

sítmény nem egyenesen arányos. A lassított film, valamint a gyakorlatban végzett teljesítménymérések azt bizonyították, hogy a fenti számítás valós. A lassított filmen jól látható, hogy a rugalmas kalapács gyakorlatilag a második ütésre távoltja el a kérget, az első ütésnél még csak fellazítja, a második ütés pedig lesöpri. Különösen jól megfigyelhető ez a vastagkérvgű cserfa kérgezésekor. A rendkívüli kéregvastagság itt indokoltta teszi az eltérő méretű verőkalapács alkalmazását. Ez a jelenség hasonló egyes külföldi gépek fafajok szerinti késbeállításához. A cserfa kérgezéséhez tehát  $5 \times 30 \times 100$  mm-es laposacélt használjuk a verőgumi lemezeléséhez, szemben a többi fafaj  $4 \times 30 \times 100$ -as méretével. Ezzel a cserpapírfa kérgezése az egri kérgezőgéppel — hasonlóan a bükk, gyertyán és egyéb fafajokhoz — megoldottnak tekinthető.

A teljesítmény a téli időszakban azonos, a vegetációs időszakban pedig kedvezőbb a bükk, gyertyán esetében. Miután minden fafajra érvényes, hogy sokkal kedvezőbb a friss alapananyagból való kérgezés, ezért igyekezzünk a fakitermelést és kérgezést szinkronba hozni.

*Д-р Ковач Й.: ДАЛЬНЕЙШЕЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОКОРОЧНОЙ МАШИНЫ ПРИ ПОМОЩИ ЗАМЕДЛЕННОЙ СЪЕМКИ (ФОТО).*

V интересах усовершенствования окорочной машины подготовлены фотоснимки при замедленной съемке о работе имеющейся окорочной машины. При замедленной съемке в 10 или 40 раз можно было заметить движение упругого молота. На основе опыта производительность окорочной машины на одного человека удалось поднять за 8 часов с 6,9 клм. до 9,2 клм.

*Dr. Kovács J.: DIE WEITERENTWICKLUNG DER ENTRINDUNGSMASCHINE EGER MIT HILFE VON ZEITLUPENAUFNAHMEN*

Zur Weiterentwicklung der Entrindungsmaschine Eger wurden an arbeitenden Maschinen Zeitlupenaufnahmen gemacht. In 10- bzw. 40maliger Verlangsamung konnten die Bewegungen des elastischen Hammers, der die Entrindung verrichtet, gut beobachtet werden. Auf Grund des Versuches konnte die Leistung der Einmann-Entrindungsmaschine in 8-Stunden-Arbeit von 6,9 normal Raummeter auf 9,2 normal Raummeter erhöht werden.

## A gépi adatfeldolgozás eszközeiről\*

TÓTH MIKLÓS

### II.

#### 3. Elektronikus adatfeldolgozás

Az elektronikus számító és adatfeldolgozó gépekben az érték igen-nem (0 és 1) elemi alternatívákra (bit) bontva jelentkezik, azaz a gépelemek (vezeték, elektroncső, tranzistor) bizonyos időpontban vagy átbocsátanak magukon elektromos áramot, vagy nem. Mivel az értékábrázolási lehetőség két esetre terjed ki, kézenfekvő a kettes (bináris) számrendszer alkalmazása. A tízes számrendszerben kifejezett (decimális) számok binárisra való átalakításának elve a következő táblázaton tekinthető át:

Dec. szám	$2^6 = 64$	$2^5 = 32$	$2^4 = 16$	$2^3 = 8$	$2^2 = 4$	$2^1 = 2$	$2^0 = 1$	Bináris alak
5					1	0	1	101
9				1	0	0	1	1001
12				1	1	0	0	1100
83	1	0	1	0	0	1	1	1010011

A gyakorlatban a bináris számrendszer alkalmazása fenti táblázat szerinti tiszta bináris átalakítással (kódolással) nem minden esetben célravezető. Az elektronikus adatfeldolgozógépek ezért általában a betáplált decimális adatokat automatikusan helyiértékenként külön-külön alakítják át binárisra.

\* A tanulmány I. része megjelent a lap 1966. évi 11. számában.

A táblázatban példaként megadott 83-as decimális szám helyiértékenként való bináris kódolása az alábbi eredményt adja:

$$83 = 8 \cdot 3 = 1000 \ 0011$$

Ezt az átalakítási módszert BCD (Binary Coded Decimal), vagy 8421-es kódolásnak nevezik és a legtöbb elektronikus adatfeldolgozó gép ezt, vagy valamelyik módosított formáját alkalmazza.

