

## Számítástechnikai eszközök Néhány gondolat az elektronikus számítógépekről

*Lengyel Mihály alezredes*

A Magyar Néphadseregben is tért hódítanak korunk legmodernebb számítástechnikai eszközei, az elektronikus számítógépek. A fárasztó szellemi munka gépesítése, a tömeges adatfeldolgozás gyors, racionális elvégzése, ügyviteli, döntési rendszerek felépítése és működtetése, de nem utolsósorban a számítástechnikai feladatok megoldására alkalmas munkaerő hiánya korszerű berendezések beszerzését és üzembeállítását igényli. Ezért célszerű megismerkednünk ezen gépek fejlődésének rövid történetével és csoportosításával.

1. *A számítástechnikai eszközök fejlődésének rövid történelmi áttekintése*

Az emberiség fejlődésével egyre jobban nőtt a számolást igénylő munkák száma és volumene. Ezért az emberiség állandóan törekedett a számolási munka megkönnyítésére.

A számolási munka könnyítésének keresése során bár a XVII. század közepéig csak az abacus kavicsok alkalmazásáig jutott, az ipari forradalom megteremtette:

— mind a számolási munkákat nagyban könnyítő eszközök igényének társadalmi szükségességét,

— mind — a tudomány és technikai fejlődés eredményeként — ezen eszközök realizálhatóságát.

Az első számítógépek megszerkesztése *Pascal* (francia) és a német származású *Leibnitz* nevéhez fűződik a XVII. században.

*Pascal* a számkereket használta fel a számolási munka mechanikus elvégzéséhez. *Leibnitz* gépe már a négy alapművelet elvégzésére is alkalmas volt. Az általuk felfedezett elvek képezik az alapját a mechanikus számolásnak, és a számkereket alkalmazzák a ma használatos asztali számológépekben is.

1812-ben az angol *Babbage* megalkotta az analitikus automata modelljét. *Babbage* gépe felépítésénél felhasználta az általános számolástechnika addig elért eredményeit, amelyeket továbbfejlesztett az egy-

másután következő művelet-sorozatok vezérlésének elvével. Az összefüggő művelet-sorozatok vezérlését *programnak* nevezhetjük. Az általa szerkesztett gépen a számítások közbeeső eredményei számkerekeken kerültek rögzítésre, az egész szerkezet vezénylését pedig lyukasztott papírlapok segítségével oldotta meg.

A számológépek jelentős mértékű elterjedése azonban csak a lyukkártya rendszerű gépek megjelenésével indult meg. A nagytömegű, statisztikai jellegű adatok feldolgozására *Dr. Hermann Hollerith* készítette el az első lyukkártyás számológépet. Az 1890-es amerikai népszámlálást már az általa tervezett gépekkel dolgozták fel. A lyukkártyarendszerű gépek üzemszerű gyártása és széleskörű elterjedése a XX. század első harmadában indult meg. Ekkor alakultak meg az első számológépeket gyártó cégek is.

A technika fejlődése, az alkalmazott tudományok területén elért eredmények az 1940-es évek elejére érelték meg a feltételeket az első elektronikus számológép megalkotására. Ezen a területen úttörő munkát végzett a német származású *Konrad Zuse*, valamint különböző amerikai tudósok. Az elektronikus számológépek megtervezésében jelentős szerepe volt az Amerikában élő magyar származású matematikusnak, *Neumann János*nak is.

A Neumann-féle elv alapja az, hogy a program utasításait az adatokkal együtt a gépben tárolják. A program tárolása numerikus számok formájában történik, ezért lehetőség van a program-utasításokkal számtani műveleteket végezni. Ez azt jelenti, hogy a számolási program a műveletektől függően változtathatja önmagát.

Az első számítógépet, a *Mark-I-et* az Amerikai Egyesült Államokban 1944-ben készítették el. A gép relés számolókkal és mechanikus tárolókkal volt felszerelve, a programvezérlés lyukszalaggal történt.

