PRIMO FÜZETEK

SZOFTVER

EMO

COSY

PRIMA-SZOFTVER

MTA–SZTAKI COSY MŰSZAKI FEJLESZTŐ LEÁNYVÁLLALAT
BUDAPEST 1985

Szerzők

TISZAI TAMÁS
TICK JÓZSEF

Szerkesztette

MAJTÉNYI LÁSZLÓ

Lektorálta

Dr. CSABA LÁSZLÓ

Kiadja
az MTA–SZTAKI COSY Műszaki Fejlesztő Leányvállalat

Felelős kiadó
MÓRICZ SÁNDOR
igazgató

Megjelent a GRAFO KIADÓI IRODA gondozásában
5000 példányban, 31,4 (A/5) ív terjedelemben
255–1/85

VTV REPROTECHNIKA

Előszó

A **PRIMO** otthoni számitógép működtető programjának leirása a "**PRIMO** füzetek" sorozat keretében jelenik meg. A leirás célja, hogy feltárja a **PRIMO** számitógép **ROM**-ban elhelyezkedő rendszerprogramjának működését. Olyan segédeszköz legyen, melynek megismerésével és használatával a szakember és a fejleszteni vágyó amatőr a **PRIMO** működtető programját saját céljainak megvalósitásában, adott feladatok megoldásában fel tudja használni.

Az otthoni mikroszámitógép alkalmazása mindenki számára nyitott. Beépitheti saját fejlesztésű készülékébe, felhasználhatja saját maga vagy más által előállitott rendszerekben. épithet hozzá kiegészitő elemeket, perifériákat, mérőműszereket, érzékelő és beavatkozó elemeket, működtetheti a legkülönbözőbb vezérlési és szabályozási folyamatokban. A gépre irt programokban felhasználhatja a működtető program rutinjait, az azok működését befolyásoló paraméterek értékeit saját céljainak megfelelően módosithatja.

A szoftver leirás figyelmes olvasásával megismerheti a **PRIMO** rendszerprogramjának működését. Megvizsgálhatja hogy a mikroszámitógépet alkalmazhatja-e, s ha igen, milyen módon saját feladatainak megoldásában.

Reméljük, kérdéseire e füzet választ ad. Ha mégsem, keressen meg minket! Mint a berendezés létrehozói, műszaki és programozási kérdéseinek megoldásához készségesen rendelkezésére állunk. Ha együtt akar velünk működni, és ötleteire, javaslataira, műszaki megoldásaira, programjaira széleskörű érdeklődést lát, mutassa be azokat nekünk. Ezek gyártásbavitelét megszervezzük, terjesztését megoldjuk.

Legyen partnerünk!

COSY Műszaki Fejlesztő Leányvállalat

A **PRIMO** OTTHONI SZAMITOG±P K±T SZOLGALATI TALALMANYON ALAPUL. EZEK TULAJDONOSA A **MAGYAR TUDOMANYOS AKAD±MIA SZAMITASTECHNIKAI ±S AUTOMATIZALASI KUTATO INT±ZETE.** A TELJES BERENDEZ±ST A **MICROKEY KUTATASI FEJLESZT±SI TERMEL±SI TARSASAG** FEJLESZTETTE KI. A TARSASAG TAGJAI:

- **MAGYAR TUDOMANYOS AKAD±MIA SZAMITASTECHNIKAI ±S AUTOMATIZALASI KUTATO INT±ZET**
- **ELEKTROMODUL** ELEKTRONIKAI ALKATR±SZ KERESKEDELMI VALLALAT
- "**UJ ±LET**" MEZOGAZDASAGI TERMELOSZOVETKEZET SARISAP

A MIKROSZAMITOG±P MOSZAKI, MENEDZSEL±SI K±RD±SEIVEL AZ **MTA SZTAKI COSY** MOSZAKI FEJLESZTO LEANYVALLALAT FOGLALKOZIK.

E LEIRAS A **PRIMO** '84.1 VERZIOJAT ISMERTETI. A FEJLESZTOK ±S A GYARTO FENNTARTJA AZON JOGAT, HOGY A BERENDEZ±ST ±S ANNAK MOKODTETO PROGRAMJAT TOVABBFEJLESSZE, UJ LEHETOS±GEKET TEREMTSEN, A MEGL±VOKET MODOSITSA. A LEIRASBAN TALALHATO PROGRAMOK A **PRIMO** SZAMITOG±PET VEZ±RLIK. A FEJLESZTOK NEM SZAVATOLJAK, HOGY AZ ALKALMAZOTT MEGOLDASOK EREDETI KORNYEZETUKBOL KIEMELVE HELYESEN MOKODNEK. AZ EBBOL EREDO VALAMENNYI KAR A **FELHASZNALOT** TERHELI.

A KIADO ±S A SZERZOK ELOZETES ENGED±LYE N±LKUL TILOS A LEIRAST, VAGY ANNAK R±SZEIT SOKSZOROSITANI, VISSZAKERESO RENDSZERBEN TAROLNI, VAGY BARMILYEN MAS MODON SOKSZOROSITAS C±LJABOL LEMASOLNI.

BEVEZETéS

E könyv megirásakor célunk az volt, hogy megismertessük az Olvasóval a **PRIMO** otthoni mikroszámitógép **ROM**-ban tárolt rendszerprogramjának működését. Nem kivántunk tankönyvet irni, még akkor sem, ha néhány kérdés kapcsán alapismeretek magyarázatát is megtalálhatják a leirásban. Ennek egyedüli célja, hogy az alkalmazott kifejezések általunk használt értelmezését megmagyarázzuk. Törekedtünk viszont arra, hogy mindazon ismeretek, amelyre a **PRIMO** használata során szükségük lehet megtalálhatók legyenek ebben a leirásban, ne kényszerüljenek azt több helyről összegyüjteni. (Természetesen figyelembe vettük, hogy a "**PRIMO** füzetek" sorozatban már megjelent a **PRIMO** hardver leirás. Igy a számitógép áramköri részleteinek működésére nem tértünk ki, ahol szükséges volt, az emlitett könyvre hivatkoztunk.)

A **PRIMO** szoftver leirás három részre tagolódik:

1. Rész PRIMO BASIC nyelv leirás

Ebben a részben a **PRIMO** '84.1 verziója által ismert **BASIC** programozási nyelv leirása található. A leirásban ismertetjük a **BASIC** nyelv alapvető jellemzőit, működési módjait, a programsorok formátumát, a konstansok, változók és kifejezések alkalmazásának szabályait. Megadjuk a **PRIMO** által értelmezett valamennyi parancs, utasitás és függvény alkalmazásának formai szabályait, azok értelmezését, a helytelen alkalmazás esetén megjelenő hibajelzéseket. Ahol az célszerünek bizonyult, hosszadalmas magyarázat helyett, egyszerű példák segitségével mutatjuk be a **BASIC** nyelv egyes elemeinek használatát.

2. Rész A PRIMO számitógép működése

A 2. Részben a **BASIC** Interpreter, az Aritmetika és a Periféria kezelő programok működését ismertetjük. Leirjuk a **BASIC** program értelmezésének és végrehajtásának főbb lépéseit, a program memórián belüli tárolásának formátumát, az Interpreter működése során létrejövő táblázatok felépitését. Példák segitségével mutatjuk be, hogyan tárolja a **PRIMO** a különböző tipusú numerikus változókat, a karaktersorozatokat. Megadjuk az alapvető aritmetikai műveleteket, függvényeket végrehajtó rutinok belépési cimeit, paramétereit. Ismertetjük a periféria kezelő programok működését, a felhasználásukhoz szükséges memória cimek értékét, valamint értelmezését.

Függelék

A függelék a könyv terjedelmének csaknem felét teszi ki. Itt található a **PRIMO BASIC** hibajelzéseinek teljes listája, a karakter- és vezérlő kódok felsorolása, a billentyűzet gombjainak belső kódja. Ide került a Felhasználói karakterek definiálását, a hanggenerátor paraméterezését ismertető fejezet. Megtalálható a Függelékben a memória felosztása, a rendszer- és Interpreter változók címe, értelmezése, a kulcsszavak belső kódja is. Végezetül a **PRIMO** valamennyi periféria kezelő programjának megjegyzésekkel ellátott forrásnyelvi listáját is a Függelék tartalmazza.

Könyvünkben az Olvasó gondos munkánk ellenére is találhat hiányosságokat. Kérjük, észrevételeiket juttassák el hozzánk, megkönnyitve ezzel egyrészt a **PRIMO** otthoni mikroszámitógép fejlesztését, másrészt a mind pontosabb leirások készitését.

A SZERZŐK

1. RÉSZ

PRIMO BASIC nyelv leirás

----- FELJEGYZÉSEK -----

1. FEJEZET

A PRIMO BASIC alapvető jellemzői

Ebben a fejezetben röviden összefoglaljuk a **PRIMO BASIC** programozási nyelv alapvető jellemzőit. Ismertetjük a lehetséges működési módokat, a **BASIC** programsorok formátumát, a sorszámokat. Megadjuk a konstansok, változók és kifejezések alkalmazásának szabályait, a műveletek végrehajtási sorrendjét.

1.1. Működési módok

A **PRIMO** számitógép bekapcsolásakor a **PRIMO BASIC** azonnal bejelentkezik. A képernyő legfelső sorában megjelenik a következő felirat:

PRIMO BASIC SYSTEM '84.1

Ezután a képernyő következő üres sorának elején kiiródik az **Ok** felirat. Az **Ok** üzenet megjelenése jelzi, hogy a **PRIMO** képes a billentyűzetről begépelt parancsok fogadására és végrehajtására. Ezután a **PRIMO** parancs (direkt), vagy program (indirekt) üzemmódban használható.

Parancs módban a **PRIMO BASIC** parancsait és utasitásait nem előzi meg sorszám. Az igy - sorszám nélkül - begépelt sorban lévő utasitások végrehajtása a **RETURN** billentyű megérintése után azonnal megkezdődik. Az aritmetikai és logikai műveletek eredményei megjelenithetők, vagy változókban további felhasználásra tárolhatók, de maguk az utasitások végrehajtásuk után elvesznek. A direkt módot általában a **BASIC** program hibáinak keresésekor alkalmazzuk. Ha a **PRIMO**-t egyszerű kalkulátorként kivánjuk használni olyan számitások elvégzésére, amelyek nem igényelnek komplett **BASIC** programot, ismét csak a direkt módot alkalmazhatjuk.

Program módban a begépelt **BASIC** utasitássor elején sorszám áll. Az ilyen - sorszámmal kezdődő - sort a **RETURN** billentyű megérintése után a **PRIMO** a program memóriájában tárolja. A tárolt **BASIC** program a **RUN** parancs begépelésével indítható el.

1.2. Programsor formátum

A **PRIMO BASIC** programsorai a következő formátumúak (a szögletes zárójelben álló részek megadása opcionális):

nnnnn **BASIC** utasitás [:**BASIC** utasitás]...⟨RETURN⟩

ahol nnnnn a **BASIC** utasitássor decimális sorszáma. Egynél több **BASIC** utasitás is állhat egy programsorban, de ebben az esetben az egyes utasitásokat egymástól a (:) karakterrel kell elválasztani.

Egy **PRIMO BASIC** programsor tehát mindig sorszámmal kezdődik és a sor végét a **RETURN** billentyű megnyomásával jelezzük. Egy programsor maximális hossza 210 karakter - 5 képernyő sor - lehet. (Valójában a programsor csak 209 karaktert tartalmazhat, a 210. karakter a programsor végét jelző kód számára van fenntartva.)

1.2.1. Sorszámok

Minden **PRIMO BASIC** programsor sorszámmal kezdődik. A sorszámok az egyes programsorok memóriabeli sorrendjét jelölik ki. A sorszámok ezen túlmenően a **BASIC** ugrásoknál és a **BASIC** program szerkesztésekor mint cimkék is használatosak. A **PRIMO BASIC** programokban a sorszámoknak a 0...65529 tartományba eső decimális egész számoknak kell lenniük.

A **LIST**, **LLIST**, **AUTO**, **DELETE** és **EDIT** parancsokban - a későbbiek szerint - a programlista sorszámaira hivatkozunk. Ha a sorszám helyett egy pont (.) szerepel, az az aktuális sor sorszámát helyettesiti. (Az aktuális sor az utoljára futtatott, listázott, javitott sor, ill. az a sor, amelyben a **PRIMO BASIC** az utolsó hibát találta.)

1.3. Karakterkészlet

A **PRIMO BASIC** karakterkészlete betűket, számokat, speciális jeleket és a **Felhasználó** által definiálható karaktereket tartalmaz.

A **PRIMO BASIC** betűnek tekinti az angol **ABC** kis és nagybetűit. (Nem használható betűként azonban a magyar **ABC** á, Á, é, É, i, ó, ö, Ö, ő, ú, ü, Ü, ű betűje. Ez utóbbi karakterek csak szövegkonstansokban szerepelhetnek.)

A **PRIMO BASIC** számjegykarakterei a 0...9 számjegyek.

Különleges karakterekként a **PRIMO BASIC** a következő jeleket értelmezi:

Karakter	Jelentése
	Betűköz
=	Egyenlőségjel vagy értékadás művelet
+	Összeadásjel vagy pozitiv előjel
-	Kivonásjel vagy negativ előjel
*	Szorzásjel vagy csillag
/	Osztásjel vagy törtvonal
↑	Hatványjel vagy felfelé mutató nyil
(	Nyitózárójel
)	Csukózárójel
%	Százalékjel vagy egész tipusjel
#	Számjel vagy duplapontos tipusjel
$	Dollárjel vagy karakteres tipusjel
!	Felkiáltójel vagy egyszerespontos tipusjel
,	Vessző
.	Pont vagy tizedespont
"	Idézőjel
'	Aposztrof vagy :REM utasitás rövidítése
;	Pontosvessző
:	Kettőspont vagy BASIC utasitásvégjel
&	"ÉS" jel vagy ampersend
?	Kérdőjel vagy PRINT utasitás rövidítése
<	Kisebbjel
>	Nagyobbjel

A **Felhasználó** által definiálható karakterek karakterkonstansokban a szabványos karakterekkel azonos módon használhatók.

1.4. Konstansok

A konstansok olyan értékek, melyek a **PRIMO BASIC** program végrehajtása során értékűket nem változtatják meg. A konstansokat két tipusba sorolhatjuk: **karakterkonstans** és **numerikus konstans.**

A **karakterkonstans** - másnéven string - betűk, számok, speciális- és **Felhasználó** által definiált karakterek idézőjelek (") közé zárt maximálisan 255 karakter hosszú sorozata.

Példák: "Ez egy karakter-konstans"
"1985. III. 11."
"Az aposztrof (') speciális karakter"

A **numerikus konstans** pozitiv vagy negativ szám. A **PRIMO BASIC** numerikus konstansai nem tartalmazhatnak vesszőt, a tizedes vessző helyett tizedes pontot kell alkalmazni. A numerikus konstansoknak három formájuk van:

Egész szám -32768 és 32767 közé eső egész szám. Az egész szám sem törtrészt, sem tizedespontot nem tartalmazhat.

Fixpontos szám Pozitiv vagy negativ valós - tizedestörtet vagy tizedespontot tartalmazó - szám.

Lebegőpontos szám Pozitiv vagy negativ normál - másnéven exponenciális - alakban megadott szám. Egy lebegőpontos szám előjeles egész vagy fixpontos számból (mantissza), egy E betűből és az ezt követő előjeles egész számból (10-es alapú hatványkitevő) áll. A lebegőpontos szám kitevőjének lehetséges értéke: $-38 \leq x \leq 37$.

Példák:
187.938E-7 = 0.0000187938
-.5E8 = -50000000
-3.2E+4 = -32000

(Dupla pontosságú lebegőpontos konstans alkalmazásakor a kitevő előtt álló E betű helyett D betűt kell irni.)

1.4.1. Egyszeres és duplapontos konstansok

Egy **valós numerikus konstans** a **PRIMO BASIC**-ben egyszeres- vagy duplapontos lehet. Az egyszerespontos konstansok 6 számjegy pontossággal tárolódnak és 6 számjegyre pontosan irhatók ki, mig a duplapontos konstansok 16 számjegy pontossággal tárolódnak és 16 számjegyre pontosan irhatók ki. A **PRIMO BASIC** a számkonstansokat alapértelmezésben egyszerespontosaknak tekinti.

Egyszerespontos mindazon numerikus konstans, melyre igaz az alábbi megállapitások valamelyike:

- A számkonstans kitevő és/vagy tipusazonositó nélkül megadott egész vagy valós szám.
- Normál alakban megadva a kitevő előtt E áll.
- A számkonstans végén egy felkiáltójel (!) áll.

Példák:
34578
24.2356
+242.35E23
345!

Duplapontos mindazon numerikus konstans, melyre igaz az alábbi megállapitások valamelyike:

- Normál alakban megadva a kitevő előtt D áll.
- A számkonstans végén egy kettőskereszt (#) áll.

Példák: 1643768531#
-6.04567D+12
4562.12367234#

1.5. Változók

Változóknak nevezzük a **BASIC** program azon szimbólumait, amik olyan mennyiségeket jelölnek, amelyek értékûket megváltoztathatják. A változókat változónevekkel jelöljük. A változó értéket kaphat a programozótól (lsd. direkt üzemmód), vagy egy művelet eredményeként a **BASIC** programban. Mielőtt egy változó értéket kapna, számértéke nulla.

1.5.1. Változónevek és tipusazonositó karakterek

A **PRIMO BASIC** változónevei tetszőleges hosszúságúak lehetnek, de a rendszer csak az első két karaktert veszi figyelembe. A **változónevek** az angol **ABC** kis- és nagybetûiből, valamint számjegykarakterekből állhatnak, de az első karakternek kötelezően betűnek kell lennie. A változónév végén még egy speciális tipusazonositó jel is állhat, melyek használatát alább ismertetjük.

A változónév nem lehet azonos egy **PRIMO BASIC** kulcsszóval és a változónév belsejében sem állhat kulcsszó. A **PRIMO BASIC** valamennyi parancs-, utasitás-, függvény- és operátorneve **kulcsszó.**

Egy változó numerikus vagy karakteres értéket képviselhet. A karakteres változónevek végén egy dollárjelnek ($) kell állnia. A dollárjel egy tipusazonositó karakter, amely azt jelzi, hogy az adott változó karakteres értéket képvisel.

A numerikus változók egész-, egyszerespontos- és duplapontos értékeket jelölhetnek. A különböző tipusú változókhoz rendelt **tipusazonositó karakterek** a következők:

%	Egész tipusú változó
!	Egyszerespontos változó
#	Duplapontos változó

Amennyiben egy változónév végén nincs tipusazonositó karakter, úgy a változó egyszerespontos számértéket képvisel. Lásd. DEF utasitás

Példák helyes változónevekre:

ALFA!	Egyszerespontos valós értéket jelképez
Minimum#	Duplapontos valós értéket jelképez
i%	Egész értéket jelképez
SZ$	Karakteres értéket jelképez
X	Alapértelmezés, egyszerespontos értéket jelképez

Példák helytelen változónevekre:

Ár	ékezetes karaktert tartalmaz
1B	Nem betűvel kezdődik
TONNA	Kulcsszót (TO) tartalmaz
X(	érvénytelen tipusazonositó karakterrel végződik

A **PRIMO BASIC** lehetővé teszi a változók tipusazonositásának egy másik módját is. A **DEFINT, DEFSNG, DEFDBL** és **DEFSTR** utasitások segitségével egy-egy változó, vagy változók egész csoportjának tipusa határozható meg. Az emlitett utasitások részletes leirása a 2.2. fejezetben található.

1.5.2. Tömbváltozók

Egy tömb a változó értékek olyan csoportja, amelyekre azonos névvel hivatkozhatunk. A tömbön belüli valamennyi érték kijelölhető úgy, hogy a változónév után zárójelek között megadunk egy egész értéket, vagy egy egész értéket szolgáltató kifejezést (az úgynevezett indexet). Az egész érték a tömb egy elemi változóját választja ki. Egy tömbváltozónév után zárójelek között, egymástól vesszővel elválasztva több index is megadható. Ilyenkor többdimenziós tömbökről beszélünk. Az index legkisebb értéke 0.

Példák:	T(5)	a T egydimenziós tömbváltozó hatodik elemére utaló változónév. (A tömb indexszámozása a 0 értéktől kezdődik, ezért jelöli 5 a hatodik elemet.)
	V(3,8)	a V kétdimenziós tömbváltozó negyedik sorának kilencedik elemére utaló változónév.

Az indexek - és igy a dimenziók - maximális száma 255 lehet. A tömbváltozók elemeinek számát a **PRIMO** memóriájának mérete korlátozza.

1.5.3. A változók tárolóigénye

Az alábbi táblázatból kiolvasható, hogy a különféle tipusú változók tárolásához hány byte felhasználása szükséges. A megadott számok csak a változó által képviselt érték tárolásához szükséges tárolóterület méretét mutatják, a változó nevének és egyéb paramétereinek megőrzésére felhasznált memória méretét nem.

Tipus	Tárolóterület (byte)
Egész	2
Egyszerespontos	4
Duplapontos	8
Karakteres	3 + karaktersorozat aktuális hossza

1.6. Automatikus tipuskonverzió

Ha szükséges, a **PRIMO BASIC** a numerikus konstansokat és a változók aktuális értékeit automatikusan átalakitja egy másik tipusra a következő szabályok figyelembevételével:

1. Ha egy numerikus konstans értékét egy numerikus változóhoz rendeljük (értékadás) és a változó tipusa eltér a konstans tipusától, akkor a konstans értéke a változó tipusa által meghatározott formában kerül tárolásra. (Ha egy karakteres változóhoz numerikus értéket, vagy egy numerikus változóhoz karakteres értéket kisérelünk meg rendelni, úgy **TM - Type Mismatch, Tipuskeveredés** - hibajelzés keletkezik.)

   Példa:
   ```
   100 x%=76.548
   110 PRINT x%
   RUN
    76
   ```

2. Az aritmetikai kifejezések kiértékelése során valamennyi aritmetikai és összehasonlitó művelet operandusa azonos pontosságúra, mégpedig a kifejezésben szereplő legpontosabb ábrázolású érték tipusára konvertálódik. A kifejezés végső eredménye is ezen legpontosabb számábrázolási tipusnak megfelelően keletkezik.

   Példák:
   ```
   40 D=6/7%
   50 PRINT D
   RUN
    .857143
   ```
   A művelet egyszerespontos valós adatokon hajtódik végre és az eredmény is egyszerespontos valós számként keletkezik.

   ```
   70 X#=6%/7!
   80 PRINT X#
   RUN
    .8571428656578064
   ```
   A művelet egyszerespontos valós adatokon hajtódik végre, de az eredmény duplapontos valós szám lesz.

3. A logikai műveletek operandusaikat egész értékké konvertálják és a művelet eredményét is egész szám formájában adják vissza. Az operandusoknak a -32768...32767 intervallumba kell esniük, ellenkező esetben **OV - Overflow, Túlcsordulás** - hibajelzés keletkezik.

4. Amikor egy lebegőpontos érték egész értékké konvertálódik, a lebegőpontos szám törtrésze elvész.

   Példa:
   ```
   10 I%=746.921
   20 PRINT I%
   RUN
    746
   ```
   A konstans egyszerespontos valós, de az eredmény egész lesz.

5. Ha egy duplapontos változóhoz egyszerespontos értéket rendelünk, a keletkező duplapontos értéknek csak az első hat számjegye képvisel valódi értéket. Ennek az az oka, hogy az átkonvertált egyszerespontos érték csak hat értékes jegyet tartalmazott.

Példa:
```
100 A=1/3
110 B#=A
120 PRINT A,B#
RUN
 .333333         .3333333432674408
```

1.7. Kifejezések és műveleti jelek

Kifejezésnek nevezzük a karakteres vagy numerikus konstansok és változók műveleti jelekkel kombinált olyan sorozatát, amely a kifejezés kiértékelése után eredményül egyetlen karaktersorozatot vagy számértéket ad.

A műveleti jelek az operandusokon végrehajtandó matematikai vagy logikai műveleteket jelölnek ki. A **PRIMO BASIC** műveleti jelei a következő öt csoportba sorolhatók:

1. Aritmetikai műveletek
2. Relációs (összehasonlító) műveletek
3. Logikai műveletek
4. Függvények
5. Karakteres műveletek

A felsorolt csoportokat a következőkben ismertetjük.

1.7.1. Aritmetikai műveletek

Az aritmetikai műveletek végrehajtási sorrendje - precedenciája - csökkenő sorrendben a következő:

Műveleti jel	Művelet	Példa
↑	Hatványozás	X↑Y
-	Negálás (előjelváltás)	-X
*,/	Szorzás, osztás	X*Y X/Y
+,-	Összeadás, kivonás	X+Y X-Y

Ha a műveletek előbb felsorolt végrehajtási sorrendjét meg kívánjuk változtatni, úgy zárójeleket kell alkalmazni. A zárójelben álló műveletek elsőként hajtódnak végre. A zárójelen belül álló műveletek végrehajtási sorrendje azonos a táblázatban leírtakkal.

1.7.1.1. Nullával osztás, túlcsordulás és hiányzó operandus

Ha a kifejezés kiértékelése során nulla értékkel történő osztás történik, **/0 - Nullával osztás** - hibajelzés keletkezik és a program további végrehajtása megszakad.

Ha a kifejezés kiértékelése során túlcsordulás következik be, **OV - Overflow, Túlcsordulás** - hibajelzés keletkezik és a program további végrehajtása megszakad. (Az alkalmazható legnagyobb szám a ±1.70141E+38).

Ha egy kifejezés végén műveleti jel áll, **MO - Missing Operand, Hiányzó operandus** - hibajelzés után a program további végrehajtása megszakad.

1.7.2. Relációs műveletek

A relációs műveletek segitségével két értéket hasonlithatunk össze. A művelet eredménye egyrészt "igaz" (-1), másrészt "hamis" (0) lehet. Ez az eredmény egy programon belüli elágazó utasitásban (ld. IF utasitás) használható fel.

A relációs műveletek a következők:

Műveleti jel	Vizsgált reláció	Példa
=	Egyenlő	X=Y
<>	Egyenlőtlen	X<>Y
<	Kisebb	X<Y
>	Nagyobb	X>Y
<=	Kisebb vagy egyenlő	X<=Y
>=	Nagyobb vagy egyenlő	X>=Y

(Az egyenlőségjel egyben az értékadás művelet jele is.)

Amennyiben az aritmetikai és relációs műveleteket egyetlen kifejezésben kombináljuk, minden esetben először az aritmetikai műveletek végrehajtása történik meg. Például az

```
X+Y<(T-1)/Z
```

kifejezés értéke "igaz", ha X+Y kisebb, mint a T-1 osztva Z-vel.

1.7.3. Logikai műveletek

A logikai műveletek segitségével többszörös relációkat, bitműveleteket - másnéven Bool műveletek - hajthatunk végre. A logikai műveletek bitenkénti eredményt szolgáltatnak, amely vagy "igaz" (nem nulla) vagy "hamis" (nulla) lehet. Egy kifejezésben a logikai műveletek az aritmetikai és a relációs műveletek után

hajtódnak végre. A logikai műveletek igazságtáblája a következő táblázatból olvasható ki. A műveletek végrehajtásuk csökkenő sorrendjében kerültek ábrázolásra.

NOT	X		NOT X	Logikai "NEM"
	0		1	
	1		0	
AND	X	Y	X AND Y	Logikai "ÉS"
	0	0	0	
	0	1	0	
	1	0	0	
	1	1	1	
OR	X	Y	X OR Y	Logikai "VAGY"
	0	0	0	
	0	1	1	
	1	0	1	
	1	1	1	

Amint említettük a relációs műveletekkel a programban elágazásokat hozhatunk létre. A logikai műveletek segitségével két vagy több relációs műveleti eredmény kapcsolható össze, amely végül egyetlen "igaz" vagy "hamis" eredményt szolgáltatva felhasználható a feltételes elágazó utasitásban.

Példák:
```
100 IF Q<500 OR ALFA=6 THEN 120
200 IF I>=0 AND J<>50 THEN 330
300 IF NOT S THEN 75
```

A logikai műveletek működésük során operandusaikat 16 bites, előjeles, 2-es komplemens kódú egész értékekké alakitják. Az operandusoknak a -32768...32767 intervallumba eső értékeknek kell lenniük, máskülönben **OV - Overflow, Túlcsordulás** - hibajelzés keletkezik. A megadott logikai műveletek a 16 bites operandusokon bitenként - vagyis a 16 biten külön-külön - hajtódnak végre. A keletkező eredmény "igaz", ha a 16 bit bármelyikén részeredményként 1 keletkezett és "hamis", ha mind a 16 biten a részeredmény 0 volt.

Mint látható a logikai műveletek segitségével tetszés szerinti bitmintázat alakitható ki. Az **AND** művelet segitségével egy vagy több bitet "kimaszkolhatunk" egy bináris értékből, mig az **OR** művelettel két bináris értéket "összefésülhetünk". A **NOT** művelet segitségével egy bináris érték 1-es komplemensét állithatjuk elő. Az alábbiakban az elmondottak illusztrálására néhány példát mutatunk be.

```
39 AND 15 = 7          39 = 0000000000100111
                       15 = 0000000000001111
                      -----------------------
                           0000000000000111 = 7

-1 AND 7 = 7           -1 = 1111111111111111
                        7 = 0000000000000111
                      -----------------------
                           0000000000000111 = 7

10 OR 24 = 26          10 = 0000000000001010
                       24 = 0000000000011000
                      -----------------------
                           0000000000011010 = 26

30 OR 30 = 30          30 = 0000000000011110
                       30 = 0000000000011110
                      -----------------------
                           0000000000011110 = 30

NOT -2 = 1             -2 = 1111111111111110
                      -----------------------
                           0000000000000001 = 1

NOT 5 = -6              5 = 0000000000000101
                      -----------------------
                           1111111111111010 = -6
```

1.7.4. Függvények

A függvények segitségével a megadott argumentumon egy előre definiált műveletet hajthatunk végre. A **PRIMO BASIC** számos beépitett függvénnyel rendelkezik. E műveletek argumentumait minden esetben a függvény nevét követő zárójelek közé kell helyezni. A **PRIMO BASIC** - amennyiben numerikus eredményt szolgáltató függvényértéket számit - egyszerespontos valós számértéket ad vissza eredményül még abban az esetben is, ha a függvény argumentuma duplapontos valós érték volt. A felhasználható függvények teljes listája a 2.3. fejezetben található.

1.7.5. Karakteres műveletek

Karakteres műveleteknek azokat a műveleteket nevezzük, amelyek numerikus érték helyett egy karaktersorozatot adnak eredményül. A **PRIMO BASIC** is rendelkezik néhány karakteres műveleti jellel, valamint számos karakteres függvénnyel.

Két karakterkonstans vagy két karakteres változó aktuális értéke egyetlen karaktersorozattá fűzhető össze a "+" jel segitségével (összefűzés=konkatenáció).

Példa:
```
10 I$="Boldog" : J$=" év"
20 PRINT I$+J$
30 PRINT I$+" új"+J$
RUN
Boldog év
Boldog új év
```

Karakteres értékek összefűzésénél ügyeljünk arra, hogy a létrehozandó karaktersorozat 255 karakternél ne legyen hosszabb, ellenkező esetben a **PRIMO LS - Long String, Hosszú karaktersorozat** - hibát jelez.

Akárcsak a numerikus értékek, a karaktersorozatok is összehasonlíthatók. A karakteres összehasonlítás műveleti jelei azonosak a már megismert numerikus összehasonlító műveletek jeleivel:

= <> < > <= >=

Karaktersorozat összehasonlítása az egyes karakterek **ASCII** kódjának összehasonlításával történik. Ha a két karaktersorozat valamennyi karaktere megegyezik, a két karaktersorozat egyenlő. Ha az **ASCII** kódok eltérők, a kisebb bináris értékű (bináris kódú) karaktert tartalmazó karaktersorozat lesz a kisebb. Ha az összehasonlítás során az egyik karaktersorozat véget ér, a rövidebb karaktersorozat lesz a kisebb. A karaktersorozat elején és végén álló betűköz karakterek is értékesek, résztvesznek az összehasonlításban.

Példák:
```
"AA"<"AB"
"Egyenlők"="Egyenlők"
"A&<"A'"
"kg">"KG"
"Rövid"<"Rövidebb"
```

A karakterek **ASCII** kódjai a Függelékben találhatók.

A karaktersorozat összehasonlítással karaktersorozatokat névsorba rendezhetünk. Mivel azonban a magyar nyelv ékezetes karakterei az **ASCII** kódtáblázatban - és igy a **PRIMO** kódkészletében is - nem a megszokott sorrendben állnak, igy két karaktersorozat névsorbeli sorrendje csak abban az esetben dönthető el az összehasonlító műveletek segitségével, ha bennük ékezetes karakter nem szerepel.

Az összehasonlító műveletekben szereplő valamennyi karakterkonstanst idézőjelek közé kell zárni.

1.7.6. Műveletek végrehajtási sorrendje

A **PRIMO BASIC** műveleti jeleinek megismerése után az alábbi táblázat a kifejezés kiértékelés során alkalmazott teljes műveletvégrehajtási sorrendet mutatja be. A táblázatban a műveleti jelek csökkenő végrehajtási sorrendben állnak.

Végrehajtási sorrend	Művelet
1.	Zárójelben álló tag
2.	Függvények
3.	↑ (hatványozás)
4.	- (előjelváltás)
5.	*, /
6.	+, -
7.	Relációs műveletek
8.	NOT
9.	AND
10.	OR

Amennyiben egy kifejezésen belül azonos végrehajtási szinten lévő műveleti jelek állnak, a végrehajtás a kifejezésen belül balról jobbra történik.

1.8. Programszerkesztés

Programszerkesztésnek - editálásnak - nevezzük azt a tevékenységet, melynek során a **PRIMO** memóriájában őrzött **BASIC** programot megváltoztatjuk.

1.8.1. Program irás

A **BASIC** program szerkesztését megvalósitó **EDITOR** - amely a **PRIMO BASIC** Interpreter programjának része - az **Ok** felirat megjelenését követően átveszi a **PRIMO** vezérlését és egészen a **RUN** parancs kiadásáig meg is tartja azt. Minden sort, amelyet begépeltünk, az **EDITOR** dolgoz fel. Mindazon sorok, amelyek egy számmal kezdődnek, a **BASIC** program újonnan begépelt sorainak minősülnek, és az **EDITOR** e sorokat sorszámuk növekvő sorrendjében tárolja a **PRIMO** memóriájában.

A begépelt sorokat az **EDITOR** a következő eseteknek megfelelően dolgozza fel:

1. A sort beilleszti a **BASIC** programba. Ez akkor fordul elő, ha a sor elején szabályos sorszám áll (0...65529), és a sorszám után legalább egy, betűköztől különböző karakter áll.

2. Egy meglévő sort módosit. Ez akkor fordul elő, ha a **BASIC** programban van már ilyen sorszámú sor. Ekkor az **EDITOR** a régi sort törli a programból, és annak helyére az újonnan begépelt sort helyezi.

3. Egy meglévő sort töröl. Ez akkor fordul elő, ha az újonnan begépelt sor csak egy sorszámból áll és ilyen sorszámú sor már van a **BASIC** programban. Ekkor az **EDITOR** törli az adott sorszámú sort.

Ha az egymást követő sorok begépelése során a **PRIMO** memóriája betelik, **OM - Out of Memory, Betelt a memória** - hibajelzés keletkezik, és a begépelt sor már nem kerül be a memóriába.

Egynél több utasitás is elhelyezhető egyetlen programsorba, de ebben az esetben az egyes utasitásokat egymástól a kettőspont (:) karakterrel kell elválasztani.

Egy **PRIMO BASIC** programsor maximálisan 210 karakter (5 képernyősor) hosszú lehet. Ha a sor begépelése közben elérjük az ötödik képernyősor végét, a **PRIMO** további karaktereket már nem fogad el, helyette hangjelzést ad.

A gépelés közben tévesen leütött karaktereket a ← billentyű segitségével törölhetjük a sorból. A **BRK, CLS,** vagy a **SHIFT** és ← billentyűk egyidejű megnyomása az eddig begépelt teljes sor törlését eredményezi.

1.8.2. Sorszerkesztés

A **BASIC** program egy sorának tartalma az **EDIT** parancs segitségével módositható. A parancs a következő formában adható meg:

EDIT sorszám

Ha az **EDIT** kulcsszó után sorszámot adunk meg, akkor az adott sorszámú sor, mig "." megadása esetén az aktuális sor szerkeszthető. Ha a megadott sorszámú sor nincs a **BASIC** programban, a **PRIMO UL - Undefined Line, Nemdefiniált sor** - hibajelzést generál. Ha létezik a megadott sorszámú sor, az **EDITOR** a képernyő következő sorától kezdve kiirja a szerkesztésre kiválasztott sort, majd a kurzort a következő üres képernyősor elejére állitja, és egy vezérlő billentyű megnyomására vár. Az alkalmazható vezérlő billentyűk a következők:

→ Megérintésekor a kurzor egy pozicióval jobbra lép. Ennek hatására a régi sor aktuális karaktere átkerül az új sorba. Ha a → billentyűt folyamatosan nyomjuk, a leirt funkció ismétlődik. Ha a régi sornak már nincs további - az új sorba átmásolható - karaktere, a → billentyű ismételt megérintése már hatástalan.

← Hatására a kurzor egy pozicióval balra lép. Ennek következtében az új sor aktuális utolsó karaktere törlődik. Ha a billentyűt folyamatosan nyomjuk, a leirt funkció ismétlődik. Ha az új sorban már egyetlen karakter sincs, a ← billentyű ismételt megérintése már hatástalan.

↓ A szerkesztés újrakezdését jelzi. Hatására az eddigi módositások elvesznek, ismét az eredeti állapotú régi

sor elejétől kezdhetjük az editálást. A könnyebb tájékozódás érdekében az **EDITOR** ismét megjeleniti az eredeti sort.

SHIFT/← A változtatott sor szerkesztésének újrakezdését jelzi. Megérintése után az **EDITOR** kilistázza az eddigi változtatásokkal a régi sort, majd a képernyő következő sorának elejére állitja a kurzort. Ezután úgy dolgozhatunk tovább, mintha most kezdenénk a szerkesztést. (A **SHIFT/←** funkcióval vissza tudunk lépni a sorban, ha észrevesszük, hogy elfelejtettünk egy szükséges módositást.)

SHIFT/→ A szerkesztés végét jelzi. Hatására a régi sor még hátralévő karakterei átkerülnek az új sorba, majd a szerkesztés befejeződik.

RETURN A szerkesztés végét jelzi. Ha a szerkesztés megkezdésekor elsőként a **RETURN** billentyűt érintjük meg, a szerkesztés alatt álló sor módositása nélkül befejeződik az editálás. Ha már előreléptünk a szerkesztett sorban, a **RETURN** megérintése az aktuális pontban lezárja az új sort, a régi sor hátralévő része elvész, majd befejeződik a szerkesztés.

BRK Kilépés a szerkesztésből az eddigi módositások figyelembevétele nélkül. Megérintése után - anélkül, hogy a szerkesztett sor tartalma megváltozna - a **PRIMO** befejezi a szerkesztést, és újabb parancs megadására vár.

Ha a szerkesztés alatt nem vezérlőbillentyűt, hanem egy karakterbillentyűt nyomunk meg, akkor a szerkesztés alatt álló sor a megérintett billentyű által jelképezett karakterrel bővül. Igy a régi sort újabb karakterek beszúrásával megváltoztathatjuk. Ha a sor bővitése közben elérjük a 210 karakteres sorhoszt, a **PRIMO** további karaktereket már nem fogad el, helyette hangjelzést ad.

Amennyiben a régi sor sorszámát a szerkesztés alatt megváltoztatjuk, az editálás lezárása után megmarad az eredeti sor, miközben - új sorszámmal - a memóriába kerül az új sor is.

Ha a **PRIMO** a **BASIC** program végrehajtása közben egy szintaktikai - formai - hibát észlel, megszakitja a program további futtatását és **SN - Syntax Error, Formai hiba** - hibajelzés után automatikusan megkezdi a hibát okozó programsor szerkesztését. Ennek hatására - a hibajelzés után - megjelenik a hibás sor, és a kurzor a képernyő következő sorának elején villog, jelezve, hogy az **EDITOR** vezérlő billentyű megnyomására várakozik.

Ha a **PRIMO** memóriájában tárolt teljes programot akarjuk törölni, a **NEW** parancsot alkalmazzuk. A **NEW** parancsot általában egy új program begépelése előtt célszerű használni.

1.9. Különleges billentyűk

A **PRIMO** billentyűzetén különleges funkciót megvalósitó, ún. vezérlő billentyűk találhatók. Ezek közül néhány feladatáról már e fejezet megelőző részében is volt szó. Az alábbiakban részletesen ismertetjük valamennyi vezérlő billentyű funkcióját.

RETURN A begépelt sor végét jelzi. Hatására a kurzor a következő sor elejére lép.

CLS Képernyő törlés (CLS = Clear Screen). Megérintése után a képernyő tartalma törlődik, a kurzor a legelső sor legelső oszlopára - Home pozició - áll. A **CLS** gomb megnyomására a **PRIMO** az addig begépelt, de **RETURN**-el még le nem zárt sort "elfelejti".

UPPER Betűváltó billentyű. Megérintése után az egyetlen karakterképet tartalmazó - betű - billentyűk az eddigi kisbetűk helyett nagybetűket jelképeznek, ill. az eddigi nagybetűk helyett ismét kisbetűket.

SHIFT Pillanatváltó billentyű. A **SHIFT** billentyű érintésével egyidőben megnyomott gomb vagy nagybetűt, vagy - ha a billentyű több jelet is tartalmaz - a felső karaktert jelképezi. A billentyű helyes használata: először megérintjük a **SHIFT** gombot, majd azt folyamatosan lenyomva tartva megérintjük a kiválasztott másik billentyűt.

CTR Kódmódositó billentyű (CTR = Control). A **CTR** billentyű folyamatos érintése után megnyomott egyfunkciós betű billentyű által szolgáltatott kód az eredeti értéknél 64-el kisebb lesz. (lsd. **PRIMO** karakterkódok F-7 oldal) A **CTR** billentyű segitségével lehet vezérlőkódokat előállitani.

↓ Kódmódositó billentyű. A ↓ billentyű folyamatos érintése után megnyomott billentyű által szolgáltatott kód az eredeti értéknél 128-al nagyobb lesz. A ↓ billentyű segitségével lehet pl. a 128-as kódtól kezdődő **Felhasználó** által definiált karaktereket a billentyűzetről begépelni. (Figyelem! A ↓ billentyű a leirt kódmódositó hatást csak akkor fejti ki, ha a képernyőn látszik a kurzor. A **BASIC** program futása közben tehát csak akkor, amikor **INPUT** utasitás végrehajtása folyik.)

BRK Programfutást megszakitó billentyű. (BRK = Break).

Parancs módban megnyomva a **PRIMO** "elfelejti" az éppen begépelt sort és új sor megadására vár. Ha egy **BASIC** program végrehajtása folyik, a **BRK** billentyű megérintésére a program futása megszakad, és a **PRIMO** a következő sorban megjeleniti az alábbi üzenetet:

Break in nnnnn

Az üzenetben álló nnnnn azon **BASIC** programsor sorszáma, amelynek végrehajtása közben megnyomtuk a **BRK** billentyűt. A **BRK** megérintésével félbeszakitott **BASIC** program a **CONT** paranccsal továbbinditható.

1.10. Hibajelzések

Ha a **BASIC** program futása közben a **PRIMO** valamilyen hibát észlel, megszakitja a programfutást, és hibajelzés után parancsmódba megy át. A hibajelzés alakja a következő:

?? Error in nnnnn

Az üzenetben a ?? helyén áll a hiba jellegére utaló, két karakterből álló kód, mig az nnnnn azon **BASIC** programsor sorszáma, amelyben a hiba előfordult. A **PRIMO BASIC** hibajelzéseinek teljes listája a Függelékben található.

----- FELJEGYZÉSEK -----

2. FEJEZET

PRIMO BASIC parancsok, utasitások és függvények

Ebben a fejezetben felsoroljuk a **PRIMO BASIC** valamennyi kulcsszavát és röviden ismertetjük ezek funkcióját. Az egyes kulcsszavaknál megadjuk felhasználásuk szintaktikai szabályait is. E szabályok ismertetésénél a következő jelöléseket alkalmazzuk:

- A **NAGYBETŰKET**, és - az alább ismertetett speciális karaktereken kivül megadott - irásjeleket pontosan a leirt módon kell a **BASIC** programban alkalmazni
- A **hegyes zárójelek** - ⟨,⟩ - között szereplő rész értelemszerűen a megfelelő szintaktikai elemekkel helyettesitendő
- A **szögletes zárójelek** - [,] - között álló szintaktikai elemek szerepeltetése opcionális
- A **függőleges vonal** - | - bal, ill. jobb oldalán álló szintaktikai elem közül vagy az egyik, vagy a másik alkalmazható
- A **három pont** - ... - előtt álló szintaktikai elemek többször is ismételhetők

*

2.1. Parancsok

Parancsoknak nevezzük a **PRIMO BASIC** azon kulcsszavait, melyek a **BASIC** program szerkesztésére, ill. vezérlésére szolgálnak. A parancsok programból történő végrehajtása után a program futása megszakad és a **PRIMO** parancs (direkt) módba megy át. Másképpen megfogalmazva: az indirekt módban alkalmazott parancsok megszakitják a **BASIC** program futását.

AUTO [⟨kezdősorszám⟩[,⟨növekmény⟩]]

- Automatikusan egy újabb sorszámot generál a **RETURN** billentyű minden megnyomása után.

  Az **AUTO** parancs elsőnek a kezdősorszámként megadott sorszámot generálja, majd minden további sorszámot az előzőhöz képest a növekménnyel megnöveli. Mind a kezdősorszám, mind a növekmény értékének - ha nem adjuk meg - a **PRIMO** 10-et feltételez. Ha a kezdősorszám után egy vessző áll, de nem adtunk meg növekményt, a **PRIMO** egy korábbi **AUTO** parancsban utoljára megadott növekményt használ.

  Az **AUTO** parancs egy csillagot ir az általa generált sorszám

után, ha ilyen sorszámú sor már van a **BASIC** programban. A csillag megjelenése jelzi, hogy a régi sort a **PRIMO** a begépelendő új sorra fogja cserélni.

A sorszámok folyamatos generálása a **BRK** billentyű megnyomásával szakitható meg. Azt a sort, amelyben a **BRK** billentyűt megérintettük, a **PRIMO** már nem tárolja el. Az **AUTO** parancs megszakitása után a **PRIMO** visszatér parancs módba.

CONT

- A **BRK** billentyű megnyomása, vagy egy **STOP/END** utasitás végrehajtása után továbbinditja a **BASIC** programot.

Ha a program lefutása - vagy futásának megszakitása - után a **BASIC** programot módositjuk, a programot a **CONT** paranccsal továbbinditani nem lehet. Ha mégis megkisérelj̈ük, **CN - Can't Continue, Nem folytatható** - hibajelzés jelenik meg.

DELETE [(sorszám)][-(sorszám)]

- Törli a **BASIC** programból a megadott sorszámok között elhelyezkedő sorokat.

Ha a programban a megadott sorszámú sor nem található, vagy a **DELETE** kulcsszó után egyetlen sorszámot sem adunk meg, **FC - Illegal Function Call, Illegális funkcióhivás** - hibajelzés keletkezik.

Ha csak egyetlen sorszámot adunk meg, a **PRIMO** törli a kiválasztott **BASIC** programsort. Ha két, kötőjellel elválasztott sorszámot szerepeltetünk, a **PRIMO** kitörli e két sort, és a köztük elhelyezkedő valamennyi programsort. Ha egy kötőjelet és egy azt követő sorszámot irunk a **DELETE** kulcsszó után, a program első sorától a megadott sorig terjedő sorok törlődnek a **BASIC** programból.

EDIT (sorszám)

- Sorszerkesztésre megnyitja a megadott sorszámú sort.

Az **EDIT** parancs működésének részletes leirása az 1.8.2. fejezetben található. I-14 o.

LIST [(sorszám)[-[(sorszám)]]]

- Kilistázza a memóriában őrzött teljes **BASIC** programot, vagy annak kijelölt részét.

Ha az egyik sorszámot sem adjuk meg, a **PRIMO** a teljes prog-

ramot kilistázza. Ha csak az első sorszámot adjuk meg, csak a kiválasztott sor jelenik meg a képernyőn. Ha megadtuk az első sorszámot és a "-" jelet, de nem szerepel a második sorszám, a kiválasztott sor, és minden ennél nagyobb sorszámú sor megjelenik. Amennyiben a "-" jelet és a második sorszámot adtuk meg, a **PRIMO** a legkisebb sorszámú sortól a megadott sorig terjedő programrészt listázza ki. Ha mindkét sorszámot megadtuk, a **BASIC** program kiválasztott része fog megjelenni.

A listázás során a **PRIMO** megjeleniti a kiválasztott programrész első sorát, majd megvizsgálja, hogy nyomjuk-e valamelyik gombot a billentyűzeten. Amig egy billentyűt meg nem érintünk, a következő sor listázása nem kezdődik el. Ha megnyomjuk valamelyik gombot, megjelenik a következő sor, és a **PRIMO** ismét a billentyűzetet vizsgálja...

A listázás a **BRK** billentyű megnyomásával megszakitható. Ekkor a **PRIMO** parancs módba megy át.

LLIST [(sorszám)[-[(sorszám)]]]

- A sornyomtatóra listázza a memóriában őrzött teljes **BASIC** programot, vagy annak kiválasztott részét.

  Az **LLIST** parancs végrehajtásakor a **PRIMO** nem szakitja meg a listázást, ha nem nyomjuk a billentyűzet egyik gombját sem. Használatának további jellemzői a **LIST** parancsnál leirtakkal egyeznek.

NEW

- Kitörli a **PRIMO** memóriájában tárolt teljes **BASIC** programot és törli az összes **BASIC** változó értékét és definiált tipusát.

RUN [(sorszám)]

- A **PRIMO** törli az összes **BASIC** változót, majd megkezdi a memóriában tárolt **BASIC** program végrehajtását.

  Ha megadjuk az opcionális sorszámot, a **BASIC** program végrehajtása a megadott sorszámú sortól kezdődik, mig ha a **RUN** parancs után nem áll sorszám, a legkisebb sorszámú **BASIC** sorral kezdődik a program végrehajtása. Ha a **BASIC** programban nincs a megadott sorszámmal programsor tárolva, **UL - Undefined Line, Nemdefiniált sor** - hibajelzés keletkezik.

TRON
TROFF

- Be- ill. kikapcsolja a **BASIC** program nyomkövetését.

  A **TRON** parancs megadása után a **PRIMO** hegyes zárójelek közé zárva megjeleniti az éppen végrehajtott **BASIC** programsor sorszámát. A megjelenő sorszámokat megfigyelve eldönthetjük, hogy programunk várakozásunknak megfelelő úton halad-e, vagy a végrehajtás céljainktól különböző irányt vett-e.

  A **TROFF** parancs kikapcsolja a nyomkövetést, vagyis alkalmazása után már nem jelennek meg a végrehajtott **BASIC** utasitássorok sorszámai. (A **NEW** parancs is kikapcsolja a nyomkövetést.)

  A nyomkövetést vezérlő parancsokat a **BASIC** programba is elhelyezhetjük. Más parancsokkal ellentétben a **TRON/TROFF** végrehajtása nem szakitja meg a **BASIC** program futását. Igy lehetővé válik a **BASIC** program egy kiválasztott részének nyomkövetése. A **TRON** és **TROFF** parancsok alkalmazásával a program belövésének ideje jelentősen csökkenthető.

2.2. Utasitások

Utasitásoknak nevezzük a **PRIMO BASIC** azon kulcsszavait, melyek használata a **BASIC** programban előre meghatározott szabályok szerint végbemenő folyamatok lejátszódását váltják ki. Az alább felsorolt utasitások többsége parancsként - direkt módban - is alkalmazható.

Az utasitásokat **ABC** sorrenbe csoportositva soroljuk fel. Ez alól csak akkor teszünk kivételt, ha egy utasitáshoz logikailag egy másik, az **ABC** sorrendben máshová tartozó utasitás kapcsolódik. (pl. **IF-THEN-ELSE**)

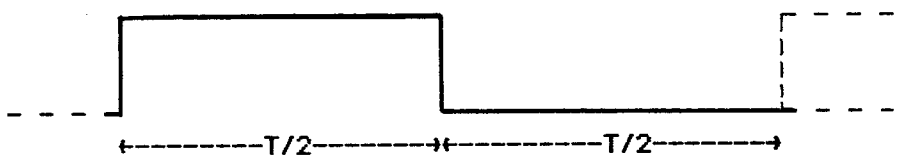
BEEP (pulzustényező),(pulzusszám)[;(pulzust.),(pulzussz.)]...

- Egy, a megadott paramétereknek megfelelő monofonikus hangot - vagy hangsorozatot - generál.

  Az utasitásban egy - vagy több - paraméterpár adható meg. A paraméterpár első tagja a generálandó hang frekvenciáját határozza meg. A paraméterpár második tagja a keltett hang periódusainak számát adja meg. Ez utóbbi lényegében a hang hossza. A **BEEP** utasitás paramétereinek a -32768...32767 tartományba kell esniük, ellenkező esetben a **PRIMO OV - Overflow, Túlcsordulás** - hibajelzést ad. Ha a megadott kife-

jezések aktuális értéke törtszám, a **PRIMO** az érték egész részével számol.

A megszólaló hang 50% kitöltési tényezőjű négyszögimpulzusok sorozata. Ha a jel periódusidejét T-nek nevezzük, a kialakuló jelforma a következő lesz:



Ahhoz, hogy egy kívánt frekvenciájú jelet elő tudjunk állitani, a következő kifejezést kell alkalmazni:

(pulzustényező)=(T/2-35)/8.4

Példa: 1000 Hz frekvenciájú, 10 sec időtartamú hang előállitása.

```
A periódusidő  = 1/1000 sec            → 1000 mikrosec
(pulzustényező)= (500-35)/8.4          → 55
(pulzusszám)   = 10 sec/1000 mikrosec → 10000
az utasitás    = BEEP 55,10000
```

CLEAR [(karakterterület méret)]

- A **CLEAR** utasitás törli a **BASIC** változók értékét, definiált tipusát és - ha megadtuk az opcionális paramétert - beállitja a karaktersorozatok (stringek) tárolására szolgáló memóriaterület méretét. (A leirtakon túl a **CLEAR** utasitás kikapcsolja a programozott hibakezelést, végrehajt egy **RESTORE** utasitást és törli a rendszer STACK-et. Ennek eredményeként a **PRIMO** megszakitja a **FOR-NEXT** ciklusok végrehajtását, valamint "elfelejti" a **GOSUB** utasitás végrehajtásakor eltárolt visszatérési cimeket, igy a **RETURN** utasitás hatására nem tud a főprogramba visszatérni. Ezért a **CLEAR** utasitást se ciklusban, se szubrutinban ne alkalmazzuk.)

  A karakterterület méretének legalább akkorának kell lennie, mint a **BASIC** program végrehajtása során az összes karakteres változó által tárolt karaktersorozat együttes mérete, ellenkező esetben **OS - Out of String Space, Betelt a karakterterület** - hibajelzés keletkezik. Ekkor a hiba elháritása végett - megfelelő argumentummal - adjunk meg egy **CLEAR** utasitást, majd inditsuk újra a programot. Ha a megadott kifejezés aktuális értéke törtszám, a **PRIMO** az érték egész részével számol.

A PRIMO bekapcsolásakor a karakterterület mérete automatikusan 50 byte lesz.

CLOSE

- Az utasitás lezárja a korábban **OPEN** vagy **CREATE** utasitással megnyitott adatállományt.

  Ha a **CLOSE** utasitás végrehajtásakor nincs megnyitott adatállomány, a **PRIMO FD - File Description, Állományleirás** - hibajelzést generál. Ha az adatállományt a **CLOSE** utasitással nem zárjuk le, ez az adatok egy részének elvesztését eredményezi.

CLS

- Kitörli a képernyő tartalmát és a kurzort a bal felső sarokba állitja.

  Ha a képernyő aktuális alapszine fekete, a **CLS** hatására a teljes képernyő fekete lesz, mig fehér aktuális alapszin esetén a képernyőterület fehér lesz. A **CLS** utasitás minden esetben megszünteti a 6-os vezérlőkód - előtörlés - hatását.

CREATE (állománynév)

- Irásra megnyit egy adatállományt.

  Az állomány megnyitása után a **PRIMO** a magnóra felirja az adatállomány nevét és tipusát. Egy időben csak egyetlen állomány lehet megnyitva. A megnyitott állományba a **PRINT#** utasitással lehet adatokat irni.

  Az állománynév megadása kötelező. A nevet karakteres konstanssal, karakteres változóval, vagy karakteres értéket szolgáltató kifejezéssel adhatjuk meg. Az állománynév maximálisan 16 karakter hosszú lehet, a kis-, ill. nagybetűket a **PRIMO** különbözőnek tekinti. Ha 16 karakternél hosszabb állománynevet adunk meg, **FC - Illegal Function Call, Illegális funkcióhivás** - hibajelzés keletkezik.

DATA (konstans)[,(konstans)]...

- A **DATA** utasitás a **BASIC** programban karakteres és/vagy numerikus konstansokat tárol, melyek a **READ** utasitással - vagy utasitásokkal - olvashatók ki.