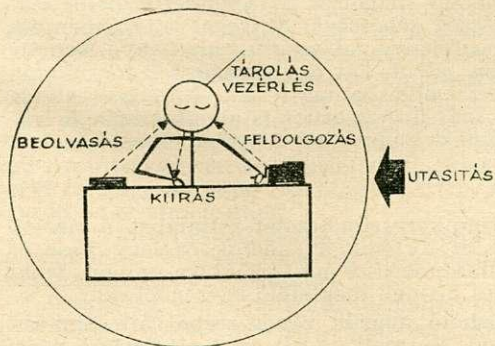
Decimális alak	BCD kódban			
	8	4	2	1
0	1	0	1	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

Egy-egy decimális számjegy értékének rögzítéséhez BCD kódban 4 bit szükséges. A feldolgozások jó részénél azonban a számokat betűk is kísérik szöveges megjelölések, utasítások, vagy algebrai ismeretlenek formájában. Ezért a betűk ábrázolhatóságának megoldására minden helyiértékhez még két bit (X és Y) csatlakozik, amelyek a négy numerikus bit lehetséges kombinációival együttesen lehetőséget teremtenek az összes betű, továbbá funkció jelek (előjel, műveleti jel stb.) ábrázolására. Így egy alfanumerikus jel rögzítése összesen 6 bitet igényel.

A szövegábrázolás lehetősége módot nyújt arra is, hogy a gépműködtetés vezérlése részben szöveges utasításokkal történjék. A változó szóhosszúság és logikátlan-ság folytán az irodalmi nyelv alkalmazása ilyen célra nem célszerű, ezért ún. programnyelveket konstruáltak, amelyek általában az angol nyelvből származó rövidítések, műszavakat és szimbólumokat tartalmaznak. A programnyelvek nemzetközi elterjedése folytán a szakemberek által előkészített programok egyetemesen felhasználhatók. Ez igen nagy előny, mert a programok elkészítése a legmunkaigényesebb feladat. A gépeket gyártó vállalatok ezért gyakran jelentkező szabványfeladatok (pl. matrixinverzió) programjait matematikusaikkal előre elkészítik és programkönyvtárak formájában bocsátják a gépüzemeltetők rendelkezésére. A feldolgozás így az alapadatok betáplálása után azonnal megindulhat. A legáltalánosabb programnyelv az ALGOL (Algorithmic Language). A gazdasági életben általában a COBOL, míg matematikai feladatoknál a FORTRAN-nyelv (Formula Translation) használatos.

Az elektronikus gépek szerkezeti felépítésének ismertetése előtt célszerű a hagyományos feldolgozás fázisait szemügyre vennünk:

A különböző, adatfeldolgozásra szolgáló gépek más és más, az ábrán feltüntetett funkció ellátására képesek. Pl. a kézi összeadógép és szorzógép csak feldolgozást, a könyvelő- és számlázógép már kiírást is végez. Elhanyagolva az óriási teljesítménybeli különbségeket, pusztán a funkciókat tekintve is belátható az elektronikus adatfeldolgozás fő jelentősége: az ábrán körrel behatárolt valamennyi tevékenységet gép végzi automatikusan.



Az elektronikus gépek szerkezeti egységei

1. Beolvasó egység
2. Tároló egység (memória)
3. Vezérlő egység

Központi egység

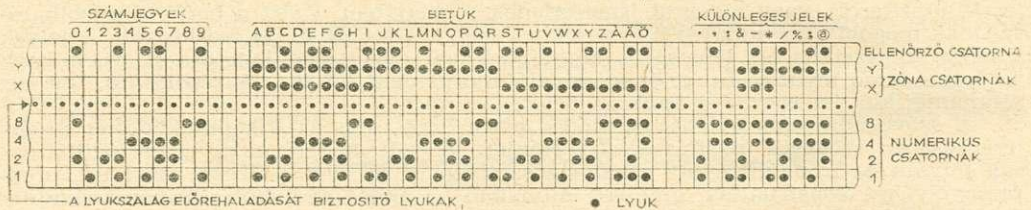
4. Aritmetikai egység
5. Kiíró egység

A rendszer általában minden egységből egy-egy darabot foglal magában, de a gyakorlatban — attól függően, hogy milyen természetű feladatok jelentkeznek — egy-egy központi egységhez többféle tároló, beolvasó és kiíró (perifériális egységek) csatlakoztatásával alakítják ki a szükséges géprendszert.