Az első, teljes egészében elektronikus működésű gépet 1946-ban, Philadelphiában készítették. A gép 18 000 elektroncsövet foglalt magában, gyorsaságára jellemző, hogy a 10x10 jegyű számokból álló szorzást 1/350 sec alatt végezte el. Ezeket a gépeket sűrűn követték a különböző fejlettségű gépek, míg az elektronikus számológép gyártás eljutott a mai gépekig.

Az elektronikus számológépek fejlődését az alábbi adatok is jól tükrözik:

- 1941—1944: az első elektronikus számológép gyártása,
- 1951: 6 db alkalmazási célú elektronikus számológép működik az egész világon,
- 1960: 1375 db az üzemben levő gépek száma,
- 1967: a működő gépek száma túlhaladja az 50 000-et.

Az elektronikus számológép és annak alkalmazása, az atomenergia békés célú felhasználása, valamint a rakéta-technika és az űrhajózás rohamos fejlődése mellett a XX. század legnagyobb vívmánya lett.

A számítástechnikai eszközök gyártása az utóbbi években hazánkban is megindult. Ennek eredményeképpen megjelent az EMG 830, majd ezt követte az EMG 810 típusú berendezés.

## 2. Számítástechnikai eszközök csoportosítása

A számítástechnikai eszközöket általában adatfeldolgozásra használják.

Adat megnevezést használjuk a természeti világban meglévő, vagy elgondolásainkban megjelenő, tárgyokról, eseményekről szerzett, vagy alkotott ismeret anyagra, amely közlésre vagy feldolgozásra alkalmas.

Az adatok ábrázolását tekintve lehetnek, az emberi felismerésre irányuló (ilyen a nyomtatott szöveg stb.), a gépi felismerésre irányuló (lyukkártyák, elektromos jelek stb.) adatok.

Adatfeldolgozáson az adatokkal végzett — rendszerezett, egymásután végrehajtott — műveletek sorozatát értjük. A műveletek lehetnek logikai és matematikai műveletek. A logikai műveletek matematikai műveletek inatematikai műveletekre vezethetők vissza. Az adatfeldolgozás az igénybe vett eszközöket figyelembe véve lehet:

- kézi adatfeldolgozás és
- gépi adatfeldolgozás.

Gépi adatfeldolgozásról beszélünk, ha a műveletek többségét géppel végezzük. Minthogy az adatok legtöbb esetben a gazdasági irányítással, kutatással stb. kapcsolatosak, ezért önmagukban ritkán, legtöbbször más adatokkal való összevetése, számítások elvégzése révén válnak értékelhetővé.

Az adatfeldolgozásra a matematikai és logikai alpműveletek többszöri ismétlődése jellemző. A bonyolult feladatok kézi megoldása a hosszantartó, nehezen áttekinthető volta miatt a feladat megoldását lassítja. A bonyolult feladatok végzésénél alapvetően ezért alkalmazzák a számítógépeket adatfeldolgozásra.

A számítástechnikai eszközökre két megnevezés terjedt el, úgy mint:

- számológépek és
- számítógépek.

A számítógép abban különbözik a számológéptől, hogy a vele elvégezhető műveletek dinamikus programozása lehetséges.

Az adatfeldolgozásra használt eszközöket, berendezéseket többféle szempont szerint lehet csoportosítani. A legfontosabbak egyike a gépekkel elvégezhető feladatok nagyságrendje és bonyolultsága szerinti csoportosítás.

Ezek szerint vannak:

- asztali számológépek,
- könyvelő- és számlázó gépek,
- lyukkártyarendszerű gépek,
- elektronikus számológépek.

*Asztali számológépek* csoportjába soroljuk az összes összeadó- és szorzógépeket, amelyeket az adminisztratív, irodalmi munkában használjuk fel segédeszközként a számolási munkák megkönnyítésére. A felhasználásukra jellemző, hogy csupán egy-egy folyamathoz tartozó számolási munkáknál, részfeladatok elvégzésére alkalmasak.

Az asztali számológépekkel végzett munka menete a következő:

A bizonylatról leolvasott adatokat (tényezőket) a gép segítségével a számművekbe viszik, majd a funkciós billentyű leütésével a gép elvégzi a kívánt műveletet. A kiszámított eredmények ezután a gépről leolvashatók vagy az íróberendezés segítségével papírra írhatók.

