására a számítógép elinduljon, és csak azon ellenőrzéseket hajtsa végre, amelyek elengedhetetlenek a biztonságos rendszerfelállításhoz.

Az Alaplap Részegységei

- Akkumulátor. A számítógép kikapcsolt állapota alatt látja el feszültséggel a CMOS memóriamodult. Kezdeti alaplapoknál ez integrálva szerepel, azaz be van forrasztva. Kisülésének ideje akár több hét is lehet. Ilyenkor a számítógép adatainak újbóli beállításával, és pár órás üzemmel az akkumulátort kondicionálni lehet. Az akkumulátor mellett megtalálható egy jumper is, amelynek rövidre zárásával az akkumulátor tartalma azonnal törlődik, és lehetőség nyílik az újbóli, tetszőleges beállításokra. Több éves használat után az akkumulátor elveszti galvanikus képességét, így annak kicserélésével az alaplap élettartama is megnövelhető.

Bizonyos modellekhez egy 4 darab AA-s (1,5 voltos) ceruzaelemet befogadó műanyag tokot mellékelnek. Így az akkumulátor végleges lemerülésekor lehetőség nyílik arra, hogy elemekkel helyettesítsük azt.

- Billentyűzet csatlakozó. Az összes alaplapon megtalálható, mivel a billentyűzetet (lásd 2. 1. fejezet) mint elsődleges perifériát alapértelmezés szerint kezeli a számítógép.
- Bővítőhelyek. Valójában ide kerülnek a különböző bővítőkártyák, amelyekről ebben a főfejezetben még szó lesz (egyről már korábban említést tettünk, ez a videokártya volt). Érdeemes megjegyezni, hogy a piacon egyre nagyobb teret hódítanak az úgynevezett integrált alaplapok, amelyeken szinte az összes lehetséges bővítőkártya áramköre helyet kap. Kényelmessége mellett igencsak sok bosszúságot okozhat, hiszen meghibásodás esetén a bővítő nem cserélhető.
- CMOS. Teljes nevén Complementary Metal Oxide Semiconductor. A 4. 1-es fejezetben erről is szó volt, a továbbiakban a feszültségellátását boncolgatjuk, illetve egy nagyon fontos lehetőséget: a módosítását. Ez utóbbi illetéktelen által (például egy program vagy vírus) történő módosítása végzetes hibákat okozhat. Szoftveres úton úgy védekeznek ellene az alaplapgyártók, hogy bizonyos billentyű vagy billentyűkombináció (ezeket úgynevezett „madáracsőrök” (<, >) közé írjuk) lenyomásával lehet csak a tartalmához hozzáférni a számítógép indításakor. Ez általánosságban a következő lehet:

- ◆ <ALT> + <S> (bizonyos modelleknél <CTRL> + <S>).
- ◆ .
- ◆ <F10>.
- ◆ <S>.

Sajnos sok esetben ez is elégtelen, ezért jelszavas védelemmel is lehet biztosítani az illetéktelen belépések számát (igaz, a CMOS-t ellátó táp (később még szó lesz róla) rövidre zárásával ez feloldható, sőt az Award™ alaplapok korábbi verziói rendelkeznek egy beépített kóddal (AWARD_SW) arra az esetre, ha a felhasználó elfelejtené jelszavát). Talán a legmegbízhatóbb és legdrasztikusabb megoldás azon jumper megnyitása, amely engedélyezi a CMOS módosítását. Ennek a formulának az alkalmazásával semmilyen módon nem lehet a tartalmat változtatni.

- Direkt memóriaelérés vezérlő. Az alaplapon 8237A névre hallgat. Fontos feladata, hogy olyan műveleteket végezzen, amelyekkel kímélheti a processzort, ezáltal gyorsíthatja a számítógépi feldolgozást. Ennek érdekében ellátták egy 344 bites belső memóriával is, amelyben a szükséges adatok biztonságosan tárolhatók.
Érdeemes megjegyezni, hogy több ilyen vezérlő összekapcsolásával jelentős hatásfok-növelés érhető el. Ennek érdekében a legtöbb alaplap már eleve kettő ilyen tartalmaz.
- Egyéb csatlakozók. Ide azon kijelzők csatlakozói kerülnek, amelyek a rendszerdobozon található (később még szó lesz róluk). A számítógép hangszórója is ezen csatlakozón keresztül kapja jeleit.
- Gombemem. Valójában az akkumulátor egy továbbfejlesztett változata. A kettő soha nem szerepel együtt. A gombememes alaplapok esetében egy LiMn 2032-es szériaszámú, hosszú élettartamú, folyásmentes telepet használnak.
- Időzítő egység. Az alaplapon 8253-as néven szerepel. Ez a többcélú számlálóval ellátott elem alapfeladata, hogy a számítógép hangszóróját működtesse, de más frekvenciafüggő feladatokra is használható. Jeleit az órajelgenerátortól kapja. Működési sebessége 1,1 MHz.
- Megszakításvezérlő. A megszakításról az 1. 6. fejezetben már szó volt. Típuszámát tekintve 8259 névre hallgat. Amikor egy egység megszakítási jelet küld a processzornak ez végzi a kiszolgálást. A 8259-es egyszerre nyolc megszakítást tud kezelni, amelyek lehetnek akár egymásba ágyazottak is.
A direkt memóriaelérés vezérlőhöz hasonlóan ebből is kettő található az alaplapon a hatékonyság elérése érdekében.
- Memóriabank. Az 1. 4-es fejezetben már szó volt a memóriákról, itt - szintén - csak kiegészítéseket teszünk. Az alaplapok mindegyikén 1, 2, 3 vagy 4 memóriabank foglal helyet (0-3-ig terjedő számozással, amely számozás indulhat az alaplap szélétől vagy belsejétől). Egyszerre legalább egy memóriabankot be kellett tölteni, amely 1, 2 vagy 4 memóriamodult jelent. Az egy bankban szereplő memóriamodulok méretének és átviteli sebességének egyeznie kell.
- Órajel generátor. Típuszáma 8284A, és ez szolgáltatja a processzor és a perifériák működéséhez szükséges többfázisú órajelet. Alapfrekvenciája 14,3 MHz (ez annyit jelent, hogy másodpercenként 14,3 millió impulzus keletkezik, azaz ennyiszor „üt” az óra (érdeemes megjegyezni, hogy egy utasítás végrehajtásához 1-20 impulzus szükséges)). A többi áramkör is ennek az értéknek valamilyen egész számmal osztott részét használja.
- Perifériaillesztő. Programozható egység, amelynek száma 8255. Feladata, hogy a számítógép egyes perifériáit a buszokhoz kapcsolja. Az egyes berendezéseken futó, vagy onnan érkező adatok is ezen az áramkörtön keresztül jutnak el céljaikhoz.
- Processzor egység. A főprocesszort és az aritmetikai társprocesszort (amely felel a számítási feladatok pontos elvégzéséért) tartalmazza. A legtöbb alaplap egy fő- és egy társprocesszor befogadására képes, ám alapkitétel, hogy a processzorok megfelelően legyenek az alaplapba ültetve, és típusuk is egyező legyen. Ma már olyan processzor egységek is megtalálhatók az alaplapokon, amelyek úgynevezett dual-üzemmódban is képesek működni, azaz két ugyanolyan kapacitású processzor beültetésével a számítógép hatásfoka növelhető.
- ROM BIOS. Teljes nevén Read Only Memory Basic Input Output System, de erről már bővebben említést tettünk a 4. 1.-es fejezetben.

A fejezet végén nem árt arról szólni, hogy az alaplap egy méretes nyomtatott áramkör (néhány előforduló méret):

- 21,5 cm · 18 cm
- 24,5 cm · 21,5 cm
- 31 cm · 21,5 cm
- 32,5 cm · 21,5 cm

Az alaplapon alján több tucat forrasztási pont található, amelyek fémmel történő érintkezése rövidzárlatot okoz. Ezért az alaplapon úgynevezett műanyag távtartókkal szokás rögzíteni, amelyek fixen tartják a berendezést, ám nem engedik, hogy más fémes felülettel érintkezzen. Bizonyos alaplaponknál azt is kidolgozzák, hogy a távtartó fémes lehessen. Ezt úgy oldják meg, hogy a felfekvési pontokon a távtartó nyílását gyárilag leszigetelik, ezzel egy hatékonyabb rögzítést konstruálva.

Érdeemes megjegyezni, hogy bizonyos alaplaponok támogatják az úgynevezett On Now szolgáltatást, amely az indítási idő csökkentésével javítja a számítógép válaszsebességét. Energiagazdálkodási technikák alkalmazásával az On Now néhány másodperc alatt újraindítja a számítógépet, és visszaállítja a programokat abba az állapotba, ahogyan hagytuk őket. Lehetővé teszi továbbá, hogy a számítógép teljesen kikapcsoltnak tűnő állapotban is működjön. Ehhez azonban szükséges, hogy az alaplapon rendelkezzen az APM (teljes nevén Advanced Power Management) technikával.

5. 3. Fejezet: MODEM

További Elnevezése	MODulator and DEModulator
Kivitel	<ul style="list-style-type: none"> • Belső • Külső
Kezelőprogram	Szükségeltetik
Nevesebb Gyártók	<ul style="list-style-type: none"> • 3 Com™ • 3J Tech™ • 4 Sight™ • A Trend™ • Abaco™ • Abocom™ • Accton™ • Aceex™ • Acer Netxus™ • ACI™ • Acorp™ • Actiontec™ • Active™ • Addonics™ • Adlib™ • Adtran™ • Aeton™ • Agiler™ • Aiwa™

- **Alcom™**
- **Allied™**
- **Allion™**
- **Ambient™**
- **Amegroup™**
- **Amigo™**
- **Amjet™**
- **Amquest™**
- **Ancor™**
- **Aopen™**
- **Apache™**
- **Archtek™**
- **Aresmicro™**
- **Argosy™**
- **Arowana™**
- **Askey™**
- **Asonic™**
- **Asuscom™**
- **AT&T™**
- **Aten™**
- **ATI™**
- **Atlas™**
- **Aus Linx™**
- **Auspro™**
- **AVM™**
- **Avtek™**
- **Aztech™**
- **Banksia™**
- **Bare Bone™**
- **Best Data™**
- **Billion™**
- **Billionton™**
- **Boca™**
- **Brightcom™**
- **Brooktrout™**
- **BT™**
- **C One™**
- **Cambridge™**
- **Careca™**
- **Cheyenne™**
- **Chic™**
- **Cirrus Logic™**
- **CIS™**
- **Cnet™**
- **COM™**
- **Compaq™**
- **Compro™**