  A **DATA** utasitások a programban tetszőleges helyen elhelyezhetők. Egy **DATA** utasitás egymástól vesszővel elválasztott, tetszőlegesen sok konstanst tartalmazhat és a programban

tetszőlegesen sok **DATA** utasitás szerepelhet. A **READ** utasitás a **DATA** utasitásokat sorszámuk növekvő sorrendjében olvassa ki, és az egyes **DATA** utasitásokban álló konstansokat egyetlen összefüggő sorozatnak tekinti függetlenül attól, hogy hány konstans áll egy sorban, vagy hogy a programban hol helyezkedik el a következő **DATA** utasitás.

A **DATA** utasitást követő konstanslistában a numerikus konstansok egész, fixpontos, vagy lebegőpontos formában adhatók meg, de **kifejezések nem szerepeltethetők.** A karakteres konstansokat csak abban az esetben kell a **DATA** utasitásban idézőjelek közé zárni, ha vesszőt, kettőspontot, vagy értékes vezető, ill. követő betűközöket tartalmaznak.

A **READ** utasitásban szereplő változók tipusának (numerikus vagy karakteres) meg kell egyeznie a **DATA** utasitásban soronkövetkező konstans tipusával, ellenkező esetben **SN - Syntax Error, Formai hiba** - hibajelzés keletkezik. A **DATA** utasitások kiolvasása a legkisebb sorszámú **DATA** utasitástól kezdődik. A **RESTORE** utasitás azonban ezt megváltoztathatja, megjelölve az elöször kiolvasandó **DATA** utasitást.

DEFDBL (kezdőbetű)[,(kezdőbetű)]...|(kezdőbetű)-(kezdőbetű)
DEFINT (kezdőbetű)[,(kezdőbetű)]...|(kezdőbetű)-(kezdőbetű)
DEFSNG (kezdőbetű)[,(kezdőbetű)]...|(kezdőbetű)-(kezdőbetű)
DEFSTR (kezdőbetű)[,(kezdőbetű)]...|(kezdőbetű)-(kezdőbetű)

- Rendre duplapontos, egész, egyszerespontos, ill. karakteres változóként definiál minden olyan változót, amely az utasitásban megadott betűk egyikével kezdődik.

A kivánt kezdőbetűket kétféle formában is meghatározhatjuk:

- a kezdőbetűket egymástól vesszővel választjuk el
- kezdőbetű tartomány kezdő- és végkarakterét a "-" karakterrel kapcsoljuk össze.

Példák: DEFDBL A,B,K A,B,K kezdetű változók dúplapontosak
DEFINT I-N I,J...N kezdetű változók egészek
DEFSTR S-U,Z S,T,U,Z kezdetű változók karakteresek

A **DEFxxx** utasitással tipusazonositott változók **BASIC** programbeli használatakor nem szükséges a változónevek végén tipusazonositó karaktert megadni. Ha mégis szerepeltetünk a változónév végén tipusazonositó karaktert, az felülbirálja a **DEFxxx** utasitásban kijelölt tipust. A tipusazonositó karakterek felsorolása az 1.5.1. fejezetben található.

DIM A(5,7,-)

DIM (indexelt változó)[,(indexelt változó)]...

- Meghatározza a programban használt tömbök dimenziószámát, és az egyes dimenziók maximális elemszámát, valamint helyet foglal a definiált tömb számára.

  A dimenzionált tömb minden eleme kezdőértéket kap. Ez numerikus tömb esetén a 0, karakteres tömb esetén az üres string.

  A **PRIMO BASIC**-ben egy tömb maximálisan 255 dimenziós lehet, a tömb összes elemének számát csak a memória mérete korlátozza.

  Ha egy olyan indexelt változót alkalmazunk, amely még nem szerepelt egy **DIM** utasitás indexelt változó listájában, akkor a **PRIMO** ezen tömb minden dimenziójában a maximális elemszámot 10-nek tekinti. Abban az esetben, ha e tömb valamelyik indexe a későbbiekben meghaladja a 10-es értéket, **BS - Bad Subscript, Hibás index** - hibajelzés keletkezik. Az indexek minimális értéke minden esetben 0.

  Ha a **DIM** utasitásban olyan tömb méretét próbáljuk meghatározni, amely korábban - akár automatikusan, akár általunk - már dimenzionált, **DD - Double Dimensioned, Tömb újradimenzionálás** - hibajelzés keletkezik.

  Ha a **PRIMO** memóriájában a tömb elhelyezéséhez nincs már elegendő hely, **OM - Out of Memory, Betelt a memória** - hibajelzés jelenik meg.

END

- Megállitja a **BASIC** program futását.

  Az **END** utasitás a **BASIC** programban tetszőleges helyen állhat, valamint egy programban több **END** utasitás is alkalmazható. Ellentétben a **STOP** utasitással, az **END** hatására nem jelenik meg a **"Break in nnnnn"** üzenet, csak az **Ok** felirat. A program végén az **END** utasitás szerepeltetése opcionális.

ERROR (kifejezés)

- A **BASIC** program futása közben a megadott kódú hibajelzést váltja ki.

  A kifejezésnek 0-nál nagyobbnak és 256-nál kisebbnek kell lennie. Ha a kifejezés értéke megegyezik egy szabványos **PRIMO BASIC** hibakóddal, megjelenik a megfelelő hibajelzés. Amennyiben a megadott értékhez nincs szabványos hibajelzés

rendelve, **UE - User Error, Felhasználói hiba** - jelzés keletkezik. Ha a megadott kifejezés aktuális értéke törtszám, a **PRIMO** az érték egész részével számol.

FOR ⟨változó⟩=x **TO** y [**STEP** z]
.
.
NEXT [⟨változó⟩[,⟨változó⟩]...]

- Ciklusszervező utasitáspár. Lehetővé teszi, hogy a **FOR** és **NEXT** utasitások között elhelyezkedő, tetszőlegesen sok **BASIC** utasitást a **FOR** utasitás paraméterei által meghatározott alkalommal a **PRIMO** ismételten végrehajtsa.

  Megjegyzés: A **FOR** és **NEXT** utasitásokban ciklusváltozóként egész, vagy egyszerespontos skalár változók szerepelhetnek. Az x, y és z betűk numerikus értéket szolgáltató kifejezéseket jelölnek.

  A **FOR** kulcsszó után álló változó a ciklusváltozó. Az első kifejezés (x) a ciklusváltozó kezdeti értéke, mig a második kifejezés (y) a változó végértéke. A **FOR** utasitást követő utasitások a soronkövetkező **NEXT** utasitásig végrehajtódnak, majd a ciklusváltozó értéke a **STEP** kulcsszót követő kifejezés (z) értékével megnövelődik. Ezután a **PRIMO** megvizsgálja, hogy a ciklusváltozó értéke meghaladja-e a végértéket (y). Ha még nem, a program végrehajtása a **FOR** utasitást követő résztől ismétlődik. Amennyiben a ciklusváltozó pillanatnyi értéke meghaladja a végértéket, a **BASIC** program a **NEXT** utasitás után álló első utasitástól folytatódik. Ha a **FOR** utasitásban nem adtuk meg a lépésközt, azt a **PRIMO** 1-nek tekinti.

  Ha a lépésköz értéke negativ, a ciklusváltozó értéke a lépésközzel csökken. A ciklusból történő kilépés feltétele ebben az esetben az, hogy a ciklusváltozó aktuális értéke a végértéknél kisebb legyen. 0 értékű lépésköz végtelen ciklust eredményez.

  A ciklus magja egyszer abban az esetben is végrehajtásra kerül, ha a ciklusváltozó kezdőértéke nagyobb, mint a végérték.

  A **FOR...NEXT** ciklusok egymásba ágyazhatók, vagyis egy ciklus belsejében - magjában - újabb **FOR...NEXT** ciklusok állhatnak. Ha ciklusokat egymásba ágyazunk, minden ciklusnak a másiktól eltérő nevű ciklusváltozóval kell rendelkeznie. Egy ciklus magjában elhelyezkedő ciklusnak még a külső ciklusmag vége előtt be kell fejeződnie. Az egymásba ágyazott ciklusok azonos végponttal is rendelkezhetnek, ebben az esetben a

ciklusváltozók egyetlen **NEXT** utasitásban is felsorolhatók. A ciklusok egymásba ágyazásának mélységét csak a rendelkezésre álló memória mérete korlátozza.

A ciklus magjából feltételes vezérlésátadó utasitással még a ciklus "lejárta" előtt ki lehet ugrani. **Tilos azonban egy ciklus magjába a FOR utasitás megkerülésével belépni.**

A **NEXT** utasitás után nem kötelező a ciklusváltozó megadása. Ebben az esetben a **NEXT** az utoljára megnyitott ciklust zárja le. Ha a **PRIMO** a **BASIC** programban egy **FOR** utasitás végrehajtása előtt észlel **NEXT** utasitást, **NF - Next Without FOR, FOR** nélküli **NEXT** - hibajelzést generál.

Ha ciklusváltozóként duplapontos valós változót adunk meg, **TM - Type Mismatch, Tipuskeveredés** - hibajelzés keletkezik. Ha a ciklusváltozó helyén indexelt változó áll, **SN - Syntax Error, Formai hiba** - hibajelzés jelenik meg.

GOSUB (sorszám)

.

.

RETURN

- Ugrás a megadott sorszámú **BASIC** sorban kezdődő szubrutinba, és visszatérés a szubrutinból.

A megadott sorszámnak egy szubrutin első sorának kell lennie. A szubrutin a **BASIC** program bármely pontjáról, tetszőlegesen sokszor meghivható. Egy szubrutin másik szubrutint is hivhat, ilymódon a szubrutinok egymásba ágyazhatók. Az egymásba ágyazás mélységét csak a rendelkezésre álló memória mérete korlátozza.

A **RETURN** utasitás a szubrutinból való visszatérésre szolgál. A **RETURN** hatására a vezérlés az utoljára végrehajtott **GOSUB** utasitást követő **BASIC** utasitásra kerül vissza. Egy szubrutin egynél több **RETURN** utasitást is tartalmazhat, ha a szubrutin logikai felépitése ezt szükségessé teszi. Egy szubrutin a **BASIC** program bármely részén elhelyezkedhet, de ügyeljünk arra, hogy a főprogram ne "csoroggjon rá" a szubrutinra. Ezt a szubrutin első sorát megelőző **BASIC** sorba elhelyezett **GOTO, END** vagy **STOP** utasitással érhetjük el. Ha a **PRIMO RETURN** utasitást egy **GOSUB** utasitás végrehajtása előtt észlel, **RG - RETURN without GOSUB, GOSUB** nélküli **RETURN** - hibajelzés keletkezik. Ha a **BASIC** programban nem szerepel a **GOSUB** kulcsszó után megadott sorszámú sor, **UL - Undefined Line, Nemdefiniált sor** - hibajelzés keletkezik.

GOTO (sorszám)

- Feltétel nélküli vezérlésátadás a **BASIC** program megadott sorszámú sorára.

  Ha a kiválasztott **BASIC** sor egy végrehajtható utasitást tartalmaz, a program futása ezen utasitástól folytatódik. Ha az adott sorban egy nem végrehajtható utasitás - **DATA, REM** - áll, a programfutás ezen utasitást követő első végrehajtható utasitástól folytatódik. Ha a **BASIC** programban nem szerepel a **GOTO** kulcsszó után megadott sorszámú sor, **UL - Undefined Line, Nemdefiniált sor** - hibajelzés keletkezik.

IF (kifejezés) THEN (utasitás)[:(utasitás)]...|(sorszám)
[ELSE (utasitás)[:(utasitás)]...|(sorszám)]
IF (kifejezés) GOTO (sorszám)
[ELSE (utasitás)[:(utasitás)]...|(sorszám)]

- Végrehajt egy döntést, és a **BASIC** programot a döntés eredményétől függően a program két különböző pontja közül az egyiken folytatja.

  Ha az **IF** kulcsszót követő kifejezés értéke nem nulla - **logikai IGEN** -, a program a **THEN-ág** - a **THEN** kulcsszó után álló programrész - végrehajtásával folytatódik (ha **GOTO** kulcsszót szerepeltetünk, a megadott sorszámú sortól folytatódik a végrehajtás). A **THEN** kulcsszót vagy egy ugrási cim - sorszám -, vagy egy, ill. egymástól kettősponttal elválasztott több **BASIC** utasitás követheti. Amennyiben az **IF** kulcsszót követő kifejezés értéke nulla - **logikai NEM** -, az **ELSE-ág** - az **ELSE** kulcsszót követő rész - hajtódik végre. Ha az **IF** utasitásban nem adtuk meg az opcionális **ELSE-ágat**, a következő **BASIC** sortól folytatódik a program végrehajtása.

  Az **IF...THEN...ELSE** utasitások egymásba ágyazhatók, vagyis egy **THEN-**, ill. **ELSE-ágban** újabb **IF...THEN...ELSE** utasitások állhatnak. Az egymásba ágyazás mélységét csak a **BASIC** programsor hossza - 210 karakter - korlátozza. Ha az egymásbaágyazott **IF...THEN...ELSE** utasitásokban a **THEN-** és **ELSE-ágak** száma eltérő, minden **ELSE** az őt megelőző, hozzá legközelebb eső **IF** utasitáshoz kapcsolódik. Pl. a következő utasitás,

```
IF X=Y THEN IF Y=Z THEN PRINT "X=Z" ELSE PRINT "X<>Z"
```

  nem irja ki az X<>Z üzenetet, ha X<>Y-al. Csak akkor jelenik meg az X<>Z, ha X=Y és Y<>Z.

  Ha a **THEN-** vagy **ELSE-ágat** sorszám követi, és a **BASIC** programban nincs a megadott sorszámmal kezdődő sor, **UL - Undefined Line, Nemdefiniált sor** - hibajelzés keletkezik.

INPUT ["(magyarázó szöveg)";](változó)[,(változó)]...

- A **BASIC** program futása alatt adatbevitelt hajt végre a billentyűzetről.

Amikor a **PRIMO** a **BASIC** program végrehajtása során egy **INPUT** utasitást észlel, felfüggeszti a programfutást, és a képernyőn egy "?" karakter megjelenitésével figyelmezteti a Felhasználót, hogy adatbevitelre vár. Ha az utasitásban magyarázó szöveget is megadtunk, az a "?" előtt jelenik meg. Ezután a kivánt adatok a billentyűzeten begépelhetők. Az adatsor végét a **RETURN** billentyű megnyomásával jelezhetjük.

A billentyűzetről bevitt adatokat rendre az **INPUT** utasitást követő változólista elemei - mint aktuális értéket - veszik fel. A változólista elemeit egymástól vesszővel kell elválasztani.

A változólistában numerikus és/vagy karakteres változók - beleértve az indexelteket is - szerepeltethetők. A változók tipusának rendre meg kell egyeznie a begépelt adatok tipusával. (A begépelt karakteres adatokat csak abban az esetben kell idézőjelek közé zárni, ha vesszőt, kettőspontot, vagy értékes vezető, ill. követő betűközöket tartalmaznak.)

Ha a begépelt adat tipusa és a változólistában soronkövetkező változó tipusa eltérő - numerikus helyett karakteres - a "?**REDO**" üzenet jelenik meg, majd a **PRIMO** az adatok ismételt begépelésére vár.

Példa:

```
100 input "x, y";x,y
110 print X+Y
run
x, y? 55,szöveg
?REDO
x, y? 55,12
 67
Ok
```

$-be ':' nem lehet mert azt és következőket eldobja egész a sor végéig!
$-t kerdő space-ket nem veszi be! belül és a végen már beveszi

Ha a billentyűzetről több adatot gépelünk be, mint ahány változó az **INPUT** utasitás után található, a **PRIMO** az "?**Extra ignored**" üzenet megjelenitése után - a felesleges adatokat figyelmen kivül hagyva - folytatja a **BASIC** program végrehajtását.

Amennyiben kevesebb adatot adunk meg, mint ahány változó az **INPUT** után áll, a **PRIMO** két kérdőjel megjelenitésével jelzi, hogy további adatok bebillentyűzésére vár.

Az **INPUT** utasitás végrehajtását a **BRK** billentyű megnyomásá-

$-nél a csak RETURN-re nem változik meg a régi tartalma!

val félbe lehet szakitani, ekkor a **PRIMO** visszatér parancs módba. Ha ezután begépeljük a **CONT** parancsot, a program végrehajtása ismét a megszakitott **INPUT** utasitástól folytatódik.

Ha **INPUT** utasitást direkt módban próbálunk megadni, **ID - Illegal Direct, Direkt módban nem alkalmazható** - hibajelzés jelenik meg.

INPUT# (változó)[,(változó)]...

- Az utasitás adatok beolvasását teszi lehetővé egy korábban **OPEN** utasitással megnyitott adatállományból.

  Az **INPUT#** utasitás működése - azzal a különbséggel, hogy az adatok forrása nem a billentyűzet, hanem a magnó - lényegében azonos az **INPUT** utasitás működésével, de természetesen az utasitás végrehajtásakor nem jelenik meg a képernyőn a "?" karakter, és nem adható meg az **INPUT#** után magyarázó szöveg. Egyebekben ld. az **INPUT** utasitást.

  Ha a programban még nem nyitottuk meg az adatállományt, a **PRIMO FD - File Description, Állományleirás** - hibajelzést ir a képernyőre.

  Amennyiben az adatállományban már nincs annyi adatelem ahány változó a változó listában áll, a **PRIMO FD - File Description, Állományleirás** - hibát jelez.

[LET] (változó)=(kifejezés)

- A megadott változó felveszi az egyenlőségjel jobb oldalán álló kifejezés aktuális értékét.

  Az értékadás műveletében nem kötelező a **LET** kulcsszó szerepeltetése, a **PRIMO** az "=" jel megjelenéséből is felismeri, hogy értékadást kell végrehajtania.

  A műveletben a változó helyén tetszőleges tipusú, egyszerű vagy indexelt változó állhat. Ha a változó tipusa és a kifejezés által szolgáltatott érték tipusa eltér - vagyis az egyik numerikus, mig a másik karakteres - a **PRIMO TM - Type Mismatch, Tipuskeveredés** - hibajelzést generál. Amennyiben nincs tipuskeveredés, de a numerikus változó tipusa és a kifejezés tipusa eltérő (egész, egyszerespontos, duplapontos), az 1.6. fejezetben leirtak szerint a **PRIMO** automatikus tipuskonverziót hajt végre.

LOAD [(programnév)] 1295

- Magnóról betölt egy **BASIC** programot.

A **LOAD** utasitás hatására a **PRIMO** kitörli a memóriájában őrzött **BASIC** programot - **NEW** -, majd beolvas a magnóról egy **BASIC** programot. Ha a **LOAD** kulcsszó után megadjuk a betöltendő program nevét, a **PRIMO** azt a **BASIC** programot olvassa be, amelynek neve a magnón soronkövetkező programok közül elsőnek bizonyul azonosnak a megadott névvel. A két név abban az esetben azonos, ha:

- egyenlő hosszúak és a karakterek rendre azonosak
- a megadott név rövidebb, mint a magnón soronkövetkező program neve, de a hosszabb név első részének karakterei rendre azonosak a rövidebb név karaktereivel.

A programnevet karakteres konstanssal, karakteres változóval, vagy karakteres értéket szolgáltató kifejezéssel adhatjuk meg. A programnév maximálisan 16 karakter hosszú lehet, a kis-, ill. nagybetűket a **PRIMO** különbözőnek tekinti. Ha 16 karakternél hosszabb nevet adunk meg, **FC - Illegal Function Call, Illegális funkcióhivás** - hibajelzés keletkezik. Ha a **LOAD** utasitásban nem adunk meg programnevet, a **PRIMO** a magnón soronkövetkező programot tölti be a memóriába.

Betöltéskor a képernyő legalsó sorában a

bb hh FOUND: (programnév)

üzenet jelenik meg. bb a beolvasott blokkok száma, hh a hibás blokkok száma. Ha az üzenetben a **FOUND** helyett **SKIP** látható, a **PRIMO** egy, a megadottól eltérő nevű programot talált, amelyet átlép, hogy megtalálja a keresett programot.

(A **LOAD** utasitás segitségével lehet a képernyőre tölteni a korábban **SAVE SCREEN** utasitással magnóra kimentett képernyőtartalmat is. A **LOAD** alkalmas a magnószalagon lévő gépi kódú - nem **BASIC** - programok betöltésére is. Ilyen formátumú programot azonban a **PRIMO BASIC** interpretere nem tud létrehozni. Erre a célra egyéb programok - pl. **ASSEMBLER** - alkalmazhatók.)

LPRINT [(kifejezések listája)]
LPRINT USING (karakteres kifejezés);(kifejezések listája)

- A felsorolt kifejezések értékét a nyomtatóra listázza.

Az utasitások - azzal a különbséggel, hogy az adatok nem a képernyőn, hanem a nyomtatón jelennek meg - azonosak a **PRINT**

és **PRINT USING** utasitásokkal. Ez utóbbiak részletes leirása a fejezet későbbi részében található.

ON ERROR GOTO (sorszám)

- Lehetővé teszi a **BASIC** programban előforduló hibák programozott kezelését, és meghatározza a hibakezelő rutin kezdősorszámát.

  A programozott hibakezelés bekapcsolása után bármely hiba - még a direkt módban észlelt szintaktikai hiba is - ugrást eredményez a hibakezelő rutinra. Ha az **ON ERROR GOTO** utasitásban megadott sorszámú sor nincs a **BASIC** programban, **UL - Undefined Line, Nemdefiniált sor** - hibajelzés keletkezik.

  Ha a korábban már bekapcsolt programozott hibakezelést meg kivánjuk szüntetni, ezt az **ON ERROR GOTO 0** utasitás megadásával tehetjük meg. (A **RUN** és **NEW** parancs, valamint a **CLEAR** utasitás is kikapcsolja a programozott hibakezelést.) Az ezt követően észlelt hibák már a **BASIC** program futásának megszakadását, és a hibára jellemző üzenet megjelenését eredményezik. Ha az **ON ERROR GOTO 0** utasitást egy hibakezelő rutinban adjuk meg, a **BASIC** program további végrehajtása megszakad, és megjelenik a hibarutinba ugrást kiváltó hibára jellemző üzenet.

  Ha a **PRIMO** a hibakezelést végző rutinban észlel hibát, megjelenik a hibajelzés, és a program további végrehajtása megszakad, vagyis a hibakezelő rutinban elkövetett hibák programozottan nem kezelhetők le.

  A programozott hibakezelést végrehajtó **BASIC** programrész logikai végét a **RESUME** utasitás jelzi (részletesen ld. e fejezet későbbi részében). Ha egy hibakezelő rutinban a **PRIMO** a **BASIC** program fizikai végét - nincs már az imént végrehajtott programsornál nagyobb sorszámú sor - észleli, **NR - No RESUME, Lezáratlan hibakezelés** - jelzést generál.

Resume törli az ERR változót.

ON (kifejezés) GOTO (sorszám)[,(sorszám)]...
ON (kifejezés) GOSUB (sorszám)[,(sorszám)]...

- Ugrás a sorszámlistában megadott sorszámok valamelyike által kijelölt **BASIC** programsorra. (Többirányú elágazás.)

  A kifejezés aktuális értéke határozza meg, hogy a sorszámlista hányadik elemét kell ugrási cimként alkalmazni. Például, ha a kifejezés aktuális értéke négy, a sorszámlista negyedik eleme által meghatározott **BASIC** programsortól folytatódik a program végrehajtása. (Ha a kifejezés aktuális értéke törtszám, a **PRIMO** az érték egész részével számol.)

Az **ON...GOSUB** utasitásban a sorszámlista minden elemének egy szubrutin kezdősorszámát kell megjelölnie.

Ha a kifejezés aktuális értéke nulla, vagy nagyobb, mint a sorszámlista elemeinek száma - de kisebb, mint 256 -, a program végrehajtása az **ON...GOTO/GOSUB** utasitást követő első végrehajtható utasitástól folytatódik. Ha a kifejezés aktuális értéke nagyobb, mint 255, **FC - Illegal Function Call, Illegális funkcióhivás** - hibajelzés keletkezik.

OPEN [(állománynév)]

- Olvasásra megnyit egy adatállományt.

Az állomány megnyitása után a **PRIMO** a magnón megkeresi a megadott nevű állományt. Egy időben csak egyetlen állomány lehet megnyitva. A megnyitott állományból az **INPUT#** utasitással lehet adatokat olvasni.

Az állománynév megadása, valamint a betöltés alatt a képernyő legalsó sorában megjelenő üzenet értelmezése azonos a **LOAD** utasitásnál leirtakkal.

OUT (port-cim),(adat)[,(port-cim),(adat)]...

- Kiküld egy adatbyte-ot a megcimzett output portra.

A port-cimnek és az adatnak a 0...255 intervallumba kell esnie. Amennyiben az értékek valamelyike meghaladja az előirt számértéket, **FC - Illegal Function Call, Illegális funkcióhivás** - hibajelzés keletkezik. Ha valamelyik érték törtszám, a **PRIMO** a megadott érték egész részével számol.

POKE (memóriacim),(adat)[,(adat)]...

- Kiir egy - vagy több - adatbyte-ot a megadott memóriacimre. Ha több adatot adunk meg, azok a memória egymást követő cimeire kerülnek.

A memóriába kerülő adatoknak a 0...255 intervallumba kell esniük, mert máskülönben **FC - Illegal Function Call, Illegális funkcióhivás** - hibajelzés keletkezik. A memóriacim értékének a -32768...32767 intervallumban kell lennie, máskülönben **OV - Overflow, Túlcsordulás** - hibajelzés keletkezik. Amennyiben valamelyik kifejezés aktuális értéke törtszám, a **PRIMO** az érték egész részével számol.

Ha a memória 32767 feletti részébe kivánunk adatokat elhelyezni, a memóriacimből 65536-ot ki kell vonni.

Példa: a kívánt memóriacim=42678
a megadandó memóriacim=42678-65536 → -22858

PRINT [(kifejezések listája)]

- A megadott kifejezések aktuális értékét a képernyőre listázza.

Ha a **PRINT** kulcsszót nem követi a kifejezések listája, a képernyőn egy üres sor jelenik meg. Ha megadtunk kifejezéseket, azok aktuális értéke megjelenik a képernyőn. A listában numerikus és/vagy karakteres értéket szolgáltató kifejezések állhatnak. (Ha karakteres konstansokat alkalmazunk, azoknak idézőjelek között kell állniuk.)

A kifejezéslistában egymást követő elemek megjelenitésekor azok képernyőn való elhelyezkedése a kifejezéslistában alkalmazott központozás függvénye. A **PRIMO BASIC** a képernyősorokat 16 karakter szélességű zónákra osztja. A kifejezéslistában egy vessző (,) azt eredményezi, hogy a következő kiirásra kerülő érték a soronkövetkező zóna elején jelenik meg. (Ha a képernyősoron belül már nincs újabb zóna, a **PRIMO** a kiirást a következő sorban folytatja. Ha betelt a képernyő, a **PRIMO** a képtartalom alsó 15 sorát egy sorral felfelé tolja - scroll -.) A pontosvessző (;) hatására a következő kiirásra kerülő érték közvetlenül az előzőleg kiirt érték után fog megjelenni. (A **PRIMO** egy numerikus értéket csak akkor ir - pontosvessző alkalmazása esetén - közvetlenül az előzőleg kiirt érték mögé, ha a megjelenitendő szám még elfér a képernyősorban. Ellenkező esetben az érték a következő sor elején fog megjelenni.)

Ha a kifejezéslistát vessző, vagy pontosvessző zárja, a következő **PRINT** utasitás a kiirást ugyanezen képernyősor megfelelő pozíciójában kezdi - ha ott még van megfelelő mennyiségű hely -. Amennyiben a kifejezéslista végén se vessző, se pontosvessző nincs, a kiiratás után a kurzor a következő képernyősor elejére áll. Ha a kiiratandó adatok nem férnek el egyetlen képernyősorban, a **PRIMO** a megjelenitést a következő képernyősorban folytatja.

A kiirt számok után minden esetben egy betűköz karakter áll. Pozitiv szám elején - az előjel helyén - egy betűköz, negativ szám elején a negativ előjel jelenik meg.

A megjelenitési formátumot az eddig leirtakon túl a **TAB(*i*)** függvénnyel is vezérelhetjük. A **TAB(*i*)** függvény a kifejezéslista következő elemének kiiratási pozícióját jelöli ki. (Részletesen lsd. a Függvényeket ismertető 2.3. Fejezetben.)

A **PRINT** kulcsszó a **BASIC** program irásakor a ? karakterrel helyettesithető. A program listázásakor a ? helyett már a **PRINT** kulcsszó fog megjelenni.

PRINT$(sorcim),(oszlopcim),[(kifejezések listája)]
PRINT$(sorcim),(oszlopcim), USING (karakteres kifejezés);
(kifejezések listája)

- A megadott kifejezések aktuális értékét - a képernyő kivá-lasztott pontjától kezdődően - kilistázza.

  A **PRINT$** utasitás annyiban különbözik a **PRINT** utasitástól, hogy segitségével a megadott kifejezések a képernyő tetszó-leges pontjától kezdődően jelenithetők meg. A **$** karakter után álló - egymástól vesszővel elválasztott - két kifejezés aktuális értéke a kiirás kezdőpontjának sor- és oszlopcimét határozza meg. A sorcimnek a 0...15, mig az oszlopcimnek a 0...41 intervallumba kell esnie. Amennyiben az értékek a megadott intervallumon kivülre esnek, **FC - Illegal Function Call, Illegális funkcióhivás** - hibajelzés keletkezik. Ha a megadott kifejezések aktuális értéke törtszám, a **PRIMO** az érték egész részével számol.

  A képernyő legfelső sora a 0-ás cimű, a legalsó sor a 15-ös. Egy soron belül a balszélső karakterpozició a 0-ás, a jobbszélső a 41-es. A **PRINT$** utasitás szempontjából egy sorban még akkor is 42 karakterpozició van, ha a **PRIMO** éppen duplaszélességű karakterek megjelenitését végzi. A kurzor pozicionálása ebben az esetben is a normál méretű karakte-reknek megfelelően történik. (Ha a képernyő 15. sorának 41. poziciójába irunk, a karakter megjelenitése után megtörténik a képernyőtartalom eltolása - scroll -.)

  Ha függőleges irásra való áttérés után alkalmazzuk a **PRINT$** utasitást, a kurzor pozicionálása az új helyzetnek megfele-lően módosul. Ilyenkor a képernyőn 21 sor, soronként 32 karakter jelenithető meg. Ennek megfelelően a sorcim és oszlopcim értéke is 0...20, ill. 0...31 lehet. Függőleges irásnál a 0-ás cimű sor a képernyő bal szélén kezdődik, a 20-as sor a jobbszélen, egy soron belül a 0-ás cimű karak-terpozició a képernyő alján, a 31-es a képernyő tetején található.

PRINT USING (karakteres kifejezés);(kifejezések listája)

- Az előirt formátum szerint megjeleniti a megadott kifejezé-sek aktuális értékét.

  Az utasitásban a kifejezéslista értelmezése azonos a **PRINT** utasitásnál leirtakkal, a karakteres kifejezés pedig a meg-

jelenitès formátumát meghatározó karaktereket tartalmazza.

A **PRINT USING** utasitás használatakor - ha karakteres értéket kivánunk megjeleniteni - a következő megjelenitést vezérlő karaktereket alkalmazhatjuk:

- **"!"**

Jelzi, hogy a kifejezések listájában soronkövetkező karakteres kifejezés által szolgáltatott karaktersorozatnak csak az első karakterét kell megjeleniteni.

Példa:
```
A$="Első karakter"
Ok
PRINT USING "!";A$
E
Ok
```

- **"%n db betűköz%"**

Jelzi, hogy a kifejezések listájában soronkövetkező karakteres kifejezés által szolgáltatott karaktersorozatnak csak az első n+2 db karakterét kell megjeleniteni.

Ha a két **%** jel között egyetlen betűköz karakter sem áll, a karaktersorozat első két karaktere fog megjelenni, ha egy betűköz van, akkor három karakter fog megjelenni, stb... Ha a karaktersorozat hosszabb, mint a vezérlőmező által meghatározott hossz, a túlnyúló karakterek nem fognak megjelenni. Ha viszont a vezérlőmező hosszabb, mint a karaktersorozat, akkor az utóbbi teljes hosszában megjelenik és utána még annyi betűköz, hogy összesen a vezérlőmező hossza által meghatározott számú karakter jelenjék meg.

Példa:
```
A$="darabolás"
Ok
PRINT USING "%   %";A$
darab
Ok
```

A **PRINT USING** utasitás használatakor - ha numerikus értéket kivánunk megjeleniteni - a következő megjelenitést vezérlő karaktereket alkalmazhatjuk:

- **"#"**

A kettőskereszttel számjegypoziciót reprezentálunk. A megjelölt számjegypozíciókat a **PRIMO** minden esetben kijelzi. Ha a

kinyomtatandó érték kevesebb számjegyet tartalmaz, mint amennyit a vezérlőmezőben megadtunk, a szám előtt annyi betűköz karakter fog megjelenni, hogy a szám kitöltse a rendelkezésére álló területet. Amennyiben a megjelenitésre váró számérték nem fér el a vezérlőmező által kijelölt területen - több számjegyet tartalmaz -, megjelenik a teljes szám, de előtte - figyelmeztetésként - egy % karakter is.

A # karakterek között bárhol állhat egy decimális pont. A pont a # jelek sorozatát két részre osztva meghatározza, hogy a megjelenő számérték hány törtjegyet, és hány egészrész jegyet tartalmazzon. Ha kijelöltünk egészrész jegyeket, akkor a tizedespont előtt egy "0" akkor is megjelenik, ha a számérték egyébként csak tört számjegyeket tartalmaz. Ha a megjelenitendő számérték több törtjegyet tartalmaz, mint amennyit a vezérlőmezőben kijelöltünk, a **PRIMO** az aktuális számértéket a megadott számú törtjegyre kerekiti.

Példa:
```
PRINT USING "##.###";76.49,5.45678,.17
76.490 5.457 0.170
Ok
```

Ha a számérték megjelenitését vezérlő mezőben az egészrész, és a törtrész számjegyeinek száma meghaladja a 24-et, a **PRIMO FC - Illegal Function Call, Illegális funkcióhivás** - hibajelzést generál.

- "+"

A pluszjel feltüntetése a vezérlőmező elején, ill. végén azt eredményezi, hogy a megjelenitendő számérték előjele - pozitiv előjel is - a szám elején, ill. végén fog megjelenni.

Példa:
```
PRINT USING "+###.#";12.45,-12.45
 +12.5 -12.5
Ok
PRINT USING "###.##+";12.45,-12.45
 12.45+ 12.45-
Ok
```

- "-"

A kötőjel feltüntetése a vezérlőmező végén azt eredményezi, hogy a negativ számértékek megjelenitésekor a **PRIMO** az előjelet a szám végére - jobb szélére - irja.

Példa:
```
PRINT USING "###.##-";12.45,-12.45
 12.45  12.45-
Ok
```

- "**"

A vezérlőmező elején feltüntetett ** azt eredményezi, hogy a megjelenitendő szám elején és végén esetlegesen előforduló betűköz karakterek helyett a PRIMO * karaktereket fog kiirni. A ** továbbá két megjelenitendő számjegyet is jelképez.

Példa:
```
PRINT USING "**#.##-";12.45,-12.45
*12.45**12.45-
Ok
```

- "$$"

Egy számspecifikációs vezérlőmező elején feltüntetett $$ azt eredményezi, hogy a megjelenő szám előtt egy $ is kiiródik. A $$ továbbá két megjelenitendő számjegyet is jelképez. Exponenciális kijelzés esetén nem alkalmazható.

Példa:
```
PRINT USING "$$##.##";7.5,-12.38
  $7.50-$12.38
Ok
```

- "**$"

A **$ egy vezérlőmező elején az előzőekben ismertetett két szimbólum - **, $$ - hatását egyesiti. A szám előtti betűközök helyén * karakterek és egy $ jelenik meg. A **$ továbbá három megjelenitendő számjegyet is jelképez.

Példa:
```
PRINT USING "**$#.##";54.128
*$54.13
Ok
```

- ","

A számjegyspecifikáció egészrész mezejének belsejében elhelyezett egy - vagy több - vesszö azt eredményezi, hogy a számérték megjelenitésekor a PRIMO minden, a tizedesponttól balra haladva elhelyezkedő harmadik számjegy elé egy vesszőt fog kiirni. A vesszö továbbá egy megjelenitendő számjegypoziciót is jelképez.

Példa:
```
PRINT USING "##,#####.##";1.2345678D+5
  123,456.78
Ok
```

- "↑↑↑↑"

Egy számjegyspecifikációs mező végén feltüntetett ↑↑↑↑ jelsorozat exponenciális kijelzést eredményez. A megjelenitésre

várô számérték mantisszája a ↑↑↑↑ elôtt álló vezérlômezônek megfelelô formátumban fog megjelenni, a kitevô pedig E±xx, vagy D±xx alakban. Szükség esetén - a vezérlômezôben kijelôlt tizedespontnak megfelelôen - változik a kitevô értéke. Ha az elôjelet a megismert vezérlôkarakterek segitségével nem a kiirásra kerülô szám végén jelenittetjük meg, az egészrész számára megadott számjegypoziciók közül a **PRIMO** egyet az elôjel részére használ fel.

```
Példa:    PRINT USING "##.######";576.13
           5.76E+02
          Ok
          PRINT USING "#.######-";-75.55
          7.56E+01-
          Ok
          PRINT USING "#.######";534.1,-643.12
          0.53E+03-.64E+03
          Ok
```

- Ha a kiiratandó számjegy nem fér el a vezérlômezô által kijelôlt területen, egy **%** jel jelenik meg a szám elôtt. Hasonlóan, ha a rendelkezésre álló terület kerekités miatt lesz szûk, a kerekitett számérték elôtt megjelenik a **%** jel.

```
Példa:    PRINT USING "##.##";574.18
          %574.18
          Ok
          PRINT USING "#.##";9.997
          %10.00
          Ok
```

Ha a **PRINT USING** utasitás megjelenitést vezérlô karakteres kifejezésében az eddig felsorolt karakterektôl eltérô jelet alkalmazunk, vagy a vezérlôkaraktereket nem az ismertetett formában használjuk, akkor a **PRIMO** ezeket a jeleket karakteres konstansoknak tekinti és a számértékek, ill. karaktersorozatok megjelenitésekor a vezérlô kifejezés tartalmának megfelelôen jeleniti meg.

```
Példa:    A$="év:##### Hó: % %. =## nap"
          Ok
          PRINT USING A$;1984,"március",31
          év: 1984 Hó: már. =31 nap
          Ok
```

A **PRIMO** a megjelenitést vezérlô karakteres kifejezés egyes vezérlô mezôit rendre a kifejezéslistában soronkövetkezô kifejezések aktuális értékének megjelenitéséhez használja

fel. Ha a soronkövetkező vezérlőmező karakteres érték megjelenitésére szolgál, a kifejezéslista következő elemének karakteres értéket kell szolgáltatnia, ha viszont a vezérlőmező numerikus, a soronkövetkező kifejezésnek is számértéket kell adnia. Ha ez nem következik be, a **PRIMO TM - Type Mismatch, Tipuskeveredés** - hibajelzést ad.

Ha a vezérlő karakteres kifejezés kevesebb mezőt tartalmaz, mint a kifejezéslista elemeinek száma, akkor a vezérlő karaktersorozat "kimerülése" után a **PRIMO** a következő kifejezés megjelenitéséhez a vezérlő karaktersorozatot ismét az elejéről kezdi értelmezni. Igy a **PRINT USING** utasitás segitségével több, azonos formában megjelenitendő számhoz csak egyetlen vezérlő mezőt kell megadni. Ha a vezérlő karakteres kifejezés több mezőt tartalmaz, mint a kifejezéslista elemeinek száma, a **PRIMO** a felesleges mezőket figyelmen kivül hagyja.

Ellentétben a **PRINT** utasitással, a **PRINT USING** utasitásban a kifejezéslista elemeit elválasztó vesszők, vagy pontosvesszők karakter nem eredményez a megjelenités során különbséget. A kifejezéslista végén alkalmazott vesszők, vagy pontosvesszők hatása azonban azonos azzal, amit a **PRINT** utasitásnál leirtunk.

PRINT# (kifejezések listája)
PRINT# USING (karakteres kifejezés);(kifejezések listája)

- A megadott kifejezések aktuális értékét egy korábban **CREATE** utasitással megnyitott adatállományba listázza.

  Az utasitások - azzal a különbséggel, hogy az adatok nem a képernyőre, hanem az adatállományba kerülnek - azonosak a **PRINT** és **PRINT USING** utasitásokkal. Ez utóbbiak részletes leirása a fejezet előző részében található.

  Ha a programban még nem nyitottuk meg az adatállományt, a **PRIMO FD - File Description, Állományleirás** - hibajelzést generál.

RANDOM

- Véletlen kezdőértékről újrainditja a véletlenszámgenerátort.

  A **PRIMO** a véletlenszámgenerátornak egy véletlen kezdőértéket ad, igy a **RANDOM** utasitást követően generált véletlenszámok egy új véletlenszám-sorozat elemei lesznek. A **RANDOM** utasitás alkalmazásával elérhető, hogy a **PRIMO** az egymást követő bekapcsolások után mindig más és más véletlenszám-sorozatot generáljon.

READ (változó)[,(változó)]...

- Beolvas egy adatot a DATA-listából, és azt aktuális értékként a soronkövetkező változóhoz rendeli.

  A READ utasitás csak akkor alkalmazható, ha a BASIC programban DATA utasitásokat is szerepeltetünk. A READ utasitás megkeresi a DATA-lista következő elemét, és ezt az értéket a READ utasitást követő változók közül a soronkövetkezőhöz rendeli. A READ utasitást numerikus és/vagy karakteres változók - beleértve az indexelt változókat is - követhetik. Ha a READ utasitásban a soronkövetkező változó numerikus, akkor a DATA-lista aktuális elemének is numerikusnak kell lennie. Abban az esetben, ha ez nem következik be, SN - Syntax Error, Formai hiba - hibajelzés keletkezik. Ha a READ utasitásban van még értéket nem kapott változó, de a DATA-listából több adat már nem olvasható ki, OD - Out of Data, Kimerült a DATA-lista - hibajelzés keletkezik.

  Ha újra akarjuk olvasni a DATA-lista tartalmát, a RESTORE utasitást kell alkalmazni. A RESTORE részletes leirása a fejezet későbbi részében található.

REM [(megjegyzés)]

- A BASIC program megértését elősegitő megjegyzést helyez a programba.

  A REM utasitást a PRIMO a BASIC program végrehajtása során figyelmen kivül hagyja, de a program listázásakor változatlan formában megjeleniti. Egy GOTO, vagy GOSUB utasitásban ugrási cimként megadhatjuk a REM utasitás sorszámát is. Ebben az esetben a BASIC program végrehajtása a REM utasitást követő programsor első utasitásától folytatódik.

  A REM kulcsszó a BASIC program irásakor a ' karakterrel helyettesithető. Az ' alkalmazása esetén a megjegyzést a sorban előrébb álló BASIC utasitástól nem kell kettőspont karakterrel elválasztani. Ellentétben a PRINT kulcsszót helyettesitő ? karakterrel, az aposztrof a program listázásakor sem alakul át REM kulcsszóvá.

  Megjegyzés végének a PRIMO csak a BASIC sor végét tekinti. A REM utasitás tehát csak egy BASIC programsor utolsó utasitása lehet. Ha a REM kulcsszót az ' karakterrel helyettesitjük, ügyeljünk arra, hogy ezt DATA utasitás sorában ne tegyük, mert megjegyzésünket a PRIMO a DATA-lista elemének fogja tekinteni.

RESET ((x-koordináta),(y-koordináta))

- Kikapcsolja a képernyőn a megadott koordinátájú pontot.

  A **PRIMO** képernyője 256x192 pontból áll. Ezek bármelyike a **RESET** utasitás segitségével kikapcsolható.

  Az x-koordináta 0...255, az y-koordináta 0...191 értéket vehet fel. A képernyő bal alsó sarkában található a 0,0 koordinátájú pont, a jobb felsó sarokban a 255,191 koordinátájú.

  Ha a képernyő aktuális alapszine fekete, a **RESET** utasitás hatására a megcimzett pont is fekete lesz, mig ha a képernyő alapszine fehér, a cimzett pont is fehér lesz.

  Ha a koordinátaként megadott kifejezések valamelyike az emlitett intervallumon túli értéket képvisel, **FC - Illegal Function Call, Illegális funkcióhivás** - hibajelzés keletkezik. Ha valamelyik kifejezés aktuális értéke törtszám, a **PRIMO** az érték egész részével számol.

RESTORE [(sorszám)]

- Lehetővé teszi, hogy a **DATA-listát** - vagy annak kijelölt részét - újraolvassuk.

  A **RESTORE** utasitás végrehajtása után a következő **READ** utasitás a **DATA-listát** az első elemtől kezdve olvassa ki. Ha megadjuk az opcionális sorszámot, a következő **READ** utasitás a megadott sorszámú sorban - vagy az azt követő sorok valamelyikében - álló **DATA** utasitástól kezdve olvassa a **DATA-listát**. Ha olyan sorszámot adunk meg, amely nem szerepel a **BASIC** programban, **UL - Undefined Line, Nemdefiniált sor** - hibajelzés keletkezik.

RESUME
RESUME 0
RESUME NEXT
RESUME (sorszám)

- A programozott hibakezelés befelyezését jelzi.

  A felsorolt négy forma közül bármelyik alkalmazható, de a különféle **RESUME** utasitások hatása más és más.

  A **RESUME** vagy **RESUME 0** utasitás hatására a programozott hibakezelés végeztével a **BASIC** program végrehajtása a hibát okozó utasitástól folytatódik.

A **RESUME NEXT** utasitás végrehajtása után a **BASIC** program a hibát okozó utasitást követő utasitástól folytatódik.

Ha a **RESUME** utasitás után egy sorszámot adunk meg, a programozott hibakezelés végeztével a **BASIC** program végrehajtása a megadott sorszámú sortól folytatódik. Ha a programban nincs ilyen sorszámú sor, **UL - Undefined Line, Nemdefiniált sor** - hibajelzés keletkezik.

Ha a **PRIMO** a hibakezelő rutinon kivül egy **RESUME** utasitást észlel, **RW - Resume Without Error, Hiba nélküli RESUME** - hibajelzést generál.

A programozott hibakezelést az **ON ERROR GOTO** utasitással lehet aktivizálni. Ennek részletes leirása e fejezet előző részében található.

SAVE (programnév) 1229

- Magnóra kimenti a **PRIMO** memóriájában lévő **BASIC** programot.

Az utasitás hatására a **PRIMO** a magnóra felirja a megadott programnevet, majd 256 byte-os részekre - blokkokra - osztva a szalagon rögziti a memóriában pillanatnyilag tárolt **BASIC** programot.

A programnév megadása kötelező. A nevet karakteres konstanssal, karakteres változóval, vagy karakteres értéket szolgáltató kifejezéssel adhatjuk meg. A programnév maximálisan 16 karakter hosszú lehet, a kis-, ill. nagybetűket a **PRIMO** különbözőnek tekinti. Ha 16 karakternél hosszabb programnevet adunk meg **FC - Illegal Function Call, Illegális funkcióhivás** - hibajelzés keletkezik.

SAVE SCREEN (állománynév)

- A képernyő pillanatnyi tartalmát magnóra menti.

A **SAVE SCREEN** utasitás hatására a **PRIMO** a magnóra felirja a megadott állománynevet, majd 256 byte-os részekre - blokkokra - osztva a szalagon rögziti a képernyő pillanatnyi tartalmát tároló - 6 Kbyte méretű - memória bitmintázatát. (Az elmentett képernyőtartalom később egy **LOAD** utasitással visszatölthető. A **LOAD** utasitás a beolvasott állomány tipusából állapitja meg, hogy a szalagról érkező adatokat a képernyőmemóriába kell töltenie.)

A programnév megadása kötelező. A név megadásának szabályai azonosak a **SAVE** utasitásnál leirtakkal.

SET ((x-koordináta),(y-koordináta))

- Bekapcsolja a képernyőn a megadott koordinátájú pontot.

  Ha a képernyő aktuális alapszine fekete, a **SET** utasitás hatására a megcimzett pont fehér lesz, mig ha a képernyő alapszine fehér, a cimzett pont fekete lesz.

  Az x-koordináta a 0...255, az y-koordináta a 0...191 értéket veheti fel. A képernyő bal alsó sarkában található a 0,0 koordinátájú pont, a jobb felső sarokban a 255,191 koordinátájú. Ha a megadott értékek valamelyike az emlitett intervallumon túli értéket képvisel, **FC - Illegal Function Call, Illegális funkcióhivás** - hibajelzés keletkezik. Ha valamelyik kifejezés aktuális értéke törtszám, a **PRIMO** az érték egész részével számol.

STOP

- Megállitja a **BASIC** program futását, és a **PRIMO** visszatér parancs módba.

  A **STOP** utasitás a **BASIC** program tetszőleges pontján szerepeltethető. Ha a program logikája megkivánja, a programban több **STOP** utasitás is elhelyezhető. Amikor a **PRIMO** végrehajt egy **STOP** utasitást, a képernyőn a következő üzenet jelenik meg:

  Break in nnnnn

  ahol nnnnn annak a **BASIC** programsornak a sorszáma, amelyben a megállást kiváltó **STOP** utasitás szerepelt.

  A **STOP** utasitással megállitott **BASIC** program a **CONT** parancs begépelésével továbbinditható.

TEST [(programnév)]

- Ellenőrzi a magnón rögzitett program formátumát.

  A **TEST** utasitás hatására a **PRIMO** a magnón megkeresi a megadott nevű programot, majd ellenőrzi annak formátumát. Ha a rögzités hibátlan, a képernyőn megjelenő - a **LOAD** utasitásnál ismertetettel azonos - üzenetben látható hibaszámláló értéke 0.

  Mivel az ellenőrzés nem a magnón őrzött információ és a **PRIMO** memóriájában tárolt program összehasonlitásán - hanem a szalagformátum ellenőrzésen - alapul, ezért nem feltétlenül szükséges, hogy az ellenőrzendő program a memóriában legyen.

Ha a TEST kulcsszó után megadjuk az ellenőrizendő program nevét, a PRIMO azt a programot ellenőrzi, amelynek neve a magnón soronkövetkező programok közül elsőnek bizonyul azonosnak a megadott névvel. A két név akkor azonos, ha:

- egyenlő hosszúak és a karakterek rendre azonosak
- a megadott név rövidebb, mint a magnón soronkövetkező program neve, de a hosszabb név első részének karakterei rendre azonosak a rövidebb név karaktereivel.

Ha a TEST utasitásban nem adunk meg programnevet, a PRIMO a magnón soronkövetkező program formátumát ellenőrzi. Ha megadjuk a program nevét, akkor azt a LOAD utasitásban leirtak szerint tehetjük meg.

2.3. Függvények

Függvényeknek nevezzük a PRIMO BASIC azon kulcsszavait, melyek kifejezésekben változók, vagy konstansok helyén alkalmazhatók, és megadott argumentumukon egy előre definiált funkciót végrehajtva, eredményül egy számértéket, vagy karaktersorozatot szolgáltatnak. A beépitett függvények többsége a műszaki-matematikai gyakorlatban megszokott egyértékű numerikus függvény, de a PRIMO számos, karakteres értékeken manipuláló függvénnyel is rendelkezik. Ezen túlmenően néhány speciális függvény is alkalmazható.

A leirásban a függvények argumentumát az *i*, *j*, *x* és *x$* szimbólumokkal jelöljük. Az egyes szimbólumoknak a következő jelentést tulajdonitjuk:

- *i* és *j* numerikus egész értéket szolgáltató kifejezést jelöl. Ha a kifejezés aktuális értéke nem esik a -32768...32767 intervallumba, OV - Overflow, Túlcsordulás - hibajelzés keletkezik. Ha a megadott kifejezés aktuális értéke törtszám, a PRIMO az érték egész részével számol.

  (Néhány függvény esetén a kifejezés értékének még az előbb emlitett inrtervallumnál is szűkebb tartományba kell esnie. E tartományok túllépése esetén a PRIMO FC - Illegal Function Call, Illegális funkcióhivás - hibajelzést generál. A szűkebb intervallumok méretét az egyes függvényeknél adjuk meg.)

- Az *x* egész-, egyszerespontos- vagy duplapontos számértéket szolgáltató kifejezést jelöl.

- Az *x$* karakteres értéket adó kifejezést jelképez. A karakteres kifejezések alkalmazásánál ügyeljünk arra, hogy a létre-

hozandó karaktersorozat nem lehet hosszabb 255 karakternél, ellenkező esetben a **PRIMO LS - Long String, Hosszú karaktersorozat** - hibát jelez. A karakterkonstansokat, ill. karakteres változókat tartalmazó, a **PRIMO** számára túlságosan bonyolult kifejezések előfordulása esetén **ST - String Formula Too Complex, Túlságosan bonyolult karakteres kifejezés** - hibajelzés keletkezik. Ilyenkor a kifejezést két, vagy több részre osztva kell a **BASIC** programban leirni.

Azt, hogy egy függvény eredményül numerikus, vagy karakteres értéket szolgáltat-e, a függvény nevének formátumából is eldönthetjük. Mindazon függvény neve, amely eredményül karaktersorozatot ad, a **$** karakterrel záródik, mig a numerikus értéket adó függvénynevek végén nincs tipusazonositó karakter.

ABS(*x*)

- Az *x* kifejezés aktuális értékének abszolútértékét eredményezi.

ASC(*x*$)

- Az *x*$ karaktersorozat első karakterének **ASCII** kódját adja eredményül. Ha az *x*$ üres string - a hossza nulla - **FC - Illegal Function Call, Illegális funkcióhivás** - hibajelzés keletkezik.

ATN(*x*)

- Eredményül *x* arkusz tangensét adja radiánban. Az eredmény a *-pi/2...pi/2* tartományba esik. Az *x* kifejezés tetszőleges numerikus tipusú lehet, de az ATN függvény mindig - még duplapontos argumentum esetén is - egyszerespontos értéket szolgáltat. Ennek az az oka, hogy a **PRIMO** a logaritmikus, exponenciális, trigonometrikus és inverz trigonometrikus függvényeket - az egyszerűbb és gyorsabb számitás érdekében - csak 7 decimális jegy pontosságra számitja ki, és igy a duplapontos valós szám további 9 decimális jegye már nem képviselne valódi értéket.

CALL(*i*[,*j*])

- Felhasználói gépi kódú rutint indit. Az első operandus a gépi kódú programrész memóriacime, a második operandus értéke - ha megadjuk - a gépi kódú rutinba érkezéskor a Z80 mikroprocesszor DE regiszterpárjában található.

  A gépi kódú rutint a Felhasználónak kell a memóriában elhelyeznie, és gondoskodnia arról, hogy a rutint a **BASIC** Interpreter működése során ne irja felül. A **CALL** függvényben a

gépi kódú rutin memóriacimét a POKE utasitásnál leirt módon kell megadni.

A gépi kódú rutinban a Z80 mikroprocesszor belső regiszterei - az IX és I regiszterek kivételével - szabadon használhatók, mentésükről a gépi rutin meghivása előtt a PRIMO gondoskodik. Az IX és I regiszterek értéke azonban még időszakosan sem módositható, mert ez a PRIMO helytelen működéséhez vezetne.

Mivel a CALL függvény, működésének befejezéseként eredményül egy számértéket szolgáltat. A CALL mindig egy egész számot ad eredményül, amely a Z80 mikroprocesszor HL regiszterpárjának a gépi rutinból való visszatérést közvetlenül megelőző értéke lesz. A leirtakból kitünik, hogy a gépi kódú rutinnak egy paramétert adhatunk át, és eredményül is egy paramétert kaphatunk vissza. (Természetesen az átadott paraméter jelölheti egy paraméterlista elejét is, igy a gépi rutin már több paramétert is átvehet a BASIC programtól. Teljesen hasonló módon egynél több paraméterérték vissza is adható a BASIC programnak.)

A gépi kódú rutinból a BASIC programba a vezérlést a Z80 mikroprocesszor RET utasitásával adhatjuk vissza. Ügyeljünk arra, hogy a gépi szintű rutin a STACK-be ne helyezzen el több adatot, mint amennyit onnan kiolvas, vagy ne olvasson ki a behelyezett adatoknál többet, mert ez a PRIMO helytelen működéséhez vezethet. (A gépi szintű rutin számára a PRIMO 40 byte méretű STACK területet biztosit. Ennél több adat STACK-be helyezése a számitógép helytelen működését eredményezheti.)

CDBL(*x*)

- Az *x* kifejezés aktuális értékét duplapontos számértékké alakitja, és eredményül ezt a duplapontos értéket szolgáltatja.

CHR$(*i*)

- Eredményül 1 karakter hosszúságú karaktersorozatot ad, amely az *i* kifejezés aktuális értékének megfelelő kódú karakterből áll. Az *i* kifejezés aktuális értékének a 0...255 tartományba kell esnie. A CHR$ függvényt általában arra használjuk, hogy segitségével a képernyőre, nyomtatóra, stb. egy speciális karaktert küldjünk.

CINT(*x*)

- A megadott *x* kifejezés aktuális értékét egész számmá alakitja, és eredményül ezt az egész értéket adja. Ha az *x* kifejezés aktuális értéke nem esik a -32768...32767 intervallumba, a **PRIMO OV - Overflow, Túlcsordulás** - hibát jelez.

COS(*x*)

- Az *x* kifejezés radiánban értelmezett értékének koszinuszát szolgáltatja. Az eredmény minden esetben egyszerespontos valós szám lesz.