### Beolvasó egység:

Az adathordozón szereplő adatok felvételét a beolvasó egység végzi. A gyakorlatban elterjedt adathordozók, amelyek leérzésére a gép képes a lyukkártya, lyukszalag és a mágnesszalag. Korszerű gépek univerzális beolvasóval vannak felszerelve. Mind a kártya, mind a szalagok ún. másodlagos adathordozók. Az adatok rögzítése alapbizonylatról kézi vezérléssel helyértékenként történik. E költséges és meglehetősen lassú eljárás helyett egyre gyakrabban alkalmazzák a lyukszalagtechnika által lehetővé tett automatikus szalagkészítést. Ez abban az esetben lehetséges, ha az alapbizonylat kiállítása géppel, esetleg kézírásos kitöltés esetén összeadó gép, vagy szorzó-gép használatával történik. Az író- és kézi számoló-gépekhez ugyanis automatikus szalaglyukasztó csatlakoztatható, amely a kívánt adatokat a billentyűk működtetésével szinkronban rögzíti. Telexkapcsolat kialakításával az adatok közvetlen gépbe való beolvasása nagy távolságokból is megoldott.

A lyukkártyában a numerikus adatok decimális alakban, a betűk pedig a már ismertetett lyukkártyakódban jelentkeznek, ezért közvetlenül a leolvasás után 8421-es, vagy más gépi kódba kerülnek átfordításra. A lyukszalag, vagy mágnesszalag adatai már rendszerint a gépi kódban jelentkeznek. Pl. hétecsatornás lyukszalagon 8421-es kódban a jelek az alábbi lyukasztások formájában jelentkeznek:



A mágnesszalag felületét a mégnesezőfej szintén csatornákra osztja. A lyukasztások helyett az értéket itt mégnesezett pontok reprezentálják.

A leérzés a lyukasztott információhordozókról általában fotelektromos úton történik óránként maximálisan 120 ezer db kártya, illetve lyukszalag esetén 2 ezer alfanumerikus jel másodpercenkénti teljesítménnyel. A mágnesszalag 1 fm-es szakaszán 10 ezer jel ábrázolható, a leolvasás sebessége a lyukszalagénál is nagyobb.

Bizonyos feldolgozóknál különösen előnyös, ha a géprendszer több beolvasó-egységgel van felszerelve. Ez lehetőséget teremt eltérő alapbizonylatról készült, de közös adatfeldolgozásra kerülő adathordozók egyidőben való párhuzamos beolvasására. Pl. az egyik adathordozón egy erdőrézlet fafajainak adatai, a másikon a fatermési táblák adatai szerepelnek, a gép aritmetikai egysége egyszerre kapja a műveleti tényezőket a fatérfogot, növedék stb. számításához.

Az elektronikus adatfeldolgozás fejlődése során az egyes gépegységek teljesítő-képességét sikerült közel azonos szintre hozni, így magán a géprendszeren belül már nincs szűk keresztmetszet, amely a többi egység sebességét lényeges mértékben fokozná. (Korábban a kiíró és tároló egység teljesítménye volt relatíve alacsony.) Komoly problémát jelenleg az adathordozók elkészítése jelent. Ezt úgy igyekeznek megoldani, hogy a bizonylatokat a gép számára közvetlenül olvashatóvá teszik. A mágneses kézi és gépirás beolvasatása megoldott, külföldön már üzemszerűen is alkalmazzák. A legújabb kísérletek olyan eredménnyel kecsegtetnek, hogy a közeljövőben lehetőség lesz a kézírás, sőt bemondott szöveg olvastatására is.

### Tároló egység:

A tárolót úgy foghatjuk fel, mint egy vezető keresztmetszetét. Általában a tárolón keresztül kerül minden adat más egységbe. Itt történik az adatok összegyűjtése és rendezése is. A tároló egy-egy mezője egy alfanumerikus jel tárolására szolgál, tehát egységeinek felülete minimálisan a 6 szükséges bit-nek megfelelő egységből áll.

A ferrit (mágnesmagos) tároló mégnesezhető gyűrűk rendszeréből áll. Egy-egy alfanumerikus jel tárolására hat gyűrű szolgál. Bármely tárolt adat eléréséhez szük-

séges idő (a programutasítástól a tároló kiolvasás pillanatáig eltelt idő) az elektromos áramlás nagy sebessége folytán igen csekély, így a ferrittároló hozzáférése gyakorlatilag közvetlen. A nagy szerelési igény miatt a legdrágább tárolófajta. Gyorsasága jól kihasználható. A lillafüredi erdészet üzemtervének számításainál pl. egy 962 jeles kapacitású ferrittároló elégségesnek bizonyult.

**Dobtároló:** Állandóan, nagy sebességgel forgó (500—600/sec) fémhenger felületén mágnesezhető palást van, amelyen az adatok rögzíthetők. A mágnesező és leolvasó fej a hengerpalást közvetlen közelében álló helyzetben van. Amikor a kiolvasatni kívánt adat a leérzőfej alatt áthalad, megtörténik a leérzés. A dobtároló adatelérési ideje a leolvasó fejek számától (1—8) és a dob forgási sebességétől függ. Egy leolvasó-fej esetén az átlagos hozzáférési idő egy fél fordulat ideje. A központi egységhez több dobtároló is kapcsolható. Tárolókapacitás ezer jeles nagyságrendű. Széles körben alkalmazott, bár újabban visszaszorulóban van.