- **CTL™ (teljes nevén Compter TechnoLogy)**
- **Computerline™**
- **Comstar™**
- **Comtec™**
- **Comtrol™**
- **Conexant™**
- **CPI™**
- **Creative™**
- **Creatix™**
- **Crystal™**
- **Cyber A™**
- **Cybermax™**
- **CYIC™**
- **Cyqve™**
- **D&B™**
- **D Link™**
- **Databridge™**
- **Dataflex™**
- **Datrontech™**
- **Dayna Comm™**
- **DBTel™**
- **DFI™**
- **Diamond™**
- **Digi™**
- **Digitan™**
- **Draytek™**
- **Duxbury™**
- **Dynalink™**
- **Dynamode™**
- **E Tech™**
- **Eagletec™**
- **Echo™**
- **Efficient™**
- **Eicon™**
- **Eiger™**
- **Ellcon™**
- **ELSA™**
- **Encore™**
- **Epox™**
- **Epson™**
- **Ericsson™**
- **Espco™**
- **ESST™**
- **Eurotech™**
- **Euroviva™**
- **EXP™**
- **Expert™**

- **FIC™**
- **Fida™**
- **Formosa™**
- **Gallant™**
- **Gateway 2000™**
- **Global™**
- **Grey Cell™**
- **GVC™**
- **Harmony™**
- **Hawking™**
- **Hayes™**
- **HK Robotics™**
- **Hornet™**
- **I/O Magic™**
- **IBM™ (teljes nevén International Business Machines)**
- **ICS™**
- **Impression™**
- **Innovative Trek™**
- **Inpro™**
- **Intel™**
- **Intertex™**
- **IRE™**
- **Jetway Mark™**
- **Jaton™**
- **Kingmax™**
- **Kortex™**
- **KTX™**
- **Lanbit™**
- **Lasat™**
- **Leadman™**
- **Lectron™**
- **Legato™**
- **Lightspeed™**
- **Linksys™**
- **Logiccode™**
- **Longshin™**
- **Lucent™**
- **Macwireless™**
- **Maestro™**
- **Magicxpress™**
- **Magitronic™**
- **Maxtech™**
- **Mediaforte™**
- **Megahertz™**
- **Metricom Ricochet™**
- **Micom™**

- **Microcom™**
- **Micronet™**
- **Milgo™**
- **Millenium™**
- **Miro™**
- **Mitsuba™**
- **Modular™**
- **Moreton Bay™**
- **Motorola™**
- **MRI™**
- **Multitech™**
- **Netcomm™**
- **Netronics™**
- **Netsurf™**
- **New Media™**
- **Newcom™**
- **Novatel Wireless™**
- **Olicom™**
- **Olitec™**
- **Option™**
- **Origo™**
- **Ositech™**
- **Pace™**
- **Pacific™**
- **Paradise™**
- **Paradyne™**
- **Patrol™**
- **Pc Tel™**
- **Philips™**
- **Phoebe™**
- **Phonicpro™**
- **Pinegroup™**
- **Pora™**
- **Powercomm™**
- **Pretec™**
- **Pro Nets™**
- **Protac™**
- **Psion™**
- **Puredata™**
- **Puretek™**
- **Racal™**
- **Reveal™**
- **Rockwell™**
- **S3™**
- **Sedlbauer™**
- **Servertech™**
- **Shark™**

- **Shiva™**
- **Sierra™**
- **Silicom™**
- **Simple™**
- **Sitre™**
- **Spellcaster™**
- **Spirit™**
- **Sun Moon Star™**
- **Supertek™**
- **Supra™**
- **SVEC™**
- **Swann Comm™**
- **Synchrotech™**
- **Taicom™**
- **Tashika™**
- **TDK™**
- **Telebit™**
- **Teles™**
- **Texas Instruments™**
- **The Networking Company™**
- **Thundermax™**
- **TNC™**
- **Tornado™**
- **Tron™**
- **Trust™**
- **UMC™**
- **Unex™**
- **Unique™**
- **US Robotics™**
- **US Sertek™**
- **Utopian™**
- **Viking™**
- **Vintion™**
- **Visiontek™**
- **Volktek™**
- **Waveartist™**
- **Well™**
- **Welltronix™**
- **Winbond™**
- **Winic™**
- **Wintop™**
- **Wisecom™**
- **Xircom™**
- **Zoltrix™**
- **Zoom™**
- **Zyxel™**

Megjelenése eleinte csak az Amerikai Egyesült Államokban hódított nagy teret, ahol a telefontársaságok havi átalánydíjat szednek. Ez lehetővé teszi, hogy az egymástól távol élő felhasználók telefonvonalon keresztül kommunikáljanak, sőt ezen berendezés megjelenésével kölcsönös adatszerére és különböző társas játékok játszására is lehetőség nyílik. Nem csoda, ha megjelent a BBS (teljes nevén Bulletin Board System) - amit sokan az internet elődjének tartanak -, amelyen temérdek, ingyenesen felhasználható hasznos program szerepel. Aki pedig rendelkezik egy telefonvonallal, egy számítógéppel és egy MODEM-el, szinte korlátlan lehetőségek birtokába jut.

Az ezredfordulóra a MODEM tömegcikké vált, és számtalan alaplap (lásd előző fejezet) tartalmazza. A modernebb berendezések segítségével már lehetőség nyílik faxok küldésére és fogadására, sőt bizonyos típusokban üzenetrögzítő is előfordul.

Az első MODEM-ek igencsak kezdetlegesek voltak, és egy úgynevezett akusztikus csatolót igényeltek. Ez a kiegészítő egység méretét tekintve nem volt sokkal nagyobb mint egy hagyományos telefonkagyló. Két nyílás található rajta, amelybe pontosan beleillik a telefonkagyló két membránja. Ezen nyílások alatt foglalt helyet azon berendezés, amely az analóg hangokat digitális jelekké alakítja, és juttatja el a számítógép felé. Az egység megbízható, ám méretét tekintve igencsak kényelmetlen.

A technika fejlődésének köszönhetően az egész világon elterjedt az úgynevezett UTP (teljes nevén Unshielded Twisted Port) csatlakozó (lásd 1. 5. 1. fejezet), amely segítségével a MODEM-eket is ellátták két ilyen aljzattal. Az egyikbe áramlott a „falból” érkező telefonjel, amíg a másik magával a telefonkészülékkel áll kapcsolatban. Így a kikapcsolt állapotú számítógép mellett is használható az asztali vagy fali telefonkészülék.

A MODEM További Részai

- Hangszóró. Valójában kiegészítő jelleggel került a berendezésbe. Segítségével a felhasználó hallhatja a telefonáláskor megszokott hangokat (foglaltjelzés, hívásjelzés, szabad vonal jelzés, illetve a különböző műveletek „dallamai”).
- Hangszóró kimenet. A mikrofon bemenet (később még szó lesz róla) párja, azzal a különbséggel, hogy egy hangszóró kerül erre az oldalra. E kettővel tulajdonképpen egy kezdetleges telefonkagyló szimulálható (természetesen mono kivitelben, ami nem is csoda, hiszen az összes telefonkészülék auditivitását tekintve mono).
- Mikrofon bemenet. A berendezés hátulján található. Mikrofon behelyezésével lehetőség nyílik arra, hogy az adatáramlás folyamán beszélgetés is végrehajtható, ugyanis használatkor a MODEM kikapcsolja a számítógéphez kapcsolt telefonkészüléket és „vakon” kell a felhasználónak dolgoznia.
- Tekercs. Telefonthívások kezdeményezésekor vagy fogadásakor (ebbe a körbe beletartoznak a fax- és üzenetrögzítő műveletek is) megfelelően nyitja vagy bontja a vonalat. Segítségével a MODEM átveszi a telefon szerepét és biztosítja az adatáramlást.
- Vezérlő processzor. Az összes MODEM-ben lezajló folyamatot koordinálja.

A MODEM Működése

1. lépés: a forrásszámítógép párhuzamos-soros átalakítója (UART (teljes nevén Universal Asynchronous Receiver Transmitter)) a küldeni kívánt adatokat eljuttatja a MODEM-hez.
2. lépés: a MODEM ezeket frekvenciamodulált jelekké alakítja, majd a telefonvonalra helyezi azokat. Amennyiben a telefonos kapcsolat még nem jött létre, a felhasználó igénye szerint a MODEM megteremti azt, azaz kezdeményez egy hívást.
3. lépés: az adatok a telefonvonalakon különböző sebességgel áramlanak. Ebben a lépésben ehhez a MODEM-nek semmi köze, az csak az adatok folyamatos vonalra helyezését végzi.

Érdeemes megjegyezni, hogy jelenleg Magyarországon (2001-es adat) négyféle telefonvonal típus található:

- Analóg. A 3-as számjeggyel kezdődő telefonszámok tartoznak ebbe a csoportba, amelyekhez általában pulse rendszerű (tárcsázáskor, vagy a megfelelő gomb lenyomásakor pontosan annyi kattogás hallható, ahányas számot hívta a felhasználó (ezen kattogások alapján érzékeli a hívott számot a telefonközpont)) telefonkészülékek tartoznak, de a tone rendszerűek (kizárólag a nyomógombos készülékek rendszere, amely esetében egy-egy gomb lenyomásakor egyedi hangjelzés hallható, ami magasságának megfelelően állapítja meg a telefonközpont a hívott számot) is használhatók rajta. Nagyon megbízhatatlanok, könnyű őket lehallgatni és különböző külső emberi és időjárási tényezők (például beázás, rádióadók frekvenciái) hatással vannak rá.
- Digitális. A 4-es számjeggyel kezdődő telefonszámok csoportja. Sokkal megbízhatóbbak, kizárólag tone rendszerű telefonokhoz tervezték (bár pulse rendszerűt is elfogad) és adatátviteli sebessége is sokkal nagyobb elődjénél.
- ISDN. Teljes nevén Integrated Service Digital Network. Az 5-ös számjeggyel kezdődő telefonszámok csoportja. A világhálózat használatához tervezték. Hazánkban elsőként Soros György által alapított SuliNet™ alapítvány alkalmazta országos szinten, amelynek célja az volt, hogy Magyarország összes közép- és általános iskolája be legyen kötve a világhálózatba. Eleinte csak adatok továbbítására volt alkalmas, ma már azonban egyszerre több telefonhívás is lebonyolítható rajta (azaz egyszerre lehet vele beszélni és adatokat továbbítani).
- Portábilis. A 7-es számjeggyel kezdődő telefonszámok csoportja. Valójában csak említést teszünk róla, ugyanis hordozható mivolta miatt eddig még nem született olyan eljárás, amely támogatná MODEM-mel való együttműködését.

Szintén fontos információnak tűnhet, hogy a mobiltelefon szolgáltatók egyre nagyobb számban adnak lehetőséget arra, hogy az úgynevezett WAP (teljes nevén Wireless Application Protocol) rendszeren keresztül történhessen meg a számítógépes kommunikáció. Ehhez speciális mobiltelefonra, alaplapra (vagy MODEM-re) van szükség, amelyek alkalmasak kábelen vagy rádiófrekvenciás úton a mobiltelefon és a számítógép közötti kapcsolatteremtésre. Eddig szinte csak internet feladatokra használják, hiszen magas fenntartási költségei miatt még kicsiny felhasználói táborot tudhat magáénak. A három magyarországi mobiltelefon szolgáltató, amely támogatja:

- Pannon GSM™. A 20-as körzetszámba tartozó telefonszámok rendszere.
- Vodafone™. A 70-es körzetszámba tartozó telefonszámok rendszere.
- Westel 900™. A 30-as körzetszámba tartozó telefonszámok rendszere (elődje, a Westel 450™ (60-as körzetszám)).