CSNG(*x*)

- A megadott *x* kifejezés aktuális értékét egyszerespontos valós számmá alakitja, és eredményül ezt a számértéket szolgáltatja.

ERL/ERR

- Valahányszor a **PRIMO BASIC** Interpretere a **BASIC** program, vagy parancs végrehajtása során egy hibát észlel, beállitja az **ERL** és **ERR** változók értékét. Az **ERL** változó értéke a hibás utasitást tartalmazó **BASIC** programsor sorszáma, az **ERR** változó értéke a hibára jellemző hibakód lesz. (Az egyes hibákhoz rendelt hibakódok a **Függelékben** találhatók.)

  Az **ERL** és **ERR** változókat általában programozott hibakezelést végző rutinban alkalmazzuk. Segitségükkel megállapitható, hogy a **BASIC** program melyik részén, milyen hiba fordult elő.

  Ha a hibát okozó utasitást parancs módban adtuk meg, az **ERL** változó értéke 65535 lesz. Igy a programozott hibakezelést végző rutint úgy is kialakithatjuk, hogy parancs módban felismert hibák esetén azok elháritásának megkisérlése helyett, jelenitse meg a hibajelzést. Egy ilyen hibakezelő rutin első utasitása pl. a következő alakú lehet:

```
105 IF ERL=65535 THEN ON ERROR GOTO 0
```

  (Ha a hibarutinban kikapcsoljuk a hibakezelést, megjelenik a hibarutinba ugrást kiváltó hibára utaló jelzés. Igy a fenti utasitás a kitűzött célt megvalósitja. Ne felejtsük azonban el, hogy ezután a programozott hibakezelés csak akkor válik ismét aktivvá, ha azt az **ON ERROR GOTO** sorszám utasitással ismét bekapcsoljuk.)

  Mivel az **ERL** és **ERR** változók **BASIC** kulcsszavak, ezért programozottan nem kaphatnak értéket. Ha mégis megkisérlünk e

változóknak értéket adni, **SN - Syntax Error, Formai hiba** - hibajelzés keletkezik.

EXP(*x*)

- Eredményül az e^x értéket adja. Az *x* kifejezés aktuális értéke nem haladhatja meg a 87.33655 értéket, ellenkező esetben **OV - Overflow, Túlcsordulás** - hiba lép fel. Az **EXP** függvény által szolgáltatott eredmény minden esetben egyszeres pontos valós szám lesz.

FIX(*x*)

- Az *x* kifejezés aktuális értékének egészrészét adja eredményül. A függvényérték kiszámitása a következő képlet alapján történik:

  FIX(*x*)=SGN(*x*)*INT(ABS(*x*))

  A **FIX** és **INT** függvények közti különbség abban áll, hogy a **FIX** negativ argumentum esetén nem a szomszédos kisebb, hanem a nagyobb értéket szolgáltatja.

  Példák:
  ```
  PRINT FIX(7.46)        PRINT FIX(-7.46)
   7                     -7
  ```

FRE(0)
FRE("")

- A függvény eredményül a **BASIC** által még fel nem használt memória byte-ban adott méretét szolgáltatja.

  A **FRE** argumentumát csak formai okokból kell megadni, annak értéke közömbös, csak tipusa lényeges.

  Ha a **FRE** argumentuma numerikus, a függvény megadja, hogy a memóriában még hány byte használható fel a **BASIC** program és változói tárolására. Ha az argumentum karakteres tipusú, a karakterület még fel nem használt részének byte-ban mért méretét kapjuk meg.

INKEY$

- Megvizsgálja, hogy a billentyűzet melyik gombját nyomják. Ha egyetlen billentyűt sem érintünk, az **INKEY$** eredményül 0 hosszúságú karaktersorozatot - üres stringet - ad. Ha nyomjuk a klaviatúra valamelyik gombját, a keletkező - egy karakter hosszú - karaktersorozat a megérintett gomb **ASCII** kódját tartalmazza.

  Az **INKEY$** a billentyűzeten megnyomott gomb képét nem irja ki

a képernyőre. Igy e függvényt többnyire akkor alkalmazzuk, ha a BASIC program által feltett kérdésre várjuk az egyetlen karakterből álló választ, vagy arra várunk, hogy a Felhasználó valamely billentyű megnyomásával jelezze, hogy a BASIC program végrehajtása folytatódhat.

INP(*i*)

- Az **INP** függvény segitségével a Z80 mikroprocesszor - az *i* kifejezés aktuális értéke által - megcimzett input portjáról olvashatunk be egy 8 bites adatot. A port-cimnek a 0...255 tartományba kell esnie.

INT(*x*)

- Eredményül az *x* kifejezés aktuális értékéhez legközelebb eső, annál kisebb, vagy azzal egyenlő egész számot adja.

Példák:
```
PRINT INT(7.46)          PRINT INT(-7.46)
 7                        -8
```

LEFT$(*x*$,*i*)

- Az *x*$ karakteres kifejezés által adott karaktersorozat baloldalán elhelyezkedő, *i* karakter hosszúságú stringet adja eredményül. *i* értékének a 0...255 tartományba kell esnie. Ha *i* aktuális értéke nagyobb, mint *x*$ hossza, az eredmény a teljes *x*$ karaktersorozat lesz. Ha *i*=0, üres string lesz az eredmény.

LEN(*x*$)

- Az *x*$ karaktersorozatot alkotó karakterek számát - a string hosszát - adja. A hosszba a képernyőn meg nem jelenő, speciális karakterek is beleszámitanak. Az üres string hossza 0.

LOG(*x*)

- *x* kifejezés aktuális értékének természetes alapú logaritmusát - ln *x* - adja eredményül. *x* értékének 0-nál nagyobbnak kell lennie. Az eredmény minden esetben egyszerespontos valós szám lesz.

MID$(*x*$,*i*[,*j*])

- Az *x*$ karaktersorozat *i*. karakterétől kezdődő, *j* karakter hosszúságú stringet eredményezi. Az *i* kifejezés aktuális értékének az 1...255 intervallumba, *j* értékének - ha megadjuk - a 0...255 tartományba kell esnie. Ha a *j* kifejezést nem adjuk meg, vagy *j* értékénél kevesebb karakter van az *x*$

string *i*. karakterétől jobbra, az eredménystring az *i*. karaktertől kezdődő, valamennyi jobbra eső karaktert tartalmazni fogja. Ha *i* értéke nagyobb, mint *x*$ hossza, eredményül üres stringet kapunk.

PEEK(*i*)

- Eredményül az *i* kifejezés aktuális értéke által megcimzett memóriabyte értékét adja. Az eredmény egy, a 0...255 tartományba eső egész szám lesz. A **PEEK** függvény argumentumaként megadott értéket a **POKE** utasitásnál leirtak szerint kell megadni. A **PEEK** függvény a **POKE** utasitás ellentetjének felel meg.

PI

- A **PI** a Ludolf-féle számot - 3.14159 - jelképezi. Mivel a **PI** **BASIC** kulcsszó, ezért programozottan nem kaphat értéket. Ha mégis megkiséreljük az értékadást, **SN - Syntax Error, Formai hiba** - hibajelzés keletkezik.

POINT(*i,j*)

- E függvény segitségével a **PRIMO** képernyője egy pontjának állapotát ellenőrizhetjük. Az *i* kifejezés a pont x-koordinátáját adja, értékének a 0...255 intervallumba kell esnie. A *j* a pont y-koordinátáját határozza meg, ennek értéke a 0...191 tartományban lehet.

  A **POINT** függvény eredményül a 0, vagy a -1 egész számot adja. Ha a megcimzett pont világit - fekete alapon fehér, vagy fehér alapon fekete - az eredmény -1 lesz. Ha a vizsgált pont szine megegyezik a képernyő aktuális alapszinével, az eredmény 0 lesz.

POS(*0*)

- A képernyőn elhelyezkedő kurzor aktuális oszlopcimét adja meg. A bal szélső oszlop cime 0. Mivel a **PRIMO** egy képernyősorban 42 karaktert képes megjeleniteni, ezért a **POS** függvény által szolgáltatott egész szám a 0...41 tartományba esik. A függvény argumentumát csak formai okokból kell megadni, értéke közömbös.

RIGHT$(*x$,i*)

- Az *x*$ karakteres kifejezés által adott karaktersorozat jobboldalán elhelyezkedő, *i* karakter hosszúságú stringet adja eredményül. *i* értékének a 0...255 tartományba kell esnie. Ha *i* aktuális értéke nagyobb, vagy egyenlő *x*$ hosszával, az

eredmény a teljes *x*$ karaktersorozat lesz. Ha *i*=0, üres string lesz az eredmény.

RND(*x*)

- Az álvéletlenszám sorozat következő elemét generálja. A **PRIMO** az *x* kifejezés egész értékét veszi figyelembe.

  Ha az *x* kifejezés aktuális értéke negativ, **FC - Illegal Function Call, Illegális funkcióhivás** - hiba keletkezik.

  Ha az *x* kifejezés aktuális értéke 0(*x*(1, egy 0(RND(*x*)(1 intervallumba eső véletlenszám keletkezik.

  Ha az *x* kifejezés aktuális értéke nagyobb, vagy egyenlő 2-vel, a **PRIMO** a generált véletlen számot megszorozza az *x* kifejezés aktuális értékével, és az igy kapott szám egész részénél eggyel nagyobb számot adja eredményül, vagyis egy 0(RND(*x*)(*x* intervallumba eső véletlen egész számot generál.

  Ha az *x* kifejezés aktuális értéke 1(*x*(2, véletlen számként a **PRIMO** konstans 1 értéket szolgáltat.

SGN(*x*)

- Az *x* kifejezés aktuális értéke előjelének függvényében -1, 0, +1 értéket ad eredményül. Az eredmény a következőképpen alakul:

  Ha *x*(0, SGN(*x*)=-1
  Ha *x*=0, SGN(*x*)= 0
  Ha *x*)0, SGN(*x*)=+1

SIN(*x*)

- Az *x* kifejezés radiánban értelmezett értékének szinuszát szolgáltatja. Az eredmény minden esetben egyszerespontos valós szám lesz.

SQR(*x*)

- Az *x* kifejezés aktuális értékének négyzetgyökét adja. Az eredmény minden esetben egyszerespontos valós számérték lesz. *x* aktuális értékének pozitivnak kell lennie.

STR$(*x*)

- Eredményül egy karaktersorozatot ad, amely *x* kifejezés aktuális számértékének karakteres megfelelője lesz. Az STR függvény segitségével tehát egy numerikus értéket karaktersoro-

zattá konvertálhatunk. Az eredményül kapott karaktersorozat azonos azon karakterek sorozatával, amelyek ugyanezen *x* érték **PRINT** utasitással való kiiratása során megjelennének.

STRING$(*i*,*j*|*x*$)

- A függvény egy *i* karakter hosszúságú karaktersorozatot eredményez, amelynek összes karaktere azonos lesz. A keletkező stringet alkotó karakterek kódját a függvény második operandusa határozza meg.

  Ha második operanduskénť numerikus kifejezést - *j* - adunk meg, a string e kifejezés aktuális értéke által meghatározott **ASCII** kódú karakterből fog állni. Ha a kifejezés karakteres értéket szolgáltat - *x*$ -, a stringet alkotó karakterek az *x*$ karaktersorozat első karakterével lesznek azonosak. Az *i* és *j* kifejezések aktuális értékének a 0...255 intervallumba kell esnie.

TAB(*i*)

- A **TAB** függvény csak a **PRINT** és **LPRINT** utasitásokban alkalmazható. Segitségével a kurzor a soron belül a megadott sorszámú oszlopig előre mozgatható. Az *i* kifejezés aktuális értékének **PRINT** utasitás esetén a 0...41 intervallumba, **LPRINT** utasitásban a 0...255 tartományba kell esnie. Ha a kurzor már túlhaladt a megcimzett oszlopon, a **TAB** függvény hatástalan.

TAN(*x*)

- Az *x* kifejezés radiánban értelmezett értékének tangensét szolgáltatja. Az eredmény minden esetben egyszerespontos valós szám lesz.

VAL(*x*$)

- Az *x*$ karakteres kifejezés által adott szám numerikus értékét adja meg. A **VAL** függvény az **STR$** függvény ellentetjének tekinthető.

  A **PRIMO** az *x*$ kifejezés karaktereit addig értelmezi, amig azok egy szám karaktereinek tekinthetők. Ha a string feldolgozása közben egy számkonstansban meg nem engedett karaktert talál, befejezi az értelmezést, és az addig kapott numerikus értéket adja eredményként. Ha a karaktersorozatban a **PRIMO** nem talál értelmezhető számot, a **VAL** függvény eredményül 0-át ad. A szám egész-, fixpontos-, vagy lebegőpontos formában adható meg. Ha a szám előtt betűköz karakterek állnak, azokat a **PRIMO** figyelmen kivül hagyja.

Példa: PRINT VAL(" -8.439 itt a vége")
-8.439

VARPTR((változó))

- Eredményül a megadott változónév értékmezejének memóriàn belüli kezdőcimét adja. A változó bármely tipusú skalár vagy tömbváltozó lehet, de a **VARPTR** függvény argumentumában való megjelenést megelőzően már értéket kellett kapjon, ellenkező esetben **FC - Illegal Function Call, Illegális funkcióhivás** - hibajelzés keletkezik. Az eredményként keletkező egész szám a -32768...32767 tartományba esik. Ha az érték negativ, a valódi memóriacim 65536 hozzáadásával állitható elő.

  A **VARPTR** függvényt általában arra használjuk, hogy megszerezve egy változó memóriacimét, e változót - cimének átadásával - paraméterként egy gépi kódú rutin rendelkezésére bocsássuk. Ha változóként egy indexelt változót adunk meg, megtudhatjuk a kérdéses tömbelem cimét, vagy - ha a tömb összes indexe értékeként 0-át szerepeltetünk - a teljes tömb kezdőcimét.

  Egy tömb memóriacime minden egyes - eddig értéket még nem kapott - skalár változó használatakor megváltozik. Ezért, ha a **VARPTR** függvénnyel egy tömb memóriacimét kivánjuk megszerezni, ügyeljünk arra, hogy újabb - eddig még nem használt - skalár változókat ezután már ne használjunk, mert ez programunk helytelen működését eredményezheti.

2. RÉSZ

A PRIMO számitógép mûködése

----- FELJEBYZéSEK -----

1. FEJEZET

A PRIMO BASIC Interpreter müködése

Ebben a fejezetben összefoglaljuk a **PRIMO BASIC** Interpreter müködésének megértéséhez szükséges legfontosabb ismereteket. Bemutatjuk a **BASIC** program memórián belüli ábrázolásának módját, ismertetjük a **BASIC** program végrehajtásának fóbb lépéseit. Megadjuk a **BASIC** program végrehajtása során keletkezó változó táblázatok, **STACK** bejegyzések pontos felépitését, ismertetjük a karakteres változók feldolgozásának lépéseit, kitérünk a kifejezések feldolgozásának menetére. Végezetül rövid példaprogramok segitségével bemutatjuk, hogyan tud a Felhasználó saját gépi kódú programjai számára területet foglalni a memóriában.

1.1. A BASIC program memórián belüli ábrázolása

A **PRIMO BASIC** Interpretere a **BASIC** program gyorsabb és egyszerübb végrehajtása érdekében a billentyüzetről begépelt **BASIC** programszöveget a memóriában átalakitva - u.n. **tokenizált formában** - tárolja. Az ábrázolási mód lényege, hogy a programszövegben a **BASIC** programozási nyelv kulcsszavai - pl. **GOTO, PRINT**, stb. - és az operátorok - pl. +, -, =, stb. - nem eredeti formájukban, hanem átalakitva kerülnek tárolásra. Az átalakitás során az emlitett szimbólumokat az Interpreter egy 1 byte hosszúságú belsó kóddal - u.n. **tokennel** - helyettesiti. A megoldás két szempontból is elónyös.

- Az eredeti alakban adott kulcsszónál a token az esetek döntó többségében rövidebb, igy az átalakitás eredményeként a **BASIC** programszöveg tárolásához kevesebb memória szükséges.

- Az ismert méretü token egyszerübben kezelhetó, mint a több karakter hosszúságú kulcsszó, igy számos esetben a kulcsszavak feldolgozásának sebessége - végsó soron a **BASIC** program végrehajtása - jelentósen gyorsabban valósitható meg az átkódolt formában.

A kulcsszavak tokenekre cserélésén túl az Interpreter az eredetileg begépelt **BASIC** programszövegen még további átalakitásokat is végez. Ezek ismét csak a végrehajtás sebességének fokozását célozzák, de már nem jelentenek memória megtakaritást, ellenkezóleg, a **BASIC** programszöveg tárolásához szükséges tárterület méretének kismértékú megnövekedésével járnak. (A méretnövekedés nem jelentós, mivel legrosszabb esetben egy **BASIC** programsor tokeni-

zálás utáni méretét 4 byte-tal növeli meg.) A további átalakitások a következők:

- Az Interpreter a **BASIC** programszöveg sorait nem a begépelés sorrendjében, hanem az egyes sorok elején álló sorszámok növekvő sorrendjében tárolja. Igy aztán amikor egy újabb programsort fűzünk a memóriában eddig eltárolt **BASIC** programhoz, gyakran szükséges a programszöveg egyes részeinek memórián belüli mozgatása annak érdekében, hogy az újonnan begépelt programsor a helyére kerülhessen. A fenti tevékenység - valamint más, a **BASIC** program végrehajtása során szükséges, itt nem részletezett feladatok - hatékonyabb elvégzése érdekében az Interpreter minden **BASIC** programsor elején kialakit egy 2 byte-os mezőt, amelyben az aktuális programsort követő sor hasonló mezejének memória cimét tárolja.

- A **BASIC** program végrehajtása során igen gyakran szükséges az adott programsor sorszámának ismerete. Azért, hogy az Interpreter ne kényszerüljön a karakteres alakban megadott sorszám ismételt Karakteres → Bináris konverziójára, minden **BASIC** programsor elején - az előbb ismertetett cim-mezőt követő - 2 byte-ban a **PRIMO** eltárolja az adott **BASIC** programsor sorszámának bináris megfelelőjét.

- A végrehajtás alatt álló **BASIC** programsor végének egyszerű felismerése érdekében az Interpreter minden programsor utolsó karaktere után elhelyez egy 0 értékű byte-ot. Igy, ha egy sor következő karaktere 0, ez jelzi az Interpreter számára, hogy az adott programsor feldolgozása befejeződött, megkezdheti a soronkövetkező **BASIC** programsor értelmezését. Ha azonban a 0 értékű byte-ot két további 0 követi, akkor ebből a **PRIMO** Interpretere felismeri, hogy elért a **BASIC** program végére. Ezután - további végrehajtandó programsorok hiányában - visszatér direkt - parancs - módba, és a **Felhasználó** újabb parancsára várakozik.

Az eddig ismertetett átalakitásokon tül a **PRIMO BASIC** Interpretere a begépelt **BASIC** programsoron semmiféle egyéb átalakitást nem végez. Igy pl. ha a begépelt programsor az olvashatóbb formátumra törekvés érdekében betűközöket tartalmaz, akkor azok változatlan formában a programszövegben is megtalálhatók. (Az egyedüli kivétel a programsor sorszáma és a programsor első nem betűköz karaktere között álló betűközök. Ezeket ugyanis a **PRIMO** minden esetben figyelmen kivül hagyja és el sem tárolja.) Ez az Interpreter működését nem befolyásolja, mivel az a **BASIC** program értelmezése közben képes a felesleges betűközök átlépésére. Ugyanakkor azonban az egyszerűbb programolvasás ára a nagyobb memória igény és a **BASIC** program végrehajtásának lassulása lesz. Az utóbbi szempont gyakorlatilag lényegtelen, mivel a sebességcsökkenés szinte észrevehetetlen. A szükséges memória méretének

növekedése már több figyelmet érdemel. Ha a **BASIC** programunk olyan nagy méretű, hogy tárolása és futtatása már gondot okoz - nevezetesen **OM - Out of Memory, Betelt a memória** - hibajelzést kapunk, akkor az egyébként felesleges betűközök kitörlésével esetleg még megoldható a program futtatása.

A következőkben az eddig leirtakat egy ábrán szemléltetjük. Két egyszerű **BASIC** programsor példáján bemutatjuk, hogyan tárolja a **PRIMO** a **BASIC** programszöveget.

Legyenek a **BASIC** utasitások a következők:

```
1000 X=2*PI-LOG(A)
1010 GOTO 200
```

Tételezzük fel, hogy ez a két utasitás egy nagyobb **BASIC** program utolsó két utasitása. Tegyük fel továbbá, hogy az 1000-es sorszámú sor a memóriában a 20480;5000 cimtől kezdve tárolódik. (Az ábrában szereplő valamennyi kód értékét decimális és hexadecimális alakban kifejezve adjuk meg.)

20480;5000	15;0F	Következő sor cim	alsó byte
20481;5001	80;50		felső byte
20482;5002	232;E8	**BASIC** sor sorszáma	alsó byte
20483;5003	03;03		felső byte
20484;5004	X 88;58		
20485;5005	= 213;D5	Token	
20486;5006	2 50;32		
20487;5007	* 207;CF	Token	
20488;5008	PI 200;C8	Token	
20489;5009	- 206;CE	Token	
20490;500A	LOG 223;DF	Token	
20491;500B	(40;28		
20492;500C	A 56;41		
20493;500D	) 41;29		
20494;500E	00;00	Sorvég	
20495;500F	25;19	Következő sor cim	alsó byte
20496;5010	80;50		felső byte
20497;5011	242;F2	**BASIC** sor sorszáma	alsó byte
20498;5012	03;03		felső byte
20499;5013	GOTO 141;8D	Token	
20500;5014	_ 32;20	betűköz	
20501;5015	2 50;32		
20502;5016	0 48;30		
20503;5017	0 48;30		
20504;5018	00;00	Sorvég	
20505;5019	00;00	Programvég jel	#1
20506;501A	00;00	jel	#2

1.2. A BASIC Interpreter mûködése

A PRIMO bekapcsolása és a szükséges kezdeti beállitások után a számitógép vezérlését a BASIC Interpreter veszi át. A képernyô legfelsô sorában megjeleniti a

PRIMO BASIC SYSTEM '84.1

feliratot, majd a gép direkt - parancs - módban a Felhasználó parancsaira várakozik. Ennek során folyamatosan vizsgálja a billentyûzetet, és ha egy billentyû megnyomását érzékeli, a gomb által jelképezett karakter kódját a Billentyûzet puffer következô szabad cimére helyezi. Az Interpreter a leirt tevékenységet addig ismétli, amig a BRK, ill. RETURN billentyû megnyomását nem tapasztalja. Ekkor az események a következôképpen alakulnak:

- Ha a BRK billentyût érintettük meg, az Interpreter az eddig a Billentyûzet pufferbe tárolt kódokat "elfelejti", majd egy újabb sor begépelésére várakozik.

- Ha a RETURN billentyût nyomtuk meg, de elôtte - a betûköztôl különbözô - más gombot még nem, az Interpreter ugyanúgy jár el, mintha a BRK lett volna aktiv. Ha a RETURN megérintése elôtt már begépeltünk egy - maximálisan 210 karakter hosszúságú - sort, akkor megkezdôdik ennek a sornak a feldolgozása.

Egy sor feldolgozása azzal kezdôdik, hogy a PRIMO átalakitja a begépelt sort. Ennek során a Billentyûzet pufferben tárolt karaktersorozatban található valamennyi BASIC kulcsszót és müveleti jelet a megfelelô belsô kóddal - tokennel - helyettesiti. Ezután attól függôen, hogy a sor elején állt-e sorszám vagy sem, a PRIMO különbözô módon folytatja a sor további feldolgozását.

Ha a sor elején állt sorszám, a további mûködés menete a következô:

- Az Interpreter megvizsgálja, hogy követik-e további karakterek is a sorszámot. Ha nem - vagyis a sor csak egy sorszámot tartalmaz - a PRIMO az eddig begépelt és a memóriában ôrzött sorok közül - ha van ilyen - kitörli a megadott sorszámú sort, majd egy újabb sor begépelésére várakozik.

- Ha a sorszám után további karakterek is találhatók, a PRIMO megvizsgálja, hogy a megadott sorszámmal van-e már a memóriában programsor. Ha talál ilyet, akkor a régi sort a most begépelt új sorral cseréli fel. Ha ilyen sorszámú sor még nem létezett, akkor a most begépelt sort tárolja el, majd egy újabb sor begépelésére várakozik.

Akár sor törlést, akár sor beillesztést kell végrehajtani, szükségessé válik a memóriában őrzött **BASIC** programszöveg tárolón belüli mozgatása. Ennek során a **PRIMO** a következő műveleteket hajtja végre:

- Meghatározza a **BASIC** programszöveg azon pontját, amelytől kezdődően - a tároló magasabb cimeinek irányába - a memóriaterület elmozditása szükséges.

- Ha sor törlést kell végrehajtani, a **PRIMO** az eltávolitandó sort követő programszöveget a memóriában a feleslegessé vált sor által eddig elfoglalt byte-ok számával a tároló kisebb cimeinek irányába előretolja.

- Ha sor beillesztés a feladat, az Interpreter az új sort a sorszámok sorrendjében követő programsortól kezdődően az új sor hosszának megfelelő byte számmal a tároló magasabb cimeinek irányába hátratolja. Ezután a Billentyűzet pufferből az új sort a keletkezett szabad területre másolja.

- A **BASIC** programszöveg kiválasztott részének elmozditása után az Interpreter a programsorok elején álló - a következő sor kezdőcimét tartalmazó - mezőket az új helyzetnek megfelelően beállitja.

Ha a sor elején nem áll sorszám, vagyis a begépelt sor egy **BASIC** parancsot, ill. egy parancs módban megadott **BASIC** utasitást tartalmaz, a működés további menete a következő:

- A **PRIMO** megvizsgálja, hogy a sorban álló első - betűköztől különböző - karakter token-e. Amennyiben nem, az Interpreter úgy tekinti, hogy az egy **BASIC** változó 1. karaktere. Mivel utasitás elején változó csak az értékadás műveletben szerepelhet, a **PRIMO** szubrutinként aktivizálja az értékadást végrehajtó rutint. A sor további feldolgozását már ez fogja végrehajtani.

- Ha a begépelt, és belső ábrázolási módra átalakitott sor első - betűköztől különböző - karaktere egy token, a **PRIMO BASIC** Interpretere egy - **ROM**-területen elhelyezkedő - táblázat felhasználásával megállapitja az adott **BASIC** utasitás, ill. parancs értelmezésére és végrehajtására hivatott alprogram cimét. A cim meghatározása után a **PRIMO** megkeresi a sorban következő első nem betűköz karaktert, majd miután ennek memóriacimét elhelyezte a **HL** regiszterpárban, szubrutinként aktivizálja a sor további értelmezését végrehajtó alprogramot.

Az egyes utasitások feldolgozását végző szubrutinok tevé-

kenységük befejeztével egy RET utasitás segitségével léphetnek vissza az Interpreter Központi vezérlő részébe. Miután e Központi vezérlő rész ismét megkapja a **PRIMO** irányitását, az eddig leirtak egy újabb sor bevételével, értelmezésével, stb. ismétlődnek.

A parancsok közül kettő - a **RUN** és a **CONT** - kitüntetett jelentőségűek. Ezek végrehajtása után ugyanis a **PRIMO** irányitását nem az Interpreter Központi vezérlő része kapja vissza, hanem a memóriában őrzött **BASIC** program. Ez az állapot mindaddig nem is változik meg, amig a **PRIMO** el nem ér a tárolt **BASIC** program végére, ill. végre nem hajt egy **STOP** vagy **END** utasitást. Ekkor ismét az Interpreter Központi vezérlő része lép működésbe. (A **PRIMO** hátoldalán elhelyezett **RESET** billentyű megnyomása is megszakitja a program futását, és az irányitást az Interpreter Központi vezérlő része veszi át.)

A **RUN** parancs végrehajtásakor a **BASIC** program elinditásán túl az Interpreter még számos feladatot hajt végre. A következőkben ezeket a tevékenységeket foglaljuk össze.

Valahányszor begépeljük a **RUN** parancsot, a **PRIMO**

- a különféle betűkkel kezdődő változók tipusát meghatározó táblázat minden elemébe egyszerespontos valós tipusjelzést helyez. Ennek megfelelően a **BASIC** program mindazon változójának tipusa - amely **DEF**xxx utasitások, ill. tipusazonositó karakterek segitségével ellenkező értelmezést nem kap - egyszerespontos valós lesz.

- alapállapotba állitja a "Programozott hibakezelés folyamatban" állapotjelzőt.

- törli valamennyi korábban értéket kapott skalár és indexelt, numerikus és karakteres változó értékét.

A fenti feladatok végrehajtása után megkezdődik a **PRIMO** memóriájában tárolt **BASIC** program végrehajtása.

(Az Interpreter működésének a fentieknél részletesebb - pl. az egyes **BASIC** utasitások és parancsok értelmezését végrehajtó rutinok részletes - ismertetése meghaladná a rendelkezésre álló terjedelmet.)

1.3. A BASIC változók táblázatai

A **PRIMO** a **BASIC** program végrehajtása közben felismert változókat az u.n. változó táblázatokban őrzi. Egy változó attól függően, hogy skalár, ill. tömb változó-e, különböző formában kerül a memóriába. A **BASIC** Interpreter működése során két változó

táblázatot; a skalár változók és az indexelt - tömb - változók táblázatát épiti fel. (A **PRIMO** a numerikus változóktól eltérő módon dolgozza fel a karakteres változókat. Ez utóbbiak kezelésének részletei az 1.4. Fejezetben találhatók.)

Amikor a **PRIMO** megkezdi a memóriában tárolt **BASIC** program végrehajtását, a változó táblázatok még üresek. Minden alkalommal, amikor az Interpreter a **BASIC** programszövegben egy újabb változót ismer fel, megvizsgálja, hogy szerepel-e már a kérdéses változó a formájának - skalár, indexelt - megfelelő táblázatban. A válasz függvényében az Interpreter a következőképpen folytatja működését:

- Ha az adott változó még nem szerepel a formájának megfelelő táblázatban, akkor most az Interpreter beilleszti a megfelelő helyre. Ennek során a táblázatba kerül a változó tipusa - egész tipusú, egyszerespontos, ill. duplapontos valós, karakteres -, a változó maximálisan két karakter hosszúságú neve, valamint a változó által képviselt érték. Ha a változó indexelt, az Interpreter a felsorolt adatokon túl még az indexek számát, és az egyes indexek maximális értékét is a táblabejegyzésbe tárolja.

- Ha a változó már megtalálható a megfelelő táblázatban, akkor az Interpreter a végrehajtott **BASIC** utasitás függvényében vagy csak beirja - értékadás -, vagy csak kiolvassa a táblázatból a kérdéses változó értékét.

A változó táblázatok a memóriában a **BASIC** programszöveg mögött helyezkednek el. A memória kisebb cimein a skalár változó tábla, ezt követően az indexelt változó tábla található. A **BASIC** program módositásakor, ill. a program újra inditásakor a táblázatok mindig törlődnek. Ha egy új skalár változó kerül a skalár táblába, a változó számára szükséges hely előteremtése érdekében az indexelt változók táblázatát az Interpreter a memória magasabb cimeinek irányába elmozditja. Ezután a **PRIMO** az új változót a skalár tábla végére illeszti. (A leirtakból látható, hogy egy skalár változó tábla-cime a **BASIC** program végrehajtása során nem változik meg. Az indexelt változók cime azonban minden újabb skalár változó előfordulásával módosul. Ezt azért fontos megjegyezni, mert a **VARPTR** függvény - amely egy változó memória cimét adja - alkalmazásakor e tény figyelmen kivül hagyása a **BASIC** program szándékunktól eltérő futását eredményezheti.)

A következőkben részletesen ismertetjük az egyes táblázatok különféle bejegyzéseinek felépitését, az egyes mezők értelmezését:

Skalár változó tábla bejegyzések

A skalár változó táblában a változók négy lehetséges tipusának - egész, egyszerespontos, duplapontos, karakteres - megfelelően négy különféle bejegyzés található. A bejegyzések rendre 5, 7, 11, ill. 6 byte méretűek. Egy bejegyzés logikailag két részre - Név-mező, érték-mező - bontható. A Név-mező minden bejegyzésben azonos felépitésű.

- A Név-mező 1. byte-ja a változó tipusára jellemző értéket tárolja. Ez egész tipusú változó esetén 2, egyszerespontos valós változónál 4, duplapontos valós tipus esetén 8, karakteres változónál 3. (Ez az érték tulajdonképpen az érték-mező byte-ban mért hosszát jelzi.) A Név-mező további két byte-ja a változó nevének első két karakterét tárolja. Ennek megfelelően ugyan megadhatunk két karakternél hosszabb változó-nevet is, de a **PRIMO** csak az első két karaktert tekinti értékesnek. Ha a változó neve csak egy karakter hosszú, az Interpreter a 2. karakter helyére 0 értéket tárol.

- Az érték-mező a négy lehetséges változó tipusnak megfelelően négy féle lehet. Az érték-mező a Név-mezőben álló tipusazonositó kód által meghatározott hosszúságú.

A következő ábrák a négy lehetséges skalár tábla bejegyzés felépitését szemléltetik. (Az érték-mezők felépitésével kapcsolatban részletes ismeretek az 1.4 és 2. Fejezetekben találhatók.)

Egész tipusú tábla elem

Tipus kód (= 2)
Változónév 2. karaktere
Változónév 1. karaktere
érték kevésbé értékes 8 bitje
érték értékesebb 8 bitje

Egyszerespontos valós tábla elem

Tipus kód (= 4)
Változónév 2. karaktere
Változónév 1. karaktere
Mantissza legkevésbé értékes 8 bitje
Mantissza közbülsó 8 bitje
Mantissza legértékesebb 8 bitje
Kitevó

Duplapontos valós tábla elem

Tipus kód (= 8)
Változónév 2. karaktere
Változónév 1. karaktere
Mantissza legkevésbé értékes 8 bitje
Mantissza közbülsó 8 bitje #1
Mantissza közbülsó 8 bitje #2
Mantissza közbülsó 8 bitje #3
Mantissza közbülsó 8 bitje #4
Mantissza közbülsó 8 bitje #5
Mantissza legértékesebb 8 bitje
Kitevó

Karakteres tipusú tábla elem

Tipus kód (= 3)
Változónév 2. karaktere
Változónév 1. karaktere
érték-hossz
érték cim kevésbé értékes 8 bitje
érték cim értékesebb 8 bitje

(A karakteres változók kezelésének részletei az 1.4. Fejezetben találhatók meg.)

Indexelt változó tábla bejegyzések

Akár a skalár változó táblában, az indexelt változó táblában is alapvetően négyfajta bejegyzés található. Azonban az indexek eltérő száma miatt az egyes bejegyzések felépitése különböző lehet. Az indexelt tábla egy bejegyzése logikailag három részre - Név-mező, Index-mező, érték-mező - bontható. A Név-mező és az érték-mező felépitése a skalár változó tábla leirásában megismert formátummal - eltekintve attól, hogy az érték-mező nem egyetlen, hanem a tömb valamennyi elemének értékét őrzi - azonos. Az Index-mező felépitése a következő:

- Mivel az indexelt változó tábla bejegyzései - a tömbelemek különböző száma miatt - eltérő hosszúságúak, a következő tábla bejegyzés elejének gyors megtalálása érdekében az Index-mező első két byte-ja az aktuális tábla bejegyzés hosszát őrzi. Igy a következő tábla elem cime az aktuális elem ciménak és tárolt hosszának ismeretében egy összeadással meghatározható.

- A **PRIMO** a tömbváltozók indexeinek számát gyakorlatilag nem korlátozza - elméletileg egy tömb 255 dimenziós lehet -, továbbá az Interpreter két azonos nevű tömböt különbözőnek tekint, ha indexeik száma eltérő. Ezért, szükséges, hogy a **PRIMO** az Index-mezőben eltárolja az aktuális tömb indexeinek számát. Igy az Index-mező soronkövetkező byte-ja előjeltelen egész szám formájában ezt az értéket őrzi. (A tömb indexeinek számát a **BASIC DIM** utasitásával határozhatjuk meg.)

- Az Index-mező hátralévő részében a **PRIMO** az egyes indexek maximális értékeit - pontosabban a maximális érték + 1-et -

tárolja. Egy-egy index-érték tárolására 2 byte szolgál, amelyben az Interpreter az index-értéket előjeltelen egész szám formájában tárolja. Ennek megfelelően egy index maximális értéke elvileg 65535 lehet. (Gyakorlatilag ekkora érték a memória korlátozott mérete miatt nem adható meg.) A bejegyzésben tárolt index-értékek száma az indexek számával azonos.

A leirtak figyelembe vételével az Index-mező byte-ban mért hossza a következő képlet segitségével határozható meg:

Index-mező hossza=3+2*(indexek száma)

Az indexelt változó bejegyzés érték-mezejében az indexek száma, és az egyes indexek maximális értéke által meghatározott számú egyedi érték tárolható. Egy-egy érték tárolása azonos a skalár változóknál megismerttel.

A **PRIMO** a tömb elemeit oszlopfolytonosan tárolja. Ez azt jelenti, hogy az indexek közül leggyorsabban az első - bal szélső - változik. Ennek megfelelően, ha pl. az **A** nevű tömb két dimenziós, és a baloldali index maximális értéke 2, a jobboldali index maximális értéke 1, akkor a tömb 6 eleme a következő sorrendben helyezkedik el az érték-mezőben: (Az indexek első értéke minden esetben a 0.)

A(0,0) A(1,0) A(2,0) A(0,1) A(1,1) A(2,1)

Mivel az érték-mezőben az egyes értékek között semmilyen elválasztó jel nem áll, a **PRIMO** az egyedi érték cimét határozza meg. Ennek ismeretében már az érték kiolvasása/módositása egyszerűen megoldható. Valahányszor egy érték egyedi cimét meg kell határozni, az Interpreter kiszámolja az u.n. cimfüggvény aktuális értékét. A kiszámolandó kifejezés a következő alakú:

$$C=KC+H*(...(((I_n*M_{n-1}+I_{n-1})*M_{n-2}+I_{n-2})*M_{n-3}+I_{n-3})*...*M_1+I_1)$$

ahol C = a keresett érték cime
KC = az érték-mező kezdőcime
H = az értékmezőben tárolt értékek hossza (2,3,4,8)
I = az aktuális index-érték
M = a maximális index-érték+1
n = az indexek maximális száma

Pl. tekintsük az X egyszerespontos valós tömböt. A tömb három dimenziós, a maximális index-értékek rendre 5,3,6. A tömb érték-mezejének memórián belüli kezdőcime 23471. Keressük az X(3,1,4) tömbelem cimét:

C=23471+4*((4*4+1)*6+3) → 23891

Az eddig leirtak illusztrálására a következő ábra bemutatja az előző példában szereplő X tömb Index-mezejének felépitését, az egyes mezők - választott példának megfelelő - értékeit:

érték-mező hossz kevésbé értékes 8 bitje	= 160
érték-mező hossz értékesebb 8 bitje	= 2
Maximális indexszám	= 3
1. index maximális értéke + 1	= 6 = 0
2. index maximális értéke + 1	= 4 = 0
3. index maximális értéke + 1	= 7 = 0

1.4. Karakteres változók kezelése

Ellentétben a különböző tipusú numerikus változókkal, melyek tárolásához minden esetben rögzitett méretű memóriahely szükséges, a karakteres változók a bennük pillanatnyilag tárolt karaktersorozat hosszának függvényében változó méretű memóriaterületet igényelnek. E sajátosság következtében a karakteres változók a numerikus változók feldolgozásától jelentősen különböző kezelést igényelnek. A következőkben áttekintjük a karakteres változók memórián belüli tárolásával, és feldolgozásával kapcsolatos fontosabb ismereteket.

A **PRIMO BASIC** Interpretere 0...255 karakter hosszúságú karaktersorozatokat képes kezelni. Egy karakteres változó aktuális értéke is hasonló hosszúságú lehet. Mivel azonban a karaktersorozat hosszának változása függvényében más és más méretű memória szükséges a változó tárolásához, a **PRIMO** a karakteres változókat két részletben - **Leiró-rész**, **érték-rész** - tárolja. E megoldás előnye, hogy egy karakteres változó mindig csak az aktuális értéke által pillanatnyilag szükséges memóriaterületet foglalja el. Az alkalmazott megoldás hátránya, hogy némileg lassabb végrehajtási sebességet eredményez, mint a memóriával kevésbé takarékoskodó módszerek.

A karakteres változót leiró táblaelem tehát két részből áll. A két rész nemcsak logikailag válik szét, hanem a memóriában is

különböző területeken helyezkedik el. A Leíró-rész - amely minden esetben 3 byte méretű - a skalár-, ill. - ha a vizsgált karakteres változó tömbváltozó - az indexelt változó táblában található.

A karakteres változó Leíró-része logikailag további két részre - **érték-hossz, érték-cim** - bontható. Az érték-hossz 1 byte méretű, az érték-cim tárolásához 1 szó - 2 byte - szükséges. Az egyes részek jelentése a következő:

- Az érték-hossz őrzi a karakteres változó aktuális értékének pillanatnyi hosszát. Az 1 byte-os mezőben a **PRIMO** egy előjeltelen egész számot tárol. Ennek megfelelően a mező értéke 0...255 között változhat. A mező 1 byte-os méretéből következik, hogy a **PRIMO** nem képes 255 karakternél hosszabb karaktersorozatokat feldolgozni. Ha a karakterváltozó aktuális értéke egy üres karaktersorozat - amely egyetlen karaktert sem tartalmaz -, az érték-hosszban 0 található.

- Az érték-cim a karakterváltozó aktuális értékét jelképező karaktersorozat memóriacimét őrzi. Ez egy 2 byte-os mező, tehát a karaktersorozatot a **PRIMO** memóriájában bárhol elhelyezhetjük, a rendelkezésre álló 16 bit elegendő a cim tárolásához. Ha a Leíró-rész érték-hossz mezejének aktuális értéke 0, az érték-cim tartalma érdektelen.

A karakteres változó Leíró-részének felépitése tehát a következő:

érték-hossz
érték-cim kevésbé értékes 8 bitje
érték-cim értékesebb 8 bitje

A karakteres változók érték-része a tulajdonképpeni tárolt érték. Az érték-rész olyan hosszú, mint a benne tárolt karaktersorozat. Attól függően, hogy a karakteres változó által pillanatnyilag őrzött karaktersorozat - másnéven string - egy a **BASIC** programban megadott karakteres konstans, vagy egy korábban kiértékelt karakteres kifejezés eredménye, az érték-rész a memória különböző területein található.

- Ha a tárolt string egy karakterkonstans, akkor az érték-rész magában a **BASIC** programszövegben található. Igy nem szükséges egy karakterkonstanst két helyen - a **BASIC** programban, ill. a változóterületen - őrizni. Ez jelentős memória megtakaritást és végrehajtási sebesség növekedést eredményezhet.

- Abban az esetben, ha a tárolt string egy korábban kiértékelt

karakteres kifejezés eredménye, akkor az érték-rész a memóriában a karakteres változók érték-részeinek tárolására elkülönitett területen - az u.n. Karaktervàltozó területen - található. Ez a terület a Képernyő **RAM** és a **STACK** között helyezkedik el. A **BASIC** Interpreter a **PRIMO** bekapcsolásakor a Karaktervàltozó területet 50 byte kiterjedésűre definiálja. Ez azt jelenti, hogy a **BASIC** program által használt mindazon karakteres változó, amely pillanatnyilag nem karakterkonstanst tárol, érték-részének együttes mérete nem haladhatja meg az 50 karakter hosszúságot. Ez már egyszerű programok esetén is kevésnek bizonyulhat, ezért lehetséges az emlitett terület méretének **BASIC** programból vezérelt megváltoztatása (növelése, vagy akár csökkentése is). Ezt a feladatot a **BASIC CLEAR** utasitása hajtja végre (ld. 1. RéSZ 2.2. fejezet). Mivel a **CLEAR** utasitás valamennyi változó aktuális értékét törli, a Karaktervàltozó terület, - méretének meghatározása után - mindaddig üres, amig az első karakteres érték tárolása be nem következik.

Mint láttuk, a karakteres változók aktuális értéke - ha az nem egy karakterkonstans - a Karaktervàltozó területen tárolódik. Amikor egy újabb karakteres változó értékét kell eltárolni, ill. egy korábban már felhasznált karakteres változó kap új értéket, a **PRIMO BASIC** Interpretere elhelyezi a stringet a Karaktervàltozó területen. A terület feltöltése a kisebb memóriacimek irányából a nagyobbak felé halad. A következő egyszerű **BASIC** utasitás végrehajtásának elemzésével tekintsük át, hogyan is kezeli a **PRIMO** a Karaktervàltozó területet.

Legyen a végrehajtandó utasitás a következő:

```
10 KS$=KS$+"A"
```

Az utasitás a KS$ karaktervàltozó korábbi értékéhez hozzáfűzi az "A" stringet - konkatenáció -, majd a változó új aktuális értéke az igy keletkező karaktersorozat lesz.

A KS$ karaktervàltozó kezdeti értéke egy karakterkonstans, egy korábban végrehajtott karakteres kifejezés aktuális értéke, vagy az üres string lehet. Tételezzük fel, hogy KS$ aktuális értéke egy karakteres kifejezés korábbi kiértékelésekor keletkezett. Ennek megfelelően az a Karaktervàltozó területen található. A 10 sorszámú **BASIC** utasitás végrehajtásakor KS$ korábbi értékénél eggyel hosszabb string keletkezik, igy az nem tárolható az eredeti karaktersorozat helyén. Ezért a **PRIMO** megvizsgálja, hogy a Karaktervàltozó területen rendelkezésre áll-e egy akkora memóriarész, amelyben az új string eltárolható.

- Ha rendelkezésre áll a szükséges hely, akkor az Interpreter betölti erre a területre a kiértékelés során keletkező új

stringet, majd a KS$ változó leirójába elhelyezi az eredmény hosszát és cimét. Az érték-cimben a karaktersorozat 1. karakterének memória cime található. Mivel a **PRIMO** a stringeket a Karaktervàltozó terùletre növekvő cimek irányába helyezi el, igy a 2. karakter cimét úgy kapjuk, hogy az 1. karakter cimét eggyel megnöveljük, s.i.t. A KS$ korábbi értéke àltal elfoglalt terùlet felszabadul, az Interpreter azt egyelőre nem használja fel.

- Ha a Karaktervàltozó terùlet vége és a terùleten utoljára eltàrolt string vége között nincs màr akkora memóriarész, amely az új string tàrolàsàhoz szùkséges, akkor a **PRIMO** megkezdi a Karaktervàltozó terùleten elhagyott - màr felszabadult - terùletek összegyűjtését. Ezt a tevékenységet szemétgyűjtésnek - garbage collection - nevezik. Ennek során az Interpreter felderiti, hogy a Karaktervàltozó terùleten hol talàlható elhagyott mező, és ezeket - az értékes stringeket tàroló terùletek kisebb memória cimek irányába történő elmozditàsàval - a Karaktervàltozó terùlet végén egyetlen összefüggő mezővé egyesiti. Igy - mikőzben a karakteres változók Leiró-részében tàrolt érték-cim mezők többségének tartalma az új helyzetnek megfelelően módosul - lehetővé vàlik, hogy az Interpreter lefoglalja az igényelt terùletet az új string számàra. (Ha a Karaktervàltozó terùlet tömöritése után sincs elegendő hely az új karaktersorozat tàrolàsàra, akkor a **PRIMO OS - Out of String Space, Betelt a Karakterterùlet** - hibàt jelez.)

1.5. STACK bejegyzések

A **PRIMO BASIC** Interpretere a működéséhez szùkséges rendszervàltozók értékét a **BASIC** Interpreter változó terùleten őrzi. Néhány esetben azonban ez a megoldàs nem alkalmazható, mert egyes rutinok működésük során szubrutinként önmagukat is meghivhatják (rekurziv hivàs). Az újraindulàs során a rutin felülirja **RAM**-ban lévő munkavàltozóit, igy visszatérve a szubrutinból, az eredeti változó értékek màr nem àllnak rendelkezésre.

A fent leirt problèma megszüntetése érdekében a **PRIMO** azon rutinjai, amelyek megengedik az újraindità̀st - u.n. reentràns rutinok - munkavàltozóikat nem a **BASIC** Interpreter változó terùleten, hanem a **STACK**-ben őrzik.

Egy **BASIC** program végrehajtàsa során olyan esetben szùkséges a rekurziv hivàs, ha egy program-struktùra belsejében egy, a külső program-struktùràval azonos belső program-struktùra helyezkedik el. A **BASIC** programozàsi nyelvben három ilyen - különleges kezelést igénylő - struktùra fordulhat elő:

- egymàsba ágyazott ciklusok (a ciklus magjàban egy màsik

ciklus van)
- egymásba ágyazott szubrutinok (a szubrutinban egy újabb szubrutin hivás szerepel)
- egymásba ágyazott kifejezések (egy kifejezésben - zárójelek közé zárva - egy rész-kifejezés található)

Ezekben az esetekben tehát a **BASIC** Interpreter bizonyos rutinokat egyszeresen - vagy akár többszörösen is - újraindit. A rekurzió okozta problémák megszüntetésére ilyenkor egy - a végrehajtott utasitásra jellemző - adatcsomag kerül a **STACK**-be.

FOR-adatcsomag felépitése

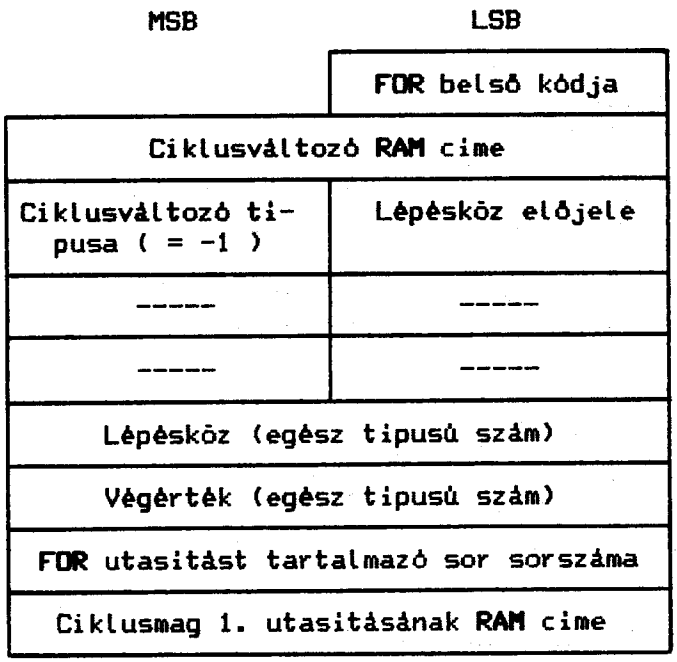
Valahányszor a **BASIC** Interpreter a program végrehajtása során egy **FOR** utasitást észlel, meghatározza a végrehajtandó ciklus változójának memória cimét, valamint kiértékeli a ciklusváltozó kezdő- és végértékét, ill. a lépésközt megadó kifejezések aktuális értékét. Ezután beállitja a ciklusváltozó kezdőértékét, majd - felkészülve a ciklusok esetleges egymásba ágyazására - a ciklusváltozó végértékét, a növekményt, valamint néhány további információt egy adatcsomag formájában a **STACK**-be ment. E műveletek elvégzése után megkezdődik a ciklus magjának - amely tehát újabb **FOR** utasitást is tartalmazhat - végrehajtása.

A ciklusmag végét egy **NEXT** utasitás jelzi. Ekkor a **PRIMO BASIC** Interpretere megkeresi a **STACK**-ben azt az adatcsomagot, amely a most megtalált **NEXT** utasitáshoz tartozó **FOR** utasitás végrehajtásakor került a **STACK**-be. (Az összetartozást a ciklusváltozó cimek összehasonlitásával vizsgálja.) Ha ilyet nem talál, **NF - NEXT without FOR, FOR** nélküli **NEXT** - hibát jelez.

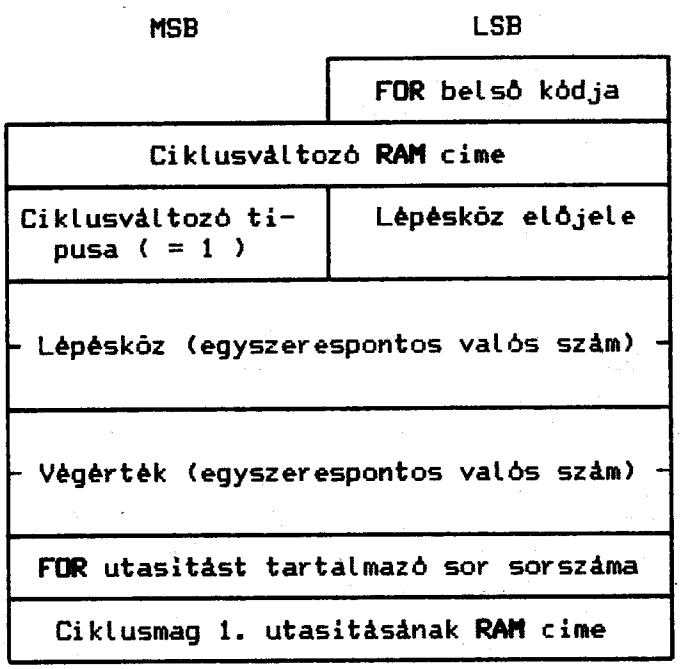
Ha megtalálja a keresett adatcsomagot, akkor kiemeli azt a **STACK**-ból, majd az abban talált adatoknak megfelelően megváltoztatja a ciklusváltozó értékét, és elvégzi a ciklus-vég vizsgálatot. Ha a ciklus magját ismételten végre kell hajtani, akkor az Interpreter visszairja a **STACK**-be az adatcsomagot, majd megkezdi a ciklusmag 1. utasitásának végrehajtását. Ha nem szükséges a ciklusmag ismételt végrehajtása, akkor a **BASIC** program következő utasitásának értelmezését kezdi el.

Egy ciklus feldolgozása során végrehajtandó műveletek áttekintése után a következőkben ismertetjük a **FOR**-adatcsomag részletes felépitését. (Az egyes csomagok szavanként - 1 szó = 2 byte - kerülnek a **STACK**-be, ezért a leirásban **MSB**-vel jelöljük a szó értékesebb 8 bitjét, és **LSB**-vel a kevésbé értékes 8 bitet. Egy csomag 1. szava helyezkedik el a **STACK** tetején, vagyis a legkisebb memória cimen. Az ezt követő szavak a **STACK** soronkövetkező szavaiban - magasabb cimeken - állnak.)

FOR-adatcsomag egész tipusú ciklusváltozó esetén



FOR-adatcsomag egyszerespontos valós ciklusváltozó esetén



A bejegyzésekben látható "Lépésköz elójele" elnevezésü byte értéke rendre a következő:

Ha a lépésköz negativ	-	-1 (0FFH)
Ha a lépésköz pozitiv	-	1
Ha a lépésköz = 0	-	0

Mint látható, a ciklusváltozó tipusának függvényében két - részben különböző - adatcsomagot használ a **PRIMO**.

A **FOR**-adatcsomag ismeretében megérthető, hogy a **PRIMO BASIC** miért nem engedi meg, hogy a ciklusváltozó duplapontos valós, ill. indexelt változó legyen.

- Duplapontos valós ciklusváltozót azért nem alkalmazhatunk, mert ekkor a ciklusváltozó végértékét és a lépésközt is célszerüen duplapontos formában kellene tárolni, ami az ismertetett **FOR**-adatcsomagoktól eltérő - azoknál jelentősen nagyobb **STACK**-területet igénylő - bejegyzést igényelne.

- Indexelt változót ciklusváltozóként azért nem használhatunk, mert a **FOR**-adatcsomagban a **PRIMO BASIC** Interpretere eltárolja a ciklusváltozó **RAM** cimét. Ha pedig a ciklusváltozó egy indexelt változó lenne, akkor a ciklus magjának végrehajtása alatt egy ezidáig még nem használt skalár változó előfordulása az indexelt változók táblájának memórián belüli eltolását eredményezné, de a **FOR**-adatcsomagban lévő ciklusváltozócim értéke még a régi **RAM** cimre mutatna. Ez végső soron azt eredményezné, hogy a **BASIC** Interpreter nem találná meg az indexelt változók táblájában a ciklusváltozóhoz rendelt értéket.

GOSUB-adatcsomag felépitése

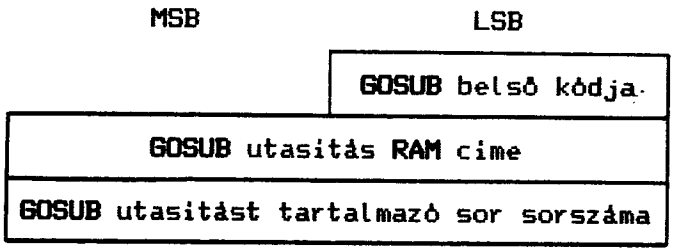
Amikor a **PRIMO** a **BASIC** program végrehajtása során felismer egy **GOSUB** utasitást, a **STACK**-ben egy **GOSUB**-adatcsomag formájában eltárolja a **GOSUB** utasitást tartalmazó **BASIC** programsor sorszámát - az aktuális sorszámot - és a **GOSUB** utasitás **RAM** cimét. Ezután megkezdi a kiválasztott szubrutin végrehajtását.