Az utóbbi években törekvések vannak arra, hogy az asztali számológépeket összekapcsolják valamilyen adatrögzítő berendezéssel, például lyukszalag-lyukasztóval, és ily módon automatikusan gépi adathordozót állíthatnak elő. A hazánkban található legismertebb asztali számológép típusok: SOEMTRON, ADDO, ASCOTA összeadógépek, CELLATRON, TRIUMPHATOR szorzógépek.

A könyvelő- és számlázógépek elnevezésen azokat az asztali számológépekből és írógépekből továbbfejlesztett gépeket értjük, amelyeknél a feldolgozás egymásután következő műveleteit már automatikusan lehet vezérelni, és a gépre felszerelt írószerkezet az adatokat, eredményeket egy feldolgozási kartonra írja ki.

A könyvelő- és számlázógépekkel végzett munka menete az alábbi:

A gép billentyűzete segítségével a bizonylatról a gépbe viszik az adatokat, a gép a megadott program szerint művelet-sorozatokat végez, különböző csoportosításban gyűjti az adatokat, mivel több számművel rendelkezik, majd a kiszámított eredményeket kézi beavatkozásra vagy automatikusan közli.

A könyvelő- és számlázógépek egy-egy különálló ügyviteli munkafolyamat pl. anyagkönyvelés, számlázás naprakész elvégzésére alkalmasak, egyes típusai adatrögzítő berendezésekkel is összekapcsolhatók. A könyvelő- és számlázógépeket, valamint a pénztárgépeket összefoglalva középgépeknek is nevezzük.

A lyukkártyarendszerű adatfeldolgozó gépek legfontosabb jellemzője, szemben a könyvelő- és számlázógépekkel, hogy több összefüggő ügyviteli folyamat szakaszos jellegű feldolgozására is alkalmasak. Az egyes gépek nincsenek összekötve egymással.

A lyukkártyarendszerű feldolgozás menete a következő:

A feldolgozandó adatokat az első lépésben lyukkártyába kell lyukasztani. Az elkészült lyukkártyákat különböző gépeken viszonylag nagy sebességgel lehet feldolgozni, a lyukkártyában levő adatok könnyen csoportosíthatók és többször automatikusan kiértékelhetők, a végeredményeket a rendszer központi gépe nagy teljesítménnyel táblázatos formában írja ki.

A lyukkártyarendszerű gépek továbbfejlesztéseként létrejöttek az elektronikus rendszerű adatfeldolgozó gépek, amelyeknél a teljesítményt megnövelték, az egyes gépegységeket szervesen egybeépítették, és alkalmasá tették különféle külső tároló berendezések hozzákapcsolására is.

A legismertebb lyukkártyagépek az amerikai IBM, a szovjet SZAM, az NDK gyártmányú SOEMTRON. Az elektronikus adatfeldolgozó gépek csoportjába tartozik a hazánkban található UNIVAC-1004 típusú gép.

Az *elektronikus számológépekkel* végzett munka fő jellemzője: a feladat megoldása rendkívül nagy sebességgel történik, a nagy teljesítményű gyors összekapcsolt géprendszerek segítségével a feldolgozás automatikussá válik.

Az elektronikus feldolgozási munka menete a következő:

a feldolgozott adatokat, valamint a feldolgozás teljes programját a gépben tárolják, majd a teljesen automatikus munkavégzés eredményeképpen a programban megadott feladatok egymásután rendkívül gyorsan végrehajtnak, emberi beavatkozásra csupán a gép kezelésénél van szükség.

Az elektronikus számológépeket jellegük szerint két csoportra lehet felosztani:

— digitális számítógépek, amelyek számjegyek felhasználásával végeznek műveleteket,

— analóg számítógépek, amelyek fizikai értékekkel pl. feszültség, szögelfordulás, végeznek műveleteket.

A digitális számítógépek legfontosabb felhasználási területei a gazdasági adatfeldolgozás, a mérnöki, műszaki, matematikai feladatok megoldása.