1. lépés: a célszámítógépben található MODEM a frekvenciamodulált jeleket digitális jelekké alakítja, majd a felhasználó igénye szerint bontja a telefonvonalat, azaz lezárja a hívást.
2. lépés: a célszámítógép soros-párhuzamos átalakítója (UART (teljes nevén Universal Asynchronous Receiver Transmitter)) a digitális jeleket átadja a számítógépnek a további feldolgozás céljából.

Az előbb leírt lépések minden esetben végrehajthatók. A kapcsolattartás módszere kétféle lehet:

- Duplex. A kapcsolattartás szintén mindkét irányba (azaz oda-vissza) megoldható, de itt lehetőség nyílik arra, hogy a MODEM-ek az adatátvitelkor tetszőlegesen kommunikáljanak egymással, azaz adatküldés folyamán a másik oldalról is érkezhetsz információ. A rendszer elve a hagyományos telefonhoz hasonlítható.
- Félduplex. A kapcsolattartás mindkét irányba (azaz oda-vissza) megoldható, de egyszerre csak az egyik irányba. Azaz az egyik MODEM küldi az adatokat, míg a másik fogadja. Amíg az egyik oldalról a küldés nem fejeződött be, a másik oldalról nem érkezhetsz válasz. A rendszer elve a rádió-adóvevőhöz hasonlítható.

Adatátviteli Formák

A MODEM-ek minden esetben soros átvitelrel kommunikálnak, azaz oly módon, hogy a továbbítandó információt (a kiegészítő és ellenőrző jelekkel együtt) bitenként, időben egymás után továbbítják (erről, és a párhuzamos átvitelről az 1. 5. 1. fejezetben már szóltunk). Ezek között kétféle átvitel létezik, amelyek a következők:

- Aszinkron átvitel. A 2. 2. fejezetben már említést tettünk róla, ott az RS-232-es szabványpontra keresztül mutattuk be az átvitel lényegét. Itt csak annyit jegyzünk meg, hogy az aszinkron átvitelnél a karakterek ütemezés nélkül követik egymást. A start- és stop bitek szempontjából a jelsorozat eléggé redundáns, azaz információtartalom szempontjából felesleges jeleket is tartalmaz. Ráadásul a vevő oldalon sincs szinkronizálva a vétel, ezért nagyobb átviteli sebességnél nem biztonságos. Alkalmazott átviteli sebességek (bit/secundum-ban (vagy baud-ban) mérve): 110, 300, 1200, 2400, 9600, 14400, 19200, 28800 és 56000.
- Szinkron átvitel. Az egymást követő jelek ütemezetten, szinkronizáltan követik egymást. Az adatok átvitele blokkos formában történik, amelyet kiegészítenek még szinkronizáló bitekkel is. Átviteli formái:
 - ◆ Bitorientált protokoll (BOP (teljes nevén Bit Oriented Protocol)). Minden nemű adatok átvitelére alkalmas, ugyanis az adatbitek bármilyen információt hordozhatnak. Felépítése:
 - ◇ 1 szinkronmező.
 - ◇ Maga a címrész (mérete tetszőleges).
 - ◇ 1-2 vezérlő rész.
 - ◇ Maga az adatrész (mérete tetszőleges).
 - ◇ 2 ellenőrző mező.
 - ◇ 1 szinkronmező.

- ◆ Karakterorientált protokoll (COP (teljes nevén Character Oriented Protocol)). Csak karakterek átvitelére alkalmas. Felépítése:
 - ◇ 2 szinkronmező.
 - ◇ 1 fejrész kezdetét jelző jel.
 - ◇ Maga a fejrész szövege (mérete tetszőleges).
 - ◇ 1 szöveg kezdetét jelző jel.
 - ◇ Maga az adatrész (mérete tetszőleges).
 - ◇ 1 szöveg- illetve átviteli blokk végét jelző jel.
 - ◇ 2 ellenőrző mező.

5. 4. Fejezet: Hangkártya

További Elnevezése Kivitel Kezelőprogram Nevesebb Gyártók	Sound Card Belső Nem Szükségeltetik
	<ul style="list-style-type: none"> ● A Trend™ ● Absolute™ ● Acer™ ● Acorp™ ● Addonics™ ● Altec Lansing™ ● Alton™ ● AMD™ (teljes nevén Advanced Micro Devices) ● Amigo™ ● Amptron™ ● Aopen™ ● Aria™ ● Arowana™ ● AS Media™ ● Asiamajor™ ● ASKA™ ● Asound™ ● ASUS™ ● ATI™ ● Audioexcel™ ● Aureal™ ● Avance™ ● Aztech™ ● Bare Bone™ ● Best Data™ ● Best Union™ ● Bluepoint™ ● Boca™ ● Chic™ ● Cirrus Logic™

- **Cms™**
- **Compaq™**
- **Compro™**
- **Core™**
- **Creative Labs™**
- **CTL™ (teljes nevén Compter TechnoLogy)**
- **D&B™**
- **Data Expert™**
- **Data Solution™**
- **DFI™**
- **Diamond™**
- **Diotech™**
- **Disney™**
- **DTK™**
- **Echo™**
- **Ectiva™**
- **Eiger™**
- **Encore™**
- **Ensoniq™**
- **Espco™**
- **Ess™**
- **Evermore™**
- **Expert Media™**
- **Formosa™**
- **Frontier™**
- **Fujitsu™**
- **Gallant™**
- **Gemtek™**
- **Genoa™**
- **Golden™**
- **Gravis™**
- **Guillemot™**
- **Hauppauge™**
- **Hewlett-Packard™**
- **Holtek™**
- **Hoontech™**
- **I/O Magic™**
- **IBM™ (teljes nevén International Business Machines)**
- **Intresource™**
- **Jaton™**
- **JCIS™**
- **Joytech™**
- **Kil Sung™**
- **Kouwell™**
- **KTX™**
- **Labway™**

- **Legato™**
- **Logitech™**
- **Lxycom™**
- **Malifax™**
- **Mediaforte™**
- **Mediatek™**
- **Mediatrix™**
- **Microsoft™**
- **Midiland™**
- **Miro™**
- **Mitsuba™**
- **Mitsumi™**
- **Mozart™**
- **Newcom™**
- **Oak™**
- **Octeck™**
- **Omni™**
- **Onspec™**
- **Opcode™**
- **Opti™**
- **Origo™**
- **Packard Bell™**
- **Paradise™**
- **Philips™**
- **Phoebe™**
- **Pine™**
- **Polypix™**
- **Powercolor™**
- **Prometheus™**
- **Prosound™**
- **Provideo™**
- **Quickshot™**
- **Qvision™**
- **Realtek™**
- **Reveal™**
- **Roland™**
- **S3™**
- **Sasem™**
- **Shark™**
- **Shuttle™**
- **SIC™**
- **Sierra™**
- **Siig™**
- **Silicom™**
- **Silver Star™**
- **STB™**
- **Steinberg™**

- Sun Moon Star™
- Supertek™
- Tandy™
- Terratec™
- Thundermax™
- Trident™
- Trust™
- Turtle Beach™
- Tyan™
- Videologic™
- Voicom™
- Waveartist™
- Winbond™
- Wintrend™
- WTA 2000™
- Xitel™
- Yamaha™
- Zida™
- Zoltrix™

A házi számítógépek kezdettől fogva támogatták a zenekedvelő felhasználókat. Külön, erre a célra rendszeresített processzorokkal rendelkeznek, amelyekből csodálatos dallamokat és zenéket lehet előcsalogatni (mindössze az emberi képzelőerő szabhat ennek határt).

Ezzel szemben a személyi számítógépek sokáig némák voltak. Kezdeti lépésként beépítettek egy 4 watt teljesítményű, 8 ohm ellenállású hangszórót (más néven speaker-t), amely egyetlen célt szolgál: különböző magasságú és hosszúságú hangeffektusokkal figyelmeztetni a számítógép felhasználóját. Ez a berendezés a mai napig megmaradt, és pályája csúcspontját akkor érte el, amikor a programozók rájöttek arra, hogy megfelelő eljárásokkal, rutinokkal ez az egység is versenyben maradhat, hiszen a hangszórót vezérlő relé programozásával elérhető, hogy a skála hangjait meg lehessen szólaltatni. A megfelelő taktusok és nyújtások segítségével pedig dallamok kiadására is képes az eszköz. A következő táblázatban összefoglaljuk nyolc oktáv skálahangjait a megfelelő hangmagassággal társítva.

Oktáv							
0.		1.		2.		3.	
Hang	Hz	Hang	Hz	Hang	Hz	Hang	Hz
C	16,35	C	32,70	C	65,41	C	130,81
C#	17,32	C#	34,65	C#	69,30	C#	138,59
D	18,35	D	36,71	D	73,42	D	146,83
D#	19,45	D#	38,89	D#	77,78	D#	155,56
E	20,60	E	41,20	E	82,41	E	164,81
F	21,83	F	43,65	F	87,31	F	174,61
F#	23,12	F#	46,25	F#	92,50	F#	185,00
G	24,50	G	49,00	G	98,00	G	196,00
G#	25,96	G#	51,91	G#	103,83	G#	207,65
A	27,50	A	55,00	A	110,00	A	220,00
A#	29,14	A#	58,27	A#	116,54	A#	233,08
H	30,87	H	61,74	H	123,47	H	246,94

Oktáv							
4.		5.		6.		7.	
Hang	Hz	Hang	Hz	Hang	Hz	Hang	Hz
C	261,63	C	523,25	C	1046,50	C	2093,00
C#	277,18	C#	554,37	C#	1108,74	C#	2217,46
D	293,66	D	587,33	D	1174,66	D	2349,32
D#	311,13	D#	622,25	D#	1244,51	D#	2489,02
E	329,63	E	659,26	E	1328,51	E	2637,02
F	349,23	F	698,46	F	1396,91	F	2793,83
F#	369,99	F#	739,99	F#	1479,98	F#	2959,96
G	392,00	G	783,99	G	1567,98	G	3135,96
G#	415,30	G#	830,61	G#	1661,22	G#	3322,44
A	440,00	A	880,00	A	1760,00	A	3520,00
A#	466,16	A#	923,33	A#	1864,66	A#	3729,31
H	493,88	H	987,77	H	1975,53	H	3951,07

A táblázatban leírt adatok alapján bárki szerkeszthet komolynak mondható zenét. Ez a láz azonban arra ösztönözte a fejlesztőket, hogy újabb és újabb berendezéseket tervezzenek, amelyeket minimális programozással lehet hatékonyan működtetni. Így született meg a hangkártya, amely mára olyan modern eszközzé vált, hogy szinte nélkülözhetetlen. Számtalan zenekar, diszkó készíti műsorait hangkártyák segítségével, amelyek napról-napra egyre több újdonsággal rukkolnak elő.