A szubrutin végét a **RETURN** utasitás jelzi. Ekkor a **PRIMO BASIC** Interpretere megkeresi a **STACK**-ben a **GOSUB**-adatcsomagot. Ha ilyet nem talál, **RG - RETURN without GOSUB, GOSUB** nélküli **RETURN** - hibát jelez. Ha megtalálja a bejegyzést, akkor az aktuális sorszámot a **GOSUB**-adatcsomagban talált sorszámmal teszi egyenlővé, majd az eltárolt **RAM** cimtől kezdődően a **GOSUB**-ot követő **BASIC** utasitástól folytatja a program végrehajtását.

Egy szubrutin feldolgozása során végrehajtandó müveletek áttekintése után a következőkben ismertetjük a **GOSUB**-csomag

részletes felépitését. (Az egyes csomagok szavanként - 1 szó = 2 byte - kerülnek a **STACK**-be, ezért a leirásban **MSB**-vel jelöljük a szó értékesebb 8 bitjét, és **LSB**-vel a kevésbé értékes 8 bitet. Egy csomag 1. szava helyezkedik el a **STACK** tetején, vagyis a legkisebb memória cimen. Az ezt követő szavak a **STACK** soronkövetkező szavaiban - magasabb cimeken - állnak.)

GOSUB-adatcsomag



1.6. Kifejezések feldolgozása

A kifejezések feldolgozása a Kifejezés Kiértékelő - a továbbiakban **EXPRN** - alprogram feladata. Az **EXPRN** a **BASIC** program legkülönbözőbb helyein előforduló numerikus és/vagy karakteres kifejezéseket feldolgozza, majd eredményül egyetlen numerikus vagy karakteres értéket szolgáltat. Ennek során az **EXPRN** felbontja a zárójelezett kifejezéseket, és az abban található műveleteket megfelelő sorrendben végrehajtva állitja elő a kifejezés aktuális értékét. A kifejezés feldolgozása közben keletkező részeredményeket átmenetileg a **STACK**-ben tárolja. A végeredményt az **EXPRN** a Lebegőpontos Akkumulátorba helyezi.

Annak érdekében, hogy az ismertetett műveleteket az **EXPRN** végre tudja hajtani, végig kell olvasnia a teljes kifejezést. Ezt az adott kifejezés bal oldaláról indulva kezdi meg. Mindaddig halad előre a kifejezésben, amig egy operátort nem talál, vagy el nem éri a **BASIC** utasitássor végét. Ha elért a sor végére, befejeződik a kifejezés feldolgozása. Ha egy operátort talált, akkor ezt az aktuális operátort és az operátor bal oldalán álló operandust - az u.n. aktuális operandust - összefüggő egységnek - u.n. csomagnak - tekinti, és vagy elhelyezi a csomagot a **STACK**-ben, vagy az aktuális operandus és a **STACK** tetején lévő csomagban lévő operandus között elvégzi a csomagban tárolt operációt, majd az eredményt és az aktuális operátort - mint egy új csomagot - visszahelyezi a **STACK**-be. Ezután az **EXPRN** folytatja a kifejezés további vizsgálatát.

Egy kifejezés feldolgozásának részletes menete a következő:

1. Az **EXPRN** beolvassa a kifejezés soronkövetkező első nem betűköz karakterét. Ennek tipusától függően különféle műve-

leteket hajt végre.

a. Ha a karakter számjegy vagy egy decimális pont, feldolgozza a soronkövetkező numerikus konstanst, és annak bináris értékét elhelyezi a lebegőpontos akkumulátorban.

b. Ha a karakter egy idézőjel - " -, beolvassa a soronkövetkező karakteres konstanst, majd annak leiróját elhelyezi a Lebegőpontos Akkumulátorban.

c. Ha a karakter egy betű, beolvassa a kifejezésben soronkövetkező - skalár vagy indexelt - változót, majd annak aktuális értékét elhelyezi a Lebegőpontos Akkumulátorban.

d. Ha a karakter egy függvény tokene - belső kódja -, meghatározza a függvényértéket, majd elhelyezi azt a Lebegőpontos Akkumulátorban.

e. Ha a karakter egy nyitózárójel - (-, feldolgozza a zárójelben álló kifejezést, majd annak aktuális értékét a Lebegőpontos Akkumulátorba tölti.

f. Ha a karakter egy minusz jel - negativ előjel -, feldolgozza a soronkövetkező kifejezést, és annak aktuális értékét betölti a Lebegőpontos Akkumulátorba.

g. Ha a karakter a NOT logikai utasitás belső kódja, feldolgozza a soronkövetkező kifejezést, majd a kifejezés aktuális értéke egész részének 1-es komplemensét a lebegőpontos akkumulátorba tölti.

h. Ha a karakter egy plusz jel - pozitiv előjel -, azt figyelmen kivül hagyja, mivel a pozitiv előjel megadása, vagy elhagyása nem változtatja meg a kifejezés értékét.

i. Ha nincs már több karakter - elérte a **BASIC** utasitássor végét -, **MO - Missing Operand, Hiányzó operandus** - hibát jelez.

(A d,e,f és g esetben a soronkövetkező kifejezés feldolgozására újra indul az **EXPRN** alrutin - rekurziv hivás -.)

2. Beolvassa az operandust követő karaktert. Ha ez egy olyan karakter - vagy belső kód - amely kifejezésben nem szerepelhet, akkor ezt az **EXPRN** úgy értelmezi, hogy elérte a kifejezés végét. Ha ez egy operátor belső kódja, akkor azt a

továbbiakban az **EXPRN** az aktuális operátornak tekinti. Ezután a további feldolgozás a 3. ponttól folytatódik.

3. Ha az **EXPRN** elért a kifejezés végére, akkor a 3/b. pont alatt leirt tevékenységeket hajtja végre. Ha nincs még a kifejezés végén, akkor az aktuális operátor tipusától függően a következő tevékenységek valamelyikét hajtja végre:

   a. Amennyiben az aktuális - az éppen megtalált - operátor az operátorok végrehajtási sorrendjében magasabb szinten áll - vagyis nagyobb a precedenciája (ld. 1. RÉSZ 1.7.6.) - mint a **STACK** tetején lévő csomag operátora, akkor az **EXPRN** az aktuális operandust és az aktuális operátort - vagyis a csomagot - elhelyezi a **STACK**-ben, majd a kifejezés további feldolgozását az 1. ponttól folytatja. (Egy kifejezés feldolgozásának megkezdésekor a feltételezett precedencia értéke = 0, igy bármely előforduló operátor esetén a csomag a **STACK**-be kerül.)

   b. Ha az aktuális operátor végrehajtási szintje - precedenciája - azonos vagy kisebb, mint a **STACK** tetején lévő csomag operátoráé, ill. az **EXPRN** elérte a kifejezés végét, akkor az alprogram kiemeli a **STACK**-ből a legfelső csomagot, és végrehajtja a csomagban tárolt operátor által kijelölt műveletet. (A kiemelése során a **PRIMO** először az adott csomagot értelmező rutin **ROM**-címét olvassa ki a **STACK**-ből. A további adatok kiolvasását és értelmezését már a csomagokhoz rendelt különböző rutinok végzik.) A művelet 1. operandusa a csomagban tárolt érték, 2. operandusa az aktuális operandus értéke lesz. A keletkező eredményt az **EXPRN** a továbbiakban aktuális operandusnak tekinti és a Lebegőpontos Akkumulátorban tárolja. (Ha az 1. és 2. operandus eltérő tipusú, az **EXPRN** automatikusan végrehajtja a szükséges tipuskonverziót. Ennek során mindig a kevesebb byte-on ábrázolt operandust alakitja át a másik operandus tipusára.) Ezután a kifejezés kiértékelése a 3. ponttól folytatódik. Amennyiben az **EXPRN** a **STACK**-ben nem talál további kiemelhető csomagot, befejeződik a kifejezés kiértékelése, az **EXPRN** visszatér a hivó programhoz. Az aktuális numerikus érték, vagy a karakteres érték leirója a Lebegőpontos Akkumulátorban található.

Az **EXPRN** működésének áttekintése után a következő táblázatban felsoroljuk a kifejezésekben szerepeltethető operátorokat, valamint az **EXPRN** által az egyes operátorokhoz rendelt belső kódokat és a decimális, ill. hexadecimális precedencia értékeket.

Operátor	Belső kód	Precedencia kód	Megjegyzés
↑	---	127;7F	A hatványozás műveletét az **EXPRN** az aritmetikai műveletektől elkülönítve végzi el, ezért nincs belső kódja.
*	2	124;7C	
/	3	124;7C	
+	0	121;79	
-	1	121;79	125;7D ha unáris
)	1	100;64	A logikai operátorokat az **EXPRN** az aritmetikai operátoroktól elkülönítve dolgozza fel, igy azok belső kódja megegyezhet az aritmetikai operátorok belső kódjával.
=	2	100;64	
)= | =)	3	100;64	
(	4	100;64	
() |)(	5	100;64	
(= | =(	6	100;64	
NOT	---	90;5A	Az elkülönitett végrehajtás miatt nincs belső kód.
AND	---	80;50	
OR	---	70;46	

Amint már emlitettük, az **EXPRN** működése során a kifejezés kiértékelés közbülső eredményeit - a csomagokat - a **STACK**-ben tárolja. E csomagok felépitése a bennük eltárolt operandusok tipusától - egész tipusú, egyszerespontos vagy duplapontos valós, karakteres - és az eltárolt operátortól függően különböző. A következőkben ismertetjük valamennyi lehetséges csomag felépitését. (Az egyes csomagok szavanként - 1 szó = 2 byte - kerülnek a **STACK**-be, ezért a leirásban **MSB**-vel jelöljük a szó értékesebb 8 bitjét, és **LSB**-vel a kevésbé értékes 8 bitet. Egy csomag 1. szava helyezkedik el a **STACK** tetején, vagyis a legkisebb memória cimen. Az ezt követő szavak a **STACK** soronkövetkező szavaiban - magasabb cimeken - állnak. A csomagokban lévő "Folytatás **ROM** cime" elnevezésű szó az **EXPRN** alprogram azon részének **ROM** cimét tárolja, amely a kifejezés feldolgozásának 1. pontban leirt tevékenységét hajtja végre.)

"Aritmetikai operátor" csomag

MSB	LSB
Előző operátor precedenciája	_____
Folytatás **ROM** cime	
Egész tipusú, egyszerespontos vagy duplapontos valós adat (1,2,4*2 byte)	
Adat tipusa	Operátor kódja
Aritmetikai műveletvégző rutin **ROM** cime	

"Hatványozás" csomag

MSB	LSB
Előző operátor precedenciája	_____
, Folytatás **ROM** cime	
Egyszerespontos valós adat (2*2 byte)	
Hatványozást végző rutin **ROM** cime	

"Logikai operátor" csomag

MSB	LSB
Előző operátor precedenciája	_____
Folytatás **ROM** cime	
Egész tipusú adat (1*2 byte)	
Logikai műveletvégző rutin **ROM** cime	

"Reláció karakteres adattal" csomag

MSB	LSB
Előző operátor precedenciája	-----
Relációs operátor belső kódja	-----
Folytatás **ROM** cime	
Karakter leiró cime	
Karakteres reláció rutin **ROM** cime	

"Reláció numerikus adattal" csomag

MSB	LSB
Előző operátor precedenciája	-----
Relációs operátor belső kódja	-----
Folytatás **ROM** cime	
Egész tipusú, egyszerespontos vagy duplapontos valós adat (1,2,4*2 byte)	
Adat tipusa	Operátor kódja
Numerikus reláció rutin **ROM** cime	

1.7. Területfoglalás gépi kódú rutinok számára

A **PRIMO** lehetővé teszi, hogy a Felhasználó **BASIC** programjából saját gépi kódú rutinokat inditson (ld. **CALL** függvény). Ez a lehetőség biztonságosan azonban csak akkor alkalmazható, ha a gépi rutinok számára a memóriában olyan területet tudunk biztositani, amelyet a **BASIC** program működése során - ellenőrizetlenül - nem tud felülirni. A következőkben bemutatjuk, hogy a **PRIMO**-ban hogyan lehet ilyen területeket létrehozni.

Gépi kódú programunkat elvileg három különböző területen helyezhetjük el. A következőkben ismertetjük a különféle megoldások előnyeit, ill. hátrányait.

a. BASIC változóban.

E megoldás előnye, hogy a területfoglalás a **BASIC** program futása alatt hajtható végre. Ha skalár változót használunk, akkor egy egész tipusú változóban 2, egyszerespontos valós változóban 4, duplapontos valós változóban 8 byte hosszúságú gépi kódot helyezhetünk el. (Karakteres változót gépi kód tárolására ne használjunk.) Ebből látható, hogy skalár változók alkalmazása esetén csak igen kisméretű gépi program futtatható. Ezen a problémán úgy segithetünk, hogy a gépi kódokat egy megfelelő méretre dimenzionált vektorban helyezzük el. (A vektor tetszőleges numerikus tipusú lehet, karakter-vektort gépi kód tárolására ne használjunk.) Ekkor arra kell ügyelnünk, hogy a vektor memóriacimének meghatározását végző **VARPTR** függvény alkalmazása után a programban korábban még nem használt skalár változó előfordulása a tömbváltozók cimét - igy a gépi kódot őrző vektor cimét is - megváltoztatja. Ezt a problémát úgy szüntethetjük meg, hogy a **BASIC** programunk elején egy fiktiv értékadásban feltüntetjük mindazon skalár változókat, amelyeket a **BASIC** programban használni kivánunk.

Ha gépi kódunkat **BASIC** változóban tároljuk, feltétlenül figyelembe kell vennünk azt, hogy a **BASIC** program módositásának hatására - törlés, beszúrás - a kódokat tároló változó memóriacime módosul. Ezért igy csak olyan gépi kódokat helyezhetünk el, amelyekben nincs abszolút cim. (Ez azt jelenti, hogy a gépi kódú programban csak relativ vezérlésátadó utasitásokat alkalmazhatunk, ha a vezérlésátadás a saját rutinunk egy kiválasztott pontjára irányul. Természetesen szerepelhet a gépi kódban abszolút cim is, ha az pl. egy **ROM**-ban elhelyezkedő szubrutin cime, vagy valamelyik rendszerváltozó **RAM** cime. Megvalósitható az is, hogy a gépi kódú program relokálását maga a **BASIC** program hajtsa végre.)

b. A magnó puffer és a BASIC programterület között.

Ha a gépi kódú programot a magnó puffer és a **BASIC** programterület között kivánjuk elhelyezni (lsd. memória felosztás, F-27 oldal), akkor tudomásul kell vennünk, hogy ezt az elhelyezendő gépi rutinokat felhasználó **BASIC** program nem tudja megtenni. Ezért ez a megoldás csak úgy alkalmazható, hogy a területfoglaláshoz szükséges utasitásokat parancs - direkt - módban adjuk meg, vagy egy a területfoglalást végrehajtó **BASIC** programot futtatunk, majd a szükséges terület biztositása után a **PRIMO** memóriájába betöltött **BASIC**, vagy gépi kódú program már elhelyezheti rutinjait a lefoglalt területen.

E megoldás előnye viszont az, hogy a lefoglalt memória terület kezdőcime mindig a 17386;43EA lesz, igy abszolút

címeket, pl. saját szubrutinokat tartalmazó gépi kódú programot is alkalmazhatunk.

Az igényelt terület lefoglalását végrehajtó **BASIC** utasitássorozat - részletesebb magyarázat nélkül - a következő:

```
POKE 16548,17386+X-256*INT((17386+X)/256),INT((17386+X)/256)
POKE 17385+X,0
NEW
```

Az utasitásokban szereplő X az igényelt terület byte-okban megadott méretét jelöli.

Annak érdekében, hogy a területfoglalást a **BASIC** Interpreter tudomásul vegye, a **NEW** parancsot kell alkalmazni. Ez teszi lehetetlenné, hogy egy **BASIC** program saját maga számára a memória elején területet biztositson, hiszen a szükséges műveletek elvégzése után - az érdemi tevékenység megkezdése előtt - kitörli magát a **PRIMO** memóriájából.

c. A karaktervältozó terület és a Képernyő RAM között.

Ha a gépi kódú programok/változók számára a Képernyő **RAM** előtt akarunk memória területet foglalni, akkor azt a futó **BASIC** program segitségével is megtehetjük. Igy pl. lehetséges, hogy egy magnóról betöltött program, elinditása után gépi rutinjainak maga foglalja le a szükséges területet. Ezután már a megfelelő kódok **POKE** utasitásokkal az elkülönitett területre elhelyezhetők.

Mivel a különféle memória méretű - A-32, A-48, A-64 - gépekben a Képernyő **RAM** terület kezdőcime más és más, ezért a lefoglalt terület kezdőcime is függeni fog azon **PRIMO** tipusától, amelyben a területfoglalást végrehajtjuk. Ezért az elkülönitett területre elhelyezendő gépi kód - hasonlóan az a. pontban leirtakhoz - csak megkötésekkel tartalmazhat abszolút memória cimeket.

A területfoglalást a következő **BASIC** utasitásokkal valósithatjuk meg: (A programrészletben szereplő X az igényelt terület byte-okban megadott méretét jelöli.)

```
.
.
100 CIM=256*PEEK(16562)+PEEK(16561)-X
110 POKE 16561,CIM-256*INT(CIM/256),INT(CIM/256)
120 CLEAR 50
130 CIM=256*PEEK(16562)+PEEK(16561)
.
.
```

Az előbbi programrészletet célszerű a **BASIC** program elejére irni, mivel a 120-as cimkéjű sorban szereplő **CLEAR** utasitás valamennyi változó értékét törli. Ugyancsak a **CLEAR** utasitás miatt a fenti programrészlet nem lehet egy ciklus magjában, ill. szubrutinban (ld. 1. RéSZ 2.2. pontban a **CLEAR** utasitás részletes ismertetését.). Ha a **BASIC** programban a karakteres változók számára több, mint 50 byte szükséges, akkor természetesen a **CLEAR** operandusa értelemszerűen megváltoztatható. A **BASIC** program további részében a lefoglalt terület kezdőcimét a CIM nevű változó tárolja. Az ismertetett okokból a különféle tipusú - A-32, A-48, A-64 - **PRIMO**-knál a CIM változó értéke különböző lesz. Hogy ezt elkerüljük, a programrészlet 100-as sorszámú sorát - a rendelkezésre álló memória minimális méretének figyelembe vételével - megváltoztathatjuk. Ha pl. a

```
100 CIM=25624
```

BASIC sort alkalmazzuk, akkor a lefoglalt terület kezdőcime 25624 lesz, mig mérete A-32 tipus esetén 1000, A-48-asnál 17384, A-64-esnél 33768 byte lesz.

Annak érdekében, hogy egy magnóról betöltött és elinditott program egyszerűen meg tudja határozni a kiépitett memória méretét, a **ROM** 20-as cimű byte-jának értéke eltérő a különböző tipusú **PRIMO**-knál. Az emlitett cim tartalma rendre a következő:

PRIMO	A-32	-	104
	A-48	-	168
	A-64	-	232

----- FELJEGYZÉSEK -----

2. FEJEZET

A PRIMO aritmetikai rutinjai

Ebben a fejezetben összefoglaljuk a **PRIMO** aritmetika rutinjainak felhasználásához szükséges alapvető ismereteket. Bemutatjuk az alkalmazott számábrázolási módokat, megadjuk az aritmetikai rutinok munkaregisztereinek pontos értelmezését. Ismertetjük az alapműveleteket és függvényeket végrehajtó alprogramok belépési címeit, paramétereit. (A megadott **RAM**- és **ROM**-címek a **PRIMO '84.1** verziójára vonatkoznak. Az értékek a **PRIMO** továbbfejlesztésekor megváltozhatnak.)

2.1. A PRIMO számábrázolási formátumai

A **PRIMO** aritmetikai programcsomagja két, alapvetően különböző típusú számábrázolással rendelkezik. A következőkben e két ábrázolási mód részletes leírásán túlmenően konkrét példákon keresztül igyekszünk bemutatni a számok konverzióját és ábrázolását.

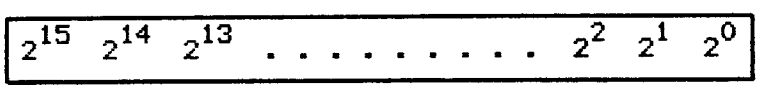
Egész típusú számábrázolás

Az egész típusú számábrázolás a fixpontos ábrázolási mód speciális esete. Ennél az ábrázolási módnál ugyanis a tizedespont - vagy bináris pont - a szám ábrázolására lefoglalt terület jobb szélén helyezkedik el. Ebből következik, hogy az ilymódon ábrázolt számok törtrészt nem tartalmazhatnak. Az ábrázolási tartományt, vagyis a pozitív és negatív tartományban ábrázolható maximális érték nagyságát a szám tárolására felhasznált terület hossza - azaz a bitek száma - határozza meg.

A **PRIMO** esetében az egész típusú szám tárolására két Byte szolgál. Mivel az ábrázolás úgynevezett kettes komplemens kódú, ezért a számábrázolás értéktartománya:

$$-32768 \ldots +32767$$

Az egész típusú számokat a **PRIMO** a következő formában ábrázolja:



↑
Előjelet jelképező bit

A kettes komplemens kódú ábrázolás azt jelenti, hogy pozitiv szám esetén a szám abszolút értékét kifejező bináris számjegyek úgy töltik ki a bitpozíciókat, mintha a képzeletbeli bináris pont az ábrázolásra fenntartott bitpoziciók után következne. A bináris szám értékes jegyeit megelőző összes pozicióba nulla kerül. Igy automatikusan a 15. - az előjelet ábrázoló - pozición is nulla fog szerepelni, amely ennél az ábrázolási módnál megegyezés szerint a pozitiv előjelet jelenti. A legnagyobb ábrázolható pozitiv szám ezek szerint:

$$0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1 = 2^{15}-1 = 32767$$

Negativ szám tárolása esetén első lépésként a szám abszolút értékét, mint egy pozitiv számot az előbb leirtak szerint ábrázoljuk. Ezután a pozitiv számot bitenként invertáljuk, vagyis minden pozicióban az ott lévő bit értékét az ellenkezőjére változtatjuk. Legvégül a részeredményhez a legalacsonyabb helyiértéken 1-et hozzáadunk, és igy megkapjuk az eredeti szám úgynevezett kettes komplemens kódú megfelelőjét. Ha az ábrázolást helyesen végezzük, akkor a legmagasabb helyiértéken - a 15. pozición - egy 1 értékű bit jelzi az ábrázolt egész tipusú szám negativ előjelét. Ezt a leirt algoritmus minden esetben biztositja, tehát külön nem kell az előjel beállitásával törődni. A legnagyobb ábrázolható negativ szám:

$$1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0 = -2^{15} = -32768$$

Ha egy kettes komplemens kódban ábrázolt számot értelmezni akarunk, akkor a bináris alak 15. bitpozíciójában lévő érték egyrészt megadja a szám előjelét, másrészt megszabja a visszaalakitás módját is. Amennyiben az előjel pozicióban nulla szerepel, akkor a szám pozitiv, és a visszaalakitás során a poziciókhoz rendelt helyiértékek által jelképezett 2 hatványok összeadásával kell a szám decimális értékét meghatározni. Ha a legmagasabb helyiértéken lévő bit értéke 1, akkor a decimális konverzió teljesen hasonló módon történik mint az ábrázolás, vagyis először invertálni kell minden egyes pozició tartalmát, majd a részeredményhez 1-et hozzá kell adni. Az igy kapott szám már pozitiv számként - az ott leirtak alapján - alakitható vissza.

Az egész tipusú, előjeles számok kettes komplemens kódban történő ábrázolásának előnye, hogy igy minden művelet visszavezethető az előjelbittel együtt elvégzett összeadásra, illetve kivonásra. Aritmetikai műveletvégzés - összeadás, kivonás - közben az előjelbit nem igényel külön feldolgozást, ugyanúgy kell kezelni mint az utána következő 15 bitet. A műveletvégzés során az előjelbit automatikusan a helyes értékre áll be. Csak az eredmény értelmezésekor kell a legértékesebb bitpozición álló előjelbitet külön kezelni.

Példák az egész tipusú számábrázolásra:

1. Ábrázoljuk a $+2511_{10}$ -et.

$$2511_{10} = 100111001111_2$$

Az átalakitott számot a számábrázolási hosszra - 16 bit - kiegészitve az eredmény:

0 0 0 0 1 0 0 1 1 1 0 0 1 1 1 1

2. Ábrázoljuk a -7936_{10}-at.

$$7936_{10} = 1111100000000_2$$

Az ábrázolási hosszra kiegészitve:

0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0

A bitenkénti invertálást elvégezve:

1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1

A részeredményhez 1-et hozzáadva megkapjuk a helyes eredményt:

1 1 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0

3. Alakitsuk vissza decimálissá a következő, egész tipusú számábrázolási móddal ábrázolt bináris számot.

0 0 0 1 1 0 1 0 1 1 1 0 1 0 1 0

Mivel a 15. pozición lévő előjelbit nulla, ezért - lévén pozitiv szám - közvetlenül felirhatjuk a számot a megfelelő helyiértékekhez tartozó 2 hatványok összegeként:

$$2^{12} + 2^{11} + 2^9 + 2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^3 + 2^1 = 6890_{10}$$

4. Alakitsunk vissza decimális számmá egy másik, kettes komplemens kódban ábrázolt számot.

1 1 1 1 1 0 1 0 1 0 1 0 0 0 1 0

Mivel az előjelbit 1, ezért a szám negativ lesz.

Első lépésben végezzük el a bitenkénti invertálást.

0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 1 1 0 1

Adjunk hozzá a számhoz 1-et.

0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 1 1 1 0

Irjuk fel a számot az egyes helyiértékekhez tartozó 2 hatványok összegeként:

$$2^{10} + 2^{8} + 2^{6} + 2^{4} + 2^{3} + 2^{2} + 2^{1} = 1374_{10}$$

Az előjel figyelembevételével a helyes eredmény: -1374

Valós tipusú számábrázolás

Az egész tipusú tárolási mód két jelentős hátrányát - az aránylag szűk ábrázolási tartományt és a törtrész hiányát - a valós tipusú számábrázolás küszöböli ki. A valós tipusú tárolási mód lehetőséget biztosit bármilyen törtszám bizonyos pontossággal történő ábrázolására.

Az ábrázolás alapgondolata, hogy bármely szám felirható u.n. exponenciális alakban, azaz egy együttható és egy hatvány szorzataként.

$$A = M * 10^{K}$$

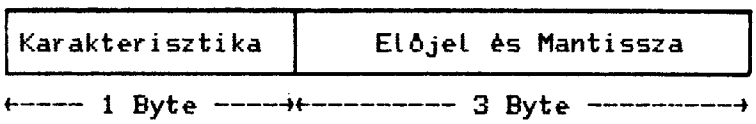
ahol: A - tetszés szerinti szám
M - együttható u.n. Mantissza
K - a hatvány Kitevője, u.n. Karakterisztika

Az igy felirt számot normál alakra hozva - vagyis úgy átalakitva, hogy a Mantissza csak törtrészt tartalmaz és a törtrész első nullától különböző számjegye közvetlenül a tizedespont mögött áll - u.n. normalizált számot kapunk. Ebből a felirási módból nyilvánvalóan adódik, hogy valós számábrázolási módban két értéket kell tárolni, a Mantisszát és a Karakterisztikát. A hatvány alapját, azaz a számrendszer alapszámát nem kell tárolni, hiszen az konstans. Mivel a számitógép bináris ábrázolási rendszeréhez közelebb állnak kettő hatványai mint a tizé, ezért a számrendszer, és igy az ábrázolás alapjául általában kettőt vagy tizenhatot szoktak választani.

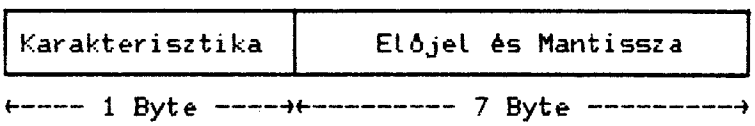
A valós tipusú számábrázolásnál egy szám tárolására szolgáló területet meg kell osztani a Mantissza és a Karakterisztika között. A Mantisszabitek számának növelésével az ábrázolás pontossága növelhető, a Karakterisztika bitszámának növelése a legnagyobb ábrázolható szám értékének növelését eredményezi. A **PRIMO** esetében két különböző valós tipusú számábrázolásról beszélhetünk. E két különböző forma csupán a Mantisszabitek számában tér el. A különbség az ábrázolás pontosságában jelentkezik. Az egyszerespontos mód esetében a Mantissza tárolására 24 bit szolgál,

ezzel 7 decimális számjegy pontosság érhető el. Duplapontos módban a **PRIMO** 56 biten tárolja a Mantisszát. Ez 17 decimális számjegy pontosságot eredményez. A Karakterisztika, ill. a Mantissza előjelének ábrázolása mindkét mód esetén azonos.

Valós tipusú egyszerespontos ábrázolási forma



Valós tipusú duplapontos ábrázolási forma



A Mantissza ábrázolása

A Mantissza tárolására 24, ill. 56 bit áll rendelkezésre. A szám bináris formára történő átalakitása után a **PRIMO** a részeredményt 2-es alapon normalizálja. Ennek során a bináris pontot a Mantissza balról haladva első 1-et tartalmazó bitje elé helyezi. Ezzel egy időben - a bináris pont egy bittel történő elmozgatásakor - a Karakterisztika értéke módosul. A bináris pont jobbra mozditásakor a Karakterisztika értéke eggyel csökken, balra léptetéskor a Karakterisztika értéke eggyel növekszik. Az igy kapott normalizált szám a Mantissza tárolására fenntartott terület legértékesebb helyiértékén biztosan 1-et tartalmaz. Mivel egy lebegőpontos számot a **PRIMO** mindig normalizáltan tárol, ezért a Mantissza legértékesebb bitjét - ami mindig 1-et tartalmazna - a tárolt szám előjelének ábrázolására használjuk fel. Természetesen a szám feldolgozásakor figyelembe kell venni, hogy a legértékesebb Mantissza biten az előjel áll. Igy az ábrázolási pontosság - változatlan Mantissza bitszám mellett is növelhető. Megegyezés szerint a legértékesebb Mantissza bit 0-ás értéke pozitiv számot, 1-es értéke negativ számot jelképez.

A Mantissza értékének meghatározásakor - a konverzió során - a legkisebb ábrázolási hiba érdekében a **PRIMO** esetenként a számitott Mantissza értéket kerekitve tárolja.

A Karakterisztika ábrázolása

A normalizálás során kapott Karakterisztika érték u.n. alapértékes ábrázolási módon kerül tárolásra. Szokás ezt a módszert 128 többletes Kitevő ábrázolásnak is nevezni. E módszer lényege, hogy a Kitevő valódi értékét az alapértékkel módositva tároljuk.

A 8 biten ábrázolható 0...255 különféle lehetséges számértéket felező 128. állapotot önkényesen 0-nak - alapértéknek - választjuk. Tároláskor a Kitevő előjeles valódi értékét az alapértékhez hozzáadva kapjuk a módosított Kitevőt. A Karakterisztika előjelét pozitívnak tekintjük, ha értéke nagyobb vagy egyenlő, mint 128 és negatívnak, ha a Karakterisztika értéke 128-nál kisebb. Ezzel a módszerrel

$$2^{-127}...2^{+127}, \quad \text{azaz } 10^{-38}...10^{+38}$$

nagyságrendű számok ábrázolhatók. Ha a tárolandó szám 10^{-38}-nál kisebb, akkor a **PRIMO** - a Mantissza értékét figyelmen kívül hagyva - Karakterisztikaként 0-át tárol, vagyis a Karakterisztikájában 0 értéket hordozó számot u.n. gépi nullának tekinti.

Az egyszerespontos és duplapontos valós számábrázolás között csupán a Mantissza hosszában - ezzel az ábrázolási pontosságban - van különbség. A Karakterisztika képzése, tárolása, és igy az ábrázolható számok nagyságrendje mindkét módnál megegyezik.

Példák valós tipusú számábrázolásra

1. Ábrázoljuk egyszerespontos valós módban a következő számot:

$$753.17_{10}$$

$$753_{10} = 1011110001_2$$

$$0.17_{10} = 0.00101011100001_2$$

$$753.17_{10} = 1011110001.00101011100001_2$$

normalizálás után az eredmény:

$$0.10111100010010101110000 1_2 * 2^{10}$$

az előjel beállitása után a Mantissza végleges értéke:

00111100010010101110000 1

a Karakterisztika értéke:

$$128+10 = 138_{10} = 10001010_2$$

a teljes eredmény:

10001010 00111100 01001010 11100001

2. Ábrázoljuk egyszerespontos valós módban a következő számot:

$$-19728.65$$

$$19728_{10} = 100110100010000_2$$

$$0.65_{10} = 0.1010011001_2$$

$$19728.65_{10} = 1000110100010000.1010011001_2$$

normalizálás után az eredmény:

$$0.10011010001000010100110012 * 2^{15}$$

Az előjel negativ, ezért a Mantissza legértékesebb bitpozíciójában álló érték 1 marad. Mivel a mantisszát 24 biten ábrázoljuk és az első elmaradó bit értéke 1, ezért a mantisszát felfelé kerekitjük. A Mantissza végleges értéke:

$$10011010001000010100110 1$$

a Karakterisztika értéke:

$$128+15 = 143_{10} = 10001111_2$$

a teljes eredmény:

10001111 10011010 00100001 01001101

3. Ábrázoljuk duplapontos valós módban a következő számot:

$$0.005715_{10}$$

$$0.005715_{10} = 0.00000001011101101000100111001010000110001011110101100110001001112$$

normalizálás után az eredmény:

$$0.10111011010001001110010100001100101111010110011000100111_2 * 2^{-7}$$

az előjel beállitása és a szükséges kerekités végrehajtása után a Mantissza végleges értéke:

00111011 01000100 11100101 00001100 01011110
10110011 00010100

a Karakterisztika értéke:

$$128+(-7) = 121_{10} = 01111001_2$$

a teljes eredmény:

01111001 00111011 01000100 11100101
00001100 01011110 10110011 00010100

4. Ábrázoljuk duplapontos valós módban a következő számot:

0.1

0.1_{10} = 0.0001100110011001100...(végtelen hosszú)

normalizálás után az eredmény:

$$0.110011001100..._2 * 2^{-3}$$

az előjel beállitása és a szükséges kerekités végrehajtása után a Mantissza végleges értéke:

01001100 11001100 11001100 11001100 11001100
11001100 11001101

a Karakterisztika értéke:

$$128+(-3) = 125_{10} = 01111101_2$$

a teljes eredmény:

01111101 01001100 11001100 11001100
11001100 11001100 11001100 11001101

2.2. Az aritmetika munkaregiszterei

A következőkben ismertetjük az aritmetika munkaregisztereit. Megadjuk az egyes változók értelmezését, valamint decimális és hexadecimális cimeiket.

Lebegőpontos Akku. #1	Lebegőpontos Akku. #2	Egész	Egyszeres	Dupla
16669;411D	16679;4127	---	---	LSB
16670;411E	16680;4128	---	---	NMSB
16671;411F	16681;4129	---	---	NMSB
16672;4120	16682;412A	---	---	NMSB
16673;4121	16683;412B	LSB	LSB	NMSB
16674;4122	16684;412C	MSB	NMSB	NMSB
16675;4123	16685;412D	---	MSB	MSB
16676;4124	16686;412E	---	EXP	EXP

EXP - Karakterisztika
MSB - Mantissza legértékesebb bitjét tartalmazó Byte
NMSB - Mantissza soronkövetkező Byte
LSB - Mantissza legkevésbé értékes bitjét tartalmazó Byte

A fenti táblázat az aritmetika két legfontosabb munkaváltozójának memórián belüli elhelyezkedését mutatja. Az aritmetika által végrehajtott műveletek különböző tipusú - egész, egyszeres-pontos, ill. duplapontos valós - eredménye a Lebegőpontos Akkumulátor #1-ben keletkezik. A keletkezett eredmény tipusára jellemző kód a 16559;40AF című változóban található. A tipusok és az azokat azonositó kódok a következők:

egész tipusú érték	= 2
karakteres érték	= 3
egyszerespontos érték	= 4
duplapontos érték	= 8

Az aritmetika a Lebegőpontos → Karakteres konverzió számára rendelkezik egy 26 Byte méretű munkaterülettel. A terület kezdőcime 16688;4130. Ez az a terület, ahová a konvertáló rutin az átalakitott bináris érték karakteres megfelelőjét - a számot jelképező karaktersorozatot - helyezi el.

2.3. A Karakteres ↔ Bináris konverzió rutinjai

A következőkben ismertetjük a **PRIMO** aritmetika azon rutinjait, amelyek a 2.1. fejezetben leirt Karakteres decimális → Bináris, ill. Bináris → Karakteres decimális konverziókat elvégzik.

Karakteres decimális értéknek a memóriában elhelyezkedő azon karaktersorozatot - stringet - nevezzük, amely egy egész, tört vagy exponenciális alakban megadott decimális szám előjelét, számjegyeit, tizedes pontját és Kitevőjét tartalmazza.

Karakteres decimális → Bináris konverziós rutinok

A konverziós rutinok a HL regiszterpár tartalma által megcimzett memória területen elhelyezkedő stringet decimális számnak értelmezik, és eredményül - különféle számábrázolási módban - annak Bináris megfelelőjét szolgáltatják.

Karakteres → Egész tipusú konverzió Belépési cim: 07770;1E5A

Egész tipusú konverziós rutin. Az eredményként keletkező egész tipusú érték a rutinból való visszatéréskor a DE regiszterpárban található. HL az első karakter cimét kell, hogy tartalmazza. Előjel nélküli konverziót végez. 0-65529-ig!

Karakteres → Bináris konverzió Belépési cim: 03692;0E6C

Ha az átalakitandó string nem tartalmaz tizedespontot, ill. Kitevőt, és a keletkező szám értéke a -32768...32767 intervallumba esik, akkor eredményül egy egész tipusú számot kapunk. Amennyiben az előbbi feltételek nem teljesülnek, akkor az eredmény egyszerespontos valós szám lesz. Ha a karaktersorozatban álló szám egészrészében lévő számjegyek száma több mint 7, ill. a Kitevőben duplapontos Karakterisztika - D - áll, akkor duplapontos valós szám keletkezik. Az eredmény minden esetben a Lebegőpontos Akkumulátor #1-ben található. A keletkezett eredmény tipusa a 16559;40AF cimen lévő munkaváltozóban található.

Karakteres → Duplapontos konverzió Belépési cim: 03685;0E65

Duplapontos valós konverziós rutin. Az eredményként keletkező duplapontos valós érték a rutinból történő visszatéréskor a Lebegőpontos Akkumulátor #1-ben található.

Bináris → Karakteres decimális konverziós rutinok

Az alábbi rutinok az eredményül szolgáltatott Karakteres decimális értéket a 16688;4130 cimen kezdődő munkaterületre, ill. az Egész tipusú → Karakteres konverziós rutin esetében a hiváskori HL regiszterpár által megcimzett területre tárolják.

Egész tipusú → Karakteres konverzió Belépési cim: 04911;132F

A Lebegőpontos Akkumulátor #1-ben tárolt számértéket a HL regiszterpár által kijelölt memóriacimre konvertálja.

Bináris → Karakteres konverzió Belépési cim: 04029;0FBD

A Lebegőpontos Akkumulátor #1-ben tárolt, tetszőleges tipusú bináris számot Karakteres decimális értékké alakitja, majd az eredmény stringet a 16688;4130 cimen kezdődő munkaterületre tárolja. #1 elvesik

Bináris → Karakteres konverzió formátum megadással Belépési cim: 04030;0FBE

Működése megegyezik az előbbiekben leirt rutinnal, de lehetőség van a keletkező eredmény string formátumának meghatározására. A formátumot meghatározó paramétereket a rutin meghivásakor az A, B és C regiszterekben kell megadni. Az egyes regiszterek jelentése a következő:

A regiszter:

Bit7 = 0, Nincs szükség a formázásra
Bit6 = 1, Minden, a tizedes ponttól balra haladva 3. számjegy előtt álljon egy vesszö
Bit5 = 1, A szám előtti kihasználatlan számjegypoziciókon * karakterek álljanak
Bit4 = 1, A szám elején jelenjék meg egy $ karakter
Bit3 = 1, Jelenjen meg a pozitiv előjel is
Bit2 = 1, az előjel a szám után jelenjen meg
Bit1 = Fenntartva
Bit0 = 1, A szám féllogaritmikus alakban jelenjen meg

B regiszter:

értéke a decimális pont bal oldalán álló számjegyek számát határozza meg. az előjelet is bele kell kalkulálni

C regiszter:

-1 2 számjegyhez 3 kell !

értéke a decimális pontot követő számjegyek számát határozza meg. Ha a szám a megadott értéknél több tizedesjegyet tartalmaz, a **PRIMO** a számot a megadott számjegyre kerekiti.

2.4. Aritmetikai müveletek rutinjai

Ezen fejezetben megadjuk az aritmetika egyes rutinjainak felhasználásához szükséges paraméterek értelmezését. A rutinok kezdőcimének decimális és hexadécimális értékén kivül ismertetjük az egyes alprogramok meghivásakor átadandó információ, ill. a rutin visszatérése után szolgáltatott értékek értelmezését. A következő fejezetekben a különböző számábrázolási módokhoz - egész tipusú, egyszerespontos valós és duplapontos valós - tartozó összeadó, kivonó, szorzó, osztó, összehasonlitó és konvertáló rutinok felhasználását ismertetjük.

2.4.1. Egész tipusú müveletek

Az egész tipusú müveleteket végrehajtó rutinok operandusait a (HL), (DE) vagy a Lebegőpontos Akkumulátor #1 regiszterben kell átadni. A müvelet eredménye a (HL), az A vagy a Lebegőpontos Akkumulátor #1 regiszterben keletkezik. Az alábbi táblázatban az egyes rutinok operandusait illetve a szolgáltatott eredményeket tároló regisztereket foglaljuk össze.

v. DE regben.

OPERANDUS #1	OPERANDUS #2	MÛVELET	EREDMéNY
(DE)	(HL)	+	(HL)
(DE)	(HL)	-	(HL)
(DE)	(HL)	*	(HL)
(DE)	(HL)	/	Leb. Akk. #1
(DE)	(HL)	CMP	(A)
Leb. Akk. #1	-	CINT	Leb. Akk. #1

(Az eredmény minden esetben a Leb. Akk. #1-ben is megtalálható.)

OSSZEADAS Belépési cim: 03026;0BD2

Egész tipusú összeadás. Amennyiben az összeadás során túlcsordulás keletkezik, a rutin az összeadást mindkét operandus egyszerespontos valós tipusúvá konvertálása után végzi el. Ekkor az eredmény a Lebegőpontos Akkumulátor #1-ben keletkezik.

KIVONAS Belépési cim: 03015;0BC7

Egész tipusú kivonás. Amennyiben a kivonás során alácsordulás keletkezik, a rutin a kivonást mindkét operandus egyszerespontos valós tipusúvá konvertálása után végzi el. Ekkor az eredmény a Lebegőpontos Akkumulátor #1-ben keletkezik.

SZORZAS Belépési cim: 03058;0BF2

Egész tipusú szorzás. Amennyiben a szorzás során túlcsordulás keletkezik, a rutin a szorzást mindkét operandus egyszerespontos valós tipusúvá konvertálása után végzi el. Ekkor az eredmény a Lebegőpontos Akkumulátor #1-ben keletkezik.

OSZTAS Belépési cim: 09360;2490

Egész tipusú osztás. A műveletet csak mindkét operandus egyszerespontos valós tipusúvá konvertálása után végzi el a rutin. Az eredmény a Lebegőpontos Akkumulátor #1-ben keletkezik.

OSSZEHASONLITAS (CMP) Belépési cim: 02617;0A39

Egész tipusú algebrai összehasonlitás. A művelet elvégzése után a HL és DE regiszterpárok tartalma változatlan marad. Az A regiszterben képződő eredmény értelmezését a következő táblázat szemlélteti.

A tartalma	az összehasonlitás eredménye
(A)=-1	(DE)>(HL)
(A)=+1	(DE)<(HL)
(A)= 0	(DE)=(HL)

KONVERZIO Belépési cim: 02687;0A7F

Egyszerespontos valós, vagy duplapontos valós számot egész tipusúra konvertál. A valós számot a Lebegőpontos Akkumulátor #1-ben , a szám tipusát a 16559;40AF cimen kell elhelyezni. Az egész tipusúra konvertált szám a Lebegőpontos Akkumulátor #1-ben keletkezik. A konvertálás eredményeként a valós szám egész részének egész tipusú alakját kapjuk.

2.4.2 Egyszerespontos valós műveletek

Az egyszerespontos valós műveleteket végrehajtó rutinok operandusait a BCDE és a Lebegőpontos Akkumulátor #1 regiszterben kell átadni. A műveletek eredménye az A vagy a Lebegőpontos Akkumulátor #1 regiszterben keletkezik. Az alábbiakban táblázatosan összefoglalva megadjuk az egyes rutinok operandusait, illetve az eredményt tároló regisztereket.

OPERANDUS #1	OPERANDUS #2	MÛVELET	EREDMÉNY
(BCDE)	Leb. Akk. #1	+	Leb. Akk. #1
(BCDE)	Leb. Akk. #1	-	Leb. Akk. #1
(BCDE)	Leb. Akk. #1	*	Leb. Akk. #1
(BCDE)	Leb. Akk. #1	/	Leb. Akk. #1
(BCDE)	Leb. Akk. #1	CMP	(A)
Leb. Akk. #1	-----	CSNG	Leb. Akk. #1

B = EXP
C = MSB
D = NMSB
E = LSB

OSSZEADAS Belépési cim: 01814;0716

Egyszerespontos valós összeadás.

KIVONAS Belépési cim: 01811;0713

Egyszerespontos valós kivonás.

SZORZAS Belépési cim: 02119;0847

Egyszerespontos valós szorzás.

OSZTAS Belépési cim: 02210;08A2

Egyszerespontos valós osztás. Az osztandó értéket a BCDE regiszterekben, az osztó értéket a Lebegőpontos Akkumulátor #1-ben kell elhelyezni. Az eredmény a Lebegőpontos Akkumulátor #1-ben képződik.

OSSZEHASONLITAS (CMP) Belépési cim: 02572;0A0C

Két egyszerespontos valós szám algebrai összehasonlitása. A művelet elvégzése után a BCDE regiszterek, illetve a Lebegőpontos Akkumulátor #1 értéke változatlan marad. Az összehasonlitás eredményét az A regiszter tartalmazza. Az eredmény értelmezését a következő táblázat adja meg.

A tartalma	Az összehasonlitás eredménye
(A)=-1	Leb. Akk. #1<(BCDE)
(A)=+1	Leb. Akk. #1>(BCDE)
(A)= 0	Leb. Akk. #1=(BCDE)

KONVERZIO 16559-et beállitani hivás előtt! Belépési cim: 02737;0AB1

16559 nem változik

Egész tipusú, ill. duplapontos valós számot egyszerespontos valós számmá konvertál. A művelet operandusa és eredménye egyaránt a Lebegőpontos Akkumulátor #1-ben helyezkedik el.

2.4.3. Duplapontos valós műveletek

A duplapontos valós műveleteket végrehajtó rutinok operandusait a Lebegőpontos Akkumulátor #1-ben és a Lebegőpontos Akkumulátor #2-ben kell elhelyezni. A művelet eredménye vagy az A regiszterben vagy a Lebegőpontos Akkumulátor #1-ben keletkezik. A következő táblázat az egyes rutinok operandusait, illetve az eredményt tároló regisztereket ismerteti.

OPERANDUS #1	OPERANDUS #2	MUVELET	EREDMéNY
Leb. Akk. #1	Leb. Akk. #2	+	Leb. Akk. #1
Leb. Akk. #1	Leb. Akk. #2	-	Leb. Akk. #1
Leb. Akk. #1	Leb. Akk. #2	*	Leb. Akk. #1
Leb. Akk. #1	Leb. Akk. #2	/	Leb. Akk. #1
Leb. Akk. #1	Leb. Akk. #2	CMP	(A)
Leb. Akk. #1	----	CDBL	Leb. Akk. #1

OSSZEADAS Belépési cim: 03191;0C77

Duplapontos valós összeadás.

KIVONAS Belépési cim: 03184;0C70

Duplapontos valós kivonás.

SZORZAS Belépési cim: 03489;0DA1

Duplapontos valós szorzás.

OSZTAS Belépési cim: 03557;0DE5

Duplapontos valós osztás. Az osztandót a Lebegőpontos Akkumulátor #1-be, az osztót a Lebegőpontos Akkumulátor #2-be kell elhelyezni. A hányados a Lebegőpontos Akkumulátor #1-ben képződik.

OSSZEHASONLITAS (CMP) Belépési cim: 02680;0A78

Két duplapontos valós szám algebrai összehasonlitása. A művelet elvégzése után mindkét Lebegőpontos Akkumulátor értéke változatlan marad. Az összehasonlitás eredményét az A regiszter tartalmazza, melynek értelmezését a következő táblázat adja meg.

A tartalma	Az összehasonlitás eredménye
(A)=-1	Leb. Akk. #1)Leb. Akk. #2
(A)=+1	Leb. Akk. #1(Leb. Akk. #2
(A)= 0	Leb. Akk. #1=Leb. Akk. #2

KONVERZIO Belépési cim: 02779;0ADB

Egész tipusú, ill. egyszerespontos valós számot duplapontos valós számmá konvertál. A konverzió operandusa és eredménye egyaránt a Lebegőpontos Akkumulátor #1-ben helyezkedik el.

2.5. Függvények

Az alábbiakban ismertetjük az aritmetikai függvények felhasználásához szükséges paramétereket és a függvényszámitás algoritmusát. Megadjuk az egyes függvényeket megvalósitó rutinok decimális és hexadecimális belépési cimeit. A függvényértékek egy részét a **PRIMO** a matematikából ismert sorfejtésre alapozva határozza meg. Az adott sor konvergenciájától függően a duplapontos számoknál szokásos pontosság eléréséhez a sor sokkal több tagját

kellene kiszámitani, ami az aritmetika müködési idejét tekintve gazdaságtalan lenne. Ezért a **PRIMO** - más gépekhez hasonlóan - csak egyszerespontos valós értéket szolgáltat a logaritmikus, exponenciális, trigonometrikus és inverz trigonometrikus függvények esetén. A függvények argumentumát a Lebegőpontos Akkumulátor #1-ben kell elhelyezni. Ha a függvény az előbb emlitett, csak egyszerespontos valós értéket adó függvények valamelyike, akkor az argumentumnak egyszerespontos valós számnak kell lennie. A függvényértéket a Lebegőpontos Akkumulátor #1-ben kapjuk vissza.

SIN(x) Belépési cim: 05447;1547

A függvényértéket a **PRIMO** a

$$\sin(x)= x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \frac{x^9}{9!}$$

sor alapján határozza meg, ahol x radiánban értelmezett szög.

COS(x) Belépési cim: 05441;1541

A függvényértéket a **PRIMO** az ismert

$$\cos(x)=\sin(x+pi/2)$$

azonosság alapján határozza meg. A kifejezésben x radiánban értelmezett szög.

TAN(x) Belépési cim: 05544;15A8

A függvényérték meghatározására a **PRIMO** a

$$\tan(x)=\sin(x)/\cos(x)$$

összefüggést használja fel. A kifejezésben x radiánban értelmezett szög.

ATN(x) Belépési cim: 05565;15BD

A megfelelő pontosság eléréséhez a **PRIMO** az

$$\mathrm{atn}(x)= x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \frac{x^9}{9} - \frac{x^{11}}{11} + \frac{x^{13}}{13} - \frac{x^{15}}{15} + \frac{x^{17}}{17}$$

sor aktuális értékét határozza meg.

EXP(x) Belépési cim: 05177;1439

A függvényértéket a **PRIMO** következő sor értékének meghatározásával számitja ki.

$$\exp(x)= 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^5}{5!} + \frac{x^6}{6!}$$

LOG(x) Belépési cim: 02057;0809

A függvényérték kiszámitásához x értékének alkalmas átalakitása és a

$$0.5 \leq x < 1$$

intervallumba történő normalizálása után a **PRIMO** a következő sort használja fel.

$$\log(x)= 2*\left(\frac{x-1}{x+1}\right)+ \frac{2}{3} *\left(\frac{x-1}{x+1}\right)^3 + \frac{2}{5} *\left(\frac{x-1}{x+1}\right)^5$$

x^y Belépési cim: 05106;13F2

A hatványérték meghatározásakor a **PRIMO** az

$$x^y = e^{y*\ln(x)}$$

azonosságot használja fel. A rutin meghivása előtt x egyszeres pontos valós értékét a **STACK**-be kell elhelyezni úgy, hogy a **STACK** tetején a szám Kitevője, alatta a szám MSB Byte-ja, stb. álljon. A tetszőleges tipusú y értéknek a Lebegőpontos Akkumulátor #1-ben kell lennie.

SQR(x) Belépési cim: 05095;13E7

A függvény értékének meghatározására a **PRIMO** a következő azonosságot alkalmazza.

$$\mathrm{sqr}(x)=e^{0.5*\ln(x)}$$

RND(x) Belépési cim: 05321;14C9

A **PRIMO** egy véletlen érték meghatározására az előzőleg előállitott véletlen számot használja fel. Az alkalmazott képlet a következő:

$$x_{i+1} = (x_i * 5105216) \bmod 2^{24} + 372837$$

be:#1 tip: 2,4,8

Ki:#1 tip 4 v. 2?

Ha az **RND** függvény hivásakor a Lebegőpontos Akkumulátor #1 értéke 0...1 intervallumba esik, akkor a rutin által előállitott véletlen szám is ezen intervallumon belül található. Amennyiben a hiváskor átadott paraméter egynél nagyobb szám volt, a generált véletlen érték a 0...paraméter érték közé eső egész szám lesz.

INT(x) Belépési cim: 02871;0B37

Az **INT** függvény eredményül a Lebegőpontos Akkumulátor #1-ben őrzött számértékhez legközelebb eső, annál kisebb, vagy azzal egyenlő egész számot adja.

FIX(x) Belépési cim: 02854;0B26

A függvényérték kiszámitása a következő képlet alapján történik.

fix(x)=sgn(x)*int(abs(x))

ABS(x) Belépési cim: 02423;0977

A függvény a Lebegőpontos Akkumulátor #1-ben őrzött szám abszolút értékét adja eredményül.

SGN(x) Belépési cim: 02442;098A

Az **SGN** függvény eredményül egy egész tipusú számot szolgáltat. Az eredmény értéke a Lebegőpontos Akkumulátor #1-ben őrzött szám előjelének függvényében -1, 0, ill. +1 lesz.

3. FEJEZET

A PRIMO periféria kezelő rutinjai

Ebben a fejezetben ismertetjük a **PRIMO** periféria kezelő programjait. Megadjuk az egyes rutinok ugrótáblában elhelyezett kezdőcimét, felsoroljuk a hivás előtt beállitandó paramétereiket. Annak érdekében, hogy a rutinok részletes működése iránt érdeklődők igényeit is kielégitsük, e fejezetben tárgyalt valamennyi rutin teljes - megjegyzésekkel kiegészitett - programlistája a Függelékben megtalálható.

3.1. A periféria kezelő rutinok ugrótáblája

Egy számitógép - köztük a **PRIMO** - fejlesztése, ill. továbbfejlesztése hosszabb időt vesz igénybe. A fejlesztéseknek azonban mindig figyelembe kell venniük a korábbi állapotokat is. Annak érdekében, hogy a berendezés korábbi változatához elkészitett programok az újabb verzió megjelenésével - lehetőleg változtatás nélkül, vagy minimális átalakitással - felhasználhatók maradjanak, igen gyakran a működtető programokban u.n. ugrótáblát hoznak létre. Ennek célja, hogy a leggyakrabban alkalmazott szubrutinok memórián belüli cime a számitógép fejlesztése során szabadon megváltozhasson anélkül, hogy ez a már elkészitett programok módositását tenné szükségessé. Az ugrótábla nem más, mint a memória rögzitett cimén elhelyezett ugró - feltétlen vezérlésátadó - utasitások sorozata. Az ugrótábla minden utasitása egy-egy gyakran használt szubrutinra adja át a vezérlést. Az ugró utasitások sorrendjét a számitógép első változatában rögzitik, igy az a rendszert működtető programok változtatásakor nem módosul, csak az ugrási cimek változnak az új verziónak megfelelően. Ha a **Felhasználó** az egyes rutinokat az ugrótáblán keresztül hivja meg, a rendszerprogram változása miatt szükségessé vált cimmódositások nem befolyásolják programja működését.

Mivel a változtatás lehetőségét a **PRIMO** esetében is biztositani akartuk, a **PRIMO** is rendelkezik egy ugrótáblával. Ebbe a táblába a periféria kezelő programokra ugró utasitásokat gyüjtöttük össze. A fejezet hátralévő részében ismertetésre kerülő rutinok - néhány kivételtől eltekintve - az ugrótáblán keresztül elérhetők. Ha a **Felhasználó** nem sérti meg az ugrótábla elvet, programjai a **PRIMO** továbbfejlesztett változatain is működőképesek maradnak.

3.2. NMI/TIMER rutin

A **PRIMO** müködését minden 1/50-ed másodpercben egy **NMI** - Nem Maszkolható Interrupt - szakitja meg. Valahányszor a **Z-80** mikroprocesszor az **NMI** lábon aktiv szintet érzékel, felfüggeszti az éppen futó program végrehajtását, és a vezérlést a 102;66 cimre adja. Itt található az **NMI/TIMER** rutin első utasitása.