**Mágnesszalag tárolók:** Bizonyos géptípusoknál egy központi egységhez 10—12 db is kapcsolható. Hozzáférési ideje általában perc nagyságrendű, azonban a mágnesszalag lehetővé teszi, hogy az adatokat rajta előzetesen a kívánt sorrendbe rendezzük. A nagy hozzáférési idő így csak egy ízben jelentkezik, mert a tároló ürítése nagyobb blokkokban folyamatosan történik. Az előzetes rendezéshez legalább két db mágnesszalag-egység szükséges. Rendezéskor az egyik szalag üres, a rendező szempon-tot jelentő számot helyértékenként fokozatosan bővítve oda-vissza folytatjuk az „át-játszást”, amíg a kívánt adatsorrend előáll. A szalagtárolókkal elérhető tárolókapaci-tás millió jeles nagyságrendű.

**Mágneslemez és mágneskártya tárolók:** Mágnesezhető felülethalmazok, amelyek tárolókapacitása már az egymilliárd jelet is elérheti. Hozzáférési idejük nagy kapaci-tásukhoz képest igen csekély, tizedmásodperc nagyságrendű. A lemezdobozok a gép-ről levehetőek, cserélhetőek, így a tárolókapacitás gyakorlatilag korlátlan.

A különböző tárolók egy géprendszeren belül hierarchikus formában kerülnek alkalmazásra. Általában minden gép el van látva egy gyors, belső központi munka-tárolóval (mágnesmagos vagy dob), amelyhez rendszerint több külső (mágnesszalag, mágneslemez) tároló csatlakozik. A tárolók használata rugalmas. Rendszerüket úgy kell kialakítani, hogy a gép aritmetikai sebessége jól kihasználható legyen.

### 3—4. Központi egység:

Feladata a géprendszer egységeinek program szerinti vezérlése, a számolási mű-veletek, kerekítések, összehasonlítások, azonosítások elvégzése. Ugyanakkor logikai döntések meghozatalára is képes a beolvasott adatok és a program alapján.

A vezérlő és számológép regiszterekből és áramkörökből áll. Az irányítóregiszter a programot tartamosan tárolja, míg az aritmetikai regiszter adatokat és részeredmé-nyeket rögzít. Az összeadómű (adder) két szám összeadását végzi, az adatokat gyűjtő-regiszterbe (akkumulátor) továbbítja, ahol az összegyűjtés-egyenlegezés folyik. A mű-veletvégzés minden esetben összeadásra és kivonásra visszavezetve történik. A gyorsaság ennek ellenére igen nagy. A lillafüredi üzemterv mintegy 150 000 művelete (szor-zás, osztás) kiírására együtt kb. 25 percet vett igénybe. Ezalatt az írómű teljes kapaci-tással dolgozott, így a műveletvégzés sebességére ez korlát volt.

### 5. Kiíró egység:

Az eredmények közlése általában lehetséges a beolvasás adathordozóin, tehát lyuk-szalagon, lyukkártyán és mágnesszalagon, azonban legtöbbször a kinyomtatás iránti igény merül fel. A gépek ezért gyorsnyomtató berendezéssel vannak felszerelve, ame-lyek az eredményeket gyakorlatilag soronként egy ütemben írják le 100—150 betű-hellyel. A kiíró betűi karokra, végtelenített láncrea, korongra vagy hengerre vannak szerelve, és amikor a papír megfelelő helye a megfelelő betűvel azonos helyzetben van, egy fémkalapács festékszalag segítségével rögzíti a betűt, vagy számot a papíron. Táblázás történhet sima tekerespapírra és leporellóra, vagy ilyen formában előkészít-tett nyomtatványra. Az elérhető teljesítmény 60 ezer sor óránként. A lillafüredi üzem-tervi feldolgozás gépe (Remington UNIVAC) 36 ezer soros óránkénti teljesítménnyel írta ki az eredményeket.

Nagy mennyiségű grafikus eredmény jelentkezése esetén a géphez diagramrajzoló kapcsolható. A diagramok rögzítése történhet még katódsugárcsőre kivetített ábrák automatikus fényképezésével is.

Lehetőség van a hallható formában való „kiírásra” is. A beolvasás tökéletes meg-oldása után lehetséges lesz, hogy az elektronikus számítógéppel a szó legszorosabb értelmében tárgyaljunk.