A Hangkártyák Fejlődése

- Covox. Valódi nevén digitális-analóg átalakító. Egy olyan kicsiny áramköri lapocska, amely a nyomtató portjára csatlakoztatva az oda irányított digitális jeleket analóg jelekké alakítja. Ehhez azonban nem csupán kezelőprogramra (amiből elvéve akadt egy-kettő, és még a játékprogramok íróit sem ösztönözte néhányat kivéve) volt szükség, hanem egy végerősítőre is, mellyel a kibocsátott hangokat szabályozni lehetett. Altípusai:
 - ◆ Monó.
 - ◆ Sztereó.
- AdLib. Nevét gyártójáról kapta. Az első komoly hangkártya, amely egyéni vezérlőprocesszorral is rendelkezik (ez YM-3812 névre hallgat). Jeleit analóg módon állítja elő oly módon, hogy a vezérlőprocesszor frekvenciamodulált hangcsatornákkal képi a hangokat, amelyeket egyszerű keverési eljárással jutnak a kártya kimenetére. A hangcsatornákból összesen kilenc található (amelyek egymástól függetlenek), és mindegyikhez tartozik egy burkológörbe generátor. Ezek programozásával elérhető, hogy a hang bizonyos visszacsatolási algoritmusok alapján modulálni tudja magát, azaz különböző összetett hangzások is megvalósíthatók. Megszakításra képtelen (azaz egyszerre egy hang vagy dallam lejátszására alkalmas (a hatékonyság elérése érdekében a programozók a korábban tárgyalt hangszóróval együtt programozzák, így egyszerre két különböző hang vagy dallam is megszólaltatható)). A hangkártya érdekessége, hogy végerősítővel rendelkezik, így hangfalak rácsatlakoztatásával a kártya hátulján elhelyezett potenciál-méterrel a hangerő szabályozható. A kártya 8 bites busszal rendelkezik. Altípusa:
 - ◆ AdLib Gold. Elődjéhez képest sztereó változatban készült.

- Sound Blaster. Mérheteretlen áttörést jelentett, amely OPL3-as processzonnal rendelkezett. Igaz az első változatok kezdetlegesek voltak, de ára igencsak magasra rúgott. Nem véletlenül, hiszen alapértelmezés szerint megszakításra képes (tehát egyszerre több hang vagy dallam kiadását is gond nélkül le tudja vezényelni) és programozási szempontból is kényelmes. Első változatai még rendelkeznek végerősítővel (lásd az előző pontban ehhez a témához írtakat), de később ezt elhanyagolták, ugyanis a szoftveres hangerősség-szabályozás és a hangkeverési megvalósítás ezt kizárta. A kártya 8, 16, 32 vagy 64 bites busszal rendelkezik. Altípusai:
 - ◆ Sound Blaster 1. 0.
 - ◆ Sound Blaster 1. 5.
 - ◆ Sound Blaster 2. 0.
 - ◆ Sound Blaster Professional. A Sound Blaster továbbfejlesztett sztereó változata. Altípusai:
 - ◇ Sound Blaster Professional 1. 0.
 - ◇ Sound Blaster Professional 2. 0.
 - ◆ Sound Blaster 16. Kivitele alapján sztereó. Ezzel szemben eltűnt róla a végfokszabályozó, azaz erősítő szükségeltetik ahhoz, hogy a belőle kiáramló hangok szabályozhatók legyenek. Altípusa:
 - ◇ Sound Blaster 16 ASP (teljes nevén Advanced Signal Processing). A modellt egy külön mikroprocesszonnal látták el, amely programozható jelfeldolgozóként működik. A processzor alkalmazza az ADPCM (teljes nevén ADaptive Pulse Code Modulation), a CCITT (teljes nevén Comité Consultatif International Téléphonique et Télégraphique) a-Law és a μ -Law tömörítési algoritmusokat.
 - ◆ Sound Blaster AWE 32 (teljes nevén Advanced Wave Effects 32). Az előző pontban leírt kártya továbbfejlesztett változata, amelybe beépítettek egy EMU 8000 névre hallgató szintetizátor processzort. Ezáltal a lehetőségek olyan szintre emelkedtek, amivel komplett alkotások készíthetők, olyanok is, amelyekhez normál esetben egy teljes együttes szükségeltetne. Altípusa:
 - ◇ Sound Blaster AWE 64 (teljes nevén Advanced Wave Effects 64). Az előző verzió továbbfejlesztése, egy úgynevezett live névre hallgató kiegészítéssel, mely olyan speciális effekteket tartalmaz, mely segítségével a lejátszandó állományok különböző hangzásban hallgathatók.

A Sound Blaster hangkártyacsalád annyira brilliánsan sikerült, hogy fejlődése során számtalan extrával látták el, amelyek eddig ismeretlenek voltak:

 - ◆ AdLib/AdLib Gold kompatibilitás. A kártya vezérlőprocesszora képes ilyen üzemmódban működni, így az erre a modellre írt effektusok is könnyedén lejátszhatók.
 - ◆ CD csatlakozás. A kártya belső részén foglal helyet. A 4. 4.-es fejezetben már szóltunk a CD ROM egységről, és világossá vált, hogy ezen tároló perifériák némelyike külön vezérlőkártyát igényelt. A Creative Labs™ ezen próbált segíteni, amikor egy olyan kommunikációs csatlakozóval látta el a kártyát, amely segítségével egy kártyahely megspórolhatóvá válik. Az ezzel kompatibilis gyártmányok: Mitsumi™, Panasonic™ és Sony™.
 - ◆ Hangszóró bemenet. Szintén egy érdekes lehetőség, ami segítségével a számítógép hangszóróját lehet a kártyára kötni. Ezáltal az ott kibocsájtott hangok a hangkártyán szólaltak meg.
 - ◆ Hullámforma tábla. Ennek segítségével a kártya memóriája gyárilag tartalmazott számtalan hullámformát (hangszert), amelyet a felhasználó tetszőlegesen alkalmazhatott.

- ◆ Joystick-port (game-port dugaszolóaljzattal). Az 1. 5. 1. fejezetben már szoltunk róla. A kártya tervezői úgy gondolták, hogy lehetőséget adnak azok számára, akik szeretnék botkormányt használni, de számítógépükön nem szerepel ezen kommunikációs csatorna.
- ◆ MIDI (teljes nevén Music Instrumental Digital). Az előző pontban írt joystick-portot használja, mivel a két dugaszolóaljzat lábkiosztása megegyező. A MIDI tulajdonképpen a szintetizátorok kedvelt eszköze (nem véletlenül nevezik a számítógép zongorájának), amely segítségével előre bedigitalizált hangszerek hangjait lehet megszólaltatni. Ezáltal megoldható, hogy egy-egy zeneszám különböző hangszereken szólaljon meg. A számítógépen előre megírt dallamok MIDI formátumra való konvertálásával elérhető, hogy a szintetizátoron azok lejátszhatók legyenek.
- ◆ Mikrofonbemenet (JACK dugaszolóaljzattal). Mikrofon hozzáadásával emberi beszéd bevitelére is lehetőség nyílik.
- ◆ Vonalbemenet (JACK dugaszolóaljzattal). Külső egységről hangokat vihetünk a kártyához, azaz digitalizálhatunk.
- ◆ Vonalkimenet (JACK dugaszolóaljzattal). Külső egységekkel összekapcsolva a hangkártyából kiáramló hangok meghallgathatók, illetve rögzíthetők.
- Gravis Ultrasound. Egy 32 bites busszal rendelkező modell, amely teljesen új korszakot nyitott a hangkártyák világában. Sajnos nem kompatibilis sem az AdLib, sem a Sound Blaster hangkártyákkal, bár emuláció segítségével az azokra írt effektusok lejátszhatóvá válnak rajta. Az eltérés abban mutatkozik, hogy a kártya egyéni memóriájában a felhasználó által készített hullámformák is tárolhatók.

A hangkártyák egyéni portcímeik segítségével kommunikálnak. Ezeket a kártyákon található jumperek segítségével is lehet állítani annak érdekében, hogy más berendezésekkel ne különbözzenek össze.

A fejezetben már szó volt arról, hogy bizonyos hangkártyák nem rendelkeztek végfokszabályzóval, azaz a hangok „maximális hangerővel” jutottak a külvilágba. Ez igencsak bosszantó és kellemetlen, ugyanis szoftveres úton nem mindig lehet szabályozni ezt az erősséget. Ráadásul, nem minden felhasználó rendelkezik HI-FI (teljes nevén High Fidelity) erősítővel és hangfalakkal.

Ennek megoldására piacra került egy interaktív hangfal névre hallgató berendezés. Ez a műanyagból készült hangfalpáros rendelkezik egy miniaturizált erősítővel (amely feszültségigénye 9 volt, amelyet vagy elemről, vagy redukáló transzformátor közbeiktatásával a hálózati csatlakozóból nyer), állapotjelző lámpával, hangerősség-szabályozóval és kapcsológommbal. A felhasználó feladata, hogy ezen hangfalpárost a kártya megfelelő kimenetére csatlakoztassa, majd feszültség alá helyezéssel a berendezés máris működőképessé válik. A megoldás továbbfejlesztett változata a monitorra szerelhető kivitel, amely esetében a jobb- és a bal hangfal a monitorház megfelelő oldalán foglalt helyet.

Ezen hangfalak teljesítményét névleges értékekkel mérik (PMPO (teljes nevén Peak Music Power Output)). Azaz olyan kimeneti erősséget adnak meg (watt-ban mérve), amely végrehajtására maximálisan képes lenne a berendezés.

A fejezetben szó volt a hangdigitalizálásról, azaz arról a technikai megoldásról, amikor külső egységről (például magnetofon, mikrofon) hangok, zenei effektek jutnak el a

számítógéphez. A hangdigitalizálás esetében három fontos tényező mérvadó, amely egyszer és mindenkorra meghatározza a digitalizálás minőségét:

- **Kvantálás.** Az amplitúdóminták (azaz az analóg hangjel elemei) átalakítását egy analóg-digitális átalakító végzi, amelynek meghatározott számú bináris adatszó áll a rendelkezésére. Minél nagyobb az adatszó nagysága, annál finomabb a kvantálás, azaz annál pontosabban lehet rekonstruálni az eredeti analóg jelet. A kvantálás mérete 8 vagy 16 bit lehet.
- **Mintavételi frekvencia.** Értéke meghatározza a rögzíteni kívánt hangfrekvenciás jel frekvenciatartományát (azaz, hogy egy másodperc alatt hány mintavétel történik). Minél magasabb az értéke, annál „mélyebben”, annál pontosabban történik az analóg jelekből történő mintavétel. A mintavételi frekvencia mérete a különböző auditív eszközök esetében a következő:
 - ◆ 11,025 KHz. Analóg mikrofon.
 - ◆ 22,05 KHz. Analóg hanglemezzátszó, magnetofon, rádióadás.
 - ◆ 32 KHz. Digitális rádióadás.
 - ◆ 44,1 KHz. CD lejátszó, képmagnó.
 - ◆ 48 KHz. Digitális magnetofon.
- **Minőség.** A hangminta sztereó vagy mono mivoltát határozza meg. A különbség a két verzió között, hogy sztereó hangminőség esetében a kapott értéket meg kell még kettővel szorozni, ugyanis ez esetben mindkét csatorna (jobb és bal) jeleit rögzíteni kell.