Az **NMI/TIMER** rutin kettős feladatatot lát el. Egyrészt a memória 16445;403D...16447;403F cimein elhelyezkedő 24 bites számláló értékét növeli, másrészt a **PRIMO** hátoldalán lévő **RESET** nyomógomb állapotát vizsgálja.

- A 24 bites számláló lehetővé teszi, hogy a **PRIMO** 1/50 másodperc pontossággal ~24 órányi időtartamot mérjen. Mivel a számláló értékét az **NMI/TIMER** rutin növeli, függetlenül attól, hogy a **PRIMO BASIC**, vagy gépi kódú programot hajt-e végre, az 1/50 másodpercenként esedékes változtatás bekövetkezik. A számláló módositása még a magnóra történő iras/olvasás idején sem szünetel.

- A számláló értékének módositása után a **PRIMO** megvizsgálja a **RESET** nyomógomb állapotát. Ha úgy találja, hogy a gombot nem nyomják, az **NMI/TIMER** rutin befejezi müködését és a vezérlést a **RAM** 16408;4018 cimén elhelyezkedő utasitásra adja. Itt rendesen egy olyan ugró utasitás található, amely a vezérlést visszaadja a megszakitott programnak. Ha azonban a **Felhasználó** ezt megváltoztatja, akkor az **NMI/TIMER** rutint saját gépi kódú programjával egészitheti ki.
  Ha a **PRIMO** a **RESET** gombot megnyomott állapotban találja, megvárja mig azt elengedik, majd a vezérlést a **RESET** rutinra adja.

Az **NMI/TIMER** rutin csak akkor müködik, ha az **NMI** engedélyezett. Azt ugyanis a **KI-1** kimeneti kapu megfelelő programozásával ki lehet kapcsolni.

3.3. RESET rutin

A **RESET** rutin feladata, hogy a **PRIMO** periféria kezelő rutinjainak **RAM**-ban elhelyezkedő munkaregisztereit alaphelyzetbe állitsa. Ez két esetben történik meg:

- a **PRIMO** bekapcsolásakor, ill. abban az esetben, ha a vezérlés a 0 cimre adódik. A munkaregiszterek inicializálása után a **PRIMO** megvizsgálja, hogy a **ROM** 2.-4. tokja a **'84.1** verzió programjait tartalmazza-e. Ha "idegen" tokot talál, ahelyett, hogy a **BASIC** Interpretert inditaná, a vezérlést az "idegen" toknak adja. (A **ROM**-csere megvalósitásának részleteivel a **PRIMO Hardver Leirás** foglalkozik.)

- a **RESET** billentő megnyomása, majd elengedése után, ha az **NMI** engedélyezve van. Ilyenkor a munkaregiszterek inicializálása után a **PRIMO** a vezérlést a **RAM** 16414;401E címén elhelyezkedő utasitásra adja. Itt rendesen egy olyan ugró utasitás található, amely a vezérlést a **BASIC** Interpreter direkt - parancs - üzemmódját megvalósitó rutin kezdetére adja. Ha azonban a **Felhasználó** ezt megváltoztatja, akkor a **RESET** rutint saját gépi kódú programjával egészitheti ki.

3.4. Várakozás képkioltásra rutin - VBLANK

Ha a képernyőn - akár egy rajzfilmen - egy alakzatot kivánunk mozgatni, gondoskodnunk kell arról, hogy a képtartalom csak a képkioltás ideje alatt változzék. Ha ezt nem tesszük meg, a képernyőn - szándékunk ellenére - villódzó ábrát láthatunk.

A **VBLANK** rutin meghivása után kivárja, amig a **PRIMO** kioltja a hozzá kapcsolt TV képernyőjét, majd visszatér a hivó programba. Ekkor a **Felhasználó** a szükséges képtartalom módositásokat a képkioltás hátralévő idejében - ~7 msec - elvégezheti.

Belépési cim: ~~0018;0044~~ 12449;

(A rutin kezdőcime - mivel nem ugrotábla-cim a **PRIMO** '84.1 verziójára érvényes.)

3.5. Képernyő kezelő rutin - DSPHND

A képernyő kezelő rutin feladata, hogy a **PRIMO** képernyőjére normál, ill. nyújtott, vizszintes vagy függőleges állású karaktereket rajzoljon. Ezen túlmenően a **DSPHND** végrehajtja a vezérlő kódok - 1...29 - által kijelölt műveleteket is.

A képernyő kezelő program számára a megjelenitendő/vezérlő kódot az **A** regiszterben kell átadni. A **DSPHND** működésének kezdetén menti a mikroprocesszor regisztereinek állapotát, majd eldönti, hogy a kód megjelenithető karaktert, ill. vezérlő funkciót jelképez-e. A vizsgálat eredményének függvényében a rutin különbözőképpen folytatja működését.

- Ha a kód egy vezérlő karakter, a **DSPHND** meghatározza, hogy a lehetséges 24 funkció közül éppen melyiket kell végrehajtania. Ezután a vezérlést a szubrutin azon része kapja, amely a kijelölt művelet végrehajtására iródott. A részprogram működésének végezetével megtörténik a korábban mentett regiszter tartalmak visszaállitása, majd a vezérlést a hivó program kapja vissza.

- Amennyiben bemeneti paraméterként egy megjelenithető karakter kódját adtuk meg, a **DSPHND** megállapitja, hogy Felhaszná-

lő által definiált - 128...255 - vagy normál - 30...127 - karaktert kell-e a képernyőre rajzolnia. A vizsgálat eredményének függvényében a **PRIMO** a karakter pontmintázatát vagy a Kiegészitő Karaktergenerátor Területről - melynek kezdőcimét a **RAM** 16459;404B cimén kezdődő szó tárolja - vagy az Alap Karaktergenerátor Területről olvassa ki. Miután a **DSPHND** meghatározta a pontmintázat cimét, megkezdődik a karakter megjelenitése. Ennek során a **RAM** 16455;4047 cimén elhelyezkedő állapotjelző byte pillanatnyi tartalma által meghatározott formában a **DSPHND** a kurzor aktuális pozicióját rajzolja a kiválasztott karaktert. A megjelenités után beállitja a kurzor új pozicióját. Ekkor - ha szükséges - elvégzi a képernyő tartalom egy sorral feljebb csúsztatását - roll - is. A karakter megjelenitése után megtörténik a korábban mentett regiszterek tartalmának visszaállitása, majd a vezérlést a hivó program kapja vissza.

(A megjelenitendő karaktert a **DSPHND** a kurzor aktuális pozicióját rajzolja. E karakterpozició bal felső pontjának X és Y irányú koordinátáit a **RAM** 16456;4048 és 16457;4049 cimein elhelyezkedő byte-ok tárolják. Mivel ezek - a lehetséges tartományon belül - tetszőleges értéket felvehetnek, a megjelenő karakter bal felső pontja a képernyő 49152 pontja közül bármelyik lehet. Igy az is előfordulhat, hogy pl. vizszintes iráskor esetén a karakter alsó, ill. jobb oldali pontjai már nem férnek el a képernyőn. Ezt a **PRIMO** felismeri, és nem folytatja a karakter rajzolását. [Ellenkező esetben a túlnyúló pontok a kép bal-, ill. felső szélén jelennének meg.] Ez viszont azt eredményezi, hogy a képernyőn csonka karakter jelenik meg. Az emlitett eset csak akkor fordulhat elő, ha a **Felhasználó** a kurzor pozició X és Y koordinátáit meggondolatlanul - pl. a **BASIC POKE** utasitásának felhasználásával - változtatta meg, ill. a vezérlő kódokat figyelmetlenül alkalmazta. Mindkét esetben a képernyő törlése - 12;0C kód - visszaállitja a helyes X és Y koordinátákat.)

Belépési cim: 00021;0015

Bemeneti paraméterek:

(A) = megjelenitendő/végrehajtandó kód

Kimeneti paraméterek:

A **DSPHND** rutin a mikroprocesszor valamennyi regiszterének eredeti állapotát megőrzi. Visszatérés után a flagek állapota az **A** regiszter tartalmának megfelelő.

3.6. Billentyűzet kezelő rutinok

A **PRIMO** billentyűzet kezelő rutinjainak célja, hogy egy megérintett gomb **ASCII** kódját előállitsák, és a hivó program rendelkezésére bocsássák.

A két rutin a billentyűzet vizsgáló - **KYBHND** - és a kivárásos billentyűzet vizsgáló - **KKBHND** -. A következőkben külön-külön összefoglaljuk az egyes rutinok tevékenységeit.

- A **KYBHND** meghivása után menti a mikroprocesszor regisztereit, majd megvizsgálja, hogy nyomják-e a billentyűzet valamelyik gombját. Ha aktiv billentyűt talál, egy táblázat segitségével meghatározza annak **ASCII** kódját, majd a korábban mentett regiszter tartalmak visszaállitása és az előállitott kód **A** regiszterbe helyezése után visszatér a hivó programba. Amennyiben a billentyűzet egyetlen gombját se találja aktivnak, az **A** regiszterben 0 értékkel tér vissza a hivó programba. (A **KYBHND** rutin u.n. speciális üzemmódban is üzemeltethető. Ezt a **RAM** 16453;4045 cimén elhelyezkedő byte 0-ás bitjébe irt 1 értékkel válthatjuk ki. Ekkor a ↓ billentyű speciális jelentést kap. Egy gomb és a ↓ billentyű együttes megérintése - a **SHIFT** gombhoz hasonlóan - módositja a rutin által visszaadott **ASCII** kódot. Ennek eredményeként nem a gomb eredeti értéke, hanem annál 128-al nagyobb kód kerül az **A** regiszterbe.)

  Belépési cim: 00029;001D

  Kimeneti paraméterek:

  A **KYBHND** rutin a mikroprocesszor valamennyi regiszterének eredeti állapotát megőrzi. Visszatérés után a flagek állapota a visszaadot kód értékének - az **A** regiszter tartalmának - megfelelő.

- A **KKBHND** meghivása után menti a mikroprocesszor regisztereit, majd meghivja a **KYBHND** rutint. Ha úgy találja, hogy a visszakapott kód nullától különbözik - nyomják valamelyik billentyűt -, a korábban mentett regiszter tartalmak visszaállitása és a **KYBHND**-től kapott kód **A** regiszterbe helyezése után visszatér a hivó programba. Amennyiben a visszakapott kód tanusága szerint a billentyűzet egyetlen gombját se nyomják, mindaddig újra inditja a **KYBHND** rutint, amig az aktiv billentyűt nem talál. Ennek megfelelően a **KKBHND** rutin csak akkor tér vissza a hivó programba, ha megérintjük a **PRIMO** valamelyik gombját. A várakozás ideje alatt a képernyőn az aktuális pozicióban egy villogó kurzor látható.

Amennyiben egy gombot megérintünk, a **KKBHND** a megszerzett kóddal visszatér a hivó programba. Ha az ismét elinditja a kivárásos billentyűzet kezelő rutint és az előbbi gombot megérintése óta folyamatosan nyomjuk, egy megfelelő időzités letelte után - annak ellenére, hogy a gomb állapotában változás nem történt - a vezérlést ismét a hivó program kapja vissza. Ezzel a **KKBHND** rutin megvalósitja az u.n. automatikus ismétlés - auto repeat - funkciót is.

Belépési cim: 00037;0025

Kimeneti paraméterek:

A **KKBHND** rutin a mikroprocesszor valamennyi regiszterének eredeti állapotát megőrzi. Visszatérés után a flagek állapota a visszaadot kód értékének - az **A** regiszter tartalmának - megfelelő.

3.7. Nyomtató kezelő rutin - PRTHND

A **PRTHND** rutin feladata, hogy a **PRIMO**-hoz illesztett nyomtatóra egy karaktert irjon ki. A nyomtató kezelő rutin végrehajtja - a beállitható paramétereknek megfelelően - a sorok és lapok tördelését is.

A **PRTHND** rutin ~~meghivása után menti a mikroprocesszor regisztereit, majd~~ megvizsgálja, hogy az **A** regiszterben kapott karakter vezérlő kód-e. A vizsgálat eredményének függvényében a rutin működése a következőképpen alakul.

- Ha a vizsgált karakter nem vezérlő kód, a **PRTHND** a karaktert a nyomtatóra listázza. Ennek során először megvizsgálja, hogy a nyomtató képes-e egy byte fogadására. Ha azt találja, hogy a rendszerben nincs üzemképes nyomtató - nincs illesztve, vagy nincs bekapcsolva -, hangjelzéssel figyelmezteti a **Felhasználót**. Ha van üzemképes nyomtató, de az éppen egy korábban kiküldött karakter papirra irásával van elfoglalva, kivárja amig az befejeződik, majd elküldi a karakter kódját a nyomtatónak. Ezután a **PRTHND** megvizsgálja, hogy az éppen nyomtatás alatt álló sor hossza elérte-e a **RAM** 16464;4050 cimén tárolt maximális sorhossz értékét. Ha nem, a korábban mentett regiszter tartalmak visszaállitása után a vezérlést a hivó program kapja meg. Amennyiben a sor elérte az engedélyezett hosszt, a **PRTHND** egy **CR** - Carriage Return, Kocsi Vissza - karaktert küld a nyomtatóra, majd megvizsgálja, hogy a lapon lévő sorok száma elérte-e a **RAM** 16465;4051 cimén tárolt maximális laphossz értékét. Ha nem, a korábban mentett regiszter tartalmak visszaállitása után a vezérlést a hivó program kapja vissza. Amennyiben betelt a lap, a **PRTHND** egy **FF** - Form Feed, Lapdobás - karaktert küld a

nyomtatóra. (Abban az esetben, ha a 16465;4051 cim értéke 127-nél nagyobb, a **PRTHND** nem vizsgálja a lap beteltét, vagyis nem küld ki **FF** kódot.) A **PRTHND** kezdetben egy sor maximális hosszát 80-nak, egy lapon lévő sorok maximális számát 58-nak tekinti.

- A **PRTHND** két vezérlő kódot képes értelmezni. Az egyik a **CR**, a másik a **FF**. Ha e kódok valamelyikét felismeri, úgy jár el, amint azt a karakter kinyomtatását követő tevékenységeknél az előbbiekben leirtuk.

Az eddig emlitetteken túl a **PRTHND** arra is utasitható, hogy a **PRIMO** két karakterének kódját - a különféle nyomtatók egyszerűbb illesztése érdekében - átalakitsa. Ezek a 30;1E - ← - és 31;1F - ↑ - kódok. Ha a RAM 16453;4045 cimén elhelyezkedő byte 3-as bitjébe 0 értéket irunk, a **PRTHND** az emlitett kódok előfordulása esetén a következő konverziókat hajtja végre:

30;1E - ← - → 105;69 - i -
31;1F - ↑ - → 94;5E - **ASCII** ↑ -

Alapértelmezésben a **PRTHND** végrehajtja a konverziót.

Belépési cim: 00045;002D

Bemeneti paraméterek:

(A) = a kinyomtatandó/végrehajtandó kód

Kimeneti paraméterek:

A **PRTHND** rutin a mikroprocesszor valamennyi regiszterének eredeti állapotát megőrzi. Visszatérés után a flagek állapota a kiiratott karakter kód értékének - az **A** regiszter tartalmának - megfelelő.

3.8. Egy sort beolvasó rutin - GLINE

A **BASIC** Interpreter működése során - de bármely más, a Felhasználó által irt programban is - gyakran szükséges, hogy a **PRIMO** a billentyűzetről több karakterből álló stringet olvasson be. A **GLINE** rutin célja, hogy végrehajtsa ezt az ismétlődő tevékenységet.

A **GLINE** által beolvasható sor maximálisan 210 karaktert tartalmazhat. A rutin a beolvasott kódokat beérkezésük sorrendjében eltárolja egy - szabadon megválasztható cimen elhelyezkedő - pufferbe. A sor beolvasó rutin a karakter kódok tárolásával egyidőben azokat a képernyőn is megjeleniti - echo -. A rutin meghivása után menti a mikroprocesszor megfelelő regisztereit,

majd meghivja a **KKBHND** szubrutint. A kivárásos billentyűzet kezelő rutintól visszakapott kódról eldönti, hogy vezérlő-, ill. megjelenithető karakter kódja-e. Annak függvényében, hogy mi a vizsgálat eredménye, a **GLINE** rutin különféleképpen működik.

- Ha a kód egy megjelenithető karaktert jelöl, a **GLINE** rutin megvizsgálja, hogy az eddig pufferbe tárolt karakterek száma egyenlő-e 210-zel. Ha már teljesen feltöltötte a tárolót, az új kód pufferbe irása helyett hangjelzéssel figyelmezteti a **Felhasználót** a sor beteltére. Amennyiben még nincs 210 byte a pufferben, elhelyezi az újonnan beolvasott karakter kódot a tároló soronkövetkező szabad cimére, majd az új állapotnak megfelelően módositja a puffer pointer és a sorhossz számláló értékét. Ha ezeket a feladatokat végrehajtotta, meghivja a **DSPHND** rutint, amellyel a beolvasott kódnak megfelelő karaktert a képernyőre rajzoltatja. Ezután a **GLINE** rutin működése egy újabb karakter beolvasásával folytatódik.

- Ha a beolvasott kód egy vezérlő karakter, akkor megvizsgálja, hogy az **CR**, **BRK**, **SHIFT/→** , **←**, **SHIFT/←**, vagy **CLS** kódja-e. Amennyiben az érték valamennyi vizsgált kódtól különböző, anélkül, hogy a vezérlő kódot a pufferbe irná, a **GLINE** rutin meghivja a képernyő kezelő szubrutint, amely végrehajtja a megadott vezérlő kód által kijelölt funkciót. Ezután a **GLINE** rutin működése egy újabb karakter beolvasásával folytatódik.

  Ha a vizsgált érték a **←** billentyű kódja - 08, BACK STEP -, a rutin kitörli a pufferből az oda utoljára rögzitett kódot, majd a puffer pointer és a sorhossz számláló értékét az új helyzetnek megfelelően módositja. Ezzel egy időben törli a képernyőről az utoljára megnyomott billentyűhöz rendelt karakter képét.

  Ha a **GLINE SHIFT/←**, vagy **CLS** kódot talál, törli az eddig rögzitett összes karakter kódját a pufferből, és eltávolitja a karakterek képét a képernyőről - sor törlés -. Ezután elölről kezdhető a karaktersorozat begépelése.

  Ha a beérkezett kód egy vizszintes tabulátor - **SHIFT/→** - kódja, a rutin a karaktert figyelmen kivül hagyja, és folytatja a karakterek beolvasását.

  A **GLINE** rutin befejezi a puffer feltöltését, ha **CR**, vagy **BRK** kódot észlel. Ilyenkor a puffer végére egy 0 értékű byte-ot helyez, majd a képernyőn a kurzort - a **DSPHND** rutin segitségével - a következő sor elejére állitja. Ezután a vezérlést visszaadja a hivó programba. Ott a CARRY bit vizsgálatával eldönthető, hogy a sor utolsó karaktere **CR**, vagy **BRK** volt-e.

  CY=0 CY=1

  A **GLINE** rutin a **KKBHND** szubrutint speciális módban futtatja.

Ez azt eredményezi, hogy lehetővé válik - a 3.6. fejezetben leirt módon - 128...255 közé eső kódok begépelése is. Ha a **GLINE** ilyen tartományba eső kódot észlel, mielőtt azt a pufferbe helyezné, a vezérlést a **RAM 16423;4027** címére adja. Itt rendesen egy **JP** utasitás található, amely visszaadja a vezérlést a **GLINE** rutinba. Ha ezt a **Felhasználó** átirja, lehetővé válik, hogy a speciális kód feldolgozásáról maga gondoskodjék. (Lehetséges pl. olyan program készitése, amely egyetlen billentyű megnyomására egész szó - pl. egy **BASIC** kulcsszó - bevitelét eredményezi.)

Belépési cim: 00053;0035

Bemeneti paraméterek:

(HL) = sort tároló puffer kezdőcime - 1

Kimeneti paraméterek:

(HL) = sort tároló puffer kezdőcime - 1
(CY) = 1, ha a sor végén **BRK** volt

3.9. Magnó kezelő rutinok

A következőkben ismertetjük a magnó kezelését végrehajtó rutinok működését. Kitérünk az állományok logikai felépitésére, valamint a magnó fizikai kezelésére. Megadjuk az állománykezeléshez szükséges rutinok belépési cimeit és paramétereit.

3.9.1. Logikai állománykezelés

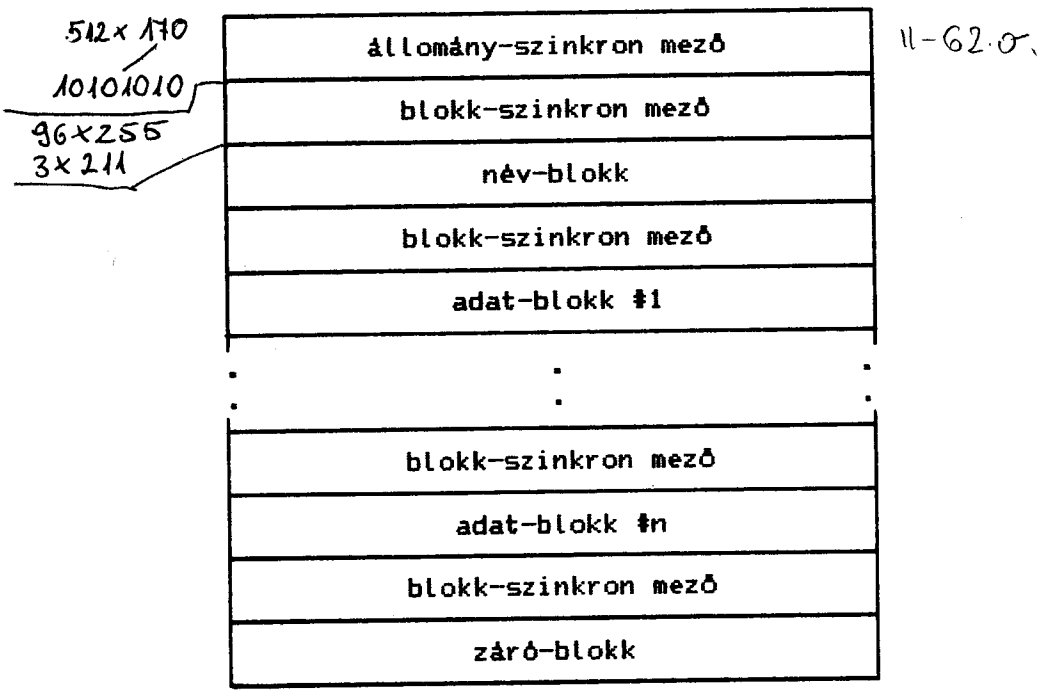
Akár adatokat, akár programokat, vagy a képernyő aktuális tartalmát rögzitjük a magnóra, a kivitt információ minden esetben egy logikailag összetartozó adathalmazt - u.n. állományt, idegen szóval file-t - alkot. Az állomány egy névvel ellátott, meghatározott szerkezetű jelsorozat. Az állomány kisebb logikai egységekre - u.n. blokkokra - bontható. A blokkok némelyike speciális - az állományra vonatkozó - információt tartalmaz, a többi adatokat tartalmazó adat-blokk. Blokk alatt általában meghatározott hosszúságú, ismert felépitésű adatsorozatot értünk.

Az alábbiakban ismertetjük az állományok, ill. a blokkok tipusait és felépitésüket.

Minden állomány három különböző tipusú blokkból épül fel. Az állomány első blokkjának minden esetben az állomány nevét tartalmazó név-blokknak kell lennie. Ezt tetszőlegesen sok adat-blokk követheti. Az állomány végén u.n. záró-blokk áll. Annak érdekében, hogy a magnóról az állományokat a **PRIMO** biztonságosan vissza tudja olvasni, minden állomány név-blokkja előtt egy u.n. állo-

mány-szinkron mező helyezkedik el. A beolvasás megbizhatóságának további fokozása érdekében minden blokk előtt egy u.n. blokk-szinkron mező található.

Az eddig leirtak alapján egy állomány általános felépitése:



Az állomány tehát különféle tipusú blokkok sorozata. A blokkok szabványos felépitésűek, közös jellemzőik a következők:

- Minden blokk elején a már emlitett blokk-szinkron mező található. Ez 96 db 255;FF értékű byte, amelyet 3 db 211;D3 értékű szinkron byte zár le. A PRIMO akkor tudja a blokk szinkronizációt helyesen végrehajtani, ha a három 211;D3 értékű szinkron byte közül legalább az egyiket felismeri.

- A blokk első - szinkron byte-okat követő - karaktere az 1 byte hosszúságú blokk-tipus. Ez az éppen betöltés alatt álló blokk tipusát jelzi. (A lehetséges blokk-tipusokat később ismertetjük.)

- A blokk második - blokk-tipust követő - karaktere az adott blokk állományon belüli sorszámát tartalmazza. A blokk-sorszám 1 byte hosszú, benne BCD kódban egy 0...99 közé eső decimális szám található.

- A blokk-tipus és a blokk-sorszám után következnek az adatokat hordozó karakterek. Ezek száma és értelmezése az adott

blokk tipusától függ.

- A blokk utolsó karaktere az ellenőrző-összeg. Ez a blokk átvitele során fellépő esetleges hibák felismerését szolgálja. Az ellenőrző-összeg egy 8 bites érték, amely a blokkban lévő - a blokk-tipust követő - valamennyi byte értéke összegének 256-tal történő osztása után kapott maradékkal egyenlő.

A blokkok általános felépitésének leirása után a következőkben az egyes blokk tipusok feladatát és felépitését ismertetjük.

Név-blokk

Feladata: Az állomány elejének jelzése, az állomány azonositását célzó - maximálisan 16 karakter hosszúságú - állománynév tárolása.

Felépitése:

1. byte - blokk-tipus (1 byte)
  - 131;83 - **BASIC** program név-blokk
    Az állomány vegyesen **BASIC**, vagy gépi kódú programblokkokat, ill. Képernyő tartalom-blokkokat tartalmazhat.
  - 135;87 - Adat-állomány
    Az állomány csak **BASIC** adat-blokkokból állhat.

2. byte - blokk-sorszám (1 byte)
  értéke kötelezően 0.

3. byte - Állománynév hossz (1 byte)
  értéke az állomány nevének hosszától függően 1...16 lehet.

4. .... - Állománynév (1...16 byte)
  Tetszőleges karaktereket tartalmazó 1...16 byte hosszúságú karaktersorozat.

n. byte - ellenőrző-összeg (1 byte)

Adat-blokk

Feladata: Tetszőleges bináris adatsorozat tárolása.

Felépitése:

1. byte - blokk-tipus (1 byte)
  - 241;F1 - **BASIC** program-blokk a PR. kezdet mutató névleli helyre töltődik
  - 245;F5 - Képernyő tartalom-blokk

- 247;F7 - **BASIC** adat-blokk
- 249;F9 - Gépi kódú program-blokk

2. byte - blokk-sorszám (1 byte)
értéke 0...99 közötti BCD szám.

3. byte - betöltési cim (2 byte)
A betöltési cim **BASIC** program-blokk, **BASIC** adat-blokk és Kérernyő tartalom-blokk esetén relativ cim (a blokkban lévő 1. byte állományon belüli sorszáma), Gépi kódú program-blokk esetén abszolút cim (a blokkban lévő 1. byte betöltés utáni memória cime).

5. byte - blokkban lévő byte-ok száma (1 byte)
A byte-szám 0...255 közötti értéket vehet fel. Ha a számláló 0 értékű, ez 256 db byte-ból álló blokkot jelez.

6. ... - Adat byte-ok (1...256 byte)

n. byte - ellenőrző-összeg (1 byte)

Záró-blokk

Feladata: Az állomány végének jelzése.

Felépitése:

1. byte - blokk-tipus (1 byte)
- 177;B1 - **BASIC**-, vagy Gépi kódú program-állomány vég. A záró-blokk felismerése után a **PRIMO** a vezérlést a **BASIC** Interpreternek adja vissza.
- 181;B5 - Képernyő tartalom-állomány vég. A záró-blokk felismerése után a **PRIMO** a vezérlést a **BASIC** Interpreternek adja vissza.
- 183;B7 - **BASIC** adat-állomány vég. A záró-blokk felismerése után a **PRIMO** a vezérlést a **BASIC INPUT#** utasitását végrehajtó rutinnak adja vissza.
- 185;B9 - Automatikusan induló Gépi kódú program-állomány vég. A záró-blokk felismerése után a **PRIMO** a vezérlést a záró-blokk hátralévő részében megadott memória cimre adja át.

2. byte - blokk-sorszám (1 byte)

3. byte - inditási-cim (2 byte)
Inditási-cim csak a 185;B9 tipusú blokkban adható meg. Más tipusú blokk esetén nincs inditási-cim mező.

n. byte - ellenőrző-összeg (1 byte)

Az állományok bkokkokra tördelésének előnye, hogy betöltési hiba - bit tévesztés - esetén nem szükséges a teljes állomány ismételt beolvasása, elegendő a hibás blokk újraolvasása. A blokk struktúra következtében ugyanis egy hibás blokk nincs hatással a következő blokkra - és igy az állomány hátralévő részére -, hanem a következő blokk elején álló blokk-szinkron mező segitségével a **PRIMO** működését újra szinkronizálhatja. Ezzel az adatrögzités biztonsága jelentősen fokozható.

3.9.2. A magnó fizikai kezelése

A logikai állománykezelés áttekintése után a következőkben a magnó fizikai kezelését ismertetjük. Ebben a fejezetben irjuk le a blokkokat alkotó byte-ok felirásának és visszaolvasásának menetét, a megbizható adatátvitelt segitő szinkronizációval kapcsolatos részleteket.

Mivel a magnóra az adatok jelsorozat formájában kerülnek, igy a rögzitési elv ismertetésekor elegendő egyetlen bit felirásának mikéntjét bemutatni.

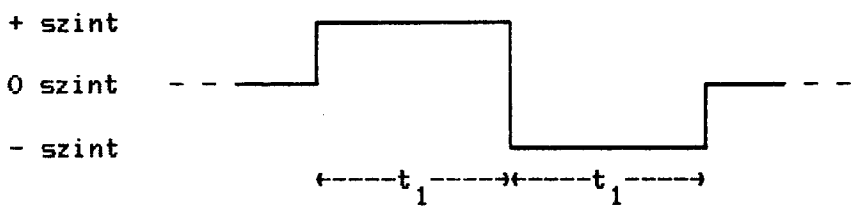
Egy bit felirása a magnóra

A személyi számitógépekhez általában kiskereskedelmi forgalomban kapható magnókat alkalmaznak. Ezek többnyire csak a hangfrekvenciás tartomány középső részén, kb. 400...6000 Hz között képesek a jeleket elfogadható formában rögziteni. Még e szűk tartományon belül is igen sok problémát okoz a gyengébb készülékeknél tapasztalható magas zajszint és az igen nagy torzitás. (Általánosságban elmondható, hogy megbizható adatrögzitésre csak jól beállitott, gondosan karbantartott magnó használható. A berendezés olyan hibája, amelyet zenehallgatás során még csak tapasztalt megfigyelő ismer fel, már meghiusithatja az adatok helyes tárolását. Ezért elsősorban a magnó iró/olvasó fejének tisztaságára, az egyenletes szalagsebességre, valamint a megfelelő bemeneti/kimeneti feszültségszintek beállitására kell fokozottan ügyelni.)

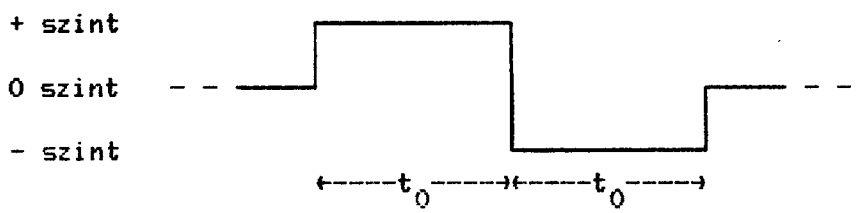
A digitális jelrögzités alapgondolata, hogy a 0, ill. 1 értékű bitekhez két - egymástól viszonylag távoli, de a magnó biztonságos átviteli tartományába eső - különböző frekvenciájú jelet rendelünk. Visszaolvasáskor a beérkező jelek periódusidejének mérésével meghatározható, hogy a soronkövetkező bit 0, ill. 1 értéket tárolt-e.

A **PRIMO** az ismertetett elvnek megfelelően rögziti a jeleket a magnóra. Minden bit tárolására egy szimmetrikus négyszögimpulzus szolgál. Ennek periódusideje a rögzitett bit értékének függvényében különböző. Az alábbi két ábra a 0, ill. 1 értékű biteknek megfelelő négyszögimpulzus alakját mutatja be:

1 értékű bit jelalakja t_1=312 mikrosec



0 értékű bit jelalakja t_0=936 mikrosec



Amint az ábrákból látható, a négyszögimpulzusok a földpotenciálhoz képest pozitiv, ill. negativ feszültségszintekből épülnek fel. Ezzel a három állapotú megoldással elkerülhető a magnóra kerülő nyugalmi és rögzitéskori egyenáramú komponens változása, amely a jelsorozat első és utolsó bitjének torzulását eredményezné. A szimmetrikus felépités eredményeként az alkalmazott magnó esetleges polaritásforditásának - amely a visszaolvasott jel pozitiv és negativ feszültségszintjeinek felcserélésével jelentkezik - hatása mérsékelhető.

A 0, ill. 1 értékeket ábrázoló négyszögimpulzusok arányának 1:3 értéket választottunk. E viszonylag nagy arány segitségével a magnó sebességingadozásának és torzitásának jelmódositó hatása ellenére a bit értéke még biztonságosan visszaolvasható.

Mivel minden adatbitet hordozó hullámalak az előzőekben jellemzett tulajdonságokkal bir, elegendő egyetlen hullámalak detektálásának mikéntjét bemutatni.

Egy bit visszaolvasása a magnóról

Az egy bit visszaolvasását végző rutin a magnóról érkező - a **PRIMO** megfelelő áramkörei által digitalizált - hullámalak jellemző időtartamainak mérésével állapitja meg, hogy az adott bit 0, ill. 1 értékű-e. A bit azonositásának menete a következő:

1. A rutin addig várakozik, amig a magnóról érkező digitalizált jel értéke "+" szintű - logikai "1" - nem lesz.

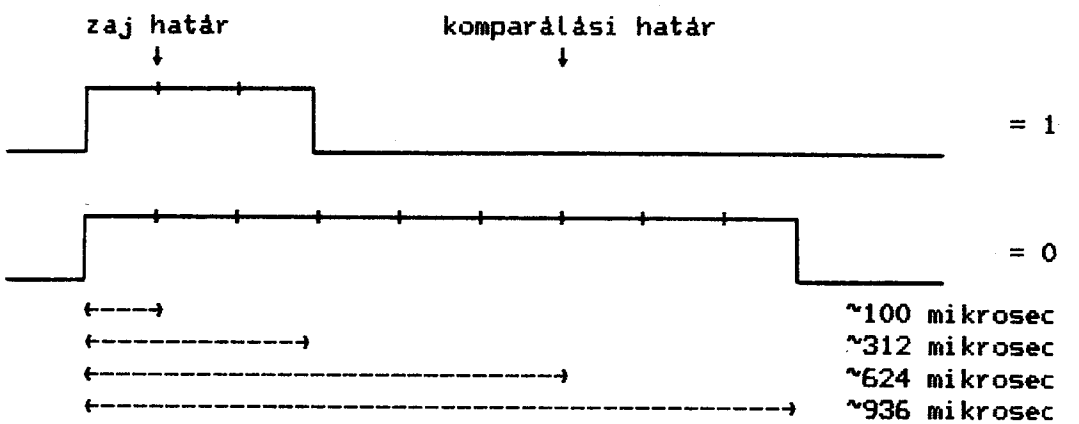
2. Miután a jel "+" szintű lett, megkezdődik a "+" szint időtartamának mérése. Ennek során a bit beolvasó rutin folyama-

tosan mintavételezi a magnó bemenetet mindaddig, amig a jel "-" vagy "0" szintű - logikai "0" - nem lesz. Eközben a mintavételek számát egy regiszterben őrzi. A mintavételezés befejeztével a számláló értékének vizsgálata következik.

3. Mivel a magnóról gyakran rövid idejű zajimpulzusok is érkeznek, a rutin elsőként azt vizsgálja, hogy a beolvasott jel "+" szintű tartományának ideje eléri-e az 1 értékű bit hasonló részének - az u.n. alapidőnek (312 mikrosec) - 1/3-át. Ha a vizsgált impulzus e határértéknél rövidebb, a **PRIMO** a jelet zajnak tekinti, és működését az 1. ponttól folytatja.

4. Ha a jel ~100 mikrosec-nál tovább tart, akkor a rutin azt vizsgálja, hogy az alapidő kétszeresénél is hosszabb-e. Ha hosszabb, akkor a beolvasott bit értékét 0-nak tekinti, míg rövidebb jel esetén a bitet 1-nek értelmezi.

Az ismertetett eljárással ±30% bit-idő ingadozás még nem befolyásolja az azonositás menetét. Ez jelentősen növeli a beolvasás biztonságát, mivel a digitalizálás után mérhető bit-időt egyrészt a magnó sebességingadozása, másrészt torzitása módosithatja. Az eddig leirtakat a következő ábra szemlélteti:



A bit beolvasás folyamatának áttekintése után a következőkben az állomány-szinkron mező feladatát és felépitését ismertetjük.

Állomány-szinkron mező

A visszaolvasás biztonságát lényegében a magnó sebességingadozása, torzitása, valamint a szalag minősége határozza meg. A jelfeldolgozást az is befolyásolja, hogy az adott magnó megváltoztatja-e a jel polaritását. E tényezők hatásának csökkentése érdekében a **PRIMO** minden állomány rögzitésekor a szalagra egy állomány-szinkron mezőt ir fel. E mező visszaolvasáskor történő elemzése segitségével a hibák jelentős része kiküszöbölhető.

Az állomány-szinkron mező 512 db 170;AA értékű byte-ból áll. Egy állomány betöltésekor a **PRIMO** e bitsorozat vizsgálatával a magnó sebességére és polaritásviszonyára vonatkozó információkat szerezhet. Az állomány-szinkron mező feldolgozásának menete a következő:

1. A **PRIMO** megkeresi az állomány-szinkron mező elejét. A mező kezdete abból ismerhető fel, hogy az első 170;AA értékű byte előtt a szalagon legalább 20 msec időtartamú jelmentes rész található. Ha a **PRIMO** felismeri az állomány-szinkron mezőt, megkezdi annak feldolgozását.

2. A soronkövetkező 4096 bit egy 10101010... jelsorozatnak felel meg. E szimmetrikus jelsorozatban mért ~~rövid és hosszú impulzusok~~ idejének arányából a **PRIMO** megállapitja, hogy az adott magnó megváltoztatja-e a rögzitett impulzusok polaritását. A megszerzett információt a feldolgozó program a **RAM** 16479;405F címén tárolja. (Ha a magnó polaritást fordit, egy bit beolvasásánál a **PRIMO** az alacsony és magas szinteket majd felcserélve értelmezi.)

3. A polaritásviszonyok elemzése után a **PRIMO** beolvassa a magnetofonról érkező 10101010... jelsorozat következő 256 bit hosszúságú szakaszát, és átlagolja az ebben található bitek periódusidejét. Az igy képzett értékből megállapitható az adott magnó átlagsebessége, kiszámitható egy bit alapideje. A kapott értéket a feldolgozó program a **RAM** 16480;4060 címén tárolja. A módszer eredményeként a **PRIMO** ~50%-os abszolút sebességingadozás kompenzálására képes.

Blokk-szinkron mező

Egy blokk beolvasását követően megtörténik a beérkezett információ feldolgozása. Ennek ideje alatt azonban a magnószalag - hacsak a távirányitásról nem gondoskodunk - továbbhalad. Mivel a blokkok feldolgozásának pontos ideje általában nem állapitható meg - az érték blokkonként eltérő is lehet -, minden blokk feldolgozása után a **PRIMO** a blokk-szinkron mező segitségével működését a magnóról érkező jelekhez szinkronizálja. A blokk-szinkron mező 96 db 255;FF és az ezt követő 3 db 211;D3 byte-ból áll. Az ütemezés folyamata a következő:

1. A **PRIMO** beolvassa a blokk-szinkron mező soronkövetkező bitjét, majd annak értékét elhelyezi egy 8 bites regiszter legalacsonyabb helyiértékű bitjében.

2. Ezután a feldolgozó program beolvassa a következő bitet, és a regiszter korábbi tartalmának egy pozicióval történő balra léptetése után az új bitet elhelyezi a legalacsonyabb helyiértéken.

3. Most a PRIMO megvizsgálja, hogy a regiszter aktuális értéke egyenlő-e 211;D3-al. Ha még nem, akkor a blokk-szinkron mező feldolgozását a 2. ponttól folytatja.

4. Amennyiben a regiszter értéke 211;D3-al egyenlő, a PRIMO megtalálta a bitsorozatban a byte-határt. A továbbiakban az információ logikai beolvasása már nem bitenként, hanem 8 bites byte-ok formájában folytatható.

3.9.3. Magnó kezelő szubrutinok

A magnó logikai és fizikai kezelésének áttekintése után megadjuk a korábban ismertetett feladatokat megvalósító szubrutinok belépési cimeit, valamint híváskor megadandó paramétereit.

Név-blokk felirása - WRHEAD Belépési cim: 00146;0092

A szubrutin bekapcsolja a magnó távvezérlést (a PRIMO hátlapján található "TAPE" jelű csatlakozó 5-ös pontján +5V feszültség jelenik meg). Ezután 4 másodpercig várakozik. Ennek eredményeként a szalagon az előző és a most rögzitendő állomány között egy könnyen felismerhető "csendet" tartalmazó szalagrész alakul ki. A 4 másodperc letelte után felirja a szalagra az állomány-szinkron mezőt, egy blokk-szinkron mezőt, majd végezetül az állomány nevét tartalmazó név-blokkot.

Bemeneti paraméterek:

(HL) = állománynév-leiró cime
(16476;405C) = név-blokk tipusa

Kimeneti paraméterek:

(16478;405E) = 0, kezdeti blokk-sorszám

Adat-blokk felirása - WRREC Belépési cim: 00149;0095

A szubrutin a bemeneti paraméterek által meghatározott memória területet - 1/4 Kbyte méretű blokkokra bontva - a magnóra rögziti. A kiirt blokk(ok) betöltési-cim mezejébe az aktuális blokk 1. byte-jának (memória cim - eltolási-cim) értéke kerül.

Bemeneti paraméterek:

(BC) = eltolási-cim
(DE) = memória terület kezdőcime
(HL) = memória terület végcime
(16476;405C) = adat-blokk(ok) tipusa
(16478;405E) = az első rögzitendő blokk sorszáma - 1

Kimeneti paraméterek:

(16478;405E) = az utolsó rögzitett blokk sorszáma

Záró-blokk felirása - ENDREC Belépési cim: 00155;009B

A rutin egy blokk-szinkron mező kiirása után egy szabványos felépitésű záró-blokkot rögzit a magnóra. Ezután kikapcsolja a magnó távvezérlést.

Bemeneti paraméterek:

(16476;405C) = a záró-blokk tipusa
(16478;405E) = a záró-blokk sorszáma (amit a 149-es hagy)

Név-blokk keresése/beolvasása - RDHEAD Belépési cim: 00143;008F

15545 → A rutin bekapcsolja a magnó távvezérlést, majd a szalagon - minimum 20 msec időtartamú - "csendet" keres. Ennek felismerése után feldolgozza a soronkövetkező állomány-szinkron mezőt, átlépi a blokk-szinkron mezőt és beolvassa a névblokkot. Ezután összehasonlitja a megadott és a megtalált állománynevet és tipust. Ha azok eltérőek, a rutin működését a "csend" kereséstől folytatja (átlépi az éppen megtalált állományt). Ha a név és tipus egyezik, a rutin visszatér a hivó programba. (Ha a megadott állománynév rövidebb, mint az éppen beolvasott név, de a hosszabb név első részének karakterei rendre azonosak a megadott név karaktereivel, a **PRIMO** a két nevet azonosnak tekinti. Ha nem adunk meg állománynevet - név-hossz = 0 - a rutin az első egyező tipusú állomány megtalálásakor visszatér a hivó programba.)

Bemeneti paraméterek:

(HL) = állomány-név leiró cime
(16476;405C) = a keresett állomány tipusa — II.-57.o.

Kimeneti paraméterek:

(16477;405D) = 0, kezdeti hibás blokk-számláló indulóérték
(16479;405F) = Fázisforditás állapotjelző
(16480;4060) = Számitott bit idő

Blokk-szinkronizálás - RDSYN Belépési cim: 15477;3C75

(A rutin kezdőcime - mivel nem ugrótábla-cim - A **PRIMO '84.1** verziójára érvényes.)

A rutin megkeresi a szalagon a soronkövetkező blokk-szinkron mezőt, végrehajtja a **PRIMO** szinkronizálását, majd visszatér a hivó programba.

Kimeneti paraméterek:

(A) = a soronkövetkező blokk tipusa

Adat-blokk beolvasása - PRGREC Belépési cim: 00152;0098

A rutin beolvassa a - tetszőleges tipusú - soronkövetkező blokkot. A szubrutin hivása előtt végre kell hajtani a blokk szinkronizációt, és be kell olvasni a blokk-sorszámot. A beolvasott blokk 1. byte-ja a blokkban lévő betöltési-cim, és a megadott kezdőcim összege által kijelölt memória cimre kerül. Kiirja a blokk sorszàmàt és a hibaszàmot,

Bemeneti paraméterek:

(BC) = memória terület kezdőcime

Egy byte beolvasása - INBYTE Belépési cim: 00158;009E

A szubrutin beolvassa a szalagon soronkövetkező byte-ot alkotó 8 bitet, majd visszatér a hivó programba.

Bemeneti paraméterek:

(D) = kezdeti/aktuális ellenőrző-összeg értéke

Kimeneti paraméterek:

(A) = a beolvasott byte
(D) = a beolvasott byte értékével módositott ellenőrző-összeg

3.10. Direkt kurzor cimző rutin - DIRCUR

A **DIRCUR** rutin segitségével a kurzort a képernyőn a megadott sor/oszlop cimre állithatjuk.

A kivánt sor, ill. oszlop cimeket a mikroprocesszor **D**, ill. **E** regiszterébe kell a **DIRCUR** rutin meghivása előtt elhelyezni. A lehetséges értékek a következők:

Vizszintes irás esetén: sor cim = 0...15
oszlop cim = 0...41

Függőleges irás esetén: sor cim = 0...20
oszlop cim = 0...31

Vizszintes irásnál a képernyő legfelső sora a 0-ás sor, a soron belül a balszélső pozició a 0-ás oszlop. Függőleges irásnál a kép az óramutató járásával ellenkező irányban, 90 fokkal el van forgatva, igy a 0-ás sor a képernyő balszélső sora, a soron belül a 0-ás oszlop a kép alján található.

Ha a sor, ill. oszlop cim a megengedett tartományon kivül esik, a kurzor poziciója nem változik, és a vezérlést a hivó rutin hibajelzéssel - (CY) = 1 - kapja vissza.

Belépési cim: 00128;0080

Bemeneti paraméterek:

(D) = sor cim
(E) = oszlop cim

Kimeneti paraméterek:

(CY) = 1, ha a sor, vagy oszlop cim hibás

A elvész
többi nem

3.11. Kurzor poziciót megállapitó rutin - KURPOZ

A **KURPOZ** rutin megállapitja a kurzor aktuális képernyő soron belüli pozicióját, majd az értéket a mikroprocesszor **A** regiszterében adja vissza a hivó rutinnak. Ha a kurzor nem szabványos pozicióban áll - vagyis egy karakter bal felső pontjának X,Y cimét a **Felhasználó** módositotta -, a **KURPOZ** által adott érték a kurzor tényleges tartózkodási helyéhez legközelebb eső, annál nagyobb szabványos karakterpozició lesz.

Belépési cim: 00140;008C

Kimeneti paraméterek:

(A) = kurzor aktuális soron belüli szabványos poziciója

3.12. Grafikus pont kezelő rutinok

A **PRIMO** képernyője vizszintesen 256, függőlegesen 192 pontot tartalmaz. A 49152 pont bármelyike a többitől függetlenül kivilágositható, ill. elsötétithető. Lehetőség van egy pont pillanatnyi állapotának lekérdezésére is. Az emlitett funkciókat a grafikus pont kezelő rutinok hajtják végre.

A képernyő bal alsó pontja a 0,0 koordinátájú, jobb felsó pontja a 255,191 koordinátájú pont. A grafikus pont kezelő rutinok a koordinátákat működésük során az

X=x Y=191-y

képletek alapján konvertálják. Erre azért van szükség, mert különben a kép bal felsó pontja lenne a 0,0 koordinátájú pont. (A grafikus pont kezelő rutinok nem támogatják a PRIMO - egyébként lehetséges - 256*256 pontos üzemmódját.)

Egy grafikus pontot akkor nevezünk aktivnak, ha szine a képernyő aktuális alapszinének ellentetje, vagyis fekete képernyő alapszin esetén fehér, ill. fehér alapszin esetén fekete.

Az egyes grafikus pont kezelő rutinok bemeneti paramétereit azonosan kell megadni. A rutin működése után visszaadott értékek is hasonlóak. A következőkben ismertetjük a paraméterek megadásának, és a visszakapott adatok értelmezésének egységes szabályait.

Bemeneti paraméterek:

(D) = az érintett pont y koordinátája (0...191)
(E) = az érintett pont x koordinátája (0...255)

Kimeneti paraméterek:

(D) = az érintett pont konvertált - Y - koordinátája
(E) = az érintett pont konvertált - X - koordinátája
(CY) = 1, ha az y koordináta nagyobb, mint 191

Grafikus pont bekapcsolása - SETDOT Belépési cim: 00131;0083

A rutin bekapcsolja - aktivvá teszi - a bemeneti paraméterek által kiválasztott grafikus pontot.

Grafikus pont kikapcsolása - CLRDOT Belépési cim: 00134;0086

A rutin kikapcsolja - inaktivvá teszi - a bemeneti paraméterek által kiválasztott grafikus pontot.

Grafikus pont vizsgálata - TSTDOT Belépési cim: 00137;0089

A rutin megvizsgálja a bemeneti paraméterek által kiválasztott grafikus pontot. Ha aktivnak találja, a ZERO flag értékét 0-ra állitja be. Inaktiv pont esetén a flag értéke 1 lesz.

FÜGGELÉK

----- FELJEGYZÉSEK -----

A PRIMO BASIC hibajelzései

A következőkben felsoroljuk a **PRIMO BASIC** hibajelzéseit. A leirásban megadjuk a hiba két betűből álló emlékeztető kódját, az emlékeztető kódnak megfelelő angol nyelvű hibaszöveget, ennek magyar nyelvű fordítását, és az adott hiba belső kódját. A hibára jellemző belső kód ismerete azért szükséges, mert a programozott hibajelzés - **ERROR** utasitás - alkalmazásakor az **ERROR** kulcsszó után megadott kifejezés aktuális értékének ezt a kódot kell - a kivánt hibajelzés kiváltása érdekében - megadnia.

Ahogy azt a **PRIMO BASIC** leirásban emlitettük, valamely hiba felismerése után a **PRIMO** beállitja az **ERR** belső változó értékét. A különböző hibákhoz tartozó **ERR**-értékek a hiba belső kódjából a következő összefüggés segitségével határozhatók meg:

ERR-érték=2*(belső kód-1)

1 **NF** NEXT without FOR — FOR nélküli NEXT

Nincs olyan - eddig még le nem zárt - ciklus, amelynek ciklusváltozója megegyezne a **NEXT** utasitásban megadott ciklusváltozóval, vagy - ha a **NEXT** után nem áll ciklusváltozó -, nincs egyetlen eddig még le nem zárt ciklus sem.

2 **SN** SyNtax Error — Formai hiba

A **PRIMO** a **BASIC** program végrehajtása során egy olyan sort talált, amelyben formai hiba van. A hiba oka leggyakrabban helytelen zárójelezés, nem megengedett karakterek használata, vagy helytelen irásjelek alkalmazása. Formai hiba megjelenése után a **PRIMO** automatikusan megjeleniti a hibás sort, majd a következő képernyősor elején villogó kurzorral jelzi, hogy felkészült a sor szerkesztésére. Ezután a **PRIMO BASIC** nyelv leirásában ismertetett módon megkezdhető a hibás sor javitása.

3 **RG** RETURN without GOSUB — GOSUB nélküli RETURN

A **BASIC** program végrehajtása alatt a **PRIMO** egy olyan **RETURN** utasitást talált, amelyet a programfutás során nem előzött meg **GOSUB** utasitás.

4 **OD** Out of Data Kimerült a DATA-lista

Egy **READ** utasitás végrehajtásakor - miközben még van a **READ** utasitásban értékre váró változó - a **PRIMO** elérte a **DATA**-lista végét.

5 **FC** Illegal Function Call Illegális funkcióhivás

Az FC hibajelzés megjelenése számos különféle hibaok valamelyikének bekövetkeztét jelzi. Általánosságban ez a hibajelzés akkor jelenik meg, ha egy parancs, utasitás vagy függvény operandusa nem megfelelő tipusú és/vagy az értelmezési tartományon kivül esik. A hibajelzés okai részletesen a következők:

- **AUTO** parancs növekménye egyenlő nullával
- **DELETE** parancsban a törlendő programrész kezdősorszáma nagyobb, mint a végsorszám
- indexelt változó valamelyik indexe kisebb, mint nulla
- **CREATE, LOAD, OPEN** vagy **SAVE** utasitásokban megadott program, ill. állománynév hosszabb, mint 16 karakter
- **PRINT$** utasitás kifejezés listájában **TAB** függvényt alkalmaztunk
- **PRINT USING** utasitásban a formátumvezérlő karaktersorozat egyetlen karaktert sem tartalmaz (hossza = 0)
- **PRINT USING** utasitásban a formátumvezérlő karaktersorozatban egy számspecifikáció az egész- és törtjegyek együttes számát 24 számjegynél többnek jelöli ki
- **VARPTR** függvény argumentumaként olyan változót adtunk meg, amely eddig még nem jelent meg egy kifejezésben, vagy értékadásban
- **CLEAR** utasitás operandusának aktuális értéke kisebb, mint nulla
- **ERROR** utasitásban a megadott hibakód nem az 1...255 tartományba esik
- **ON x GOTO/GOSUB** utasitásban x kifejezés aktuális értéke nem a 0...255 tartományba esik
- **ASC** vagy **STRING$** függvény karakteres argumentumaként megadott karaktersorozat egyetlen karaktert sem tartalmaz
- **CHR$, INP, LEFT$, MID$, RIGHT$** vagy **STRING$** függvények numerikus operandusának aktuális értéke nem a 0...255 tartományba esik
- **OUT** és **POKE** utasitásban megadott adatbyte nem esik a 0...255 tartományba
- a **POINT** függvényben vagy a **RESET** és **SET** utasitásban megadott x-, vagy y-koordináta kivül esik a megengedett tartományon
- **PRINT$** utasitásban a megadott sor-, vagy oszlopcim nem esik a megengedett tartományba

- **TAB** függvény argumentuma nagyobb, mint 41
- **LOG** függvény argumentuma kisebb, vagy egyenlő nullával
- **RND** vagy **SQR** függvény argumentuma kisebb, mint nulla

6 **OV** **OV**erflow — Túlcsordulás

Valamely aritmetikai művelet eredménye a **PRIMO BASIC** aktuális számábrázolási tartományában nem ábrázolható. A megengedett tartomány egész tipusú számábrázolás esetén -32768...32767, egyszeres- és duplapontos valós számok alkalmazásakor pedig ±1.70141E+38.
(Ha a műveletvégzés során alácsordulás következik be, akkor a **PRIMO** az eredményhez zérus értéket rendel és a program végrehajtását hibajelzés nélkül folytatja.)

7 **OM** **O**ut of **M**emory — Betelt a memória

A rendelkezésre álló memória nem elegendő a **BASIC** program számára. Ennek okai a következők lehetnek:

- túl nagy a **BASIC** program
- túl sok skalár változót, és túlságosan nagy méretű tömböket alkalmaztunk
- túl sok **FOR** ciklust és szubrutinhivást ágyaztunk egymásba
- túlságosan bonyolult aritmetikai kifejezést alkalmaztunk

8 **UL** **U**ndefined **L**ine — Nemdefiniált sor

A **GOSUB, GOTO, IF-THEN-ELSE, ON ERROR GOTO, ON GOSUB, ON GOTO, RESTORE,** vagy **RESUME** utasitásban, vagy az **EDIT** és **RUN** parancsban megadott sorszámú sor nem található a memóriában tárolt **BASIC** programban.

9 **BS** **B**ad **S**ubscript — Hibás index

Egy tömbváltozó valamelyik indexének aktuális értéke meghaladja e tömb dimenzionálásakor meghatározott maximális értéket, vagy egy tömb dimenzionálásakor olyan nagy indexértéket adtunk meg, hogy a tömb tárolására nincs már elegendő memóriahely, vagy kevesebb, ill. több indexet adtunk meg, mint a tömb dimenzionálásakor.

10 **DD** **D**ouble **D**imensioned — Tömb újradimenzionálás

Egy korábban már dimenzionált tömbváltozót kíséreltünk meg ismét dimenzionálni, vagy egy korábban még nem dimenzionált, de már felhasznált tömböt akartunk újradimenzionálni. (Ez utóbbi eset azért vált ki hibajelzést,

mert ha a **PRIMO** egy még nem dimenzionált tömböt észlel, úgy azt automatikusan dimenzionálja, tehát a későbbiekben ez a tömbnév már nem szerepelhet a **DIM** utasitásban.)