Az analóg számítógépeket leginkább technológiai folyamatok szabályozására, szerszámgépek vezérlésére, oktatásra és bizonyos matematikai feladatok megoldására használják.

A digitális gépeket felszereltség és felhasználási lehetőségek szempontjából osztályozhatjuk:

— adatfeldolgozási célú gépekre, amelyeket nagytömegű adatbevitelre, viszonylag kevés számítási feladatra és sok adatkiírási munkára építettek;

— számítástechnikai célú gépekre, amelyek felhasználására jellemző a kevés be- és kimenő adat és bonyolult számítási művelet-sorozatok elvégzésének gyors lehetősége.

Meg kell jegyezni, hogy ez a határ az utóbbi években egyre inkább elmosódik és ezzel kidomborodik a számítógépek univerzális jellege.

Az adatfeldolgozó gépek felhasználását az utóbbi években egyre inkább a különböző géprendszerek együttes alkalmazása jellemzi. Ebben az esetben a könyvelő- és számlázó, a lyukkártyarendszerről adatfeldolgozó és elektronikus számológépek rendeltetésüknek megfelelően egymást kiegészítve kerülnek felhasználásra.

Az adatfeldolgozó gépek technikai működési módjuk szerint

— mechanikus,

— elektromechanikus,

— elektronikus működésűek lehetnek.

A mechanikus működésnél a számolás a szerkezetek fizikai mozgásával történik, pl. a számkerekek, fogaskerekek fokozatos szögelfordulást végeznek. Így történik egy-egy szám tárolása, illetve összeadása.

Az elektromechanikus működési módra jellemző, hogy a számoló-szerkezetek felépítésénél bizonyos mechanikus elemek mellett már fel-

használják az elektromos árammal működő elemeket is. Például a lyukkártyagépekbe beépített számoló automatikus számfelvétele egy elektromágneses elven működő kapcsoló, relé közbeiktatásával történik.

Az elektronikus számolási módra jellemző, hogy az egyes számokat már nem fizikai elmozdulások (pl. számkerék elfordulás), hanem áramimpulzusok fejezik ki. A számológépek nem rendelkeznek forgó alkatrészekkel, csupán az áramkörökben létrejövő rendkívül gyors kapcsolatok formájában játszódik le a kívánt számolási művelet.

A gépek fenti elkülönítése az utóbbi években szinte megszűnik, mivel az elektronikus elemek a berendezések minden típusánál egyre nagyobb szerepet játszik.

Az adatfeldolgozó gépeket, berendezéseket csoportosíthatjuk a gépekkel feldolgozható információk típusai szerint:

- numerikus gépek,
- alfanumerikus gépek.

A numerikus gépek csak számadatok és bizonyos számú megjelölésre és vezérlésre szolgáló jel feldolgozását tudják elvégezni.

Az alfanumerikus gépek jellemzője, hogy a számok és jelek mellett szöveget is írnak.

A gépek további csoportosításának alapja a feldolgozási folyamatban betöltött szerepük: Ezek szerint vannak:

- alapgépek,
- segédgépek.

Az alapgépek a feldolgozási folyamatban nélkülözhetetlenek, más gépekkel nem helyettesíthetők, mivel a legfontosabb funkciók elvégzésére alkalmazzák őket. (Pl.: lyukkártyarendszerben a táblázógép.)

A segéd- és speciális gépek alkalmazása lehetővé teszi az adatfeldolgozási folyamat meggyorsítását, speciális műveletek elvégzését, a munka hatékonyságának növelését stb. Felhasználásukra jellemző, hogy általában valamilyen más géppel (berendezéssel) többé-kevésbé helyettesíthetők. Pl.: a válogatógép a lyukkártyarendszernél, lyukkártya olvasó-lyukasztó az elektronikus számológépnél.)

### 3. Elektronikus számológépek rövid ismertetése

Elektronikus számológépek az alábbi tulajdonságokkal rendelkeznek:

- a) Nagy sebességű műveletvégzés, logikai műveletek közbeiktatásával.
- b) Tárolt program, automatikus működés.
- c) A feldolgozásban részt vevő adatok tárolása.
- d) Univerzális rendeltetés.