Hangminta Méretének Kiszámítása

Ebben a pontban ismét közreadunk egy képletet, amely segítségével kiszámítható, hogy mekkora tárterület szükséges a digitalizált hangjaink tárolásához.

$$\langle \text{mintavételi frekvencia} \rangle \cdot \langle \text{kvantálási szóhossz} \rangle [\cdot 2]^* [: 8 : 1024]^{**} \cdot [\text{időintervallum}]^{***}$$

* : a szögletes zárójelben levő érték opcionális, azaz elhagyható. Csak akkor használatos, ha a felvételt sztereóban szeretnénk rögzíteni.

** : a szögletes zárójelben levő értékek opcionálisak, azaz elhagyhatók. Azért célszerű ötvözni a képletbe, mert a kiszámított értéket bitben kapjuk meg, amelyet igencsak kényelmetlen kezelni. Ezáltal kilobyte-ba válthatjuk át az eredményt.

*** : maga a képlet egy másodpercnyi hanganyag kiszámítására alkalmas, ami annyit jelent, hogy ennél nagyobb időintervallum esetében a kapott értéket a megfelelő váltószámmal meg kell szorozni (például egy perc esetében 60-szoros szorzatot jelent).

Példa A Hangminta Méretének Kiszámításához

Számítsuk ki egy 22,05 KHz mintavételi frekvenciával, 16 bites kvantálással digitalizált sztereó hanganyag 1 percnyi anyagának méretét. A képlet alkalmazása után a következő értéket kapjuk:

$$22050 \cdot 16 \cdot 2 : 8 : 1024 \cdot 60 \approx 5167 \text{ kilobyte}$$

Az alfejezet végén technikai előretekinés-ként következzen egy olyan hangkártya bemutatása, amely már évek óta kapható a piacon, mégis egyedülálló. Ez a rádiós hangkártya, amely tartalmaz egy áramköri kiegészítést, amely segítségével FM (teljes nevén Frequency

Modulation) hullámhosszon sugárzott rádióadók adásai foghatók. Így a felhasználó munka közben hallgathatja a kívánt rádióadót.

5. 5. Fejezet: Kommunikációs Kártya

További Elnevezése	Communication Card
Kivitel	Belső
Kezelőprogram	Nem Szükségeltetik
Nevesebb Gyártók	<ul style="list-style-type: none">• Acard™• Acorp™• Adaptec™• Adlib™• Advansys™• Always™• AMD™ (teljes nevén Advanced Micro Devices)• Amptron™• Andromeda™• Arco™• Argosy™• Arowana™• ASUS™• Atronics™• Atto™• Belkin™• Boca™• Buslogic™• Byte Runner™• C One™• Centos™• Chinon™• Ciprico™• CMD™• CTL™ (teljes nevén Compter TechnoLogy)• Computone™• Comtrol™• Conner™• Crestor™• Crystal™• Cybermax™• CYIC™• Cyqve™• Data Expert™• DTC™ (teljes nevén Data Technology Corporation)• DFI™• Diamond™

- **Digital™**
- **Dilog™**
- **Dolphin™**
- **Domex™**
- **DPT™**
- **Eiger™**
- **Epson™**
- **Evoc™**
- **Expert™**
- **Fujitsu™**
- **Future™**
- **Goldstar™**
- **GSI™**
- **Gtek™**
- **Hewlett-Packard™**
- **Hypertec™**
- **IBM™ (teljes nevén International Business Machines)**
- **ICP™**
- **Infotrend™**
- **Initio™**
- **Intel™**
- **Interphase™**
- **Ioi™**
- **Iwill™**
- **JCIS™**
- **Kingbyte™**
- **Koutech™**
- **Kouwell™**
- **Lacie™**
- **Lava™**
- **LG™**
- **Linksys™**
- **Lomas™**
- **Longshin™**
- **LSI™**
- **Magicram™**
- **Maxtor™**
- **MRI™**
- **Mylex™**
- **NCR™**
- **New Media™**
- **Onspec™**
- **Paradise™**
- **Pathlight™**
- **Pe Logic™**
- **Perceptive™**

- **Pine Group™**
- **Promise™**
- **Qlogic™**
- **Quantum™**
- **Quatech™**
- **Quick™**
- **Qvision™**
- **Rancho™**
- **Seagate™**
- **Siig™**
- **Socket™**
- **Sunix™**
- **Symbios™**
- **Synchrotech™**
- **Tekram™**
- **Toshiba™**
- **Tripace™**
- **Tyan™**
- **Vela™**
- **Visiontek™**
- **Vivid™**
- **Western Digital™**
- **Winic™**
- **Yedata™**
- **Z World™**

A 4. 3-as fejezetében már előrevetítést adtunk róla, a merevlemezek számítógép szintű kezelésénél.

Ennek a fejezetnek a témája az IDE (teljes nevén Integrated Device Equipment) kártya bemutatása. Ezt a berendezést még a mai napig használják, bár egyre nagyobb ütemben kezdi átvenni a helyét a SCSI (teljes nevén Small Computer System Interface) kezelőfelület.

A kártya az alaplapon valamelyik bővítőhelyén foglal helyet, bár helytakarékossági célból számtalan alaplapon integrálva található. Feladata, hogy az összes külső és belső perifériát (legyen az kimeneti, bemeneti vagy tároló) működtesse, azaz lehetővé tegye a számítógép számára, hogy azok egymással (illetve a számítógép más részeivel) kommunikálhassanak.

A modernebb kártyák, alaplapon és operációs rendszerek rendelkeznek az úgynevezett P & P (teljes nevén Plug & Play) technológiával, amelynek működése a következő: a számítógép bekapcsoláskor ellenőrzi az összes hozzá csatlakoztatott hardver elemet. Ha számára újat talál (újnak fogható fel azon elem is, amelyet egyszerűen kicseréltek), akkor azt azonnal felismeri, és erről értesíti a felhasználót (bizonyos esetekben külön vezérlőprogramot is kér, ha ez feltétlenül szükséges).

A számítógép tárolja, hogy mely perifériák vannak hozzá kapcsolva. Indításkor valójában ezen információhordozó tartalmát vizsgálja, és ez alapján veszi észre az esetleges módosulásokat.

5. 6. Fejezet: Hálózati Kártya

További Elnevezése	Network Card
Kivitel	Belső
Kezelőprogram	Szükségeltetik
Nevesebb Gyártók	<ul style="list-style-type: none">• 3 Com™• 4 Sight™• A Trend™• Abaco™• Accton™• Acer Netxus™• Acorp™• Actiontec™• Adaptec™• ADC Kentrox™• Addonics™• Addtron™• Adlib™• Adtran™• Allied Telesyn™• Allion™• Alloy™• Ambicom™• AMD™ (teljes nevén Advanced Micro Devices)• Amegroup™• Amigo™• Ancor Datacomm™• Ansel Comm™• Aopen™• Archtek™• Argosy™• Artisoft™• Artmedia™• Asante™• Asonic™• ASUS™• AT&T™• Aten™• Atlantic™• Attachmate™• Aus Linx™• Avsys™• Axis™• Banyan™• Bay™

- **Best Data™**
- **Boca™**
- **BOS™**
- **Buslogic™**
- **C One™**
- **Cabletron™**
- **Careca™**
- **Catery™**
- **Celan™**
- **Chase™**
- **CIS™**
- **Cisco™**
- **Cnet™**
- **Compex™**
- **CTL™ (teljes nevén Compter TechnoLogy)**
- **Computone™**
- **Comtec™**
- **Comtemporary Control Systems™**
- **Crystal™**
- **Cybex™**
- **Cyclades™**
- **Cyqve™**
- **D&B™**
- **D Link™**
- **Danpex™**
- **Data Expert™**
- **Davicom™**
- **Dayna Comm™**
- **DCA™**
- **DFI™**
- **Dotop™**
- **Eagletec™**
- **Echo™**
- **Edimax™**
- **EFA™**
- **Efficient™**
- **Eiger™**
- **ELSA™**
- **Encore™**
- **Entrega™**
- **Epson™**
- **Equinox™**
- **Espco™**
- **Eurotech™**
- **EXP™**
- **Expert™**
- **Extended™**

- **Farallon™**
- **Fida™**
- **Fujitsu™**
- **Gateway 2000™**
- **Gemtek™**
- **Genius Kye™**
- **Grey Cell™**
- **GVC™**
- **Hawking™**
- **Hewlett-Packard™**
- **Holtek™**
- **Hypertec™**
- **IBM™ (teljes névén International Business Machines)**
- **Ikon™**
- **IMC™**
- **Infotel™**
- **Intel™**
- **Interphase™**
- **Jaton™**
- **JCIS™**
- **JVC™**
- **Kingmax™**
- **KTI™**
- **KTX™**
- **Lanbit™**
- **Lancast™**
- **Lankom™**
- **Lanstar™**
- **Lasat™**
- **Level One™**
- **Linksys™**
- **Longshin™**
- **Macally™**
- **Madge™**
- **Magieram™**
- **Maxtech™**
- **Megahertz™**
- **Microdyne™**
- **Micronet™**
- **Milgo™**
- **Moldat™**
- **MRI™**
- **Mylex™**
- **Nalcom™**
- **NCR™**
- **NDC™**

- **Netronix™**
- **Netsurf™**
- **Networth™**
- **New Media™**
- **Octeck™**
- **Olicom™**
- **Origo™**
- **Ovislink™**
- **Paradise™**
- **Paradyne™**
- **Pine Group™**
- **Planet™**
- **PMX™**
- **Powercomm™**
- **Pretec™**
- **Protac™**
- **Proteon™**
- **Psion Dacom™**
- **Puredata™**
- **Racal Interlan™**
- **Realtek™**
- **Rise™**
- **Rockwell™**
- **RPT™**
- **Rulink™**
- **S3™**
- **Sedlbauer™**
- **Servertech™**
- **Shiva™**
- **Simple™**
- **SIS™**
- **SMC™**
- **SMP™**
- **SMS™**
- **SNP™**
- **Socketcom™**
- **Sonic™**
- **Starlan™**
- **Starservers™**
- **Sun Moon Star™**
- **Surecom™**
- **SVEC™**
- **Synchrotech™**
- **Syskonnnect™**
- **Taicom™**
- **TDK™**
- **TFL Lan™**

- **Thomas Conrad™**
- **Thundermax™**
- **Toplink™**
- **Toshiba™**
- **Trendware™**
- **Trust™**
- **Tyan™**
- **Umax™**
- **UMC™**
- **Ungermann Bass™**
- **Uniform™**
- **Utopian™**
- **Vegas™**
- **Vintion™**
- **Visiontek™**
- **Volktek™**
- **Wavelan™**
- **Western Digital™**
- **Winbond™**
- **Winic™**
- **Wisecom™**
- **Xircom™**
- **Zero One™**
- **Zynx™**

A számítógéphálózatok megjelenésüktől fogva hatalmas sikert arattak, hiszen segítségükkel elérhetővé vált a régen áhított erőforrás-megosztás, azaz egyszerre, egy időben több felhasználó is használhatta ugyanazon adatokat. Nem véletlen tehát, hogy a világhálózat is ebből az elképzelésből nőtte ki magát.