11 **/O** **Division by Zero** Nullával osztás

Az osztás műveletben az osztó aktuális értéke nulla, vagy hatványozásnál negativ hatványkitevő mellett az alap aktuális értéke nulla.

12 **ID** **Illegal Direct** Direkt módban nem alkalmazható

INPUT vagy **INPUT$** utasitást direkt módban próbáltunk alkalmazni. Az **INPUT** utasitás mindkét fajtája csak programból hajtható végre.

13 **TM** **Type Mismatch** Tipuskeveredés

Egy karakteres változóhoz numerikus értéket, vagy egy numerikus változóhoz karakteres értéket próbáltunk rendelni, ill. egy numerikus függvényargumentum helyén karakteres értéket szolgáltató kifejezés, vagy egy karakteres argumentum helyén numerikus értéket adó kifejezés áll.

14 **OS** **Out of String Space** Betelt a karakterterület

A **PRIMO** karaktersorozatok tárolására elkülönitett memóriaterülete betelt. A hibát a karakterterület méretének megnövelésével - **CLEAR** utasitás - küszöbölhetjük ki.

15 **LS** **Long String** Hosszú karaktersorozat

Karaktersorozatok összefűzése - konkatenáció - során 255 karakternél hosszabb karaktersorozat keletkezett.

16 **ST** **String Formula Too Complex** Túlságosan bonyolult karakteres kifejezés

A karaktersorozatokat tartalmazó kifejezés túlságosan bonyolult a **PRIMO** számára. A kifejezést két vagy több részre bontva kell a **BASIC** programban megadni.

17 **CN** **Can't CoNtinue** Nem folytatható

A **CONT** paranccsal megkiséreltük a **BASIC** program továbbinditását, de:

- a memóriában nincs **BASIC** program
- a **BASIC** program hibajelzéssel állt le

- a program leállitása és **CONT** paranccsal megkisérelt újrainditása között eltelt időben módositottuk a memóriában tárolt **BASIC** programot.

18 **NR** **No RESUME** Lezáratlan hibakezelés

Miközben egy programozott hibakezelő rutin végrehajtása folyik, a **PRIMO** elérte a program utolsó sorát azelőtt, hogy egy **RESUME** utasitás előfordult volna.

19 **RW** **RESUME Without Error** Hiba nélküli RESUME

A **PRIMO** programozott hibakezelő rutinon kivül egy **RESUME** utasitást talált a **BASIC** programban.

20 **UE** **User Error** Felhasználói hiba

A **PRIMO** olyan hibát észlelt, amelyhez nem tartozik szabványos hibaüzenet. Ezt a hibajelzést olyan **ERROR** utasitás végrehajtása eredményezi, amelyben a megadott hibakód nagyobb, mint 23.

21 **MO** **Missing Operand** Hiányzó operandus

Egy kifejezésben a müveleti jelet nem követi operandus.

22 **FD** **File Description** Állományleirás hiba

FD hibajelzés a magnetofonos adatkezelés alkalmazása során keletkezhet. A hibajelzést kiváltó okok a következők:

- A **BASIC** programban **CLOSE** utasitás következik, miközben nincs megnyitott adatállomány
- **PRINT#** utasitást alkalmaztunk anélkül, hogy **CREATE** utasitással az adatállományt megnyitottuk volna
- **INPUT#** utasitást alkalmaztunk úgy, hogy az adatállományt korábban **OPEN** utasitással nem nyitottuk meg

Bármely, az előzőekben fel nem sorolt hibakód megjelenése egy **ERROR** utasitásban az **UE** hibajelzés megjelenését eredményezi.

A következőkben névsorba rendezve felsoroljuk a **PRIMO BASIC** hibajelzések emlékeztető kódjait, a hozzájuk rendelt belső hibakódot és az emlékeztető kódnak megfelelő hibaszövegeket.

BS	9	Bad Subscript	Hibás index
CN	17	Can't Continue	Nem folytatható
DD	10	Double Dimensioned	Tömb újradimenzionálás
FC	5	Illegal Function Call	Illegális funkcióhivás
FD	22	File Description	Állományleirás hiba
ID	12	Illegal Direct	Direkt módban nem alkalmazható
LS	15	Long String	Hosszú karaktersorozat
MO	21	Missing Operand	Hiányzó operandus
NF	1	NEXT without FOR	FOR nélküli NEXT
NR	18	No RESUME	Lezáratlan hibakezelés
OD	4	Out of Data	Kimerült a DATA-lista
OM	7	Out of Memory	Betelt a memória
OS	14	Out of String Space	Betelt a karakterterület
OV	6	Overflow	Túlcsordulás
RG	3	RETURN without GOSUB	GOSUB nélküli RETURN
RW	19	RESUME without ERROR	Hiba nélküli RESUME
SN	2	Syntax Error	Formai hiba
ST	16	String Formula Too Complex	Túlságosan bonyolult karakteres kifejezés
TM	13	Type Mismatch	Tipuskeveredés
UE	20	User Error	Felhasználói hiba
UL	8	Undefined Line	Nemdefiniált sor
/0	11	Division by Zero	Nullával osztás

PRIMO karakterkódok

A **PRIMO** a 7 bites **ASCII** - American Standard Code for Information Interchange - kódrendszer szabványos svéd kiterjesztéséből kialakitott kódrendszert alkalmazza. Ennek megfelelően az ékezetes betűk egy része - á Á é É ö Ö ú Ü - a kódrendszerben úgy helyezkedik el, ahogy azt az **ASCII** svéd kiterjesztése előirja, mig a magyar **ABC** hosszú ékezetes betűi néhány - a **PRIMO** által nem használt - speciális karakter - @ [\ ] ← { | } ~ - helyére kerültek. Ezzel a megoldással elértük, hogy a csak rövid ékezetes karaktereket tartalmazó szöveg mindazon nyomtatóval helyesen megjelenithető, amely ismeri az **ASCII** kódrendszer svéd kiterjesztését.

A **PRIMO** néhány különleges karakter megjelenitésére is képes. Ezek a karakterek a **Felhasználó** által definiálható karakterkódok egyikén helyezkednek el, igy új karakterek definiálása után már nem használhatók.

A következőkben két táblázatba rendezve felsoroljuk a **PRIMO** valamennyi megjelenithető karakterét. Az első táblázatban a karakterek decimális kódjuk, a másodikban hexadecimális kódjuk szerint rendezettek. (A vezérlő karakterek kódjai és értelmezése az F-9 oldalon kezdődő fejezetben található.)

Megjelenithető karakterek decimális kódjai

	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
0	¡	(	2	<	F	P	Z	d	n	x	]	§	Σ
1	↑	)	3	=	G	Q	ó	e	o	y	←	≠	Π
2		*	4	>	H	R	Ö	f	p	z	→	@	
3	!	+	5	?	I	S	Á	g	q	ő	↓	{	
4	"	,	6	é	J	T	Ü	h	r	ö	√	}	
5	#	-	7	A	K	U	ú	i	s	á	⌐	~	
6	$	.	8	B	L	V	É	j	t	ü	∫	Ω	
7	%	/	9	C	M	W	a	k	u	û	Ft	μ	
8	&	0	:	D	N	X	b	l	v	π	|	²	
9	'	1	;	E	O	Y	c	m	w	[	⌐	∞	

A 128...151 kódú karakterek csak akkor alkalmazhatók, ha nem definiáltunk új karaktereket.

Újonnan definiált karakterek kódja a 128...255 tartományba eshet.

Megjelenithető karakterek hexadecimális kódjai

	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0			0	é	P	é	p	π	)
1		!	1	A	Q	a	q	[	~
2		"	2	B	R	b	r	]	Ω
3		#	3	C	S	c	s	←	μ
4		$	4	D	T	d	t	→	½
5		%	5	E	U	e	u	↓	∞
6		&	6	F	V	f	v	√	Σ
7		'	7	G	W	g	w	✓	∏
8		(	8	H	X	h	x	∫	
9		)	9	I	Y	i	y	Ft	
A		*	:	J	Z	j	z	¦	
B		+	;	K	ó	k	ő	⌐	
C		,	<	L	Ö	l	ó	§	
D		-	=	M	Á	m	á	≠	
E	¡	.	>	N	Ü	n	ü	@	
F	†	/	?	Ő	ú	o	ű	{	

A 80H...97H kódú karakterek csak akkor alkalmazhatók, ha nem definiáltunk új karaktereket.

Újonnan definiált karakterek kódja a 80H...0FFH tartományba eshet.

Vezérlő karakterek és értelmezésük

A **PRIMO** kódrendszerében a 1...25 decimális - 1...19H hexadecimális - kódú karakterek vezérlő karakterek. E kódokhoz nincs a képernyőn megjelenő karakter rendelve, alkalmazásuk esetén csak a végrehajtott funkció eredménye látható.

A következőkben felsoroljuk a **PRIMO** vezérlő karaktereinek decimális és hexadecimális kódjait, az egyes kódok jelentését, valamint azt a billentyűt/billentyűket, amely/amelyek megnyomása az adott vezérlő kódot eredményezi.

dec hex billentyű funkció

01 01 ----- **Normál**

Hatására a képernyő kezelő program a továbbiakban normál üzemmódban működik tovább. Ennek megfelelően vizszintesen, fekete háttérre fehér, normál méretű betűket fog előtörlés nélkül megjeleniteni. (Ezt a kódot nem lehet a billentyűzetről begépelni. A **BASIC** programban a **PRINT CHR$(1)** utasitással váltható ki.)

02 02 CTR/B **Nyújtott méretű karakter megjelenitès**

Megadása után a képernyőre kiirt karakterek vizszintes irányú mérete a normál 6 képpont helyett 12 képpont lesz. Ennek megfelelően a képernyő egy sorában 42 karakter helyett 21 nyújtott karakter irható ki. A képernyőn már látható karakterek nem változnak meg.

03 03 CTR/C **Fehér képernyő alapszin beállitása**

Alkalmazásának hatására a képernyő alapszine fehér lesz. E kód megadása előtt a képernyőre kiirt karakterek invertáltan továbbra is láthatók.

04 04 CTR/D **Inverz karakteralap beállitása**

Megadása után a képernyőre kiirt karakterek a képernyő aktuális alapszinéhez képest invertált karakteralapon jelennek meg, vagyis fekete alapszin esetén fehér karakteralapon fekete jelek, fehér alapszin esetén fekete karakteralapon fehér jelek láthatók. A képernyőn már látható karakterek nem változnak meg.

05 05 CTR/E **Karakter aláhúzás bekapcsolása**

Megadása után a képernyőre kiirt karakterek aláhúzva fognak megjelenni. A képernyőn már látható karakterek nem változnak meg.

06 06 CTR/F **Előtörlés bekapcsolása**

A vezérlő kód megadása után a **PRIMO** egy karakter megjelenitését megelőzően a karakteralap 6*12 - nyújtott karakter esetén 12*12 - képpontját a képernyő aktuális alapszinével megegyező szinűre állitja és csak ezután jeleniti meg a karakteralapon a kivánt betűt, számot vagy irásjelet. Az előtörlés alkalmazásával elérhető, hogy a képernyő valamely poziciójában az ott korábban megjelenitett karaktert egy új jellel felülirjuk.

07 07 CTR/G **Hangjelzés**

A 7-es vezérlő karakter hatására a **PRIMO** hangszórója egy 1/6 másodperc hosszúságú, 800 Hz frekvenciájú hangot ad.

08 08 ← **Utolsó karakter törlése**

A vezérlő kód alkalmazása eredményeként a **PRIMO** a kurzor aktuális poziciójától balra álló karaktert törli a képernyőről, majd a kurzort a letörölt karakter helyére állitja. Ha a kurzor egy sor legelső poziciójában volt, akkor az előző sor utolsó karaktere törlődik. Amennyiben a kurzor a legelső - legfelső - sor első poziciójában áll, a vezérlő kód hatástalan.

09 09 SHIFT/→ **Vizszintes tabulátor**

Hatására a kurzor a sor következő, nyolccal maradék nélkül osztható oszlopszámú poziciójára lép előre. Ha az adott sorban nincs már ilyen pozició, a kurzor a következő sor első poziciójába kerül. (Ez a vezérlő kód egy **BASIC** program-, ill. adatsor begépelésekor nem alkalmazható. A **PRINT** utasitásban azonban **CHR$(9)** alakban megadható.)

10 0A ↓ **BASIC EDITOR újrainditása**

Ez a vezérlő kód csak a **BASIC EDIT** parancsának alkalmazásakor használható. Hatásának részletes leirása a **PRIMO BASIC** nyelv leirásában található.

12 0C CLS **Képernyő törlés**

Megadása után a képernyő tartalma törlődik és valamennyi képpont szine a képernyő aktuális alapszinével lesz azonos. A vezérlő kód a kurzort a legfelső sor első poziciójába állitja és kikapcsolja az előtörlést.

13 0D RETURN **Kocsi vissza + soremelés**

Hatására a kurzor a következő sor első poziciójába áll. Ha a kurzor a képernyő legalsó sorában volt, akkor a kép utolsó 15 sora egy sorral feljebb lép - vagyis a legelső sor tartalma eltűnik az ernyőről -, és a képernyő legalsó sorában egy üres sor jelenik meg. A kurzor ezen üres sor első poziciójába kerül.

14 0E CTR/N **Kurzor a sor elejére**

Alkalmazása esetén a kurzor azon sor első poziciójába lép, amely sorban éppen tartózkodott.

15 0F CTR/O **Függőleges irás**

Megadása után a **PRIMO** képernyőkezelő programja a megjelenitendő karaktereket az óramutató járásával ellenkező irányban 90 fokkal elforgatva, függőlegesen irja ki. A képernyőn már látható karakterek nem változnak meg.

Függőleges irás esetén a képernyőn 21 sor, soronként 32 karakter jelenithető meg. Ebben az üzemmódban hatástalan az "Utolsó karakter törlése", "Vizszintes tabulátor", "Kocsi vissza + soremelés" és "Kurzor a sor elejére" vezérlő kód. Függőleges irás üzemmódban a kurzor a sor végéről nem a következő, hanem az aktuális sor elejére lép. Igy egy sornál - 32 karakter - hosszabb szöveg megjelenitése értelmesen nem lehetséges.

Függőleges irás esetén is alkalmazható a direkt kurzor cimzés - **PRINT@** utasitás -. Ilyenkor azonban a megadható sor-, és oszlop cimek a megváltozott képméretek miatt a vizszintes irásnál megszokottaktól eltérőek. A lehetséges sor cimek a 0...20, az oszlop cimek a 0...31 tartományba esnek. A 0-ás cimű sor a kép bal szélén helyezkedik el, a 0-ás cimű oszlop a kép alján.

16 10 CTR/P **Alsó index**

Megadása után a képernyőre kiirt karakterek 4 képponttal - 1/2 karakterméret - lejjebb csúsztatva jelennek meg. A vezérlő kód ismételt alkalmazása újabb 4 képpontos lefe-

lé csúsztatást eredményez. Ha az alsó indexbe irt karakterek egy része már túlnyúlik a képernyő alsó szélén, a karakterek e túlnyúló részét a **PRIMO** nem jeleniti meg. A képernyőn már látható karakterek nem változnak meg.

17 11 CTR/Q **Felső index**

Megadása után a képernyőre kiirt karakterek 4 képponttal - 1/2 karakterméret - feljebb csúsztatva jelennek meg. A vezérlő kód ismételt alkalmazása újabb 4 képpontos felfelé csúsztatást eredményez. Ha a felső indexbe irt karakterek egy része már túlnyúlik a képernyő felső szélén, a karakterek e túlnyúló részét a **PRIMO** nem jeleniti meg. A képernyőn már látható karakterek nem változnak meg.

18 12 CTR/R **Normál méretű karakter megjelenitès**

Ez a vezérlő kód a "Nyújtott méretű karakter megjelenitès" kód hatását szünteti meg. Alkalmazása után a képernyőre kiirt karakterek vizszintes irányú mérete a normális 6 képpont lesz. A képernyőn már látható karakterek nem változnak meg.

19 13 CTR/S **Fekete képernyő alapszin beállitása**

Ez a vezérlő kód a "Fehér képernyő alapszin beállitása" kód hatását szünteti meg. Alkalmazása után a képernyő alapszine fekete lesz. E kód megadása előtt a képernyőre kiirt karakterek invertáltan továbbra is láthatók.

20 14 CTR/T **Inverz karakteralap kikapcsolása**

Ez a vezérlő kód az "Inverz karakteralap beállitása" kód hatását szünteti meg. Alkalmazása után a karakterek a képernyő aktuális alapszinének megfelelő karakteralapon jelennek meg. A képernyőn már látható karakterek nem változnak meg.

21 15 CTR/U **Karakter aláhúzás kikapcsolása**

Ez a vezérlő kód a "Karakter aláhúzás bekapcsolása" kód hatását szünteti meg. Alkalmazása után a képernyőre kiirt karakterek aláhúzás nélkül jelennek meg. A képernyőn már látható karakterek nem változnak meg.

22 16 CTR/V **Előtörlès kikapcsolása**

Ez a vezérlő kód az "Előtörlès bekapcsolása" kód hatását szünteti meg. Alkalmazása után a **PRIMO** egy karakter

megjelenitésekor nem törli a karakteralapot, hanem a kiirandó betût, számot vagy irásjelet a képmező korábbi tartalmára ráirja. Igy elérhető, hogy a képernyő valamely pozíciójában két karakter egymásra irásával egy új jelet hozzunk létre. A **PRIMO** alaphelyzetben - és a "Képernyő törlés" kód megadása után - kikapcsolt előtörléssel üzemel.

23 17 CTR/W **Vizszintes irás**

Ez a vezérlő kód a "Függőleges irás" kód hatását szünteti meg. Alkalmazása után a **PRIMO** ismét vizszintesen irja ki a megadott karaktereket. A függőleges megjelenités során nem értelmezett vezérlő kódok ismét működésbe hozhatók. A képernyőn már látható karakterek nem változnak meg.

24 18 SHIFT/← **Sorszerkesztés újrakezdése**

Ez a vezérlő kód csak a **BASIC EDIT** parancsának alkalmazásakor használható. Hatásának részletes leirása a **PRIMO BASIC** nyelv leirásában található.

25 19 SHIFT/→ **Sorszerkesztés lezárása**

Ez a vezérlő kód csak a **BASIC EDIT** parancsának alkalmazásakor használható. Hatásának részletes leirása a **PRIMO BASIC** nyelv leirásában található.

----- FELJEGYZéSEK -----

Billentyűk periféria címei

A **PRIMO** számítógép a billentyűzet egyes gombjait egy-egy perifériaként kezeli, így mindegyik gomb saját periféria címmel rendelkezik. A következő két táblázatban a periféria címek növekvő sorrendjében, ill. a gombok által képviselt karakterek **ABC** sorrendjében megadjuk az egyes gombok decimális és hexadecimális periféria címeit.

A periféria címek ismeretében egy gomb állapota akár **BASIC**, akár gépi kódú program segítségével ellenőrizhető. Ha a gombot **BASIC** programmal vizsgáljuk, az **INP** függvényt alkalmazhatjuk.

Példa:
```
100 IF INP(53) AND 1=1 THEN PRINT "CLS aktiv"
```

A példában az **INP** függvény értékét azért kell logikai **ÉS** művelet segítségével maszkolni, mert az **INP** függvény által szolgáltatott 8 bites értéknek csak a legkisebb helyiértékű bitje jelképezi a gomb pillanatnyi állapotát, míg a többi bit más jelentéssel bir.

Billentyű címek periféria cím szerint rendezve

dec	hex	gomb	dec	hex	gomb	dec	hex	gomb
00	00	Y	23	17	7 /	43	2B	. :
01	01	↑	24	18	H	44	2C	M
02	02	S	25	19	Betűköz	45	2D	;
03	03	SHIFT	26	1A	B	46	2E	I
04	04	E	27	1B	6 &	47	2F	, ,
05	05	UPPER	28	1C	G	48	30	0
06	06	W	29	1D	5 %	49	31	' *
07	07	CTR	30	1E	V	50	32	P
08	08	D	31	1F	4 $	51	33	ú Ú
09	09	3 #	32	20	N	52	34	Ö
10	0A	X	33	21	8 (	53	35	CLS
11	0B	2 "	34	22	Z	55	37	RETURN
12	0C	Q	35	23	+ ?	57	39	←
13	0D	1 !	36	24	U	58	3A	é
14	0E	A	37	25	0 =	59	3B	ó Ó
15	0F	↓	38	26	J	60	3C	Á
16	10	C	39	27	) (	61	3D	→
18	12	F	40	28	L	62	3E	Ü
20	14	R	41	29	- i	63	3F	BRK
22	16	T	42	2A	K			

Billentyű címek a karakterkódok sorrendjébe rendezve

gomb	dec	hex	gomb	dec	hex	gomb	dec	hex
. :	43	2B	C	16	10	T	22	16
←	57	39	D	08	08	U	36	24
+ ?	35	23	E	04	04	Ü	48	30
↑	01	01	É	58	3A	ú Ú	51	33
↓	15	0F	F	18	12	V	30	1E
- i	41	29	G	28	1C	W	06	06
→	61	3D	H	24	18	X	10	0A
, ;	47	2F	I	46	2E	Y	00	00
) (	39	27	J	38	26	Z	34	22
' *	49	31	K	42	2A	0 =	37	25
Betűköz	25	19	L	40	28	1 !	13	0D
BRK	63	3F	M	44	2C	2 "	11	0B
CLS	53	35	N	32	20	3 #	09	09
CTR	07	07	O	52	34	4 $	31	1F
RETURN	55	37	ó Ó	59	3B	5 %	29	1D
SHIFT	03	03	Ö	62	3E	6 &	27	1B
UPPER	05	05	P	50	32	7 /	23	17
A	14	0E	Q	12	0C	8 (	33	21
Á	60	3C	R	20	14	9)	45	2D
B	26	1A	S	02	02			

A **PRIMO** billentyűzetén a következő periféria címekhez nincs gomb kapcsolva:

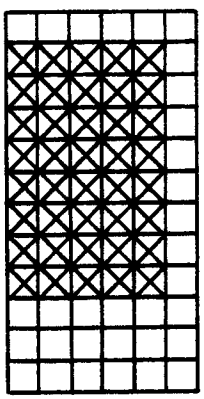
decimális 17, 19, 21, 54, 56
hexadecimális 11, 13, 15, 36, 38

Felhasználói karakterek definiálása

A **PRIMO** lehetővé teszi, hogy a **Felhasználó** új, a gép által még ismeretlen karaktereket hozzon létre, melyek definiálásuk után a szabványos jelekhez hasonlóan alkalmazhatók. A következőkben részletesen ismertetjük a karakterek definiálásához szükséges alapfogalmakat.

A **Felhasználó** által definiált karakterek kódjai a 128...255 intervallumba eshetnek. Igy egy időben maximálisan 128 új karakter alkalmazható. Amint az a **PRIMO** karakterkódjait ismertető Függelékből is látható, a 128...151 kódok definiáltak, azok alkalmazása esetén a Függelékben található karakterek jelennek meg a képernyőn. (Ha a 152...255 kódok valamelyikét még definiálása előtt alkalmazzuk, a képernyőn a következő karakter helyén egy értelmetlen alakzat fog megjelenni.) Ha kihasználjuk a karakter definiálás lehetőségét, az említett 24 karaktert vagy újra definiáljuk, vagy alkalmazásukról le kell mondanunk. Ennek az az oka, hogy **Felhasználói** karakterdefinició esetén a 128...151 kódokon korábban elhelyezkedő karaktereket a **PRIMO** "elfelejti".

A **PRIMO** normál méretű karakterei vizszintesen 5, függőlegesen 8 képpont kiterjedésűek. Az 5*8 pont egy 6*12 pontból álló mezőben helyezkedik el. Mivel a **PRIMO** képernyője 256*192 képpont kiterjedésű, igy egy időben 16 sorban, soronként 42 karakter jelenithető meg. Egy karakter a rendelkezésére álló mezőben a következő módon helyezkedik el:



Az egymás mellett álló karakterek elválasztását a baloldali karakter 6. pontoszlopa biztositja, amely általában nem tartalmaz aktiv pontokat.
A sorok elválasztását az általában aktiv pontokat nem tartalmazó 1. és 10-12. karaktersorok biztositják.

Mivel az egyes karaktereket elválasztó pontok is aktivizálhatók, igy lehetséges vizszintes, ill. függőleges irányban összefüggő alakzatok létrehozása is. Ilyenkor több, megfelelően megszerkesztett karakter együttesen alkothat egy alakzatot.

Amikor a képernyőkezelő program egy karaktert a képernyőre rajzol, kikeresi a PRIMO ROM-jában elhelyezkedő karaktergenerátor területről a megfelelő alakzat pontmintázatát. Ez egy karakterenként 8 byte-os terület, amely meghatározza, hogy mely pontokat kell kigyújtani, ill. eloltani az 5*8 pont közül annak érdekében, hogy a képernyőn a kívánt betű, szám vagy irásjel megjelenjen.

A pontmintázat minden byte-ja a karakter egy sorát határozza meg. Mint emlitettük, egy karaktermező 6 pont széles és 12 pont magas. Egy sor meghatározásához a byte 6 bitje szükséges tehát. Az 1. oszlopot a 6-os bit, a 2. oszlopot az 5-ös bit, mig az 5. oszlopot az 1-es bit jelképezi. (A byte bal szélső bitje a 7-es, jobb szélső bitje a 0-ás sorszámú.) A megmaradt két bit - 7-es és 0-ás - különleges célokat szolgál.

Ha a karakter 1. sorát meghatározó byte 7-es bitjében 1 áll, a karakter ún. süllyesztett betű. Ilyen pl. az y vagy a j. Az ilyen karaktereket a képernyőkezelő program a 6*12 pontból álló mezőben nem a 2. sortól, hanem a 4. sortól kezdve jeleniti meg. Ennek megfelelően a karakter legalsó sora a mező 11. sorába kerül. Ezzel a megoldással elérhető, hogy egy nyomtatott vagy irott szöveghez hasonlóan a süllyesztett karakterek egyes részei az irásvonal alá nyúlva jelenjenek meg, de ezek a karakterek sem igényelnek 8 byte-nál hosszabb pontmintázatot. A karakter további sorait meghatározó byte-ok 7-es bitjeinek értéke közömbös.

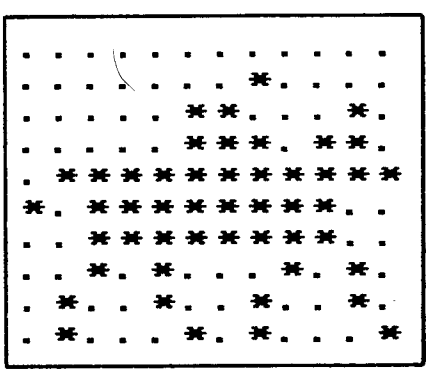
A 7-es bithez hasonlóan a 0-ás bitet is különlegesen értelmezi a képernyőkezelő program. Ezzel a bittel jelezzük a program számára, hogy kirajzolta már a karakter legalsó sorát, nem kell újabb sort meghatározó byte-ot olvasni a karaktergenerátor területről. Ez a megoldás azt az előnyt nyújtja, hogy 8 pontnál magasabb karaktereket is alkalmazhatunk. Igy pl. több soron átnyúló integráljel is megjelenithető. Ez úgy oldható meg, hogy a karakter nyolcadik sorát jelképező byte 0-ás bitjébe is 0-át irunk, igy a program nem fejezi be a karakter megjelenitését, hanem további sorokat rajzol mindaddig, amig az alakzat végét jelző bit értéke 1 nem lesz. Ekkor azonban a különleges karakter kódját követő kódot - kódokat - elveszitjük, hiszen az azok megjelenitéséhez szükséges 8 byte-os mezőt - mezőket - a különleges karakter pontmintázata részének tekinti a képernyőkezelő program.

A karaktergenerátor szervezése lehetővé teszi, hogy két egymás mellé irt jel összefüggő alakzatot alkosson. Ez annak köszönhető, hogy mig a pontmintázat hat pont széles, maga a karakter tipikusan csak a bal szélső öt pontot foglalja el. Ha ebben a 6. oszlopban is van a karakternek aktiv pontja, nem lévén már elválasztó mező, a szomszédos karakterek egybefolynak. Az előzőekben leirtak figyelembe vételével vizsgáljuk meg pl. az Á betű képét megadó 8 byte-os karaktergenerátor-mező felépitését és az egyes byte-ok decimális értékét:

byte	bit	7	6	5	4	3	2	1	0	decimális érték
1.		0	0	0	1	0	0	0	0	16
2.		0	0	1	1	1	0	0	0	56
3.		0	1	0	1	0	1	0	0	84
4.		0	1	0	0	0	1	0	0	68
5.		0	1	1	1	1	1	0	0	124
6.		0	1	0	0	0	1	0	0	68
7.		0	1	0	0	0	1	0	0	68
8.		0	1	0	0	0	1	0	1	69

A karaktergenerátor-mező felépitésének megismerése után vizsgáljuk meg, hogyan lehetséges az újonnan definiált karakterek alkalmazása. Ezt végső soron az teszi lehetővé, hogy a képernyőkezelő program a 128...255 kódú karakterek pontmintázatát jelképező karaktergenerátor-mező kezdőcimét a **PRIMO** rendszerváltozóinak fenntartott **RAM**-területen őrzi. Igy e mező kezdőcime szabadon változtatható. Ha az ismertetett szabályok figyelembe vételével pl. a **BASIC** programterületen létrehozunk egy, az új karakterek pontmintázatát tartalmazó karaktergenerátor területet, és a rendszerváltozó terület megfelelő cimére - 16459-16460;404B-404C - elhelyezzük ezen terület kezdőcimét, akkor a képernyőkezelő program a 128...255 kódú karakterek képét erről a helyről fogja megjelenitéskor kiolvasni.

Az eddig leirtak illusztrálására az alábbiakban végezzük el egy **Felhasználói** karakter megtervezését és definiálását. Példaként válasszunk egy olyan alakzatot, amely egy ló hátán ülő lovast ábrázol. A pontmintázat tervezésekor hamar kiderül, hogy kielégitő ábrát csak 6 pontnál szélesebb, 8 pontnál magasabb alakzat esetén kapunk. Az eddig leirtak alapján ez nem okoz problémát, mivel - több karakterkód felhasználásával - a **PRIMO** képes a szükséges méretű alakzat megjelenitésére is. Ezért nem egy, hanem két karaktert kell definiálnunk. Ezek közül az első az ábra bal felét, a második a jobb felét ábrázolja. Mindkét karaktert a szokásos 8 pontnál magasabbra tervezzük. A kitűzött célt megvalósitó egy lehetséges alakzat - amely 12*10 pontból áll - a következő lehet:



Az ábrának megfelelő karaktergenerátor-mező decimális kódjai a következők:

Bal oldal byte	dec. kód	Jobb oldal byte	dec. kód
1.	0	1.	0
2.	0	2.	32
3.	2	3.	68
4.	2	4.	108
5.	62	5.	126
6.	94	6.	120
7.	30	7.	120
8.	20	8.	20
9.	36	9.	36
10.	35	10.	35

Az ábra bal oldalát jelképező karakter kódjának válasszuk a 128-as kódot. Mivel a definiált ábra 8 pontnál magasabb, ez azt eredményezi, hogy a definicióval a 129-es kódot is elfoglaltuk. Ezért az ábra jobb oldalát a 130-as kód képviselheti, amely természetesen elfoglalja még a 131-es kódot is. Ezek után a teljes ábrát leiró karaktergenerátor-mező a következő:

```
128.129 kód = 0, 0, 2,  2, 62, 94, 30,20,36,35,x,x,x,x,x,x
130.131 kód = 0,32,68,108,126,120,120,20,36,35
```

(A 128.129 kódhoz tartozó értéksor végén látható 6 db x a 129-es kódhoz tartozó karaktergenerátor-mező fel nem használt 6 byte-nyi részét jelképezi. E byte-ok megadása azért szükséges, hogy a képernyőkezelő program a 130-as kódú karakter elejét megtalálhassa, vagyis minden karakterkódhoz 8 byte-nyi területet kell definiálni még akkor is, ha azt ténylegesen nem is használjuk ki. Ez alól csak a legmagasabb kódú definiált karakter kivétel, amelynek nem használt sorait jelképező byte-ok megadása nem kötelező. A kihasználatlan - x-el jelölt - byte-ok értéke tetszőleges lehet.)

Az elkészitett ábra programbeli definiálását és alkalmazását szemlélteti a következő oldalon látható bemutató program.

A program 120-as sorában álló **DIM** utasitással lefoglalt K% vektor tárolja majd a definiált karakterek pontmintázatát. A C skalár változó a karaktergenerátor-mező kezdőcimét őrzi.

Ha az új karakterek pontmintázatát tároló karaktergenerátor-mezőt egy **BASIC** tömbváltozóban - jelen esetben a K% vektorban - helyezzük el, akkor a program helyes működésének érdekében biztositani kell, hogy a tömb kezdőcimének meghatározását végző **VARPTR** függvény alkalmazása után a programban korábban még nem használt skalár változó már ne szerepeljen. Egy ilyen változó megjelenése ugyanis azt eredményezi, hogy megváltozik a tömbváltozók tárolón

belüli kezdőcime, tehát a képernyőkezelő program nem képes a karaktergenerátor-mezőt megtalálni. Ezt a problémát úgy szüntethetjük meg, hogy a program elején - mint a 110-es sorban is látható - egy fiktiv értékadásban felsoroljuk a programban alkalmazott valamennyi skalár változót.

A karaktergenerátor-mező feltöltése a 140...145-ös sorban történik meg. A 150-es sorban lévő **POKE** utasitás állitja be a 128...255 kódú karakterek karaktergenerátor mezejének kezdőcimét tartalmazó rendszerváltozót a megfelelő értékre. (Ezzel egyidejűleg a 128...151 kódok alatt szereplő - a **PRIMO** által eredetileg ismert - karaktereket a gép "elfelejti" mindaddig, amig a **RESET** gombot meg nem nyomjuk. Ekkor viszont az általunk definiált karakterek szünnek meg a program újabb futtatásáig.)

```
100 'Lóverseny DEMO '84.1
110 C=0 : V%=0
120 DIM K%(12) : C=VARPTR(K%(0)) 'Tárcim
130 ' 128.129 és 130.131 kód definiálása
140 POKE C,0,0,2,2,62,94,30,20,36,35,0,0,0,0,0,0
145 POKE C+16,0,32,68,108,126,120,120,20,36,35
150 POKE 16459,C-256*INT(C/256),INT(C/256)
160 DIM LO%(5) 'Lovak poziciója
170 FOR C=0 TO 5 : LO%(C)=3 : NEXT C : CLS
180 PRINT CHR$(2)CHR$(4)" L ó v e r s e n y "CHR$(18)CHR$(20)
190 PRINT $4,41,"C" : PRINT $7,41,"é" : PRINT $10,41,"L"
200 FOR C=35 TO 160 : SET(248,C) : NEXT C
210 FOR C=1 TO 5 : PRINT $2*C+1,0,C;CHR$(128)CHR$(130) : NEXT C
220 POKE 16443,PEEK(16443) AND 127 'NMI tilos
230 RANDOM : PRINT CHR$(6) 'Előtörlés
240 FOR C=0 TO 500 : NEXT C
250 GOSUB 360 : GOSUB 360 : BEEP 50,400
260 'Lovak mozgatása
270 V%=RND(5) : IF V%=0 THEN 270
280 PRINT $2*V%+1,LO%(V%),CHR$(5)" "CHR$(21)CHR$(128)CHR$(130)
290 BEEP 50+10*V%,3 'Mozgás hangja
300 LO%(V%)=LO%(V%)+1
310 IF LO%(V%)()39 THEN 270 'Tovább!
320 PRINT $14,8,"Győzött a"V%". pályán futó ló!"
330 FOR C=0 TO 2000 : NEXT C : PRINT CHR$(22)
340 POKE 16443,PEEK(16443)+128 : OUT 0,PEEK(16443) 'NMI mehet!
350 GOTO 170 'Következő futam inditása
360 BEEP 50,50 : FOR C=0 TO 100 : NEXT C : RETURN
370 END 'Lóverseny
```

----- FELJEGYZÉSEK -----

A PRIMO hanggenerátor paraméterezése

A **PRIMO** hanggenerátora elsősorban azt a célt szolgálja, hogy a billentyűk megérintését akusztikusan visszajelentse. Ezen túlmenően azonban egyszólamú dallamok megszólaltatására is felhasználható. Ehhez természetesen a hanggenerátort működtető **BEEP** BASIC utasitást úgy kell paraméterezni, hogy a megszólaló hang az egyenletesen temperált skála egyik eleme legyen. A következőkben megadjuk a paraméterek kiszámitásához szükséges képleteket, és az egyenletesen temperált skála Kontra oktávjától a Kétvonalas oktávig terjedő - 1 másodperc hosszúságú - hangok keltéséhez szükséges **BEEP**-paraméterek értékét.

A **PRIMO** a **BEEP** utasitás hatására 50 % kitöltési tényezőjű négyszögjelet bocsájt ki. A megszólaló hang - mikroszekundumban mért - periódusidejét az alábbi képlet adja meg:

$$T=2*(8.4*X+35)$$

ahol *X* a **BEEP** utasitás első paramétere. A periódusidőből a hang frekvenciája - Hz-ben - a következő egyszerű számitással határozható meg:

$$f=1/T*10^{6}$$

A kiadott hang - másodpercben mért - hosszúságát a következőképpen számolhatjuk:

$$H=1/f*N$$

ahol *N* a **BEEP** utasitás második paramétere. Ebből a képletből adódik, hogy azonos hosszúságú, de különböző frekvenciájú hangokhoz más és más *N* érték tartozik.

Az egyenletesen temperált skála Kontra oktávjától a Kétvonalas oktávig terjedő zenei hangokhoz tartozó *X* és *N* értékeket adja meg az alábbi táblázat. Az első oszlopban a hang neve, a másodikban a hang névleges frekvenciája található. A harmadik oszlopban az az *X* érték áll, amellyel a **BEEP** utasitás a névleges frekvenciát legjobban megközelitő hangot kelti. A negyedik oszlopban található *N* értékkel 1 másodpercig szól az adott hang. Végül az utolsó oszlop azt mutatja, hogy az adott *X* érték esetén a **PRIMO** milyen frekvenciájú hangot ad ki. Ez általában nem egyezik meg a névleges frekvenciával, mivel *X* értéke csak egész szám lehet. Az eltérés a frekvencia növekedésével egyre nagyobb lesz.

----- FOGÁSELÉK -----

	Hang	Névleges fr. [Hz]	X	N	PRIMO fr. [Hz]
Kontra oktáv					
	C	32.70	1816	32	32.70
	#C	34.65	1714	34	34.64
	D	36.71	1617	36	36.72
	#D	38.89	1526	38	38.90
	E	41.20	1440	41	41.22
	F	43.65	1359	43	43.67
	#F	46.25	1283	46	46.24
	G	49.00	1211	48	48.98
	#G	51.91	1142	51	51.93
	A	55.00	1078	55	55.00
	#A	58.27	1017	58	58.29
	H	61.74	960	61	61.74
Nagy oktáv					
	C	65.41	906	65	65.40
	#C	69.30	855	69	69.28
	D	73.42	807	73	73.38
	#D	77.78	761	77	77.79
	E	82.41	718	82	82.42
	F	87.31	678	87	87.26
	#F	92.50	639	92	92.55
	G	98.00	603	98	98.04
	#G	103.83	569	103	103.85
	A	110.00	537	109	109.99
	#A	116.54	507	116	116.45
	H	123.47	478	123	123.45
Kis oktáv					
	C c	130.81	451	130	130.77
	#C cis	138.59	425	138	138.70
	D d	146.83	401	146	146.91
	#D dis	155.56	378	155	155.75
	E e	164.81	357	164	164.81
	F f	174.61	337	174	174.47
	#F fis	185.00	318	184	184.76
	G g	196.00	300	195	195.69
	#G gis	207.65	282	208	208.00
	A a	220.00	266	220	220.32
	#A ais	233.08	251	233	233.27
	H h	246.94	237	246	246.82

	Hang	Névleges fr. [Hz]	X	N	PRIMO fr. [Hz]
Egyvonalas oktáv					
	C	261.62	223	262	262.03
	♯C	277.18	211	276	276.64
	D	293.66	199	292	292.98
	♯D	311.13	187	311	311.37
	E	329.63	176	330	330.38
a1	F	349.23	166	349	349.80
	♯F	369.99	157	369	369.33
	G	391.99	148	391	391.18
	♯G	415.30	139	415	415.77
	A	**440.00**	**131**	**440**	**440.37**
	♯A	466.16	124	464	464.43
	H	493.88	116	495	495.34
Kétvonalas oktáv					
	C	523.25	110	521	521.38
	♯C	554.36	103	555	555.43
	D	587.33	97	588	588.37
	♯D	622.25	91	625	625.47
	E	659.25	86	660	660.15
	F	698.45	81	698	698.91
a2	♯F	739.98	76	742	742.50
	G	783.99	72	781	781.49
	♯G	830.60	67	836	836.40
	A	880.00	63	886	886.21
	♯A	932.32	60	927	927.64
	H	987.76	56	989	989.32

+6

A fent megadott összefüggés X és a hang frekvenciája között csak akkor pontos, ha a **BEEP** utasitás végrehajtása alatt az **NMI** ki van kapcsolva. (Ha az **NMI**-t nem kapcsolnánk ki, akkor ezek az Interruptok megszakitva a frekvenciát meghatározó gépi ciklusokat, meghamisitják a periódusidő pontos értékét. Ez a tiszta hangban egy jól hallható kattogást eredményezne. A hang megszólaltatása után az **NMI**-t azért célszerű újra engedélyezni, hogy a **PRIMO** működését a **RESET** billentyű megnyomásával ismét megszakithassuk.) Az **NMI** ki- és bekapcsolását mutatja be az alábbi **BASIC** programrészlet:

```
                ...
100 POKE 16443,PEEK(16443) AND 127
110 BEEP X,N
120 POKE 16443,PEEK(16443) OR 128 : OUT 0,PEEK(16443)
                ...
```

----- FELJEGYZÉSEK -----

A PRIMO memória felosztása

Az alábbiakban részletesen ismertetjük a **PRIMO** memória felosztását. Az ábra bal oldalán látható számértékek az adott terület kezdőcimét, a jobb oldalon álló számok a végcimét adják meg. Az egyes területek kezdő- és végcimeit decimális és hexadecimális számrendszerben is feltüntettük. A számpár első tagja a decimális, második tagja a hexadecimális érték.

A számpárok némelyike zárójelben áll. Ez azt kívánja jelölni, hogy a kérdéses terület kezdőcime változó érték, amely a **PRIMO** működése során - a végrehajtott **BASIC** program függvényében - más és más lehet. Ezért a zárójelben annak a **BASIC** Interpreter változónak a cime található, amely a kérdéses terület pillanatnyi kezdő-, vagy végcimét tárolja.

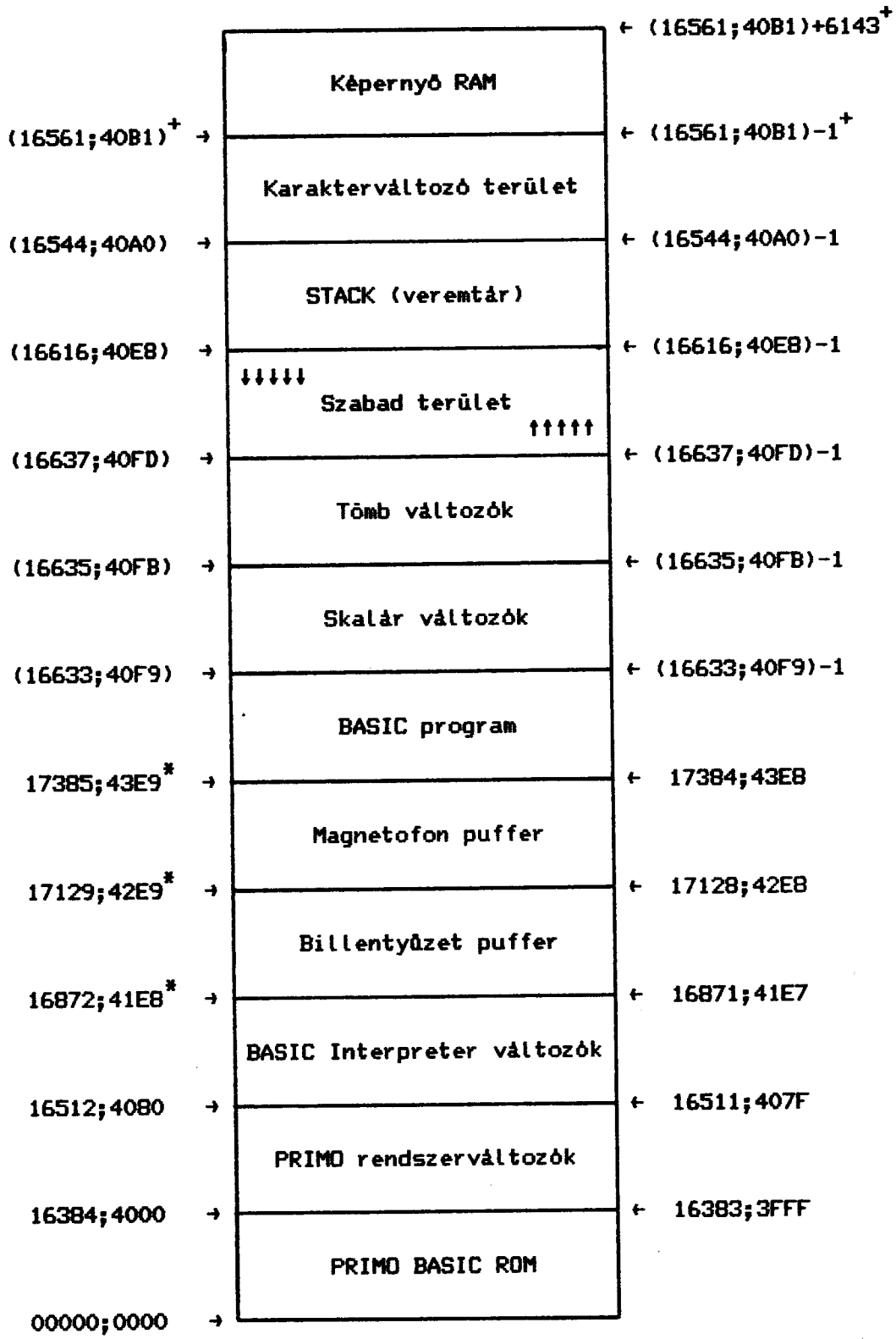
A számpárok közül hármat * karakterrel jelöltünk meg. E területek tipikus kezdőcime az ábrából megállapitható. Ezek a cimek a **PRIMO BASIC** Interpreterének működése során csak akkor változnak meg, ha erről a **PRIMO Felhasználója** gondoskodik. A három terület kezdőpontját a következő cimeken elhelyezkedő **BASIC** rendszer- ill. Interpreter változók határozzák meg:

- **BASIC** program kezdőcime (16548;40A4)
- Magnetofon puffer kezdőcime (16474;405A)
- Billentyűzet puffer kezdőcime (16551;40A7)

Az ábrában + karakterrel jelöltük azon területek cimeit, amelyek a **PRIMO RAM** memóriájának méretétől függenek. Az alábbi táblázatból a különféle tipusú **PRIMO**-kra jellemző értékek kiolvashatók. (Mint az ábrából látható, e területek kezdő-, ill. végcimét a 16561;40B1 cimen elhelyezkedő **BASIC** Interpreter változó tárolja, igy a **Felhasználó** azt megváltoztathatja. A táblázat az értékek alapértelmezését tartalmazza.)

	PRIMO A-32	**PRIMO A-48**	**PRIMO A-64**
Karakter terület végcime:	26623;67FF	43007;A7FF	59391;E7FF
Képernyő **RAM** kezdőcime:	26624;6800	43008;A800	59392;E800
Képernyő **RAM** végcime:	32767;7FFF	49151;BFFF	65535;FFFF

(A táblázatban megadott **RAM**-cimek a **PRIMO** '84.1 verziójára vonatkoznak. Az értékek a **PRIMO** továbbfejlesztésekor megváltozhatnak.)


← (16561;40B1)+6143+
Képernyő RAM
(16561;40B1)+ →
← (16561;40B1)-1+
Karaktervàltozó terület
(16544;40A0) →
← (16544;40A0)-1
STACK (veremtàr)
(16616;40E8) →
← (16616;40E8)-1
↓↓↓↓↓
Szabad terület
↑↑↑↑↑
(16637;40FD) →
← (16637;40FD)-1
Tömb változók
(16635;40FB) →
← (16635;40FB)-1
Skalàr változók
(16633;40F9) →
← (16633;40F9)-1
BASIC program
17385;43E9* →
← 17384;43E8
Magnetofon puffer
17129;42E9* →
← 17128;42E8
Billentyűzet puffer
16872;41E8* →
← 16871;41E7
BASIC Interpreter változók
16512;4080 →
← 16511;407F
PRIMO rendszervàltozók
16384;4000 →
← 16383;3FFF
PRIMO BASIC ROM
00000;0000 →

PRIMO rendszerváltozók

A **PRIMO** rendszerváltozói a 16384..16511 (4000...407F) címeken helyezkednek el. Itt találhatók az **RST**-vektorok, néhány **ROM**-kapocs (**ROM**-hook), valamint a periféria kezelő programok munkaváltozói. A 128 byte méretű területen még fel nem használt szabad területek is találhatók. E területek későbbi fejlesztés céljára fenntartott részek, ezért alkalmazásukat nem ajánljuk.

A következőkben felsoroljuk a **PRIMO** rendszerváltozókat. Megadjuk decimális és hexadecimális memóriacímeiket, a változó által lefoglalt memória méretét, valamint a változó jelentését. Néhány esetben a változó után egy B, ill. W betű látható. Ez azt jelzi, hogy a kérdéses változó 8 bites byte-ként, ill. 16 bites szóként kerül felhasználásra. Ha a változó bitjei külön jelentéssel birnak, a leirásban az egyes bitek értelmezése is megtalálható. (Egy byte legértékesebb helyiértékű bitje a 7-es bit.)

DDDDD	A változó decimális cime
HHHH	A változó hexadecimális cime
LL	A változó hossza
M	A változó felhasználási módja

DDDDD HHHH LL M értelmezés

16384 4000 3 **RST** 08H vektor — Az **RST**-vektorok a memória 8H, 10H,...38H cimein lévő **JP** utasitások **ROM**-kapcsai. Segitségükkel a felhasználói programok is alkalmazhatnak **RST**-ket. (A **PRIMO BASIC** használja az **RST 08H...20H** utasitásokat.)
16387 4003 3 **RST** 10H vektor
16390 4006 3 **RST** 18H vektor
16393 4009 3 **RST** 20H vektor
16396 400C 3 **RST** 28H vektor
16399 400F 3 **RST** 30H vektor
16402 4012 3 **RST** 38H vektor

16405 4015 3 **ROM**-kapocs a memória 5H ciméről. (5H = JP 4015H)

16408 4018 3 **NMI**-rutin vége
Az **NMI**-rutin működése befejeztével erre a cimre ugrik, igy a **Felhasználó** saját programjával bővitheti a Nem Maszkolható Interrupt rutint.

16411 401B 3 Fenntartva

16414 401E 3 **RESET**-rutin vége
A **RESET**-rutin működése után erre a cimre ugrik, igy a **Felhasználó** saját programjával bővitheti a **RESET** gomb megnyomása után lefutó programot.

16417 4021 6 Fenntartva

16420 4024 3

16423 4027 3 Billentyűzet különleges mód **ROM**-kapocs
A **GLINE** rutin működése során, egy 128...255 kódú karakter begépelésekor a vezérlés erre a címre kerül. Igy a **Felhasználó** saját programjával dolgoztathatja fel a különleges kódú karaktereket.

16426 402A 15 Fenntartva

16441 4039 2 W Képernyő **RAM** kezdőcime

16443 403B 1 B KI-1 kapu tükör-byte
A **PRIMO** ebben a byte-ban tárolja a 0...63 című kapura utoljára kiirt értéket.

16444 403C 1 Fenntartva

16445 403D 3 Real-time óra
A **PRIMO** működése során - ha az **NMI** aktiv - e számláló értékét minden 1/50-ed másodpercben 1-el megnöveli. A számláló legkisebb helyiértékű 8 bitje a 16445-ös cimen helyezkedik el.

16448 4040 2 Fenntartva

A **Z-80** mikroprocesszor **IX** regisztere a **PRIMO** működése közben mindvégig a 16450 (4042H) értéket tartalmazza. Az **IX** regiszter tartalmát a **Felhasználó** gépi programja még időszakosan sem változtathatja meg.

16450 4042 1 B Utolsóként megnyomott billentyű **ASCII** kódja

16451 4043 1 B Billentyűzet auto-repeat számláló

16452 4044 1 B Upper-bit, utolsó megnyomott billentyű cime

16453 4045 1 B Állapotjelző byte
Bit3 =1, Printer 1EH, 1FH konverzió tilos
Bit2 =1, Világit a kurzor
Bit0 =1, Billentyűzet különleges üzemmód aktiv

16454 4046 1 B Billentyűzet időzités számláló (=24)

16455 4047 1 B Képernyőkezelő állapotjelző byte
Bit7 =1, Nyújtott méretű karakter megjelenités
Bit6 =1, Karakter aláhúzás
Bit5 =1, Fehér képernyő alapszin
Bit4 =1, Inverz karakteralap
Bit3 =1, Karakter előtörlés
Bit2 =1, Karakter előtörlés puffer
Bit1 =1, Inverz rajzolás
Bit0 =1, Függőleges irás

16456 4048 1 B Képernyőkezelő karakter oszlop cim (0...255)

16457 4049 1 B Képernyőkezelő karakter sor cim (0...191)

16458 404A 1 B Képernyő **RAM** kezdőcimének értékesebb 8 bitje

16459 404B 2 W Kiegészitő karaktergenerátor **ROM** cim
A **PRIMO** a 128...255 kódú karakterek megjelenité-

sekor a karakter pontmintázatát tároló táblázat kezdőcimét ebből a változóból olvassa ki. Igy e karaktereket a **Felhasználó** definiálhatja.

16461	404D	3		Fenntartva
16464	4050	1	B	A nyomtató egy sorának maximális hossza
16465	4051	1	B	A nyomtató egy lapján lévő sorok maximális száma Ha egy lapon több mint 127 sort jelölünk ki, a **PRIMO** a nyomtatóra nem küld lapdobás (Form Feed) karaktert.
16466	4052	1	B	A nyomtató aktuális sorában lévő karakterek száma
16467	4053	1	B	A nyomtató aktuális lapján lévő sorok száma
16468	4054	1	B	A kurzor nyomtató soron belüli pozíciója
16469	4055	1		Fenntartva
16470	4056	1	B	Magnó állapotjelző byte Bit7 =1, Van megnyitott magnó állomány Bit6 =1, Az állomány olvasásra nyitott Bit5 =1, Magnó puffer [redacted]-üres Bit4 =1, **TEST** utasitás végrehajtása folyik =0, **LOAD** utasitás végrehajtása folyik Bit2 =1, Megadtak állománynevet Bit1 =1, Információs sor nem jelenik meg
16471	4057	1	B	Magnó puffer számláló (0=256)
16472	4058	2	W	Magnó puffer pointer
16474	405A	2	W	Magnó puffer kezdőcime
16476	405C	1	B	Feldolgozás alatt álló blokk tipusa 083H = **BASIC** program név-blokk 087H = Adatállomány név-blokk 0B1H = **BASIC** program záró-blokk 0B5H = Képernyő tartalom záró-blokk 0B7H = Adatállomány záró-blokk 0B9H = Gépi kódú program záró-blokk 0F1H = **BASIC** program adat-blokk 0F5H = Képernyő tartalom adat-blokk 0F7H = Adatállomány adat-blokk 0F9H = Gépi kódú program adat-blokk
16477	405D	1	B	Hibásan beolvasott blokkok száma (BCD kódban)
16478	405E	1	B	Utoljára beolvasott blokk sorszáma (BCD kódban)
16479	405F	1	B	Magnó állapotjelző byte 010H = Az adott magnó nem fordit polaritást 0EFH = Az adott magnó polaritást fordit
16480	4060	1	B	Magnó beolvasáskor számitott bit-ideje (~75)
16481	4061	1		Fenntartva
16482	4062	16	B	Magnó állománynév puffer
16498	4072	14		Fenntartva
16511	407F			**PRIMO** rendszerváltozó terület végcime

(A táblázatban megadott **RAM**-cimek a **PRIMO '84.1** verziójára vonatkoznak. Az értékek a **PRIMO** továbbfejlesztésekor megváltozhatnak.)

----- FELJEGYZéSEK -----

PRIMO BASIC Interpreter változók

A **PRIMO** Interpreter változói a 16512...16868 (4080...41E4) cimeken helyezkednek el. Itt találhatók a **BASIC** interpreter működéséhez szükséges munkaváltozók, az aritmetika munkaváltozói, az Interpreter **ROM**-kapcsai, valamint a '84.1 verzió által nem értelmezett **BASIC** kulcsszavak **ROM**-kapcsai. A **BASIC** Interpreter változók között még fel nem használt, szabad területek is találhatók. Ezek a későbbi fejlesztések számára fenntartott területek, ezért alkalmazásukat nem ajánljuk.