Az univerzális jelző arra utal, hogy a számítógép elvileg bármilyen összetett feladat megoldására alkalmas, amelynél a megoldás sémáját, algoritmusát véges számú elemi, numerikus lépésre vissza lehet vezetni. A számítógépet ez a tulajdonsága alkalmassá teszi a gazdasági élet különböző területén jelentkező bármilyen probléma megoldására.

A számítógépeknek működésük során négyféle alaptevékenységet kell végezniük:

- számítás,
- tárolás,
- vezérlés,
- az adatok be- és kivitele.

A számítógép az ábrán bemutatott alaptevékenységeknek megfelelően négy fő részből áll:

- aritmetikai egység,
- munkatároló,
- vezérlő egység,
- be- és kimeneti egységek.

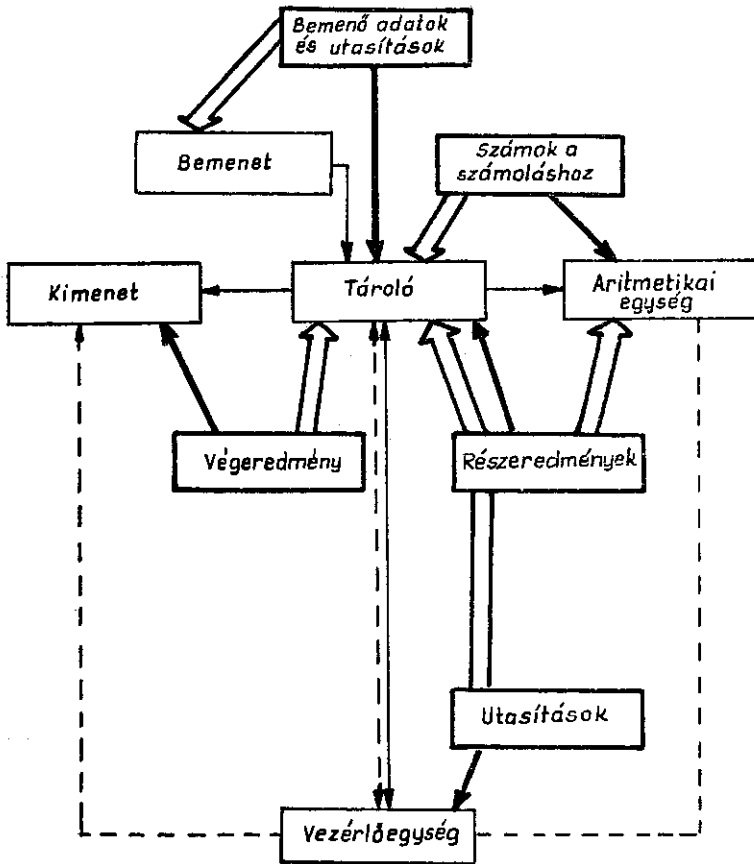
Egy feladat — pl. számítás-végrehajtásánál — az aritmetikai egység, a vezérlő egység, a munkatároló állandóan dolgozik, míg a be- és kimeneti egységek csak időnként szállítanak adatokat a tárolóhoz vagy vesznek fel eredményeket. Az első három egység a gépben központi szerepet tölt be, ezért hívjuk *központi egység*nek, minden más a számítógéphez kapcsolt berendezést külső egységnek más néven *perifériának* hívjuk.

A perifériákat felhasználási cél szerint csoportosítjuk:

- bemeneti készülékek,
- kimeneti készülékek,
- külső tárolók,
- párbeszédész készülékek.

Az elektronikus számológépben levő egységek kapcsolatát mutatja be az 1. sz. ábra.

A számítógép egyes részei között az adatok, ill. vezérlőjelek áramlanak, amelyek az egyes műveleteket kiváltják. Mint már említettük, a számítógép automatikusan, a program által vezérelten működik, a gépben lejátszódó folyamatokról a megfelelő jelzéseket a központi egység közli.



□ Adatok és utasítások

□ A gép részei

1. sz. ábra.