A számítógéphálózatok egyik alapvető hardver eleme a hálózati kártya, amely buszrendszere alapján XT (teljes nevén eXtended Technologie), ISA (teljes nevén Industry System Application), EISA (teljes nevén Extended Industry System Application) és a közkedvelt PCI (teljes nevén Peripheral Component Interconnect) lehet, bár a modernebb alaplapokon ezt is megtaláljuk integrált formában.

A Hálózati Kártya Elemei

- **Állapotjelző lámpák.** Általában kettő, esetleg három található rajta. Feladatuk, hogy jelzéseket küldjenek a felhasználó felé. A hibák jelzésére piros-, a bekapcsolt állapot jelzésére borostyánsárga-, míg az adatátvitel jelzésére zöld színű LED (teljes nevén Light Emitting Diode) szolgál. Ez utóbbi villogásával jelzi az adatátvitel intenzitását.
- **BOOT EPROM.** A 4. 1-es fejezetben kifejtettük, itt csak említést teszünk róla.
- **Csatlakozófelület.** Lehet BNC (teljes nevén Bayonet loCking), soros (RS-232), vagy UTP (teljes nevén Unshielded Twisted Port).
- **Vezérlőprocesszor.** Szinte elképzelhetetlen lenne nélküle, hiszen ez vezérli a kártyán folyó adatáramlatokat.

5. 7. Fejezet: Grafikus Kártya

További Elnevezése	3 Dimension Fixing Card
Kivitel	Belső
Kezelőprogram	Nem Szükségeltetik
Nevesebb Gyártók	<ul style="list-style-type: none">• Acorp™• Aopen™• Asus™• Ati™• Biostar™• Diamond™• Eagle™• Joy Media™• Matrox™• Nvidia™• S3™• Woodoo™

A vektorgrafika elterjedése követelte meg elsőként. Ezen grafikai ágazat jellemzője, hogy a térben pontokat helyeznek el, amely pontokat a megfelelő algoritmus segítségével vonalakkal összekötnek. Az így keletkezett poligonokat vagy testeket megfelelő textúrával látják el. Ezek mozgatása esetén elegendő csak a pontok helyét változtatni, az algoritmus ezt követve rajzolja a vonalakat és igény esetén festi a kapott alakzatot.

A fent említett művelet nagyon időigényes, és még nagyobb precizitást követel meg. A processzor hibás számítási eredményei torz képeket okozhatnak, ezért egy olyan egységre volt szükség, amely saját processzorral és memóriával rendelkezik, amely egyedüli feladata ezen kényes műveletek elvégzése.

Így készültek el a három dimenziós grafikát kiegészítő kártyák, amelyek már korszerű buszrendszert igényelnek (a PCI (teljes nevén Peripheral Component Interconnect) alapkövetelmény). A hardver olyan nagy sikert aratott, hogy számtalan játékprogram is használja, sőt manapság szinte elképzelhetetlen a grafika területén.

5. 8. Fejezet: Készülékház

További Elnevezései	<ul style="list-style-type: none">• House• Rendszerdoboz
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Nem Szükségeltetik
Nevesebb Gyártók	<ul style="list-style-type: none">• DAT™• Escom™• Hewlett-Packard™

- **IBM™ (teljes nevén International Business Machines)**
- **Intel™**
- **Mtek™**
- **NEC™**
- **Olivetti™**
- **Packard Bell™**
- **Panatek™**
- **Telecom™**

A rendszerdoboz azon hardver, amelybe a korábban tárgyalt perifériák helyet kapnak. Itt természetesen a belső perifériákra gondolunk, hiszen azok áramellátásáról, helyigényéről is gondoskodni kell. Magát a rendszerdobozt erre a célra fejlesztették ki.

A Készülékház Elemei

- Bekapcsolásjelző. Általában egy zöld színű LED (teljes nevén Light Emitting Diode), amely a számítógép bekapcsolt állapota alatt folyamatosan világít. Kikapcsoláskor vagy hidegindításkor kialszik.
- Billentyűzár. Speciális kulcs segítségével elérhető, hogy elfordítása után az alaplapon olyan jelet generál, amely a billentyűzet bemenetét blokkolja. Így a gyakorlatlan és avatatlan felhasználók számára a számítógép használhatatlanná válik. Azonban minimális hardveres ismerettel a billentyűzár nagyon könnyedén hatástalanítható.
- Géphasználati időkijelző. A sebességkijelzőhöz hasonlóan működik, azzal a különbséggel, hogy egy csökkentett funkciókkal ellátott időzítő egység kapcsolódik hozzá. A számítógép indításakor (legyen az hideg vagy meleg (később még mindkettőről szó lesz)) nullázódik. Feladatkörét tekintve arra szolgál, hogy mérje egy-egy felhasználó számítógép előtt eltöltött idejét (elsősorban akkor van jelentősége, amikor a gépidő regisztrálása fontos). A kijelző óra, perc, másodperc formájában mutatja az időt. A legtöbb készülékház azonban nem tartalmazza.
- Merevlemez állapotjelző. Piros (esetleg más) színű, és a merevlemezes műveleteknek megfelelően villog. A hajlékonylemezes meghajtók önálló állapotjelző lámpával rendelkeznek, míg a merevlemezek kis százaléka van ellátva ezzel a kiegészítővel. Azt azonban tudni kell, hogy a merevlemezek általában takarva vannak a külvilág elől, ezért szükséges-e ezen kiegészítés.
- Reset kapcsoló. Valójában egy nyomógomb, amely hidegindításra (később még szó lesz róla) használható. Hatása megegyezik a főkapcsolóéval (ami a tápegységen található), azaz folyamatosan benyomott állapotban nem engedi feszültséghez jutni a számítógépet.
- Sebességkijelző. A processzor gyorsaságát mutatja megahertzben. Csak bizonyos modellek esetében fordul elő, ám modernebb processzorok használatakor hamis értékeket mutat. Magyarázata abban keresendő, hogy a kijelző egyszerre két vagy három számérték megjelenítésére képes. A sebesség kijelző oldalán jumper-ek találhatóak, amelyek segítségével elérhető a kijelző „programozása”, azaz tetszőleges formák, esetleg betűk is előcsalogathatók.
- Tápegység. A külvilágból érkező feszültséget (110- vagy 220 volt (ezeket egy kapcsoló segítségével lehet állítani)) redukálja 3, 5 vagy 12 voltra a benne helyet foglaló tekercs

segítségével. Teljesítménye XT (teljes nevén eXtended Technologie) modellek esetében 130-, míg AT (teljes nevén Advanced Technologie) modellek esetében 180-220 watt.

Maga a tápegység terheletlen állapotban (azaz amikor nincsenek perifériák rákötve) is bekapcsolható. Ekkor a feszültségredukció mellett a hűtőventillátor (amely 12 volt feszültséget igényel) is beindul, azonban a tápegység kimeneti pontjain nem biztos, hogy a fent írt feszültségeredmények fognak szerepelni. Rövidzárlat esetében egyik tápegység sem károsodik, ugyanis 20 ezredmásodpercen belül lekapcsolja valamennyi kimenetét (ennek ellenére mindegyikben található egy biztosíték arra az esetre, ha valamilyen hiba folytán ez a lekapcsolás nem jönne létre). Visszakapcsolás után 300 ezredmásodperc késleltetéssel indítható újra a rendszer.

A tápegységek mindegyike összhangban van a készülék házzal, már csak azért is, mert azzal együtt kerül forgalomba. A tápegységeken az 5,25- illetve 3,5 colos háttértárolókhoz négy pólusú feszültségcsatlakozók találhatóak (ezek száma (illetve kombinációja) függ a beépíthető tároló perifériák számától és méretétől), ami mellett helyet kap egy kétszer hat pólusú csatlakozó is, amely az alaplapot látja el feszültséggel.

Bizonyos tápegységeken található egy 220- vagy 110 voltos feszültséget hordozó kimenet (a már korábban említett állapotkapcsoló átváltása után kerül bele a megfelelő feszültség), amelyre olyan monitorok csatlakoztathatók, amelyek innen veszik fel a szükséges áramot. Előnyük, hogy a gép be- illetve kikapcsolásakor a monitor is megfelelően kapcsolódik.

- Turbó kapcsoló. Kétállapotú kapcsoló, amely segítségével a számítógép hatásfoka 120-130%-kal növelhető. A turbó kapcsoló csak azon készülékházakon bír jelentőséggel, amelyben olyan alaplap található, ami támogatja ezen funkciót (az újabb modellek eleve „turbósítva” vannak).
- Turbó kijelző. Színe borostyánsárga. A fent említett turbó kapcsoló állapotát jelzi.

A fent említett kapcsolók, kijelzők és billentyűzár egytől-egyig az alaplapra csatlakoznak. Hibás bekötésük nem okozhat zavart.

Készülék ház Típusok

Az alábbi táblázatban összefoglaljuk azon négy készülék ház egyes formáit, amelyek előfordulnak a számítástechnika piacán.

Készülék ház	Méret*	Feszültségkapcsoló	Meghajtóhelyek
Asztali	54 cm · 14 cm · 41 cm	Oldalt	1-2 · 5,25" + 1 · 3,5"
Baby	41 cm · 17 cm · 36 cm	Oldalt/Elöl	2-3 · 5,25" + 1-2 · 3,5"
Mini Torony	40 cm · 33 cm · 18 cm	Elöl	2-3 · 5,25" + 2-3 · 3,5"
Szerver Torony	23 cm · 68 cm · 45 cm	Elöl	3-4 · 5,25" + 3-4 · 3,5"

*: a méret feloszlása: hosszúság · magasság · szélesség.

A táblázat adatai tájékoztató jellegűek. Számítalan olyan cég létezik a piacon, amely egyedi méretű számítógépházakat készít (ezek általában egyedi tulajdonságokkal is rendelkeznek, mint például a meghajtókat védő mozgatható plexi-előlap, vagy a biztonságos széles lábak).