A következőkben felsoroljuk a **PRIMO** Interpreter változóit. Megadjuk decimális és hexadecimális memóriacimeiket, a változók által lefoglalt memória méretét, valamint a változók jelentését. A változók után egy B, ill. W betű is látható. Ez azt jelzi, hogy a kérdéses változót a **PRIMO** 8 bites byte-ként, vagy 16 bites szóként értelmezi-e.

DDDDD	A változó decimális cime
HHHH	A változó hexadecimális cime
LL	A változó hossza
M	A változó felhasználási módja

DDDDD HHHH LL M értelmezés

16512 4080 14 Kivonórutin az egyszerespontos osztás számára.
Az egyszerespontos osztó rutin működésének egyszerűsitése érdekében ezen a területen - az aktuális osztó függvényében változó - szubrutin helyezkedik el. Az utasitás kódokat részben a **PRIMO** bekapcsolásakor működő inicializáló program, részben maga az osztó rutin irja be erre a területre.

16526 408E 2 Fenntartva

16528 4090 3 Véletlenszám generátor szorzó.
Ezen a területen a **PRIMO** az 5105216 értékű konstanst tárolja. Egy újabb véletlen szám generálásakor a **PRIMO** ezt az értéket megszorozza az előző véletlen számmal, majd a szorzat kevésbé értékes 24 bitjéből alakitja ki a soronkövetkező véletlen számot.

16531 4093 3 Szubrutin az **INP** függvény számára.
A rutin az IN A,(*x*) -- RET utasitásokból áll. Az **INP** függvény argumentumaként megadott cimet - *x* -

```
                az IN utasitásba az INP függvényt végrehajtó
                programrész helyezi el.
16534 4096  4   Fenntartva
16538 409A  1 B Utolsó hiba kódja
16539 409B  1   Fenntartva
16540 409C  1 B Aktuális output eszköz kódja
                képernyő =  0
                printer  =  1
                magnó    = -1
16541 409D  1 B Képernyő sor hossza (=42)
16542 409E  2   Fenntartva
16544 40A0  2 W Karaktervàltozó terület végcime
16546 40A2  2 W Aktuális BASIC programsor sorszáma
16548 40A4  2 W BASIC program terület kezdőcime
16550 40A6  1   Fenntartva
16551 40A7  2 W Billentyűzet puffer kezdőcime (=16872;41E8)
16553 40A9  1 B INPUT utasitás állapotjelző byte
                = 0,  INPUT a billentyűzetről
                = -1, INPUT a magnóról
16554 40AA  3   Utoljára generált véletlen szám
16557 40AD  1   Fenntartva
16558 40AE  1 B Változó keresés/definiálás állapotjező
                = 0,  csak keresés, definiálás tilos
                ≠ 0,  sikertelen keresés után definiálás
16559 40AF  1 B Lebegőpontos akkumulátorban őrzött érték tipusa
                = 2, egész tipusú érték
                = 3, karakteres érték
                = 4, egyszerespontos érték
                = 8, duplapontos érték
16560 40B0  1 B Többcélú puffer változó
16561 40B1  2 W BASIC által használható RAM végcime+1
16563 40B3  2 W Karakter-operandus STACK mutató
16565 40B5 30   Karakter-operandus STACK
16595 40D3  3   Utolsó karakter-operandus leirója
16598 40D6  2 W Karaktervàltozó terület mutató
16600 40D8  2   Többcélú puffer változó
16602 40DA  2 W Aktuális DATA sor sorszáma
16604 40DC  1 B FOR utasitás állapotjelző
                = 0, nem FOR utasitás végrehajtása folyik
16605 40DD  1 B Konstans 0
16606 40DE  1 B INPUT/READ állapotjelző
                = 0, INPUT utasitás végrehajtása folyik
16607 40DF  2   Többcélú puffer változó
16609 40E1  1 B AUTO állapotjelző
                = 0, AUTO üzemmód nem aktiv
16610 40E2  2 W AUTO kezdő/soronkövetkező sorszám
16612 40E4  2 W AUTO növekmény ( kezdetben = 10)
16614 40E6  2 W Aktuális BASIC utasitás programterületen belüli
                kezdőcime
16616 40E8  2 W Aktuális BASIC utasitás végrehajtásának megkezdé-
```

Lásd 2775 →

Szoftver hiba ↑ nem olvas.

Poke 16553,1 megoldja.

nem konstans! Return néri

sekori **STACK** mutató értéke

16618 40EA 2 W Utolsó hibát tartalmazó **BASIC** programsor sorszáma

16620 40EC 2 W Az utolsó hibát tartalmazó, ill. az utoljára listázott/editált sor sorszáma (a . értéke)

16622 40EE 2 W Utolsó hibát okozó **BASIC** utasitás programterületen belüli kezdőcime

16624 40F0 2 W Programozott hibakezelést végző **BASIC** rutin programterületen belüli kezdőcime

16626 40F2 1 B Programozott hibakezelés állapotjelző
= 0, nem programozott hibakezelés végrehajtása folyik 255 Programozott hibakezelés folyik

16627 40F3 2 W Programterület mutató puffer
A **PRIMO** egy kifejezés kiértékelése idején itt tárolja a programterület mutató aktuális értékét.

16629 40F5 2 W **CONT** sorszám
A **BASIC** program megszakitása, ill. **STOP/END** utasitással történt megállitása után a **PRIMO** itt tárolja azon **BASIC** utasitássor sorszámát, amelyben az utoljára végrehajtott **BASIC** utasitás elhelyezkedik.

16631 40F7 2 W **CONT** programterület cime
A **BASIC** program megszakitása, ill. **STOP/END** utasitással történt megállitása után a **PRIMO** itt tárolja a soronkövetkező **BASIC** utasitás programterületen belüli kezdőcimét.

16633 40F9 2 W Skalár változók táblázatának kezdőcime

16635 40FB 2 W Tömb változók táblázatának kezdőcime

16637 40FD 2 W Szabad **BASIC** programterület kezdőcime

16639 40FF 2 W **DATA**-lista mutató

16641 4101 26 B Változó tipusazonositó tábla

16667 411B 1 B **TRON/TROFF** állapotjelző
= 1, **TRON** aktiv ≠0 aktiv

16668 411C 1 B Átmeneti tároló az aritmetika számára

16669 411D 8 Lebegőpontos Akkumulátor #1

16677 4125 1 B Átmeneti tároló az eredmény előjele számára

16678 4126 1 B Átmeneti tároló az aritmetika számára

16679 4127 8 Lebegőpontos Akkumulátor #2

16687 412F 1 Fenntartva

16688 4130 26 Munkaterület a Bináris → Karakteres konverzió számára

16714 414A 8 Átmeneti tároló a duplapontos osztó rutin számára
Valós * is használja

A soronkövetkező területen azon **BASIC** utasitások **ROM**-kapcsai helyezkednek el, melyek a **PRIMO '84.1** verziójában nem definiáltak.

A 16722...16805 (4152...41A5) cimeken **JP** utasitások helyezkednek el, melyek a vezérlést alaphelyzetben az SN - Syntax Error, Formai hiba - hibajelzést végrehajtó rutinra adják át. A **Felhasználó** a **JP** utasitások cimmezejét átirva, az egyes **ROM**-kapcsoknál megadott **BASIC** kulcsszavak előfordulásakor a vezérlést a saját gépi kódú rutinjára adhatja át, ilymódon a **PRIMO BASIC** programozási nyelvét új utasitásokkal, ill. függvényekkel bővitheti.

16722 4152	CVI	16764 417C	FIELD
16725 4155	FN	16767 417F	GET
16728 4158	CVS	16770 4182	PUT
16731 415B	DEF	16773 4185	Fenntartva
16734 415E	CVD	16776 4188	Fenntartva
16737 4161	EOF	16779 418B	MERGE
16740 4164	LOC	16782 418E	Fenntartva
16743 4167	LOF	16785 4191	KILL
16746 416A	MKI$	16788 4194	&
16749 416D	MKS$	16791 4197	Fenntartva
16752 4170	MKD$	16794 419A	Fenntartva
16755 4173	CMD	16797 419D	INSTR
16758 4176	TIME$	16800 41A0	Fenntartva
16761 4179	Fenntartva	16803 41A3	Fenntartva

A következő területen olyan **ROM**-kapcsok helyezkednek el, melyek a **ROM** különböző pontjairól a vezérlést a **RAM**-ba adják át, lehetővé téve, hogy a **PRIMO BASIC** programozási nyelv egyes utasításainak működését a **Felhasználó** saját gépi kódú programrész beiktatásával megváltoztassa.

Az eddigiekhez hasonlóan megadjuk a **ROM**-kapocs decimális és hexadecimális cimét, valamint azt a hexadecimális **ROM**-cimet, ahonnan a vezérlés - egy **CALL** gépi utasitás segitségével - az adott **ROM**-kapocsra kerül. Röviden arra is utalunk, hogy a kiugrás milyen funkció végrehajtásának megkezdése előtt következett be. (A 16806...16868 (41A6...41E4) cimeken **RET** utasitások helyezkednek el. A **Felhasználó** feladata, hogy a kiválasztott cimre egy **JP** utasitást irjon, amely a vezérlést a saját gépi kódú rutin elejére adja át.)

16806 41A6 - 19EC - Hibajelzés, (E)=hibakód
16809 41A9 - Fenntartva
16812 41AC - 1A1C - Visszatérés Direkt módba Hiba, BRK, END
16815 41AF - Fenntartva
16818 41B2 - 1AA1 - Tokenizálás vége, végrehajtás kezdete
16821 41B5 - 1AEC - Új sor beinzertálása befelyeződött
16824 41B8 - 1AF2 - Új sor beinzertálását követő **NEW** parancs végrehajtása befejeződött
16827 41BB - 1B8C - **NEW** parancs végrehajtásának vége
16830 41BE - 2174 - **PRINT, LPRINT** utasitás vége
16833 41C1 - 032C - Kiirás az aktuális output eszközre
16836 41C4 - Fenntartva
16839 41C7 - 1EA6 - Operandussal kiegészitett **RUN** parancs kezdete
16842 41CA - 206F - **PRINT** utasitás kezdete
16845 41CD - 20C6 - **PRINT, LPRINT** utasitásban egy szám kiirása az aktuális output eszközre
16848 41D0 - 2103 - Soremelés az aktuális output eszközön
16851 41D3 - 2108 - **PRINT, LPRINT** utasitásban vesszö feldolgozás kezdete
16854 41D6 - 219E - **INPUT** utasitás kezdete
16857 41D9 - **MID$** utasitás
16860 41DC - 222D - **INPUT, READ** utasitásban a következő változó értékadásának előkészitése
16863 41DF - 2278 - nem magnóról végrehajtott **INPUT** utasitás vége
16866 41E2 - Fenntartva

(A táblázatokban megadott **RAM**- és **ROM**-cimek a **PRIMO '84.1** verziójára vonatkoznak. Az értékek a **PRIMO** továbbfejlesztésekor megváltozhatnak.)

----- FELJEGYZÉSEK -----

A PRIMO Bemeneti/Kimeneti kapui (I/O Portok)

A **PRIMO** a 256 Bemeneti és Kimeneti kaput 4 - egyenként 64 cimet tartalmazó - csoportra osztja, és az igy keletkezett 4 Bemenet és 4 Kimenet közül az első két B/K kaput használja. A következőkben felsoroljuk e kapuk bitjeinek egyedi jelentését. (Az egyes bitek által vezérelt áramkörök részletes ismertetése a **PRIMO FÜZETEK** sorozatban megjelent **HARDVER** leirásban található.)

Kimeneti kapuk

A **PRIMO** két kimeneti kaput - KI-1, KI-2 - használ. A KI-1 8 bites, a KI-2 4 bites. A **PRIMO '84.1** verziója csak a KI-1 kapu bitjeit kezeli, a másik kapu kezelését - ha szükséges - gépi kódú, vagy **BASIC** programmal a **Felhasználónak** kell megoldania.

KI-1 (0...63 cimek) default kiirás 237

A KI-1 kapu a **PRIMO** általános kimeneti regisztere. A kapu 8 bitje segitségével a hardver különféle részeit a többitől függetlenül vezérelhetjük. Az egyes bitek jelentése a következő:

Bit7: **NMI** engedélyezés

Ha e bit értéke =1, akkor a **PRIMO** működését minden ~~1/50~~ 1/100 másodpercben egy **NMI** szakitja meg. Ellenkező esetben az **NMI** nem jut érvényre.

Bit6: Botkormány léptetés

Ezen bit értékének minden 1→0 átmenete a botkormányba épitett kiválasztó-számláló tartalmát 1-el megnöveli.

Bit5: Magnó távvezérlés, vagy V24/2

A bitbe 0 értéket irva a **PRIMO** hátlapján lévő "TAPE" jelű csatlakozó 4-es pontján +5V feszültség jelenik meg, mig a bit 0 értéke esetén a csatlakozón a Földpotenciálhoz viszonyitva 0V mérhető.

Bit4: Hanggenerátor - Duda - vezérlés

A bitbe 1 értéket irva a **PRIMO** a piezoelektromos hangszoró membránját "elmozditja", mig 0 érték esetén nyugalomban hagyja.

Bit3: Képernyő lapkijelölés

Ha e bit értéke 1, a PRIMO a számitógéphez kapcsolt TV készüléken a memória utolsó 6 Kbyte-ja által meghatározott képtartalmat jeleniti meg, mig ha a bit 0 értékű, a TV-n a memória 8 Kbyte-al alacsonyabb cimétől kezdődő 6 Kbyte-nyi területe jelenik meg.

Bit2: Magnó távvezérlés, vagy V24/1 Led

A bitbe 0 értéket irva a PRIMO hátlapján lévő "TAPE" jelű csatlakozó 5-ös pontján +5V feszültség jelenik meg, mig a bit 1 értéke esetén a csatlakozón a Földpotenciálhoz viszonyitva 0V mérhető.

Bit1: Magnó adatkimenet vezérlés 1
Bit0: Magnó adatkimenet vezérlés 2

Az 1-es és 0-ás bitek a magnó adatkimenetének vezérlését szolgálják. A két bit együttes értéke határozza meg a PRIMO "TAPE" jelű csatlakozója 1-es kimeneti pontjának állapotát. A különböző állapotok a következő kódokkal válthatók ki:

Bit1:	Bit0:		
0	0	alacsony szint	~ -110mV
0	1	alaphelyzet	~ 0V
1	0	alaphelyzet	~ 0V
1	1	magas szint	~ +110mV

A KI-1 kapu egyes bitjeinek független jelentése van, de a 8 bit csak egyszerre irható, és a kapu aktuális tartalma nem olvasható vissza. Ezért a memóriában a 16443;403B cimen a rendszer eltárolja a KI-1 kapura utoljára kiirt 8 bit értékét. Ezt az értéket tükör-byte-nak nevezzük. Amennyiben a KI-1 kapu valamelyik bitjét módositani akarjuk, azt helyesen úgy tehetjük meg, hogy a tükör-byte értékét a memóriából kiolvassuk, abban a kivált asztott bit értékét megváltoztatjuk, majd az új értéket egyrészt visszairjuk a memóriába, másrészt kiküldjük a 0...63 cimű hardver kapura. Ha nem igy járunk el, a PRIMO helytelenül fog működni. Az előbbi folyamat BASIC programmal történő megvalósitására tekintsük a következő példákat:

Feladat: Az NMI kikapcsolása

```
POKE 16443,PEEK(16443)AND 127 'Bit7-be 0
OUT 0,PEEK(16443) 'Tükör-byte kiküldése
```

Feladat: Az NMI visszakapcsolása

```
POKE 16443,PEEK(16443) OR 128 : OUT 0,PEEK(16443)
```

KI-2 (64...127 CIMEK)+

A KI-2 kapu a PRIMO opcionális soros buszát vezérli. E soros busz felhasználásával pl. a PRIMO-hoz - megfelelő program segitségével - a Commodore személyi számitógépeknél alkalmazott soros buszra illeszkedő perifériákat kapcsolhatunk. A soros busz kezelését a '84.1 verzió nem teszi lehetővé, azt gépi kódú, vagy BASIC programmal a Felhasználónak kell megoldania. A soros busz egyes bitjeinek jelentése a következő:

Bit5: Soros busz órajel (SCLK) 32

Az SDATA vonalat érvényesitő jel. Mivel a soros buszon az információk byte-okként értelmezettek, e jel mint a párhuzamos-soros átalakitó órajele alkalmazható.

Bit4: Soros busz adat (SDATA) 16

A soros busz adatjele. Ezen a vonalon keresztül küldhető ki - párhuzamos-soros átalakitás után - adat a megcimzett perifériára.

Bit2: Fenntarva (SRQ) 4

Soros busz kiszolgálás kérés. A megfelelő funkció felhasználásához a PRIMO nyomtatott áramkőri lemezén egy átkötést - jumper - kell létrehozni. (Az áramkör részletes ismertetése a HARDVER leirásban található meg. Az SRQ jel segitségével a PRIMO-ban maszkolható IT generálható.)

Bit1: Soros busz figyelemfelhivás (ATN) 2

E jel aktivizálásával a soros buszra kapcsolt valamennyi periféria arra utasitható, hogy - egy megfelelő protokoll szabályai szerint - vizsgálja: a buszon érkező információ számára értékes-e. Az a berendezés amelyik az ATN jelet aktiválja, lesz a BUS-MASTER, a többi periféria SLAVE üzemmódban fog működni.

Bit7:
Bit6:
Bit3:
Bit0: Ezen bitekhez nem kapcsolódik hardver.

A soros buszon az aktiv jelszint alacsony, vagyis az egyes bitek 0 értéke képviseli az aktiv, az 1 érték az inaktiv állapotot.

+ A KI-2 KAPU CIMEI A PRIMO TOVABBFEJLESZTéSéVEL A 128...191 INTERVALLUMBA FOGNAK KEROLNI.

Bemeneti kapuk

A PRIMO két bemeneti kaput - BE-1, BE-2 - használ. Mindkét bemeneti kapu 6 bites. A PRIMO '84.1 verziója csak a BE-1 kapu bitjeit kezeli, a másik kapu kezelését - ha szükséges - gépi kódú, vagy BASIC programmal a Felhasználónak kell megoldania.

BE-1 (0...63 cimek)

A BE-1 kapu a PRIMO általános bemeneti regisztere. A kapu 6 bitje segitségével a hardver különféle részeinek állapota külön-külön lekérdezhető. Az egyes bitek jelentése a következő:

Bit5: Képkioltás
32

A bit 1 értéke azt jelzi, hogy a PRIMO-hoz kapcsolt TV készülék elektronsugara - képvisszafutás miatt - ki van kapcsolva. E bit vizsgálatával a futó program működését a másodpercenként 50 alkalommal bekövetkező képváltáshoz szinkronizálhatja.

Bit4: BE-2/4 bit magnó ? adat
16

A 4-es bit értékét a PRIMO "BIE" jelű - 2*25 pólusú - csatlakozójához kapcsolt berendezés határozhatja meg. A bit értéke a BIE B-15 pontjának állapotát tükrözi.

Bit3: BE-2/3 bit RS flip-flop
8

A 3-as bit értékét a PRIMO "BIE" jelű - 2*25 pólusú - csatlakozójához kapcsolt berendezés határozhatja meg. A bit értéke a BIE B-25 pontjának állapotát tükrözi.

Bit2: Magnó adatbemenet
4

A magnó adatbemenet bit értékét a PRIMO "TAPE" jelű csatlakozójának 3-as pontján lévő feszültség jelformálás utáni állapota határozza meg. Ezen a biten keresztül fogadja a PRIMO a magnóról érkező soros adatbiteket. A bit alacsony értéke a PRIMO-ban maszkolható IT-t generál.

Bit1: RESET nyomógomb állapota
2

Az 1-es bit állapota a PRIMO hátoldalán elhelyezkedő RESET billentyű - pergésmentesitès utàni - aktuális értékét jelzi. A bit értékét a PRIMO NMI-kiszolgáló rutinja vizsgálja, de a Felhasználó gépi kódú, vagy BASIC program segitségével is ellenőrizheti.
nyomott gomb 1-et ad.

Bit0: Billentyűzet bemenet

A billentyűzet megcimzett gombjának aktuális állapotát jelképezi. Ha a bit értéke =1, a kiválasztott gombot éppen megérintettük.

A BE-1 kapu 5...1 bitjeivel ellentétben - ahol a beolvasáskor alkalmazott 0...63 cimek egyenértékűek -, a különböző cimekről olvasott 0-ás bit-értékek a billentyűzet egyes gombjainak állapotára jellemzőek. Igy a Z-80 mikroprocesszor 0...63 cimű bemeneti kapuinak 0-ás bitjeit végigvizsgálva a billentyűzet valamennyi gombjának állapota lekérdezhető. (A billentyűzet gombjaihoz rendelt periféria cimek a D. Függelékben találhatók.)

Bit7:
Bit6: Ezen bitekhez nem kapcsolódik hardver.

BE-2 (64...127 cimek)

A BE-2 kapu a PRIMO különleges bemeneti regisztere. Ezen a kapun keresztül olvashatók be az - opcionális - soros busz, és a botkormányok állapota. Az egyes bitek jelentése a következő:

Bit5: Soros busz órajel (SCLK)

Az SDATA vonalat érvényesitő jel. Mivel a soros buszon az információk byte-okként értelmezettek, e jel mint a soros-párhuzamos átalakitó órajele alkalmazható.

Bit4: Soros busz adat (SDATA)

A soros busz adatjele. Ezen a vonalon keresztül olvasható be - soros-párhuzamos átalakitás után - adat a megcimzett perifériáról.

Bit3: Soros busz kiszolgálás kérés (SRQ)

Az SRQ jel segitségével jelezheti egy - a soros buszra kapcsolódó - periféria, hogy a BUS-MASTER-től kiszolgálást kér. Az SRQ jel aktivizálása a PRIMO-ban maszkolható IT-t okoz.

Bit2: Botkormány adatbemenet 2

Ezen a bemeneti biten vizsgálható a PRIMO-hoz kapcsolt 2. botkormány 8 kapcsolójának pillanatnyi állapota. A megfelelő kapcsolót a Botkormány léptetés (KI-1/6 bit) kimeneten kiküldött inpulzusok hatására értéket váltó kiválasztó-számláló aktuális értéke jelöli ki.

Bit1: Soros busz figyelemfelhivás (ATN)

E jel aktivizálásával a PRIMO arra utasitható, hogy - egy megfelelő protokoll szabályai szerint - vizsgálja: a buszon érkező információ számára értékes-e. Ha a PRIMO az üzenetet értékesnek találja, a továbbiakban SLAVE üzemmódban várja a soros buszon érkező adatokat.

Bit0: Botkormány adatbemenet 1

Ezen a bemeneti biten vizsgálható a PRIMO-hoz kapcsolt 1. botkormány 8 kapcsolójának pillanatnyi állapota. A megfelelő kapcsolót a Botkormány léptetés (KI-1/6 bit) kimeneten kiküldött impulzusok hatására értéket váltó kiválasztó-számláló aktuális értéke jelöli ki.

Bit7:
Bit6: Ezen bitekhez nem kapcsolódik hardver.

E leirásban fel nem sorolt kapukat a PRIMO működtető programja nem használja, igy azok a számitógéphez kapcsolt különböző perifériák vezérlésére használhatók. Az egyes kapu-csoportok hardver kiválasztását a PRIMO elvégzi, a dekódolt jelek a "BIE" jelű csatlakozón elérhetők. (A részletes ismertetés a HARDVER leirásban megtalálható.)

A PRIMO továbbfejlesztése során a 192...255 cimű be-, ill. kimeneti kapuk felhasználását nem tervezzük. Ezért ezek a cimek szabadon felhasználhatók.

PRIMO BASIC kulcsszavak belső kódjai

A **PRIMO BASIC** Interpretere a Felhasználó **BASIC** programjának gyorsabb végrehajtása és memóriaigényének csökkentése érdekében a **BASIC** nyelv kulcsszavait és aritmetikai, ill. relációs műveleti jeleit a memóriában egyetlen 8 bites adat - úgynevezett token - formájában tárolja. A tokenek kódja a 128...251 tartományba esik. A tokenek pontos ismerete nélkül a **BASIC** program memórián belüli formája nehezen ismerhető fel, és a Felhasználó nem vállalkozhat a **PRIMO BASIC** nyelvének saját gépi programjával végrehajtott bővítésére.

Ezért a következőkben - két táblázatba rendezve - felsoroljuk a **PRIMO BASIC** valamennyi tokenjét, megadva annak decimális és hexadecimális kódját. A tokenek egy része a **BASIC '84.1** verziójában nem alkalmazható. Ezeket a kulcsszavakat az alábbi táblázatban a * karakterrel jelöltük meg.

Kulcsszavak és műveleti jelek token kód szerint rendezve

token dec	kód hex	kulcsszó	token dec	kód hex	kulcsszó	token dec	kód hex	kulcsszó
128	80	END	152	98	DEFSTR	176	B0	DEF *
129	81	FOR	153	99	DEFINT	177	B1	POKE
130	82	RESET	154	9A	DEFSNG	178	B2	PRINT
131	83	SET	155	9B	DEFDBL	179	B3	CONT
132	84	CLS	156	9C	BEEP	180	B4	LIST
133	85	CMD *	157	9D	EDIT	181	B5	LLIST
134	86	RANDOM	158	9E	ERROR	182	B6	DELETE
135	87	NEXT	159	9F	RESUME	183	B7	AUTO
136	88	DATA	160	A0	OUT	184	B8	CLEAR
137	89	INPUT	161	A1	ON	185	B9	CLOAD *
138	8A	DIM	162	A2	OPEN	186	BA	CSAVE *
139	8B	READ	163	A3	FIELD *	187	BB	NEW
140	8C	LET	164	A4	GET *	188	BC	TAB(
141	8D	GOTO	165	A5	PUT *	189	BD	TO
142	8E	RUN	166	A6	CLOSE	190	BE	FN *
143	8F	IF	167	A7	LOAD	191	BF	USING
144	90	RESTORE	168	A8	MERGE *	192	C0	VARPTR
145	91	GOSUB	169	A9	TEST	193	C1	CALL
146	92	RETURN	170	AA	KILL *	194	C2	ERL
147	93	REM	171	AB	CREATE	195	C3	ERR
148	94	STOP	172	AC	fn *	196	C4	STRING$
149	95	ELSE	173	AD	SAVE	197	C5	INSTR *
150	96	TRON	174	AE	SCREEN	198	C6	POINT
151	97	TROFF	175	AF	LPRINT	199	C7	TIME$ *

token dec	kód hex	kulcsszó	token dec	kód hex	kulcsszó		token dec	kód hex	kulcsszó	
200	C8	PI	218	DA	FRE		235	EB	LOF	*
201	C9	INKEY$	219	DB	INP		236	EC	MKI$	*
202	CA	THEN	220	DC	POS		237	ED	MKS$	*
203	CB	NOT	221	DD	SQR		238	EE	MKD$	*
204	CC	STEP	222	DE	RND		239	EF	CINT	
205	CD	+	223	DF	LOG		240	F0	CSNG	
206	CE	-	224	E0	EXP		241	F1	CDBL	
207	CF	*	225	E1	COS		242	F2	FIX	
208	D0	/	226	E2	SIN		243	F3	LEN	
209	D1	↑	227	E3	TAN		244	F4	STR$	
210	D2	AND	228	E4	ATN		245	F5	VAL	
211	D3	OR	229	E5	PEEK		246	F6	ASC	
212	D4	)	230	E6	CVI	*	247	F7	CHR$	
213	D5	=	231	E7	CVS	*	248	F8	LEFT$	
214	D6	(	232	E8	CVD	*	249	F9	RIGHT$	
215	D7	SGN	233	E9	EOF	*	250	FA	MID$	
216	D8	INT	234	EA	LOC	*	251	FB	'	
217	D9	ABS								

A felsorolt szavak a **BASIC** kulcsszavai, ezért változónevekként nem alkalmazhatók. A kulcsszavak a változónevek belsejében sem fordulhatnak elő.

Kulcsszavak és műveleti jelek ABC sorrendbe rendezve

kulcsszó	token dec	kód hex	kulcsszó	token dec	kód hex	kulcsszó	token dec	kód hex
'	251	FB	END	128	80	OR	211	D3
*	207	CF	EOF *	233	E9	OUT	160	A0
+	205	CD	ERL	194	C2	PEEK	229	E5
-	206	CE	ERR	195	C3	PI	200	C8
/	208	D0	ERROR	158	9E	POINT	198	C6
<	214	D6	EXP	224	E0	POKE	177	B1
=	213	D5	FIELD *	163	A3	POS	220	DC
>	212	D4	FIX	242	F2	PRINT	178	B2
↑	209	D1	FOR	129	81	PUT *	165	A5
ABS	217	D9	FN *	190	BE	RANDOM	134	86
AND	210	D2	FRE	218	DA	READ	139	8B
ASC	246	F6	GET *	164	A4	REM	147	93
ATN	228	E4	GOSUB	145	91	RESET	130	82
AUTO	183	B7	GOTO	141	8D	RESTORE	144	90
BEEP	156	9C	IF	143	8F	RESUME	159	9F
CALL	193	C1	INKEY$	201	C9	RETURN	146	92
CDBL	241	F1	INP	219	DB	RIGHT$	249	F9
CHR$	247	F7	INPUT	137	89	RND	222	DE
CINT	239	EF	INSTR *	197	C5	RUN	142	8E
CLEAR	184	B8	INT	216	D8	SAVE	173	AD
CLOAD *	185	B9	KILL *	170	AA	SCREEN	174	AE
CLOSE	166	A6	LEFT$	248	F8	SET	131	83
CLS	132	84	LEN	243	F3	SGN	215	D7
CMD *	133	85	LET	140	8C	SIN	226	E2
CONT	179	B3	LIST	180	B4	SQR	221	DD
COS	225	E1	LLIST	181	B5	STEP	204	CC
CREATE	171	AB	LOAD	167	A7	STOP	148	94
CSAVE *	186	BA	LOC *	234	EA	STR$	244	F4
CSNG	240	F0	LOF *	235	EB	STRING$	196	C4
CVD *	232	E8	LOG	223	DF	TAB(	188	BC
CVI *	230	E6	LPRINT	175	AF	TAN	227	E3
CVS *	231	E7	MERGE *	168	A8	TEST	169	A9
DATA	136	88	MID$	250	FA	THEN	202	CA
DEF *	176	B0	MKD$ *	238	EE	TIME$ *	199	C7
DEFDBL	155	9B	MKI$ *	236	EC	TO	189	BD
DEFINT	153	99	MKS$ *	237	ED	TROFF	151	97
DEFSNG	154	9A	NEW	187	BB	TRON	150	96
DEFSTR	152	98	NEXT	135	87	USING	191	BF
DELETE	182	B6	NOT	203	CB	VAL	245	F5
DIM	138	8A	ON	161	A1	VARPTR	192	C0
EDIT	157	9D	OPEN	162	A2	fn *	172	AC
ELSE	149	95						

----- FELJEGYZéSEK -----

Konverziós táblázatok

Hexadecimális - decimális konverziós tábla

16^3		16^2		16^1		16^0	
HEX	DEC	HEX	DEC	HEX	DEC	HEX	DEC
0	0	0	0	0	0	0	0
1	4 096	1	256	1	16	1	1
2	8 192	2	512	2	32	2	2
3	12 288	3	768	3	48	3	3
4	16 384	4	1 024	4	64	4	4
5	20 480	5	1 280	5	80	5	5
6	24 576	6	1 536	6	96	6	6
7	28 672	7	1 792	7	112	7	7
8	32 768	8	2 048	8	128	8	8
9	36 864	9	2 304	9	144	9	9
A	40 960	A	2 560	A	160	A	10
B	45 056	B	2 816	B	176	B	11
C	49 152	C	3 072	C	192	C	12
D	53 248	D	3 328	D	208	D	13
E	57 344	E	3 584	E	224	E	14
F	61 440	F	3 840	F	240	F	15

2 és 16 hatványai

2^n	n
256	8
512	9
1 024	10
2 048	11
4 096	12
8 192	13
16 384	14
32 768	15
65 536	16
131 072	17
262 144	18

$2^0 = 16^0$
$2^4 = 16^1$
$2^8 = 16^2$
$2^{12} = 16^3$
$2^{16} = 16^4$
$2^{20} = 16^5$
$2^{24} = 16^6$
$2^{28} = 16^7$
$2^{32} = 16^8$
$2^{36} = 16^9$
$2^{40} = 16^{10}$

16^n	n
1	0
16	1
256	2
4 096	3
65 536	4
1 048 576	5
16 777 216	6
268 435 456	7
4 294 967 296	8
68 719 476 736	9
1 099 511 627 776	10

Decimális - hexadecimális konverziós tábla

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13
20	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D
30	1E	1F	20	21	22	23	24	25	26	27
40	28	29	2A	2B	2C	2D	2E	2F	30	31
50	32	33	34	35	36	37	38	39	3A	3B
60	3C	3D	3E	3F	40	41	42	43	44	45
70	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F
80	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
90	5A	5B	5C	5D	5E	5F	60	61	62	63
100	64	65	66	67	68	69	6A	6B	6C	6D
110	6E	6F	70	71	72	73	74	75	76	77
120	78	79	7A	7B	7C	7D	7E	7F	80	81
130	82	83	84	85	86	87	88	89	8A	8B
140	8C	8D	8E	8F	90	91	92	93	94	95
150	96	97	98	99	9A	9B	9C	9D	9E	9F
160	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
170	AA	AB	AC	AD	AE	AF	B0	B1	B2	B3
180	B4	B5	B6	B7	B8	B9	BA	BB	BC	BD
190	BE	BF	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
200	C8	C9	CA	CB	CC	CD	CE	CF	D0	D1
210	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	DA	DB
220	DC	DD	DE	DF	E0	E1	E2	E3	E4	E5
230	E6	E7	E8	E9	EA	EB	EC	ED	EE	EF
240	F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
250	FA	FB	FC	FD	FE	FF	100	101	102	103
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Hexadecimális összeadótábla

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
1	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10
2	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10	11
3	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10	11	12
4	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10	11	12	13
5	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10	11	12	13	14
6	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10	11	12	13	14	15
7	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10	11	12	13	14	15	16
8	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10	11	12	13	14	15	16	17
9	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A	0B	0C	0D	0E	0F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
B	0C	0D	0E	0F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A
C	0D	0E	0F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B
D	0E	0F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C
E	0F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D
F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E

Hexadecimális szorzótábla

1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
2	04	06	08	0A	0C	0E	10	12	14	16	18	1A	1C	1E
3	06	09	0C	0F	12	15	18	1B	1E	21	24	27	2A	2D
4	08	0C	10	14	18	1C	20	24	28	2C	30	34	38	3C
5	0A	0F	14	19	1E	23	28	2D	32	37	3C	41	46	4B
6	0C	12	18	1E	24	2A	30	36	3C	42	48	4E	54	5A
7	0E	15	1C	23	2A	31	38	3F	46	4D	54	5B	62	69
8	10	18	20	28	30	38	40	48	50	58	60	68	70	78
9	12	1B	24	2D	36	3F	48	51	5A	63	6C	75	7E	87
A	14	1E	28	32	3C	46	50	5A	64	6E	78	82	8F	9C
B	16	21	2C	37	42	4D	58	63	6E	79	84	8C	9A	A8
C	18	24	30	3C	48	54	60	6C	78	84	90	96	A5	B4
D	1A	27	34	41	4E	58	68	75	82	8F	9C	A9	B6	C3
E	1C	2A	38	46	54	62	70	7E	8C	9A	A8	B6	C4	D2
F	1E	2B	3C	48	5A	69	78	87	96	A5	B4	C3	D2	E1

----- FELJEGYZÉSEK -----

Program listák

A Függelék hátralévő részében a PRIMO periféria kezelő programjainak forrásnyelvi listái találhatók. A listákat azért közöljük, hogy az egyes rutinok használatával kapcsolatos részletkérdésekre a Z-80 gépi kódú programozásában jártas Felhasználók a programok áttanulmányozásával választ kaphassanak.

A programok listáiban látható cimek mindig az adott rutin első utasitásához viszonyitott relativ cimek. Igy a rutin kezdőcimének ismeretében bármely utasitás memória cime meghatározható.

Az itt következő rutinok a PRIMO '84.1-es verziójában működnek. A PRIMO továbbfejlesztésével az alkalmazott megoldások, egy modulon belül a szubrutinok elhelyezkedése, a munkaváltozók memória cime, stb. megváltozhatnak. Annak érdekében, hogy ezek a módositások ne befolyásolják a Felhasználók programjait, kérjük, hogy a rutinokat csak a definiált belépési ponton - ugrótábla - keresztül hivják, továbbá a modulokban található programrészeket, egyedi szubrutinokat ne használják. Az ugrótábla megkerülésével végrehajtott bármely hivás illegális, az ebből eredő problémák kizárólag a Felhasználót terhelik.

DCB = IX = 16450 4042H
MTAB = 61 3DH

SYSTEM - PRIMO ROM START V:'84.1

```
                        EXT   ARAMEN,CLOCK,CLRDOT,DATUM,DCB,DIRCUR,DSPHND
                        EXT   ENDREC,FRERAM,GLINE,INBYTE,KKBHND,KURPOZ
                        EXT   KYBHND,NMIEND,PRGREC,PRTHND,PWRON,RDHEAD
                        EXT   RESET,SETDOT,TSTDOT,VERZIO,VJPRAM,VRST08
                        EXT   VRST10,VRST18,VRST20,VRST28,VRST30,VRST38
                        EXT   WRHEAD,WRREC
                        ;
                        ; BASIC ROM START
                        ;
0000' 31                        DEFB 31H        ;LD SP,--
0001'                   CHKSUM: DEFS 2          ;16 KBYTE CHECK-SUM
0003' 18 08                     JR   PWRON0
0005' C3 0000*          JPRAM:  JP   VJPRAM     ;USER JUMP
0008' C3 0000*          RST08:  JP   VRST08
000B' 0000*                     DEFW FRERAM     ;SYSTEM RAM END+1
000D' C3 0000*          PWRON0: JP   PWRON      ;POWER-ON RESET
0010' C3 0000*          RST10:  JP   VRST10
0013' 0000*             DRAMST: DEFW ARAMEN     ;DRAM NORMAL START
0015' C3 0000*          DISP:   JP   DSPHND     ;DISPLAY HANDLER
0018' C3 0000*          RST18:  JP   VRST18
001B' 0000*                     DEFW DCB        ;DCB CIME
001D' C3 0000*          KYB:    JP   KYBHND     ;KEYBOARD SCANN
0020' C3 0000*          RST20:  JP   VRST20
0023' 0000*                     DEFW CLOCK      ;CLOCK, STIME CIME
0025' C3 0000*          KKYB:   JP   KKBHND     ;KEYBOARD WAIT
0028' C3 0000*          RST28:  JP   VRST28
002B'                           DEFS 2
002D' C3 0000*          PRT:    JP   PRTHND     ;PRINTER HANDLER
0030' C3 0000*          RST30:  JP   VRST30
0033'                           DEFS 2
0035' C3 0000*          GETLIN: JP   GLINE      ;EGY SOR BE
0038' C3 0000*          RST38:  JP   VRST38
003B'                           DEFS 2
                        ;
                        ; MASZKTABLA A PONT MUVELETEKHEZ
                        ;
003D' 80 40 20 10       MTAB:   DEFB 80H,40H,20H,10H,8,4,2,1
0041' 08 04 02 01
0045'                           DEFS 18
                        ;
                        ;
0057' E1                NMI2:   POP  HL         ;STATUSZ VISSZAALLITAS
0058' F1                        POP  AF
0059' ED 45                     RETN            ;IT ENGEDELYEZES + RET
005B' E1                NMI3:   POP  HL         ;STATUSZ TORLESE
005C' F1                        POP  AF
005D' DB 03             NMI4:   IN   A,(3)
005F' E6 02                     AND  2          ;RESET GOMB AKTIV MEG?
```

```
0061' 20 FA                     JR    NZ,NMI4     ;=IGEN, VARJ MEG!
0063' C3 0000*                  JP    RESET       ;SYSTEM RESET
                        ;
                        ; NMI - NMI KISZOLGALO RUTIN
                        ;
0066' F5                NMI:    PUSH  AF          ;STATUSZ MENTES
0067' E5                        PUSH  HL
0068' 21 0000*                  LD    HL,CLOCK    ;ORA-L BYTE CIME
006B' 34                        INC   (HL)        ;CLOCK(-CLOCK+1/50 SEC.
006C' 20 07                     JR    NZ,NMI1     ;=NINCS ATVITEL
006E' 2A 0001*                  LD    HL,(CLOCK+1)
0071' 23                        INC   HL          ;CLOCK-H,M NOVELES
0072' 22 0001*                  LD    (CLOCK+1),HL
0075' DB 07             NMI1:   IN    A,(7)
0077' E6 02                     AND   2           ;RESET GOMB AKTIV?
0079' CA 0000*                  JP    Z,NMIEND    ;=NEM
007C' 18 DD                     JR    NMI3
                        ;
                        ;
007E' 00*                       DEFB  DATUM       ;GENERALAS EVE
007F' 00*                       DEFB  VERZIO      ;VERZIOSZAM
                        ;
                        ;  SYSTEM JUMP TABLA
                        ;
0080' C3 0000*                  JP    DIRCUR      ;DIREKT KURZOR CIMZES
0083' C3 0000*                  JP    SETDOT      ;SET PONT
0086' C3 0000*                  JP    CLRDOT      ;RESET PONT
0089' C3 0000*                  JP    TSTDOT      ;TEST PONT
008C' C3 0000*                  JP    KURPOZ      ;A(-AKT.KUR.POZ
008F' C3 0000*                  JP    RDHEAD      ;HEADER OLVASAS
0092' C3 0000*                  JP    WRHEAD      ;HEADER IRAS
0095' C3 0000*                  JP    WRREC       ;BLOKK KIIRAS
0098' C3 0000*                  JP    PRGREC      ;PROG.BLOKK OLVASAS
009B' C3 0000*                  JP    ENDREC      ;END.BLOKK KIIRAS
009E' C3 0000*                  JP    INBYTE      ;BYTE BEOLVASAS
                        ;
                        ; VBLANK - VARAKOZAS KEP-VISSZAFUTASRA
                        ;
00A1' F5                VBLANK: PUSH  AF          ;STATUSZ MENTES
00A2' DB 0F             VBLK1:  IN    A,(15)
00A4' E6 20                     AND   20H         ;VISSZAFUTAS?
00A6' 28 FA                     JR    Z,VBLK1     ;=NEM, VARJ MEG
00A8' F1                        POP   AF
00A9' C9                        RET
```

INIT - POWER-ON RESET RUTIN V:'84.1

12616 ↓

```
                        EXT   ARAMEN,C1000H,C2000H,C3000H
                        EXT   BASIC,DSPHND,CLS,NMI2,BRESET
                        ;
0000' C9                UTRET:      RET
                        ;
                        ; PWRON - POWER-ON RESET
                        ;
0001' 31 0000*          PWRON:      LD    SP,ARAMEN   ;RAM TETEJE
0004' CD 0030'                      CALL  INIT        ;INICIALIZALAS
0007' 3A 1000           CHKROM:     LD    A,(1000H)
000A' FE 00*                        CP    C1000H
000C' C2 1000                       JP    NZ,1000H    ;=$1 TOK NEM BASIC
000F' 3A 2000                       LD    A,(2000H)
0012' FE 00*                        CP    C2000H
0014' C2 2000                       JP    NZ,2000H    ;=$2 TOK NEM BASIC
0017' 3A 3000                       LD    A,(3000H)
001A' FE 00*                        CP    C3000H
001C' C2 3000                       JP    NZ,3000H    ;=$3 TOK NEM BASIC
001F' C3 0000*                      JP    BASIC       ;BASIC PWRON
                                                  ↖266
                        ;
                        ; RESET - SYSTEM RESET (RESET GOMB)
                        ;
0022' 2A 401F           RESET:      LD    HL,(VRESET+1)
0025' E5                            PUSH  HL          ;RESET END CIME
0026' CD 0030'                      CALL  INIT        ;RAM INICIALIZALAS
0029' E1                            POP   HL          ;RESET END CIME
002A' 22 401F                       LD    (VRESET+1),HL
002D' C3 401E                       JP    VRESET      ;RESET END EXEC.
                        ;
                        ; INIT - RAM TERULET INICIALIZALAS
                        ;
0030' ED 56             INIT:       IM    1           ;IT TIPUSA
0032' F3                            DI                ;IT TILOS
0033' 21 0073'                      LD    HL,RAMINI   ;RAM KONSTANSOK
0036' 11 4000                       LD    DE,4000H    ;RAM START CIM
0039' 01 003C                       LD    BC,60
003C' ED B0                         LDIR              ;UGROTABLA INIT
003E' AF                            XOR   A           ;A<-0
003F' 06 44                         LD    B,68        ;403CH..407FH<-0
0041' 12                INIT1:      LD    (DE),A
0042' 13                            INC   DE
0043' 10 FC                         DJNZ  INIT1       ;=VAN MEG BYTE
0045' DD 21 4042                    LD    IX,DCB      ;DCB CIM
0049' 21 1840                       LD    HL,1840H
004C' 22 4045                       LD    (DCB+3),HL
004F' 3E 00*                        LD    A,ARAMEN/256
0051' 32 404A                       LD    (DCB+8),A   ;DRAM START-H
0054' 21 FFFF                       LD    HL,0FFFFH
```

```
0057' 22 404D                   LD    (DCB+11),HL
005A' 21 3A50                   LD    HL,3A50H
005D' 22 4050                   LD    (DCB+14),HL;PRTHND INIT
0060' 21 42E9                   LD    HL,42E9H
0063' 22 405A                   LD    (DCB+24),HL
0066' 3A 403B                   LD    A,(PORT)    ;HW PORT INIT
0069' D3 0B                     OUT   (11),A
006B' 3E 01                     LD    A,1         ;DSP(-NORMAL
006D' CD 0000*                  CALL  DSPHND
0070' C3 0000*                  JP    CLS         ;DSP TORLESE
0073' C3 1C96       RAMINI:     JP    1C96H       ;RST 08H
0076' C3 1D78                   JP    1D78H       ;RST 10H
0079' C3 1C90                   JP    1C90H       ;RST 18H
007C' C3 25D9                   JP    25D9H       ;RST 20H
007F' C3 0000'                  JP    UTRET       ;RST 28H
0082' C3 0000'                  JP    UTRET       ;RST 30H
0085' C3 0000'                  JP    UTRET       ;RST 38H
0088' C3 0000'                  JP    UTRET       ;VJPRAM
008B' C3 0000*                  JP    NMI2        ;NMIEND
008E' C3 0000*                  JP    NMI2
0091' C3 0000*                  JP    BRESET      ;VRESET
0094' C3 0000'                  JP    UTRET
0097' C3 0000'                  JP    UTRET
009A' C3 0000'                  JP    UTRET       ;EXIT1
009D' C3 0000                   JP    0
00A0' C3 0000                   JP    0
00A3' C3 0000                   JP    0
00A6' C3 0000                   JP    0
00A9' C3 0000                   JP    0
00AC' 0000*                     DEFW  ARAMEN      ;RAMEND
00AE' ED                        DEFB  0EDH        ;PORT
                    ;
                    ;    RAM TERULET (4000H..407FH)
                    ;
4000                VRST08      EQU   4000H       ;RST 08H VEKTOR
4003                VRST10      EQU   4003H       ;RST 10H VEKTOR
4006                VRST18      EQU   4006H       ;RST 18H VEKTOR
4009                VRST20      EQU   4009H       ;RST 20H VEKTOR
400C                VRST28      EQU   400CH       ;RST 28H VEKTOR
400F                VRST30      EQU   400FH       ;RST 30H VEKTOR
4012                VRST38      EQU   4012H       ;RST 38H VEKTOR
4015                VJPRAM      EQU   4015H       ;USER JP VEKTOR
4018                NMIEND      EQU   4018H       ;(JP NMI2)
00AF'                           DEFS  2
401E                VRESET      EQU   401EH       ;RESET VEGE
00B1'                           DEFS  4
4027                EXIT1       EQU   4027H       ;KEYBOARD SPEC.MOD
00B5'                           DEFS  15
                    ;
                    ;
```

```
----- FOBBELéK -----

4039                RAMEND      EQU  4039H      ;DRAM START CIM
403B                PORT        EQU  403BH     ;SYSTEM OUTPUT PORT
                                               ;FENNTARTVA
403D                CLOCK       EQU  403DH     ;CLOCK -L,-M,-H
4042                DCB         EQU  4042H     ;DEVICE CONTROL BLOCK
4062                NAMERM      EQU  4062H     ;FILE-NEV PUFFER
                    ;
                    ;
4072                FRERAM      EQU  4072H
```

DSPHND - DISPLAY HANDLER V:'84.1

belépés
21D 15H

helye 13767
35C7H

```
ki EXT   DCB,KARROM,KGKROM,PORT,CLRVK9,SETD1
be ENTRY DSPHND,CURNEG,CUROFF,HANG
   ;
   ;    DISPLAY HANDLER
   ;
   ; 16 SOR,  SORONKENT 42 KARAKTER (256*192 PONT)
   ; NORMAL ES ELONGALT KARAKTEREK ( E.K.=2 N.K. )
   ; NORMAL KARAKTER 12*6 PONTOS MEZOBEN ELHELYEZ-
   ; KEDO 6*8 PONT.  INVERTALT ALAP ESETEN AZ 11*6
   ; PONT TERULETU. SULLYESZTETT KARAKTEREK 2 SOR-
   ; RAL LEJJEBB HELYEZKEDNEK EL.  FUGGOLEGES IRAS
   ; ESETEN 21 SOR, SORONKENT 32 KARAKTER LEHETSE-
   ; GES. FUGGOLEGES IRASNAL CSAK A 10H ES 11H VE-
   ; ZERLO KODOK AKTIVAK. HA ILYENKOR A SOR VEGERE
   ; ER ( KEP FELSO SZELE ), AZ IRAST AZ ADOTT SOR
   ; ELEJEN FOLYTATJA.
   ; MEGJELENITHETO KODOK: 1EH..7FH - NORMAL ROM
   ;                       80H..FFH - OPC. ROM/RAM
   ; VEZERLO KODOK:
   ;  01 -      NORMAL
   ;  02 -      ELONGACIO              CTRL/B
   ;  03 -      FEHER HATTER           CTRL/C
   ;  04 -      INVERZ ALAP            CTRL/D
   ;  05 -      UNDERLINE              CTRL/E
   ;  06 -      PRE-CLEAR              CTRL/F
   ;  07 -      BELL                   CTRL/G
   ;  08 -      BACK STEP               (-
   ;  09 -      HORIZONTAL TAB         SHIFT/->
   ;  0A -
   ;  0B -
   ;  0C -      CLEAR SCREEN           CLS
   ;  0D -      CR é LF                RETURN
   ;  0E -      ONLY CR                CTRL/N
   ;  0F -      FUGGOLEGES IRAS        CTRL/O
   ;  10 -      ALSO INDEX             CTRL/P
   ;  11 -      FELSO INDEX            CTRL/Q
   ;  12 -      ELONGACIO KI           CTRL/R
   ;  13 -      FEHER HATTER KI        CTRL/S
   ;  14 -      INVERZ ALAP KI         CTRL/T
   ;  15 -      UNDERLINE KI           CTRL/U
   ;  16 -      PRE-CLEAR KI           CTRL/V
   ;  17 -      VIZSZINTES IRAS        CTRL/W
   ;  18...1D -
   ;
   ; REGISZTEREK:
   ; BE:        (A)= ASCII KOD
   ; KI:        (A),(BC),(DE),(HL)= *
   ;            (F)= (A) SZERINT
```

```
                        ; STK:      24 BYTE
                        ;
0000' FD E5             DSPHND:     PUSH IY          ;REGISZTER MENTES
0002' E5                            PUSH HL
0003' D5                            PUSH DE
0004' C5                            PUSH BC
0005' D6 1E                         SUB  1EH         ;1E-)0..7F-)61
0007' F5                            PUSH AF          ;MODOSITOTT KOD
0008' 21 0005* <16455               LD   HL,DCB+5    ;FLAG-BYTE CIME <kiiras vezerlo
000B' 38 3C                         JR   C,DSPVK     ;=VEZERLO KOD
000D' 7E                            LD   A,(HL)      ;FLAG-BYTE
000E' E6 18   v eltolás 0000-HOZ    AND  18H         ;PRE-CLEAR, INV.ALAP?
0010' C4 00D8'  képest              CALL NZ,VK084    ;=IGEN, ALAP RAJZOLAS
0013' DD CB 05 76                   BIT  6,(IX+5)    ;UNDERLINE? aláhúzás
0017' C4 01D1'                      CALL NZ,UNDKAR   ;=IGEN, RAJZOLAS
001A' FD 21 0000*                   LD   IY,KARROM   ;NORM.KAR.ROM CIME
001E' F1                            POP  AF          ;REL.KAR.ROM CIM
001F' F5                            PUSH AF
0020' FE 62                         CP   62H         ;FELHASZNALOI KAR.?
0022' 38 06                         JR   C,DSP1      ;=1E..7F, NORM.ROM
0024' D6 62                         SUB  62H         ;80-)0..FF-)7F
0026' FD 2A 0009*                   LD   IY,(DCB+9)  ;OPC.KAR.ROM CIME
002A' 26 00             DSP1:       LD   H,0         ;*ROM CIM GENERALAS*
002C' 87                            ADD  A,A
002D' 6F                            LD   L,A         ;HL(-2*REL.CIM
002E' 29                            ADD  HL,HL
002F' 29                            ADD  HL,HL       ;(HL)=8*REL.CIM
0030' EB                            EX   DE,HL
0031' FD 19                         ADD  IY,DE       ;(IY)=KAR.ROM CIM
0033' CD 01D5'                      CALL KARGEN      ;KAR. RAJZOLAS
0036' ED 53 0006*                   LD   (DCB+6),DE  ;SOR/OSZLOP-CIM MENT
003A' 1C                            INC  E
003B' 1D                            DEC  E           ;ELERT A SOR VEGERE?
003C' CC 014A'                      CALL Z,VKOD      ;=IGEN, CR(ROLL)
003F' F1                DSP2:       POP  AF          ;MODOSITOTT KOD
0040' C6 1E                         ADD  A,1EH       ;(A)=EREDETI KOD
0042' B7                            OR   A           ;CY(-0 (PICTURE)
0043' C1                            POP  BC          ;REGISZTER VISSZAMENT
0044' D1                            POP  DE
0045' E1                            POP  HL
0046' FD E1                         POP  IY
0048' C9                            RET              ;RET DSPHND
                        karakter kiiras vége
0049' C6 1E             DSPVK:      ADD  A,1EH       ;EREDETI KOD
004B' 47                            LD   B,A         ;SZLO KEZDOERTEK
004C' 11 003F'                      LD   DE,DSP2     ;FOLYTATASI CIM
004F' D5                            PUSH DE
0050' 10 15                         DJNZ VK02-2      ;=NEM 01 (NORMAL)
0052' CD 0269'          VK01:       CALL CUROFF      ;KURZOR KIKAPCSOLASA
0055' 21 0005*                      LD   HL,DCB+5    ;FLAG-BYTE CIME
0058' CD 01A6'                      CALL VK13        ;FEHER HATTER KI
```