A Bekapcsolás Menete És A Hidegindítás

Az alábbiakban nézzük lépésről-lépésre, hogy mi történik a számítógép világában bekapcsoláskor, illetve hidegindításkor (nevét onnan kapta, hogy ha a számítógép abszolút nem reagál parancsainkra a jelenséget „lefagyásnak” nevezzük).

1. lépés: a számítógép önteszt programja megvizsgálja az összes belső egységet, a monitor illesztő kártyát és a billentyűzetet. Ha valamilyen hibát észlel (például az egyik korábban még használt egység nincs a helyén vagy hibás) megpróbálja a monitoron megjelentetni, de ha ez valamilyen oknál fogva lehetetlen, hangjelzés formájában figyelmezteti a felhasználót. Az alábbi táblázatban összefoglaljuk az általános értelemben vett fűtőkódokat (bizonyos alaplapmodelleknél ezen kódok változhatnak):

Fűtőkód Szünet	Hibaforrás
1-1-3	CMOS áramkör írása/olvasása
1-1-4	ROM BIOS ellenőrző összeg képzés
1-2-1	Számláló-időzítő kezdeti beállítások
1-2-2	DMA inicializálás
1-2-3	DMA lapregiszter írás/olvasás
1-3-1	RAM frissítés működésének ellenőrzése
1-3-3	Első 64 kilobyte RAM áramkörök és adatvonal tesztje
1-3-4	Első 64 kilobyte RAM páros/páratlan logikája
1-4-1	Első 64 kilobyte RAM címvonal tesztje
1-4-2	Első 64 kilobyte RAM paritása
2-1-1	Első 64 kilobyte RAM 0. bitjének ellenőrzése
2-1-2	Első 64 kilobyte RAM 1. bitjének ellenőrzése
2-1-3	Első 64 kilobyte RAM 2. bitjének ellenőrzése
2-1-4	Első 64 kilobyte RAM 3. bitjének ellenőrzése
2-2-1	Első 64 kilobyte RAM 4. bitjének ellenőrzése
2-2-2	Első 64 kilobyte RAM 5. bitjének ellenőrzése
2-2-3	Első 64 kilobyte RAM 6. bitjének ellenőrzése
2-2-4	Első 64 kilobyte RAM 7. bitjének ellenőrzése
2-3-1	Első 64 kilobyte RAM 8. bitjének ellenőrzése
2-3-2	Első 64 kilobyte RAM 9. bitjének ellenőrzése
2-3-3	Első 64 kilobyte RAM 10. bitjének ellenőrzése
2-3-4	Első 64 kilobyte RAM 11. bitjének ellenőrzése
2-4-1	Első 64 kilobyte RAM 12. bitjének ellenőrzése
2-4-2	Első 64 kilobyte RAM 13. bitjének ellenőrzése
2-4-3	Első 64 kilobyte RAM 14. bitjének ellenőrzése
2-4-4	Első 64 kilobyte RAM 15. bitjének ellenőrzése
3-1-1	Másodlagos DMA vezérlő regiszter teszt
3-1-2	Elsődleges DMA vezérlő regiszter teszt
3-1-3	Elsődleges megszakításvezérlő maszk regiszter teszt
3-1-4	Másodlagos megszakításvezérlő maszk regiszter teszt

3-2-4	Billentyűzetvezérlő teszt
3-3-4	Képernyőinicializálás
3-4-1	Képernyőeltérítés rendszer teszt
3-4-2	Videomemória keresés

2. lépés: a processzor a memória F000 : FFF0₁₆ címétől kezdi el végrehajtani az utasításokat, ahol a bekapcsolási önteszt leellenőrzi a processzort és a memóriát.
3. lépés: a processzor felprogramozza és egyben ellenőrzi az időzítő egységeket, a megszakítási- és direkt memóriaátviteli vezérlőket, a lapregisztereket és frissíti a dinamikus memóriákat is.
4. lépés: a processzor ellenőrzi a billentyűzetet és az alsó memóriaterületet.
5. lépés: a processzor megállapítja a monitorvezérlő típusát, és felméri memóriájának méretét. Ezek után a felhasználó már a képernyőn is követheti a rendszerfelállítás további lépéseit.
6. lépés: a processzor feltölti a megszakítási vektortáblázatot a megfelelő adatokkal (a táblázat az alsó memóriában kap helyet). Megállapítja a memória méretét, az alkalmazott lemezes egységek típusát, a billentyűzet típusát és a soros illetve a párhuzamos vonalakat.
7. lépés: a processzor megpróbálja beolvasni az „A” jelű hajlékonylemezes meghajtóról az operációs rendszert. Ha ez sikeres, a vezérlés átadódik a felhasználónak. Ha nem, próbálkozik a „C” jelű meghajtóval (érdemes megjegyezni, hogy bizonyos alaplapoknál ez a sorrend felcserélhető, sőt az újabb modelleknél a CD ROM (teljes nevén Compact Disc Read Only Memory) is bevehető ebbe a körbe). Ha a betöltés sikeres, szintén a felhasználóé a vezérlés joga, ám ellenkező esetben hibajelzés következtében a rendszer felállása megszakad, és mindaddig ebben az állapotban marad, amíg a felhasználó nem korrigálja a hibát.

A Bekapcsolás Menete Melegindítás Esetén

A hidegindítással szemben (amit a készülékházon levő reset gomb benyomásával érhetünk el) a melegindítás egy sokkal emberközelibb és barátságosabb megoldás (sajnos előfordul, hogy mégis ezt a drasztikusabbat kell választanunk).

A melegindítás a legtöbb operációs rendszerben az Alt, Ctrl (XT (teljes nevén eXtended Technologie) számítógépek esetében Control névvel fémjelezve) és a Del (vagy Delete) gombok együttes lenyomásával keletkezik. Az előbbi sémánál maradva, a művelet a következőképpen módosul:

1. lépés: a processzor felprogramozza és egyben ellenőrzi az időzítő egységeket, a megszakítási- és direkt memóriaátviteli vezérlőket, a lapregisztereket és frissíti a dinamikus memóriákat is.
2. lépés: a processzor ellenőrzi a billentyűzetet és az alsó memóriaterületet.
3. lépés: a processzor megállapítja a monitorvezérlő típusát, és felméri memóriájának méretét. Ezek után a felhasználó már a képernyőn is követheti a rendszerfelállítás további lépéseit.
4. lépés: a processzor feltölti a megszakítási vektortáblázatot a megfelelő adatokkal (a táblázat az alsó memóriában kap helyet). Megállapítja a memória méretét, az alkalmazott lemezes egységek típusát, a billentyűzet típusát és a soros illetve a párhuzamos vonalakat.
5. lépés: a processzor megpróbálja beolvasni az „A” jelű hajlékonylemezes meghajtóról az operációs rendszert. Ha ez sikeres, a vezérlés átadódik a felhasználónak. Ha nem,

próbálkozik a „C” jelű meghajtóval (bizonyos alaplapoknál ez a sorrend felcserélhető, sőt az újabb modelleknél a CD ROM (teljes nevén Compact Disc Read Only Memory) is bevehető ebbe a körbe). Ha a betöltés sikeres szintén a felhasználóé a vezérlés joga, ám ellenkező esetben hibajelzés következtében a rendszer felállása megszakad, és mindaddig ebben az állapotban marad, amíg a felhasználó nem korrigálja a hibát.

Látható tehát, hogy melegindításkor a memória és a hardver elemek nem kerülnek újból nagytöltés alá, ami jócskán lecsökkenti a betöltési időt.

5. 9. Fejezet: Szünetmentes Tápegység

További Elnevezése	Accumulator
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Nem Szükségeltetik
Nevesebb Gyártó	APC™ (teljes nevén American Power Conversion)

A szünetmentes tápegység egy nagyteljesítményű akkumulátor, amely általában 5 perctől akár 1-2 órán át is képes lehet a rácsatlakoztatott számítógépnek biztosítani a szükséges feszültséget (ez az érték természetesen csökkenhet, hiszen előfordul, hogy a tápegységre több számítógép, esetleg nyomtató vagy más periféria is csatlakozik).

A szünetmentes tápegységek ára igencsak magas (még azoké is, amelyek pár percnyi mentésre adnak lehetőséget), ezért elsősorban olyan helyeken alkalmazzák, ahol gyakori az áramkimaradás, és ez nagy adatvesztést okozhat.

Bekapcsolt állapotban a benne elhelyezkedő feszültségszabályozó transzformátor feladata, hogy gondoskodjon arról: a tápegység ne legyen túltöltve, azaz csak akkora feszültségig legyen terhelve, amennyit névlegesen elbír. Áramszünet esetén a vele sorosan összekötött számítógép folyamatosan kapja az áramot, de a tápegység vizuálisan és hangjelzéssel is figyelmezteti erről a felhasználót.

5. 10. Fejezet: Televíziókártya

További Elnevezése	Tuner Card
Kivitel	Belső
Kezelőprogram	Szükségeltetik
Nevesebb Gyártók	<ul style="list-style-type: none"> • PCTV™ • Pixelview™ • Studio™ • TV Capture™ • Videohighway™ • Wonder™

Olyan berendezés, melyet egyértelműen arra terveztek, hogy a felhasználó a televízióantennából (legyen az szobai, tető vagy műholdas) kiáramló jeleket a számítógépbe

juttassa. Ezzel nem csupán arra nyílik lehetőség, hogy a számítógép monitorán a szükséges segédprogrammal televíziózni lehessen, hanem más egyéb képi manipulációk is végrehajthatóvá válnak.

Különböző tömörítőrendszerek segítségével megoldható, hogy a kép méretbeli szempontból minél kisebb legyen. Leggyakoribb megjelenési formái:

- MPEG3 (teljes nevén Moving Picture Experts Group 3). A HDTV (teljes nevén High Definition TeleVision) rendszerhez fejlesztették ki. Képfelbontása 1920 · 1080.
- MPEG4 (teljes nevén Moving Picture Experts Group 4). Valójában a videotelefonokhoz készült, de mivel képes alkalmazkodni ahhoz azon hardver paramétereire, amin alkalmazzák, egyre nagyobb teret hódít. Kezelt számítógépes állományának kiterjesztése az .ASF, .AVI vagy .DIVX. Képfelbontása 176 · 144.

Technikai előretéteként megjegyzendő, hogy tervezés alatt áll az úgynevezett digitális mozivetítőgép, amely Louis Lumière (1864-1948) és August Lumière (1862-1954) által feltalált analóg mozivetítőgépet váltaná fel. Egyenlőre azonban a tervek még nem valósultak meg, ugyanis ezt a technikát nemzetközi szinten a mai napig használják, mivel képfelbontása 3000 · 2000-esnek felel meg.

5. 11. Fejezet: Táskaszámítógép

További Elnevezései	<ul style="list-style-type: none"> • Laptop • Notebook • Palmtop
Kivitel	Külső
Kezelőprogram	Nem Szükségeltetik
Nevesebb Gyártók	<ul style="list-style-type: none"> • Acer™ • Asus™ • Compaq™ • Crito™ • Gericom™ • Hewlett-Packard™ • IBM™ (teljes nevén International Business Machines) • Protocom™ • Toshiba™

A táskaszámítógépek nem újkeletű találmányok, már hosszú évekkel ezelőtt megjelentek a piacon (igaz - mai szemmel nézve - nevetséges teljesítménnyel). Óriási sikert arattak, és a mai napig a legdrágább számítógépek egyike, sőt bizonyos mobiltelefonokba is beépítik lebutított változatait.

A táskaszámítógépek mindegyike akkumulátorról működik, de a hozzá tartozó töltő segítségével hálózati feszültségről is üzemeltethető. A lemez, illetve a winchester írási/olvasási intenzitásának megfelelően változik akkumulátorának élettartama, ugyanis ezen műveletek a legenergiaigényesebbek. Mindezek ellenére a mai táskaszámítógépek akár 8-10

órányi üzemre is képesek, ami bőségesen elegendő egy hosszabb repülőút vagy vasúti utazás alkalmával (nem véletlen, hogy nagyon kedvelt a menedzserek és ügynökök körében). A drágább modellekhez tartozik egy úgynevezett dokkoló, amelyre a ráhelyezett gép szolgáltatásai bővülnek (például lehetőség nyílik külső egér vagy monitor használatára), és ezzel párhuzamban az akkumulátor feltöltése is lezajlik.

Fontos megjegyezni, hogy a táskaszámítógépek (a mobiltelefonokhoz hasonlóan) speciális mellékhatása kisugárzás formájában jelentkezik, amely kórházakban, repülőgépeken befolyásolhatja a különböző érzékeny műszerek működését (például pacemaker-ek, navigációs berendezések).

6. Fejezet: A Számítástechnika Története

Mint minden tudományág, a számítástechnika (vagy más néven: informatika) sem az egyik napról a másikra jött létre. Hosszú évtizedekkel ezelőtt, a XIX. század végén és a XX. század elején bekövetkezett rohamos technikai fejlődésnek, kirobbanásnak köszönhetően egyre több és több tudós foglalkozott a számítógépek gondolatával.

A számolás igénye már az őskorban felmerült, és az előemberek akkoriban is használtak kezdetleges mértékegységeket és különböző olyan eszközöket, amelyek segítségével mérni lehetett (bár akkoriban a „mérés” mint fogalom ismeretlen volt). Az ókori abakusz vagy logarléc világosan mutatja, hogy az embereket foglalkoztatta olyan szerkezet létesítése, mellyel hiteles módon lehetett méréseket, számításokat végezni (ezt a tényt csak alátámasztja a ma használatos különböző analóg- és elektronikus számológépek használata).

Lássuk tehát pontokba szedve a számítástechnika történetét a kezdetektől napjainkig:

- 1840. Charles Babbage (1792-1871) analitikus számítógépe.
- 1889. Hermann Hollerith (1860-1920) lyukkártyavezérlésű számítógépe.
- 1916. Az Alkalmazott Tudományok Intézete és az Illionise-i Kutatóintézet harmónikus-analizátoros számítógépe.
- 1927. Az Alkalmazott Tudományok Intézete, a Bell Telephone Laboratory és az International Business Machines integrálegyenletekre visszavezethető problémák megoldására alkalmas analóg számítógépe.
- 1930. Az első analóg számítógép megjelenése Németországban és az akkori Szovjetunióban.
- 1934. Konrad Zuse (1910-1995) Z1, illetve Z3 típusú programvezérelt digitális számítógépe.
- 1942. Az Alkalmazott Tudományok Intézete új differenciál-analizátoros számítógépe.
- 1943. Alan Turing (1912-1954) Colossus nevű számítógépe, amelyet kizárólag kódok feltörésére használtak.
- 1944. Howard Aiken (1900-1973) Mark I. vagy más néven ASCC (teljes nevén Automatic Sequence Controlled Calculator) nevű sorosan vezérelt számítógépe.
- 1946. A Nemzetvédelmi Kutatási Bizottság ENIAC (teljes nevén Electronic Numerical Integrator And Computer) nevű számítógépe.

- 1947. Wallace Eckert (1902-1971) SSEC (teljes nevén Selective Sequence Electronic Calculator) nevű számítógépe.
- 1948. Wallace Eckert (1902-1971) és John William Mauchly (1907-1980) által készített EDVAC (teljes nevén Electronic Discrete Variable Automatic Calculator) nevű elektroncsöves számítógép.
- 1949. Maurice Vincent Wilkes (1913-) EDSAC (teljes nevén Electric Delay Storage Automatic Calculator) nevű univerzális, digitális számrendszerrel működő számítógépe.
- 1950. A Borrughs Laboratory Era 1101-es mágnesdobos, aszinkron működésű bináris rendszerű számítógépe.
- 1951. Az Amerikai Egyesült Államokban megkezdődik az univerzális számítógépek sorozatgyártása. Első példánya a UNIVAC (teljes nevén UNIVersal And Computer).
- 1952. Szergej Alekszejevics Lebegyev (1902-1974) számítógépe.
- 1953. A Borrughs Laboratory Era 1103-as (majd később Era 1103A-s) ferritgyűrűs memóriával rendelkező logisztikai számítógépe.
- 1954. A FORTRAN (teljes nevén FORmula TRANslator) programozási nyelv megjelenésével elkészül az első sorozatban gyártott számítógép, az IBM 650.
- 1956. A Compagnie des Machines Bull Gamma 3ET nevű számítógépe.
- 1957. A Dán Műszaki Tudományok Akadémiájának Számítástechnikai Bizottságának Dask nevű számítógépe.
- 1958. A József Attila Tudományegyetem Kalmár-féle logikai számítógépe.
- 1959. Alwin Walther (1911-1995) DERA (teljes nevén Darmstädter Elektronische RechenAutomat) nevű számítógépe.
- 1965. A magyarországi Központi Fizikai Kutatóintézet Edla, Eng 803, TPA8 (teljes nevén Tárolt Programú Analizátor 8), és TPA 10 (Tárolt Programú Analizátor 10) nevű számítógépei.
- 1971. Ted Hoff (1937-) Intel 4004-es számítógépe.
- 1972. Az Intel 8008-as mikroprocesszorral ellátott számítógépe.
- 1974. Az Intel 8080-as és az RCA 1802-es processzorral készült számítógép.
- 1976. Az Intel 8085-ös, Z80-as és 8084-es mikrokontrollerek, illetve a Tms 1000-es számítógép megjelenése.
- 1978. Az Intel 8086-os és 8051-es mikrokontrollerének megjelenése.
- 1981. Az első személyi számítógép megjelenése.
- 1983. Az XT (teljes nevén eXtended Technologie) számítógép megjelenése.
- 1984. Az AT (teljes nevén Advanced Technologie) számítógép megjelenése 80286-os processzorral.
- 1986. A 80386-os processzor megjelenése.
- 1990. A 80486-os processzor megjelenése.
- 1994. Az 5x86-os processzor megjelenése.
- 1995. A Pentium I-es processzor megjelenése.
- 1997. A Pentium II-es processzor megjelenése.
- 1999. A Pentium III-as processzor megjelenése.
- 2001. A Pentium IV-es processzor megjelenése.

Természetesen arra nem volt lehetőségünk, hogy az összes megjelent számítógépet, vagy számítógép kategóriába tartozó berendezést összegyűjtsük. Ez a vázlatos áttekintés azonban kiválóan alkalmas arra, hogy az olvasó ízelítőt kapjon a nagy tudósok munkáiból, illetve az némi képe legyen a számítástechnika fejlődésének rögzös útjáról.

Felhasznált Irodalom

- Abonyi Zsolt: PC Hardver Kézikönyv
Computer Books Kiadó, Budapest, 1995.
- Csépai János: A Számítástechnika Alapjai
Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1985.
- Dr. Bíró Károly - Dunky András - Incze János - Máthé Sándor - Molnár Péter - Dr. Puskás Ferenc - Puskás F. Ferenc - Pusztai Zsuzsa - Dr. Selinger Sándor - Székely Tibor: Elektrotechnikai Kislexikon A-L, M-Z.
Kriterion Kiadó, Bukarest, 1994.
- Dr. Búzás Attiláné - Dornai Tibor: Munkavédelem
Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1993.
- Dr. Cserny László: Mikroszámítógépek
LSI Oktatóközpont Alapítvány, Budapest, 1994.
- Dr. Kovács Magda: Mikroszámítógépek Alkalmazása - Értelmező Szótár I. - II.
LSI Oktatóközpont Alapítvány, Budapest, 1993.
- Dr. Kónya László: Mikroszámítógépek - Fóliamásolat
Gábor Dénes Főiskola, Budapest, 1994.
- Evan Mawdsley - Thomas Munck: Számítógép A Történettudományban - Kezdőknek, Glosszárium
Osiris Kiadó, Budapest, 1996.
- Homonnay Péter: Angol - Magyar Számítástechnikai Szótár
Novotrade Kiadó - Computer Books Kiadó, Budapest, 1992.
- Ila László: PC Műhely III. - PC-építés, Tesztelés, Eszközkezelés
Panem Kiadó, Budapest, 1997.
- Inotai László - Lázár László: IBM PC XT/AT Rendszerprogramozása III. - Rendszer-megszakítások
Novotrade Kiadó, Budapest, 1991.
- Jodál Endre: Számítástechnikai Alaplexikon I. - Általános Fogalmak
Cédrus Kiadó, Budapest, 1992.
- Kiss Zoltán - Lebovitsné Dr. Kálmán Éva - Dr. Tamás Péter - Tóth Bertalan: MS-DOS 6 Felhasználói Szemmel
Computer Books Kiadó, Budapest, 1997.
- Kovács Gábor: Számítógép Használatára Való Felkészítés - Diplomamunka
Gábor Dénes Főiskola, Budapest, 1997.
- László József: Hangkártya Programozása Pascal És Assembly Nyelven
Computer Books Kiadó, Budapest, 1995.
- Pethő Ádám: IBM PC/XT Felhasználóknak És Programozóknak I. - Assembly Alapismeretek
Számítástechnika Alkalmazási Vállalat Kiadó, Budapest, 1987.
- R. C. Holland: Mikroelektronika És Mikroszámítógépek - Illusztrált Értelmező Szótár
Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1990.
- Racskó Péter: Bevezetés A Számítástechnikába
LSI Oktatóközpont Alapítvány, Budapest, 1999.
- Raffai Mária: A Szoftver Világa
Novodat Kiadó, Budapest, 1995.

- Tóth Dezső: Multimédia
LSI Oktatóközpont Alapítvány, Budapest, 1998.
- Új Magyar Lexikon I., II., III., IV., V. és VI. Kötet
Akadémiai Kiadó, Budapest, 1960.