↓ vezérlő karakterekhez

```
005B' 36 00                LD   (HL),0       ;FLAG-BYTE(-ALAPERTEK
005D' 2B                   DEC  HL           ;KLAVIATURA FLAG-BYTE
005E' CB 96                RES  2,(HL)       ;KURZOR FLAG(-0
0060' 21 0000*             LD   HL,KGKROM    ;80H FELETT A KGKROM
0063' 22 0009*             LD   (DCB+9),HL   ;MUKODJON
0066' C9                   RET
0067' 10 03                DJNZ VK03-2       ;=NEM 02 (ELONGACIO BE)
0069' CB FE        VK02:   SET  7,(HL)       ;ELONGACIO BE
006B' C9                   RET
006C' 10 23                DJNZ VK04-2       ;=NEM 03 (FEHER HATTER)
006E' CB 6E        VK03:   BIT  5,(HL)       ;FEHER A HATTER?
0070' C0                   RET  NZ           ;=MAR FEHER
0071' CB EE                SET  5,(HL)       ;FEHER HATTER BE
0073' 01 0018      VK031:  LD   BC,24        ;6144=24*256
0076' DD 66 08             LD   H,(IX+8)     ;DRAM-START-H
0079' 68                   LD   L,B
007A' 7E           VK032:  LD   A,(HL)       ;DRAM KOMPLEMENT
007B' 2F                   CPL
007C' 77                   LD   (HL),A
007D' 23                   INC  HL           ;POINTER ELORE
007E' 10 FA                DJNZ VK032        ;=VAN MEG
0080' 0D                   DEC  C
0081' 20 F7                JR   NZ,VK032     ;=VAN MEG
0083' 21 0005*     VK033:  LD   HL,DCB+5     ;FLAG-BYTE CIME
0086' 7E                   LD   A,(HL)       ;HA A FEHER HATTER ES
0087' 17                   RLA               ;AZ INVERZ ALAP FLAG
0088' AE                   XOR  (HL)         ;ERTEKE ELTER, AKKOR
0089' E6 20                AND  20H          ;INVERZ RAJZ FLAG(-1,
008B' CB 8E                RES  1,(HL)       ;EGYEBKENT FLAG(-0
008D' C8                   RET  Z            ;=NORMAL RAJZOLAS
008E' CB CE                SET  1,(HL)       ;INVERZ RAJZOLAS
0090' C9                   RET
0091' 10 07                DJNZ VK05-2       ;=NEM 04 (INVERZ ALAP)
0093' CB 66        VK04:   BIT  4,(HL)       ;INVERZ ALAP?
0095' C0                   RET  NZ           ;=MAR INVERZ
0096' CB E6                SET  4,(HL)       ;INVERZ ALAP BE
0098' 18 E9                JR   VK033        ;INVERZ RAJZ F. BEALL.
009A' 10 03                DJNZ VK06-2       ;=NEM 05 (UNDERLINE)
009C' CB F6        VK05:   SET  6,(HL)       ;UNDERLINE BE
009E' C9                   RET
009F' 10 05                DJNZ VK07-2       ;=NEM 06 (PRE-CLEAR)
00A1' CB DE        VK06:   SET  3,(HL)       ;PRE-CLEAR(-1
00A3' CB D6                SET  2,(HL)       ;PRE-CLEAR-PUF.(-1
00A5' C9                   RET
00A6' 10 11                DJNZ VK08-2       ;=NEM 07 (BELL)
00A8' 11 7500      VK07:   LD   DE,7500H     ;800 HZ, 1/6 SEC
00AB' 3A 0000*     HANG:   LD   A,(PORT)     ;PORT TARTALOM BYTE
00AE' 42           VK071:  LD   B,D          ;IDOZITES
00AF' EE 10                XOR  10H          ;DUDA(-NOT(DUDA)
00B1' D3 03                OUT  (3),A
```

```
00B3' 10 FE                     DJNZ $          ;VARAKOZAS
00B5' 1D                        DEC  E          ;1/6 SEC LETELT?
00B6' 20 F6                     JR   NZ,VK071   ;=NEM, DUDALJ MEG!
00B8' C9                        RET
00B9' 10 44                     DJNZ VK09-2     ;=NEM 08 (BACK STEP)
00BB' ED 5B 0006*   VK08:       LD   DE,(DCB+6) ;SOR/OSZLOP CIM
00BF' 01 060C                   LD   BC,060CH   ;B(-6, C(-12
00C2' 7B                        LD   A,E        ;OSZLOPCIM
00C3' 18 05                     JR   VK082
00C5' 7A            VK081:      LD   A,D        ;SORCIM
00C6' 91                        SUB  C          ;EGY SORRAL FEL
00C7' D8                        RET  C          ;=KEP ELEJEN ALL
00C8' 57                        LD   D,A        ;UJ SORCIM MENT
00C9' AF                        XOR  A          ;OSZLOPCIM(-256
00CA' CB 7E         VK082:      BIT  7,(HL)
00CC' 28 01                     JR   Z,VK083    ;=NINCS ELONGACIO
00CE' 90                        SUB  B          ;OSZLOP(-OSZLOP-12
00CF' 90            VK083:      SUB  B          ;OSZLOP(-OSZLOP-6
00D0' BB                        CP   E          ;BAL SZELEN TUL?
00D1' 5F                        LD   E,A        ;UJ OSZLOPCIM
00D2' 30 F1                     JR   NC,VK081   ;=IGEN, ELOZO SORBA
00D4' ED 53 0006*               LD   (DCB+6),DE ;SOR/OSZLOP CIM MENT
00D8' FD 21 025E'   VK084:      LD   IY,KARBST  ;BSTEP KAR.ROM CIM
00DC' 7E            VK085:      LD   A,(HL)     ;FLAG-BYTE MENT
00DD' F5                        PUSH AF
00DE' 30 0E                     JR   NC,VK087   ;=PRE-CLEAR, ALAP RAJZ
00E0' F6 02                     OR   2          ;FLAG(-INVERZ RAJZ
00E2' CB 6F                     BIT  5,A
00E4' 28 02                     JR   Z,VK086    ;=FEKETE HATTER
00E6' EE 02                     XOR  2          ;FLAG(-NORMAL RAJZ
00E8' DD CB 03 56   VK086:      BIT  2,(IX+3)
00EC' 28 02                     JR   Z,VK088    ;=KURZOR INAKTIV
00EE' EE 02         VK087:      XOR  2          ;FLAG(-NOT(INV.RAJZ)
00F0' 77            VK088:      LD   (HL),A     ;FLAG(-UJ ERTEKEK
00F1' CD 01D5'                  CALL KARGEN     ;BSTEP/UNDERLINE RAJZ
00F4' F1                        POP  AF
00F5' 32 0005*                  LD   (DCB+5),A  ;FLAG(-EREDETI ERTEK
00F8' C9                        RET

                    ;
                    ; H-TAB POZICIO TABLA (TERM. A DJNZ)
                    ;
00F9' 04 34 64 94   TABTAB:     DEFB 4,52,100,148,196,244
00FD' C4 F4
00FF' 10 25                     DJNZ VK0C-4     ;=NEM 09 (H-TAB)
0101' 23            VK09:       INC  HL         ;OSZLOPCIM CIME
0102' 5E                        LD   E,(HL)     ;OSZLOPCIM
0103' DD 56 07      VK091:      LD   D,(IX+7)   ;SORCIM
0106' 06 0B                     LD   B,11       ;TORLENDO PONTSZAM
0108' CD 0000*      VK092:      CALL CLRVK9     ;TORLES/BEALLITAS
010B' 14                        INC  D          ;SORCIM NOVELES
```

```
010C' 3E BF                     LD    A,191
010E' BA                        CP    D           ;KEPERNYO ALJA?
010F' 38 02                     JR    C,VK093     ;=IGEN, KOV.OSZLOP
0111' 10 F5                     DJNZ  VK092       ;=VAN MEG PONT
0113' 1C            VK093:      INC   E           ;OSZLOPCIM NOVELES
0114' 28 34                     JR    Z,VK0D      ;=JOBB SZEL, CR
0116' 21 00F8'                  LD    HL,TABTAB-1;H-TAB POZ.TABLA
0119' 23            VK094:      INC   HL
011A' 7E                        LD    A,(HL)      ;KOV.TABLAELEM
011B' CB 57                     BIT   2,A         ;TERMINATOR?
011D' 28 E4                     JR    Z,VK091     ;=IGEN, UJ OSZLOPOT
011F' BB                        CP    E           ;H-TAB POZICIO?
0120' 20 F7                     JR    NZ,VK094    ;=NEM, KOVETKEZOT
0122' DD 73 06                  LD    (IX+6),E    ;OSZLOPCIM MENT
0125' C9                        RET
0126' 05                        DEC   B           ;0A, 0B KOD NINCS
0127' 05                        DEC   B
0128' 10 1E                     DJNZ  VK0D-2      ;=NEM 0C (CLEAR SCREEN)
012A' CD 01C4'      VK0C:       CALL  VK16        ;PRE-CLEAR KI
012D' AF                        XOR   A           ;A<-0
012E' 21 0104                   LD    HL,0104H    ;SOR<-1, OSZLOP<-4
0131' 22 0006*                  LD    (DCB+6),HL
0134' 6F                        LD    L,A         ;L<-0
0135' 5C                        LD    E,H         ;E<-1
0136' DD 66 08                  LD    H,(IX+8)    ;(HL)=DRAM-START
0139' 54                        LD    D,H         ;(DE)=DRAM-START+1
013A' 01 17FF                   LD    BC,6143     ;DRAM MERET-1
013D' DD CB 05 6E   VK0C1:      BIT   5,(IX+5)    ;FEHER HATTER?
0141' 28 01                     JR    Z,VK0C2     ;=FEKETE, KOD<-0
0143' 3D                        DEC   A           ;FEHER, KOD<-FFH
0144' 77            VK0C2:      LD    (HL),A      ;DRAM FELTOLTESE A
0145' ED B0                     LDIR              ;MEGFELELO KODDAL
0147' C9                        RET
0148' 10 24                     DJNZ  VK0E-2      ;=NEM 0D (CR & LF)
014A' 21 0006*      VK0D:       LD    HL,DCB+6    ;OSZLOPCIM CIME
014D' 36 04                     LD    (HL),4      ;OSZLOPCIM<-4
014F' 23                        INC   HL          ;SORCIM CIME
0150' 3E 0C                     LD    A,12        ;1 BETUSOR=12 KEPSOR
0152' 86                        ADD   A,(HL)      ;SORCIM<-KOV.SOR CIME
0153' FE C0                     CP    192         ;KEP ALJAN TUL?
0155' 30 02                     JR    NC,VK0D1    ;=IGEN, ROLL
0157' 77                        LD    (HL),A      ;UJ SORCIM MENT
0158' C9                        RET
0159' AF            VK0D1:      XOR   A           ;A<-0  Display RAM
015A' 23                        INC   HL          ;DRAM-START-H CIME
015B' 56                        LD    D,(HL)      ;DRAM-START-H
015C' 5F                        LD    E,A         ;(DE)=DRAM-START
015D' 62                        LD    H,D         ;H<-DRAM-START
015E' 24                        INC   H           ;H<-DRAM-START+256
015F' 2E 80                     LD    L,128       ;(HL)=DRAM-START+384
```

```
0161' 01 1680                    LD   BC,5760     ;ELTOLANDO BYTE-SZAM
0164' ED B0                      LDIR             ;ROLL FEL
0166' 62                         LD   H,D
0167' 6B                         LD   L,E         ;(HL)=TOLTENDO TER.CIM
0168' 1C                         INC  E           ;(DE)=(HL)+1
0169' 01 017F                    LD   BC,383      ;FELTOLTENDO BYTE-SZAM
016C' 18 CF                      JR   VK0C1       ;UTOLSO SOR FELTOLTESE
016E' 10 04                      DJNZ VK0F-2      ;=NEM 0E (ONLY CR)
0170' 23            VK0E:        INC  HL          ;OSZLOPCIM CIME
0171' 36 04                      LD   (HL),4      ;OSZLOPCIM(-4
0173' C9                         RET
0174' 10 03                      DJNZ VK10-2      ;=NEM 0F (FUGG. IRAS)
0176' CB C6         VK0F:        SET  0,(HL)      ;IRANY(-FUGGOLEGES
0178' C9                         RET
0179' 10 1D                      DJNZ VK11-2      ;=NEM 10 (ALSO INDEX)
017B' 3E 04         VK10:        LD   A,4         ;4 KEPSORRAL LE
017D' CB 46         VK101:       BIT  0,(HL)
017F' 2A 0006*                   LD   HL,(DCB+6)  ;SOR/OSZLOP CIM
0182' 20 0C                      JR   NZ,VK104    ;=FUGGOLEGES IRAS
0184' 84                         ADD  A,H         ;SOR(-SOR (+-) 4
0185' 67                         LD   H,A         ;UJ SORCIM MENT
0186' 05                         DEC  B
0187' 28 02                      JR   Z,VK102     ;=11 (FELSO INDEX)
0189' FE C0                      CP   192         ;MAX. SORCIM
018B' D0            VK102:       RET  NC          ;=KEPEN KIVULRE, NEM!
018C' 22 0006*      VK103:       LD   (DCB+6),HL  ;SOR/OSZLOP CIM MENT
018F' C9                         RET
0190' 85            VK104:       ADD  A,L         ;OSZLOP(-OSZLOP(+-)4
0191' 6F                         LD   L,A         ;UJ OSZLOPCIM MENT
0192' 05                         DEC  B
0193' 28 F6                      JR   Z,VK102     ;=11 (FELSO INDEX)
0195' D8                         RET  C           ;=KEPEN KIVULRE, NEM!
0196' 18 F4                      JR   VK103       ;SOR/OSZLOP CIM MENT
0198' 10 05                      DJNZ VK12-2      ;=NEM 11 (FELSO INDEX)
019A' 04            VK11:        INC  B           ;B(-1
019B' 3E FC                      LD   A,-4        ;4 KEPSORRAL FEL
019D' 18 DE                      JR   VK101
019F' 10 03                      DJNZ VK13-2      ;=NEM 12 (ELONGACIO KI)
01A1' CB BE         VK12:        RES  7,(HL)      ;ELONGACIO KI
01A3' C9                         RET
01A4' 10 08                      DJNZ VK14-2      ;=NEM 13 (SOTET HATTER)
01A6' CB 6E         VK13:        BIT  5,(HL)      ;FEKETE A HATTER?
01A8' C8                         RET  Z           ;=MAR FEKETE
01A9' CB AE                      RES  5,(HL)      ;HATTER FLAG(-FEKETE
01AB' C3 0073'                   JP   VK031       ;KEP KOMPLEMENTALASA
01AE' 10 0D                      DJNZ VK15-2      ;=NEM 14 (NORMAL ALAP)
01B0' 7E            VK14:        LD   A,(HL)      ;FLAG-BYTE
01B1' E6 E7                      AND  0E7H        ;INV.ALAP(-PRE-CLEAR(-0
01B3' CB 57                      BIT  2,A         ;PRE-CLEAR-PUF.=1?
01B5' 28 02                      JR   Z,VK141     ;=NEM, PRE-CLEAR(-0
```

```
01B7' F6 08                     OR   8          ;PRE-CLEAR(-1
01B9' 77            VK141:      LD   (HL),A     ;FLAG-BYTE MENT
01BA' C3 0083'                  JP   VK033
01BD' 10 03                     DJNZ VK16-2     ;=NEM 15 (UNDERLINE KI)
01BF' CB B6         VK15:       RES  6,(HL)     ;UNDERLINE KI
01C1' C9                        RET
01C2' 10 08                     DJNZ VK17-2     ;=NEM 16 (PRE-CLEAR KI)
01C4' CB 96         VK16:       RES  2,(HL)     ;PRE-CLEAR-PUF(-0
01C6' CB 66                     BIT  4,(HL)     ;INVERZ ALAP?
01C8' C0                        RET  NZ         ;=IGEN, PRE-CLEAR MARAD
01C9' CB 9E                     RES  3,(HL)     ;PRE-CLEAR KI
01CB' C9                        RET
01CC' 10 02                     DJNZ VK17+2     ;=NEM 17 (VIZSZ. IRAS)
01CE' CB 86         VK17:       RES  0,(HL)     ;IRANY(-VIZSZINTES
01D0' C9                        RET             ;18..1D KOD NINCS
                    ;
                    ; UNDKAR - UNDERLINE KIRAJZOLASA
                    ;
01D1' FD 21 0257'   UNDKAR:     LD   IY,KARUND  ;UNDERLINE KAR.ROM
                    ;
                    ; KARGEN - KARAKTER KIRAJZOLO RUTIN
                    ;
01D5' ED 5B 0006*   KARGEN:     LD   DE,(DCB+6) ;SOR/OSZLOP CIM
01D9' DD CB 05 46               BIT  0,(IX+5)
01DD' 20 38                     JR   NZ,KGENY   ;=FUGGOLEGES IRAS
01DF' FD CB 00 7E   KGENX:      BIT  7,(IY+0)   ;*VIZSZINTES IRAS*
01E3' 28 07                     JR   Z,KGENX2   ;=NINCS SULLYESZTES
01E5' 14                        INC  D          ;2 SORRAL LE
01E6' 14            KGENX1:     INC  D          ;KOV. SORBA
01E7' 3E BF                     LD   A,191      ;KEP ALJA
01E9' BA                        CP   D
01EA' 38 27                     JR   C,KGENX7   ;=KEP ALJAN VAN, KESZ
01EC' 06 06         KGENX2:     LD   B,6        ;KAR. SZELESSEGE
01EE' DD 5E 06                  LD   E,(IX+6)   ;EREDETI OSZLOPCIM
01F1' FD 7E 00                  LD   A,(IY+0)   ;KOV. KAR. SOR
01F4' 17                        RLA             ;SULLYESZTES-BIT KI
01F5' 87            KGENX3:     ADD  A,A        ;CY(-KOV. PONT
01F6' DD CB 05 7E               BIT  7,(IX+5)
01FA' 28 06                     JR   Z,KGENX4   ;=NEM ELONGALT
01FC' DC 0000*                  CALL C,SETD1    ;AKTIV PONT RAJZOLAS
01FF' 1C                        INC  E          ;KOV. OSZLOPBA
0200' 28 09                     JR   Z,KGENX6   ;=KEP JOBB SZELE
0202' DC 0000*      KGENX4:     CALL C,SETD1    ;AKTIV PONT RAJZOLAS
0205' 1C                        INC  E          ;KOV. OSZLOPBA
0206' 28 03                     JR   Z,KGENX6   ;=KEP JOBB SZELE
0208' 10 EB                     DJNZ KGENX3     ;=VAN MEG PONT
020A' 17            KGENX5:     RLA             ;CY(-TERMINATOR
020B' 05            KGENX6:     DEC  B          ;SOR ELNYELES?
020C' F2 020A'                  JP   P,KGENX5   ;=IGEN, TOVABB
020F' FD 23                     INC  IY         ;KAR.KOV.SORARA
```

F84.o.

```
0211' 30 D3                     JR   NC,KGENX1  ;=VAN MEG KAR.SOR
0213' DD 56 07      KGENX7:     LD   D,(IX+7)   ;EREDETI SORCIM
0216' C9                        RET
0217' 14            KGENY:      INC  D          ;*FUGGOLEGES IRAS*
0218' 15                        DEC  D          ;SOR VEGEN ALL?
0219' 20 05                     JR   NZ,KGENY0  ;=NINCS A SOR VEGEN
021B' 16 BF                     LD   D,191      ;SOR(-191, SOR ELEJERE
021D' DD 72 07                  LD   (IX+7),D
0220' FD CB 00 7E   KGENY0:     BIT  7,(IY+0)
0224' 28 06                     JR   Z,KGENY2   ;=NINCS SULLYESZTES
0226' 1C                        INC  E          ;2 OSZLOPPAL JOBBRA
0227' 28 2A                     JR   Z,KGENY7   ;=KEP JOBB SZELE, KESZ
0229' 1C            KGENY1:     INC  E          ;KOV. OSZLOPBA
022A' 28 27                     JR   Z,KGENY7   ;=KEP JOBB SZELE, KESZ
022C' 06 06         KGENY2:     LD   B,6        ;KAR. SZELESSEGE
022E' DD 56 07                  LD   D,(IX+7)   ;EREDETI SORCIM
0231' FD 7E 00                  LD   A,(IY+0)   ;KOV. KAR. SOR
0234' 17                        RLA             ;SULLYESZTES-BIT KI
0235' 87            KGENY3:     ADD  A,A        ;CY(-KOV. PONT
0236' DD CB 05 7E               BIT  7,(IX+5)
023A' 28 06                     JR   Z,KGENY4   ;=NEM ELONGALT
023C' DC 0000*                  CALL C,SETD1    ;AKTIV PONT RAJZOLAS
023F' 15                        DEC  D          ;ELOZO SORBA
0240' 28 09                     JR   Z,KGENY6   ;=KEP TETEJE
0242' DC 0000*      KGENY4:     CALL C,SETD1    ;AKTIV PONT RAJZOLAS
0245' 15                        DEC  D          ;ELOZO SORBA
0246' 28 03                     JR   Z,KGENY6   ;=KEP TETEJE
0248' 10 EB                     DJNZ KGENY3     ;=VAN MEG PONT
024A' 17            KGENY5:     RLA             ;CY(-TERMINATOR
024B' 05            KGENY6:     DEC  B          ;SOR ELNYELES?
024C' F2 024A'                  JP   P,KGENY5   ;=IGEN, TOVABB
024F' FD 23                     INC  IY         ;KAR.KOV.SORARA
0251' 30 D6                     JR   NC,KGENY1  ;=VAN MEG KAR.SOR
0253' DD 5E 06      KGENY7:     LD   E,(IX+6)   ;EREDETI OSZLOPCIM
0256' C9                        RET

                    ;
                    ; UNDERLINE & BACK-STEP KAR. ROM
                    ;
0257' 80 80 80 80   KARUND:     DEFB 80H,80H,80H,80H,80H,80H,0FFH
025B' 80 80 FF
025E' 7E FE FE FE   KARBST:     DEFB 7EH,0FEH,0FEH,0FEH,0FEH,0FEH
0262' FE FE
0264' FE FE FE FE               DEFB 0FEH,0FEH,0FEH,0FEH,0FFH
0268' FF
                    ;
                    ; CUROFF, CURNEG - KURZOR RAJZOLO RUTINOK
                    ;
0269' DD CB 03 56   CUROFF:     BIT  2,(IX+3)
026D' C8                        RET  Z          ;=KURZOR INAKTIV
026E' 3A 0003*      CURNEG:     LD   A,(DCB+3)  ;KURZOR BIT INVERTALAS
```

```
0271' EE 04          XOR  4
0273' 32 0003*       LD   (DCB+3),A
0276' FD 21 0257'    LD   IY,KARUND  ;KURZOR=UNDERLINE
027A' 21 0005*       LD   HL,DCB+5   ;DSP FLAG-BYTE CIM
027D' 37             SCF              ;(CY)=KURZOR RAJZOLAS
027E' C3 00DC'       JP   VK085      ;RAJZOLAS + RET
```

KYBHND - BILLENTYOZET HANDLER V:'84.1

```
                        EXT   DCB,HANG,CUROFF,CURNEG
                        ENTRY KYBHND,KKBHND,BREAK,GOMBQ
                        ;
                        ;     KEYBOARD HANDLER
                        ;
                        ; MEGVIZSGALJA, HOGY A BILLENTYUZETEN NYOMJAK-E
                        ; VALAMELYIK BILLENTYUT, ES HA TALAL AKTIV GOM-
                        ; BOT, ANNAK KODJAT AZ A REGISZTERBEN ADJA MEG.
                        ; VALAMELY GOMB SOKSZOROS LEKERDEZESET CSAK AB-
                        ; BAN AZ ESETBEN KEZDI MEG,  HA AZ ADOTT GOMB A
                        ; GYORS SCANNELES ALATT AKTIVNAK BIZONYULT. EK-
                        ; KOR 128-SZOR MEGVIZSGALJA, MAJD AKKOR TEKINTI
                        ; AKTIVNAK, HA A SOKSZOROS LEKERDEZES ALATT LE-
                        ; GALABB EGYSZER AKTIV VOLT. A VEZERLO GOMBOKAT
                        ; - SHIFT, CNT, UPPER -  MINDEN ESETBEN SOKSZO-
                        ; ROS LEKERDEZESSEL VIZSGALJA. HA A DCB-BEN TA-
                        ; ROLT KEYBOARD-FLAG-BYTE 1-ES BITJE = 1, BREAK
                        ; KODOT NEM KULD. HA A 0-AS BIT = 1,  SPECIALIS
                        ; UZEMMODBAN MUKODIK A HANDLER.  EKKOR A LENYIL
                        ; BILLENTYU VEZERLO GOMBKENT - EXTRA SHIFT - U-
                        ; ZEMEL. A LENYILLAL EGYUTT AKTIV GOMB KODJA AZ
                        ; EREDETI KODNAL 80H-VAL NAGYOBB LESZ.
                        ; A DCB+4 BYTE TAROLJA A SOKSZOROS LEKERDEZESEK
                        ; SORAN KET VIZSGALAT KOZOTTI  IDOZITES IDOTAR-
                        ; TAMAT. EZ ALAPERTELMEZESBEN 160 MIKROSEC (24)
                        ; EZT AZ ERTEKET PROGRAMBOL MEGVALTOZTATVA LAS-
                        ; SITANI, ILL.  GYORSITANI LEHET A KLAVIATURAT.
                        ; AZ IDOZITO MIN ERTEKE = 10, MAX ERTEKE = 255.
                        ;
                        ; REGISZTEREK:
                        ; BE:        NINCS
                        ; KI:        (BC),(DE),(HL)= *
                        ;            (A)= ASCII KOD
                        ;            (F)= (A) SZERINT
                        ; STK:       10 BYTE
                        ;
0000' E5                KYBHND:     PUSH HL          ;REGISZTER MENTES
0001' D5                            PUSH DE
0002' C5                            PUSH BC
0003' AF                            XOR  A
0004' 5F                            LD   E,A         ;FELTETELEZETT UPPER=0
0005' 47                            LD   B,A         ;INIT KLAV10 SZAMARA
0006' DD 86 02                      ADD  A,(IX+2)    ;AKTIV GOMB CIME
0009' F2 000E'                      JP   P,KLAV1     ;=UPPER = 0
000C' CB FB                         SET  7,E         ;UPPER(-1
000E' CB 77             KLAV1:      BIT  6,A
0010' 20 0F                         JR   NZ,KLAV2    ;=NEM VOLT AKTIV GOMB
0012' E6 3F                         AND  3FH         ;AKTIV GOMB CIME
```

```
0014' FE 0F                    CP   0FH          ;LENYIL VOLT AKTIV?
0016' 28 09                    JR   Z,KLAV2      ;=IGEN, NEM AKTIV!
0018' 4F                       LD   C,A          ;GOMBCIM A HELYERE
0019' CD 00BB'                 CALL GOMBM        ;MOST IS AKTIV?
001C' 3A 0000*                 LD   A,(DCB+0)    ;AKTIV ASCII KODJA
001F' 38 56                    JR   C,KLAV71     ;=IGEN, KOD KESZ!
0021' 0E 40          KLAV2:    LD   C,40H        ;UTOLSO GOMBCIM + 1
0023' 0D             KLAV3:    DEC  C
0024' FA 00A6'                 JP   M,KLAV10     ;=NINCS AKTIV GOMB
0027' 79                       LD   A,C          ;KOVETKEZO GOMBCIM
0028' FE 03                    CP   3
002A' 28 F7                    JR   Z,KLAV3      ;=SHIFT, NE NEZD!
002C' FE 07                    CP   7
002E' 28 F3                    JR   Z,KLAV3      ;=CTRL, NE NEZD!
0030' FE 0F                    CP   0FH
0032' 20 06                    JR   NZ,KLAV4     ;=NEM A LENYIL
0034' DD CB 03 46              BIT  0,(IX+3)
0038' 20 E9                    JR   NZ,KLAV3     ;=SPEC. MOD, NE NEZD!
003A' CD 00B7'       KLAV4:    CALL GOMBQ        ;AKTIV EZ?
003D' 30 E4                    JR   NC,KLAV3     ;=NEM, A KOVETKEZOT
003F' 79                       LD   A,C          ;AKTIV GOMB CIME
0040' FE 05                    CP   5
0042' 28 53                    JR   Z,KLAV9      ;=UPPER AZ AKTIV
0044' B3                       OR   E            ;A7(-UPPER BIT
0045' 32 0002*                 LD   (DCB+2),A    ;UPPER & AKTIV CIM MENT
0048' CB 39          KLAV5:    SRL  C            ;GOMB CIM/2
004A' 30 0F                    JR   NC,KLAV6     ;=BETU (PAROS), (B)=0
004C' CB 21                    SLA  C            ;CIM VISSZAALLITAS
004E' 21 0125'                 LD   HL,KLAVT2-3;NEM-BETU KODTABLA-3
0051' 09                       ADD  HL,BC        ;NEM-SHIFTES CIME-3
0052' 0E 03                    LD   C,3
0054' CD 00BB'                 CALL GOMBM        ;CY(-1, HA SHIFT AKTIV
0057' ED 4A                    ADC  HL,BC        ;(HL)=A KOD CIME
0059' 18 1A                    JR   KLAV7
005B' 21 0108'       KLAV6:    LD   HL,KLAVT1    ;BETU KODTABLA
005E' 09                       ADD  HL,BC        ;(HL)=ALAPKOD CIME
005F' 0E 07                    LD   C,7
0061' CD 00BB'                 CALL GOMBM        ;CTRL AKTIV?
0064' 38 0F                    JR   C,KLAV7      ;=IGEN, KOD(-ALAPKOD
0066' CB F3                    SET  6,E          ;KOD(-ALAPKOD+40H
0068' CB 7B                    BIT  7,E          ;UPPER?
006A' 20 09                    JR   NZ,KLAV7     ;=IGEN, KOD(-KOD+40H
006C' 0E 03                    LD   C,3
006E' CD 00BB'                 CALL GOMBM        ;SHIFT AKTIV?
0071' 38 02                    JR   C,KLAV7      ;=IGEN, KOD(-KOD+40H
0073' CB EB                    SET  5,E          ;KOD(-ALAPKOD+60H
0075' 7E             KLAV7:    LD   A,(HL)       ;AZ ALAPKOD
0076' B3                       OR   E            ;MODOSITOTT KOD
0077' E6 7F          KLAV71:   AND  7FH          ;AZ ASCII KOD
0079' DD CB 03 46              BIT  0,(IX+3)
```

```
007D' 28 09                     JR   Z,KLAV8     ;=NEM SPEC. MOD
007F' 17                        RLA              ;RRA MIATT
0080' 67                        LD   H,A         ;KOD MENTES
0081' 0E 0F                     LD   C,0FH
0083' CD 00BB'                  CALL GOMBM       ;CY(-1, HA LENYIL AKTIV
0086' 7C                        LD   A,H         ;KOD VISSZAMENTES
0087' 1F                        RRA              ;KOD(-KOD+80H, HA AKTIV
0088' 32 0000*      KLAV8:      LD   (DCB+0),A   ;BILLENTYU KOD MENTESE
008B' FE 01                     CP   1
008D' 20 77                     JR   NZ,KKLAV5   ;=NEM BREAK, RET
008F' DD CB 03 4E               BIT  1,(IX+3)
0093' 28 71                     JR   Z,KKLAV5    ;=NINCS BREAK TILTAS
0095' 18 0F                     JR   KLAV10      ;KOD(-0, RET
0097' 63            KLAV9:      LD   H,E         ;UPPER MENT
0098' 11 F028                   LD   DE,0F028H   ;400 HZ, 1/10 SEC
009B' CD 0000*                  CALL HANG        ;BILLENTYU HANG
009E' 5C                        LD   E,H
009F' CD 00BB'                  CALL GOMBM       ;UPPER GOMB AKTIV?
00A2' 38 FB                     JR   C,$-3       ;=IGEN, VARJ MEG!
00A4' 06 80                     LD   B,80H       ;UPPER(-NOT(UPPER)
00A6' 78            KLAV10:     LD   A,B         ;A(-0, VAGY 80H
00A7' AB                        XOR  E           ;A7(-UPPER BIT
00A8' F6 40                     OR   40H         ;NINCS AKTIV JELZESE
00AA' 32 0002*                  LD   (DCB+2),A   ;UPPER & AKTIV CIM MENT
00AD' AF                        XOR  A
00AE' 18 D8                     JR   KLAV8       ;KOD(-0, RET
                    ;
                    ; BREAK - BREAK GOMB VIZSGALATA
                    ;
                    ; MEGVIZSGALJA, HOGY A BREAK GOMB AKTIV-E. HA
                    ; BREAK TILTAS VAN, VIZSGALAT  NELKUL INAKTIV
                    ; ALLAPOTTAL TER VISSZA.
                    ;
                    ; REGISZTEREK:
                    ; BE:         NINCS
                    ; KI;         (E),(HL)= *
                    ;             (A),(B),(D)= ?
                    ;             (C)=3FH
                    ;             (CY)= 1, AKTIV A BREAK
                    ; STK:        2 BYTE
                    ;
00B0' DD CB 03 4E   BREAK:      BIT  1,(IX+3)    ;BREAK TILTAS?
00B4' C0                        RET  NZ          ;=IGEN, BREAK INAKTIV
00B5' 0E 3F                     LD   C,3FH       ;3FH=BREAK
                    ;
                    ; GOMBQ - GOMB GYORS LEKERDEZESE
                    ;
00B7' ED 78         GOMBQ:      IN   A,(C)       ;GOMB LEKERDEZES
00B9' 1F                        RRA              ;CY(-ERTEK
00BA' D0                        RET  NC          ;=INAKTIV
```

```
                        ;
                        ; GOMBM - GOMB SOKSZOROS LEKERDEZESE
                        ;
00BB' 16 7F             GOMBM:      LD   D,127        ;127=128-1, SZLO
00BD' 06 80                         LD   B,128        ;LEKERDEZESEK SZAMA
00BF' 3A 0004*          GOMB1:      LD   A,(DCB+4)    ;MIN 60 MIKROSEC DELAY
00C2' 3D                            DEC  A
00C3' 20 FD                         JR   NZ,$-1       ;=VARJ MEG!
00C5' ED 78                         IN   A,(C)        ;GOMB LEKERDEZES
00C7' E6 01                         AND  1            ;A0<-ERTEK
00C9' 82                            ADD  A,D          ;SZLO<-SZLO+ERTEK
00CA' 57                            LD   D,A
00CB' 10 F2                         DJNZ GOMB1        ;=TOVABBI LEKERDEZES
00CD' 17                            RLA               ;CY<-1, HA SZLO>128
00CE' C9                            RET               ;(CY)=1, HA AKTIV
                        ;
                        ; KIVARASOS KLAVIATURA HANDLER
                        ;
                        ; MUKODESE SORAN A KLAVIATURAT ADDIG SCANNELI,
                        ; AMIG AZON AKTIV BILLENTYUT NEM TALAL. EZ IDO
                        ; ALATT A KURZOR VILLOG. FOLYAMATOS NYOMAS HA-
                        ; TASARA - EGY IDOZITES LETELTE UTAN - AUTOMA-
                        ; TIKUS ISMETLO FUNKCIO INDUL MEG.
                        ;
                        ; REGISZTEREK:
                        ; BE:        NINCS
                        ; KI:        (BC),(DE),(HL)= *
                        ;           (A)= ASCII KOD
                        ;           (F)= (A) SZERINT
                        ; STK:       24 BYTE
                        ;
00CF' E5                KKBHND:     PUSH HL           ;REGISZTER MENTES
00D0' D5                            PUSH DE
00D1' C5                            PUSH BC
00D2' FD E5                         PUSH IY
00D4' DD 56 00                      LD   D,(IX+0)     ;ELOZO KOD
00D7' D5                KKLAV1:     PUSH DE           ;ELOZO MENTES
00D8' CD 0000*                      CALL CURNEG       ;KURZOR NEGALAS
00DB' D1                            POP  DE
00DC' 1E 3C                         LD   E,KLAVK1     ;VILLOGAS IDO
00DE' 3E                            DEFB 3EH          ;LD A,-
00DF' 57                KKLAV2:     LD   D,A          ;AKT.KOD=NULL
00E0' 1D                KKLAV3:     DEC  E            ;VILLOGTATAS?
00E1' 28 F4                         JR   Z,KKLAV1     ;=IGEN, NEGALAS
00E3' CD 0000'                      CALL KYBHND       ;KLAV. SCANNELES
00E6' 28 F7                         JR   Z,KKLAV2     ;=KLAV. URES!
00E8' 92                            SUB  D            ;=ELOZOVEL AZONOS?
00E9' 20 08                         JR   NZ,KKLAV4    ;=NEM AZ ELOZO
00EB' DD 35 01                      DEC  (IX+1)       ;ISMETLES LEJART?
00EE' 20 F0                         JR   NZ,KKLAV3    ;=NEM, UJRA
```

```
00F0' 3E 01                     LD    A,KLAVK2    ;ROVID IDOZITES
00F2' 21                        DEFB  21H         ;LD HL,--
00F3' 3E 0F       KKLAV4:       LD    A,KLAVK3    ;HOSSZU IDOZITES
00F5' 32 0001*                  LD    (DCB+1),A   ;IDOZITES INIT
00F8' CD 0000*                  CALL  CUROFF      ;KURZOR KIKAPCS.
00FB' 11 F028                   LD    DE,0F028H   ;400 HZ, 1/10 SEC
00FE' CD 0000*                  CALL  HANG        ;BILL.HANG
0101' 3A 0000*                  LD    A,(DCB+0)   ;A KOD
0104' FD E1                     POP   IY
0106' 18 22       KKLAV5:       JR    KLAV11      ;REG. VISSZA, RET
                  ;
003C              KLAVK1        EQU   60          ;VILLOGAS SZLO.
0001              KLAVK2        EQU   1           ;ROVID IDOZITES
000F              KLAVK3        EQU   15          ;HOSSZU IDOZITES
                  ;                                    ↓ cime [Hex]
0108' 19          KLAVT1:       DEFB  019H        ;00 00 Y
0109' 13                        DEFB  013H        ;01 02 S
010A' 05                        DEFB  005H        ;02 04 E
010B' 17                        DEFB  017H        ;03 06 W
010C' 04                        DEFB  004H        ;04 08 D
010D' 18                        DEFB  018H        ;05 0A X
010E' 11                        DEFB  011H        ;06 0C Q
010F' 01                        DEFB  001H        ;07 0E A
0110' 03                        DEFB  003H        ;08 10 C
0111' 06                        DEFB  006H        ;09 12 F
0112' 12                        DEFB  012H        ;0A 14 R
0113' 14                        DEFB  014H        ;0B 16 T
0114' 08                        DEFB  008H        ;0C 18 H
0115' 02                        DEFB  002H        ;0D 1A B
0116' 07                        DEFB  007H        ;0E 1C G
0117' 16                        DEFB  016H        ;0F 1E V
0118' 0E                        DEFB  00EH        ;10 20 N
0119' 1A                        DEFB  01AH        ;11 22 Z
011A' 15                        DEFB  015H        ;12 24 U
011B' 0A                        DEFB  00AH        ;13 26 J
011C' 0C                        DEFB  00CH        ;14 28 L
011D' 0B                        DEFB  00BH        ;15 2A K
011E' 0D                        DEFB  00DH        ;16 2C M
011F' 09                        DEFB  009H        ;17 2E I
0120' 1E                        DEFB  01EH        ;18 30 UE
0121' 10                        DEFB  010H        ;19 32 P
0122' 0F                        DEFB  00FH        ;1A 34 O
0123' 00                        DEFB  0           ;1B 36 NINCS
0124' 00                        DEFB  0           ;1C 38 NINCS
0125' 00                        DEFB  000H        ;1D 3A EE
0126' 1D                        DEFB  01DH        ;1E 3C AE
0127' 1C                        DEFB  01CH        ;1F 3E OE
                  ;
0128' 1F          KLAVT2:       DEFB  01FH
0129' 1F                        DEFB  01FH        ;00 01 FNYIL
```

```
                        ;
                        ; KLAV11 - KYBHND, KKBHND TERMINALAS
                        ;
012A' B7        KLAV11:     OR   A          ;FLAG-EK A KOD SZERINT
012B' C1                    POP  BC         ;REG. VISSZAMENTES
012C' D1                    POP  DE
012D' E1                    POP  HL
012E' C9                    RET             ;RET KYBHND, KKBHND
                        ;
012F' 00                    DEFB 0          ;NINCS
0130' 33                    DEFB 033H       ;      3
0131' 23                    DEFB 023H       ;04 09 #
0132' 32                    DEFB 032H       ;      2
0133' 22                    DEFB 022H       ;05 0B "
0134' 31                    DEFB 031H       ;      1
0135' 21                    DEFB 021H       ;06 0D !
0136' 0A                    DEFB 00AH
0137' 1A                    DEFB 01AH       ;07 0F LNYIL
0138' 00                    DEFB 0
0139' 00                    DEFB 0          ;08 11 NINCS
013A' 00                    DEFB 0
013B' 00                    DEFB 0          ;09 13 NINCS
013C' 00                    DEFB 0
013D' 00                    DEFB 0          ;0A 15 NINCS
013E' 37                    DEFB 037H       ;      7
013F' 2F                    DEFB 02FH       ;0B 17 /
0140' 20                    DEFB 020H
0141' 20                    DEFB 020H       ;0C 19 SPACE
0142' 36                    DEFB 036H       ;      6
0143' 26                    DEFB 026H       ;0D 1B &
0144' 35                    DEFB 035H       ;      5
0145' 25                    DEFB 025H       ;0E 1D %
0146' 34                    DEFB 034H       ;      4
0147' 24                    DEFB 024H       ;0F 1F $
0148' 38                    DEFB 038H       ;      8
0149' 28                    DEFB 028H       ;10 21 (
014A' 2B                    DEFB 02BH       ;      +
014B' 3F                    DEFB 03FH       ;11 23 ?
014C' 30                    DEFB 030H       ;      0
014D' 3D                    DEFB 03DH       ;12 25 =
014E' 3E                    DEFB 03EH       ;      )
014F' 3C                    DEFB 03CH       ;13 27 <
0150' 2D                    DEFB 02DH       ;      -
0151' 1E                    DEFB 01EH       ;14 29 HOSSZU KIS I
0152' 2E                    DEFB 02EH       ;      .
0153' 3A                    DEFB 03AH       ;15 2B :
0154' 39                    DEFB 039H       ;      9
0155' 29                    DEFB 029H       ;16 2D )
0156' 2C                    DEFB 02CH       ;      ,
0157' 3B                    DEFB 03BH       ;17 2F ;
```

----- FOGGELéK -----

```
0158' 2A        DEFB 02AH       ;       *
0159' 27        DEFB 027H       ;18 31 '
015A' 5F        DEFB 05FH       ;       HOSSZU KIS U
015B' 7F        DEFB 07FH       ;19 33 HOSSZU KIS UE
015C' 0C        DEFB 00CH
015D' 0C        DEFB 00CH       ;1A 35 CLS
015E' 0D        DEFB 00DH
015F' 0D        DEFB 00DH       ;1B 37 CR
0160' 08        DEFB 008H
0161' 18        DEFB 018H       ;1C 39 BNYIL
0162' 5B        DEFB 05BH       ;       HOSSZU KIS O
0163' 7B        DEFB 07BH       ;1D 3B HOSSZU KIS OE
0164' 19        DEFB 019H
0165' 09        DEFB 009H       ;1E 3D JNYIL
0166' 01        DEFB 001H
0167' 01        DEFB 001H       ;1F 3F BREAK
```

PRTHND - PRINTER HANDLER V:'84.1

```
                        EXT   DCB,DISP
                        ENTRY PRTHND
                        ;
                        ; PRINTER HANDLER
                        ;
                        ; AZ A REGISZTERBEN KAPOTT KARAKTERT A PRIN-
                        ; TERRE LISTAZZA, MAJD MEGVIZSGALJA,  HOGY A
                        ; SOR HOSSZA ELERTE-E A DCB-BEN TAROLT MAXI-
                        ; MALIS SORHOSSZAT. HA NEM, RETURN. HA IGEN,
                        ; A PRINTERRE EGY CR KODOT IR, MAJD MEGVIZS-
                        ; GALJA, HOGY BETELT-E A LAP. HA BETELT, AK-
                        ; KOR A PRINTERRE EGY FF KODOT IR,  HACSAK A
                        ; DCB-BEN TAROLT LAPMERET NEM NAGYOBB,  MINT
                        ; 127. HA NAGYOBB, AKKOR A FORM FEED VEZERLO
                        ; KOD SOSE KERUL KIIRASRA.
                        ; VALAMELY NEM VEZERLOKOD KARAKTER KINYOMTA-
                        ; TASA UTAN A PRINTER KURZOR ERTEKE 1-EL NO.
                        ; AMENNYIBEN NEM TILTJUK,  A HANDLER KET KO-
                        ; DOT ATKONVERTAL (1EH->69H, 1FH->5EH).
                        ;
                        ; REGISZTEREK:
                        ; BE:          (A)= ASCII KOD
                        ; KI:          (A),(BC),(DE),(HL)= *
                        ;              (F)= (A) SZERINT
                        ; STK:         8 BYTE
                        ;
0000' B7                PRTHND:       OR    A
0001' C8                              RET   Z             ;=BLANK
0002' C5                              PUSH  BC            ;REGISZTER MENTES
0003' F5                              PUSH  AF            ;KAR.+FLAG MENT
0004' DD CB 03 5E                     BIT   3,(IX+3)
0008' 20 0C                           JR    NZ,PRTNK      ;=KONVERZIO TILOS
000A' FE 1E                           CP    1EH
000C' 20 02                           JR    NZ,PRTK1      ;=NEM HOSSZU KIS I
000E' 3E 69                           LD    A,69H         ;A<-ROVID KIS I
0010' FE 1F             PRTK1:        CP    1FH
0012' 20 02                           JR    NZ,PRTNK      ;=NEM FNYIL
0014' 3E 5E                           LD    A,5EH         ;A<-ASCII FNYIL
0016' 4F                PRTNK:        LD    C,A           ;KAR. MENTES
0017' FE 20                           CP    ' '
0019' 38 0D                           JR    C,PRTVK       ;=VEZERLO KOD
001B' CD 0064'                        CALL  PRTOUT        ;KARAKTER PRINT
001E' DD 34 12                        INC   (IX+18)       ;PRINTER KURZOR ELORE
0021' DD 35 10                        DEC   (IX+16)       ;KAR.SZLO CSOKKENT
0024' 20 36                           JR    NZ,PRT2       ;=NEM SORVEG
0026' 3E 0D                           LD    A,0DH         ;A<-CR
0028' FE 0C             PRTVK:        CP    0CH
002A' 28 0D                           JR    Z,PRTFF       ;=FORM FEED
```

```
002C' FE 0D                     CP   0DH
002E' 28 04                     JR   Z,PRTCR     ;=CARRIGE RET
0030' FE 0A                     CP   0AH
0032' 20 25                     JR   NZ,PRT1     ;=NEM LINE FEED
0034' DD 35 11      PRTCR:      DEC  (IX+17)     ;SORSZLO CSOKKENT
0037' 20 14                     JR   NZ,PRTCR1   ;=NEM LAPVEG
0039' 3A 000F*      PRTFF:      LD   A,(DCB+15) ;LAPHOSSZ
003C' B7                        OR   A
003D' FA 004D'                  JP   M,PRTCR1    ;=255, FORM FEED NE!
0040' 32 0011*                  LD   (DCB+17),A ;SORSZLO(-LAPHOSSZ
0043' 0E 0C                     LD   C,0CH
0045' CD 0064'                  CALL PRTOUT      ;FORM FEED KI
0048' 0E 0D                     LD   C,0DH
004A' CD 0064'                  CALL PRTOUT      ;KET URES SOR!
004D' 0E 0D         PRTCR1:     LD   C,0DH       ;A(-CR
004F' 3A 000E*                  LD   A,(DCB+14) ;KAR.SZLO(-SORHOSSZ
0052' 32 0010*                  LD   (DCB+16),A
0055' DD 36 12 00               LD   (IX+18),0  ;PRINTER KURZOR INIT
0059' CD 0064'      PRT1:       CALL PRTOUT      ;KARAKTER PRINT
005C' F1            PRT2:       POP  AF          ;KAR. + FLAG
005D' C1                        POP  BC          ;REG. VISSZAMENTES
005E' C9                        RET
005F' 3E 07         PROUT1:     LD   A,7         ;HANGJELZES
0061' CD 0000*                  CALL DISP
                    ;
                    ; PRTOUT - EGY KARAKTER A PRINTERRE
                    ;
0064' DB 05         PRTOUT:     IN   A,(5)       ;STATUSZ BE
0066' CB 67                     BIT  4,A
0068' 20 F5                     JR   NZ,PROUT1   ;=OFF LINE
006A' E6 08                     AND  8
006C' 20 F6                     JR   NZ,PRTOUT   ;=BUSY, MEGINT
006E' 79                        LD   A,C
006F' D3 40                     OUT  (100Q),A    ;KAR. A PRINTERRE
0071' C9                        RET
```

GLINE - EGY SORT BEOLVASÓ RUTIN V:'84.1

```
                        EXT   DISP,KKYB,EXIT1
                        ENTRY GLINE
                        ;
                        ; GLINE - EGY SOR A KEYBOARD BUFFERBE
                        ;
                        ; BEOLVAS A KEYBOARDROL ES MEGJELENIT A DISPLAY
                        ; AKTUALIS SORATOL KEZDODOEN EGY MAX. 210 DARAB
                        ; KARAKTERBOL ALLO SORT.  A KARAKTEREKET BEIRJA
                        ; A (HL) ALTAL KIJELOLT KEYBOARD PUFFERBE.
                        ; A CR, BREAK, H-TAB, SHIFT/(-, CLS ES BACKSTEP
                        ; VEZERLO KODOKTOL KULONBOZO 1EH-NAL KISEBB KO-
                        ; DOKAT CSAK ECHO-ZZA, DE AZOKRA NEM REAGAL, ES
                        ; - A TOBBI VEZERLO KODHOZ HASONLOAN - NEM IRJA
                        ; BE EZEKET A KEYBOARD PUFFERBE. HA MAR 210 KA-
                        ; RAKTERT ELTAROLT, AZ ESETLEGES TOVABBI KARAK-
                        ; TEREK BEERKEZESEKOR HANGJELZEST AD,  DE A KA-
                        ; RAKTERT MAR NEM TAROLJA ES NEM ECHO-ZZA.
                        ; CR ES BREAK KOD HATASARA  A PUFFER VEGERE EGY
                        ; 0-AT IR, MAJD A VEZERLEST VISSZAADJA AZ AKTI-
                        ; VIZALO RUTINNAK. A H-TAB KODOT ECHOZAS NELKUL
                        ; ELNYELI. BSTEP HATASARA A PUFFER JELENLEGI U-
                        ; TOLSO KARAKTERET TORLI, MIG SHIFT/(- HATASARA
                        ; A TELJES SORT TORLI. UGYANEZT TESZI A CLS HA-
                        ; TASARA IS.
                        ; A RUTIN A KLAVIATURAT SPECIALIS MODBAN HIVJA.
                        ; HA 80H-NAL NAGYOBB KOD ERKEZIK, A VEZERLEST A
                        ; A RUTIN AZ EXIT1 PONTRA ADJA, A KOVETKEZO RE-
                        ; GISZTER TARTALMAKKAL:
                        ; HL -        PUFFER POINTER
                        ; B  -        SOR AKTUALIS HOSSZA
                        ; C  -        SOR LEHETSEGES HOSSZA
                        ; A  -        KARAKTERKOD ()80H)
                        ; AZ EXIT1 PONTON - HA SZUKSEGES - A DE REGISZ-
                        ; TERPART MENTENI KELL!
                        ;
                        ; REGISZTEREK:
                        ; BE:         (HL)= PUFFER CIM - 1
                        ; KI:         (BC),(DE),(HL)= *
                        ;            (A)= 0DH
                        ;            (CY)= 1, BREAK-ET NYOMTAK
                        ; STK:        30 BYTE
                        ;
0000' C5                GLINE:       PUSH BC          ;REGISZTER MENTES
0001' AF                             XOR  A           ;NULL (GL3 MIATT)
0002' 06                             DEFB 06H         ;LD B,-
0003' E1                GL1:         POP  HL          ;PUFFER KEZDOCIM
0004' E5                             PUSH HL          ;KEZDOCIM MENT
0005' 06 D2                          LD   B,210       ;A SOR MAX HOSSZA
```

```
0007' 48                        LD   C,B
0008' 23              GL2:      INC  HL          ;PUFFER POINTER ELORE
0009' CD 0000*        GL3:      CALL DISP        ;KARAKTER ECHO
000C' 3E                        DEFB 3EH         ;LD A,-
000D' F1              GL4:      POP  AF          ;1 SZO TORLES
000E' DD CB 03 C6     GL5:      SET  0,(IX+3)    ;KEYB.SPEC.MOD BE
0012' CD 0000*                  CALL KKYB        ;BILLENTYU KOD BE
0015' DD CB 03 86               RES  0,(IX+3)    ;SPEC.MOD KI
0019' FE 80                     CP   80H         ;SPEC. KOD?
001B' D4 0000*                  CALL NC,EXIT1    ;=IGEN, BASIC EXIT #1
001E' FE 1E                     CP   1EH
0020' 38 06                     JR   C,GL6       ;=VEZ.KOD
0022' 77                        LD   (HL),A      ;KOD A PUFFERBE
0023' 10 E3                     DJNZ GL2         ;=NINCS MEG TELE A SOR
0025' 04                        INC  B           ;B(-1
0026' 3E 07                     LD   A,7         ;HIBA!, HANGJELZES
0028' FE 0D           GL6:      CP   0DH
002A' 28 27                     JR   Z,GLCR      ;=CR, SORZARAS
002C' FE 02                     CP   2
002E' 38 21                     JR   C,GLBRK     ;=BREAK, SORZARAS
0030' FE 09                     CP   9
0032' 28 DA           GL7:      JR   Z,GL5       ;=H-TAB, ELNYELI
0034' FE 18                     CP   18H
0036' 28 08                     JR   Z,GLBSTP    ;=SHIFT/(-, SORTORLES
0038' FE 0C                     CP   0CH
003A' 28 C7                     JR   Z,GL1       ;=CLS, SOR ELOROL
003C' FE 08                     CP   8
003E' 20 C9                     JR   NZ,GL3      ;=NEM BSTEP, ECHO+UJ BE
0040' F5              GLBSTP:   PUSH AF          ;08H, 18H MENT
0041' 79                        LD   A,C
0042' B8                        CP   B           ;URES MEG/MAR A PUFFER?
0043' 28 C8                     JR   Z,GL4       ;=IGEN, SOR ELOROL
0045' 04                        INC  B           ;SORHOSSZ SZLO-1
0046' 2B                        DEC  HL          ;POINTER VISSZA
0047' 3E 08                     LD   A,8
0049' CD 0000*                  CALL DISP        ;BSTEP A DSP-RE
004C' F1                        POP  AF          ;8, VAGY 18H
004D' FE 08                     CP   8
004F' 18 E1                     JR   GL7         ;=8-)GL5, =18H-)GLBSTP
0051' 3E 0D           GLBRK:    LD   A,0DH
0053' F5              GLCR:     PUSH AF          ;(CY)=1, HA BREAK
0054' CD 0000*                  CALL DISP        ;KURZOR A KOV. SORBA
0057' 36 00                     LD   (HL),0      ;TERMINATOR A PUFFERBE
0059' F1                        POP  AF          ;(A)=0DH, BREAK, (CY)=1
005A' E1                        POP  HL          ;PUFFER CIM-1
005B' C1                        POP  BC          ;MENTETT BC
005C' C9                        RET
```

BEEP - ELEMI HANGGENERATOR V:'84.1

```
                        EXT   PORT
                        ENTRY BEEP
                        ;
                        ; BEEP - ELEMI HANGGENERATOR
                        ;
                        ; A RUTIN A MEGADOTT HOSSZUSAGU, ES PERIODUS I-
                        ; DEJU HANGOT GENERALJA A BELSO HANGSZORON ES A
                        ; MAGNO FESZULTSEGKIMENETEN.
                        ; HOSSZUSAG  (T2) = 2*T1*(BC)     MICROSEC
                        ; PERIODUS/2 (T1) = 8.4*(DE)+35   MIKROSEC
                        ;
                        ; REGISZTEREK:
                        ; BE:         (BC)= HANG HOSSZUSAG
                        ;             (DE)= PERIODUSIDO / 2
                        ; KI:         (DE),(HL)= *
                        ;             (BC)= OFFFFH
                        ;             (AF)= ?
                        ; STK:        8 BYTE
                        ;
0000' FD E5             BEEP:       PUSH IY
0002' E5                            PUSH HL             ;MENTES
0003' C5                            PUSH BC             ;IY<-HOSSZUSAG
0004' FD E1                         POP  IY
0006' 01 FFFF                       LD   BC,-1
0009' 3A 0000*                      LD   A,(PORT)       ;SYSTEM OUTPUT BYTE
000C' E6 FC                         AND  0FCH           ;MAGNO<-'0'
000E' CD 0021'          BEEP1:      CALL BEEP2          ;FELSO FELPERIODUS
0011' CD 0021'                      CALL BEEP2          ;ALSO FELPERIODUS
0014' FD 09                         ADD  IY,BC          ;<-HOSSZUSAG-1
0016' DA 000E'                      JP   C,BEEP1        ;=HOSSZUSAG<>0
0019' F6 02                         OR   2              ;MAGNO<-'GND'
001B' D3 06                         OUT  (6),A
001D' E1                            POP  HL             ;MENTETT ERTEK
001E' FD E1                         POP  IY
0020' C9                            RET
0021' EE 13             BEEP2:      XOR  13H            ;NOT(DUDA), NOT(MAGNO)
0023' D3 06                         OUT  (6),A
0025' 62                            LD   H,D            ;HL<-PERIODUS / 2
0026' 6B                            LD   L,E
0027' 09                BEEP3:      ADD  HL,BC          ;<-PERIODUS-1
0028' DA 0027'                      JP   C,BEEP3        ;=PERIODUS<>0
002B' C9                            RET
```

KURPOZ - KURZOR POZICIOT MEGALLAPITO RUTIN V:'84.1

```
                        EXT  DCB
                        ;
                        ; KURPOZ - DSP KURZORCIM MEGHATAROZASA
                        ;
                        ; MEGALLAPITJA A KURZOR SORON BELULI AKTUALIS
                        ; POZICIOJAT, ES EZT AZ ERTEKET KILEPESKOR AZ
                        ; A REGISZTERBE TESZI.  HA A KURZOR POZICIOJA
                        ; NEM SZABVANYOS OSZLOP/SOR ERTEK, KILEPESKOR
                        ; A CIM EZEN ERTEKHEZ LEGKOZELEBB ESO, DE NA-
                        ; LA NAGYOBB ERTEK LESZ. VIZSZINTES IRAS ESE-
                        ; TEN, HA OSZLOPCIM<4, A POZICIO =0 LESZ.
                        ;
                        ; REGISZTEREK:
                        ; BE:          NINCS
                        ; KI:          (BC),(DE),(HL)= *
                        ;              (A)= KURZOR POZICIO
                        ;              (F)= ?
                        ; STK:         4 BYTE
                        ;
0000' E5                KURPOZ:       PUSH HL           ;REGISZTER MENTES
0001' 21 0005*                        LD   HL,DCB+5     ;DSP FLAG-BYTE CIME
0004' CB 46                           BIT  0,(HL)
0006' 23                              INC  HL
0007' 20 0F                           JR   NZ,KURPO4    ;=FUGGOLEGES IRAS
0009' 7E                              LD   A,(HL)       ;DSP OSZLOPCIM
000A' D6 04                           SUB  4            ;ELTOLAS KI
000C' 21 FF06           KURPO1:       LD   HL,0FF06H    ;H<- -1, L<-6
000F' 38 01                           JR   C,KURPO3     ;=OSZLOPCIM<4
0011' 95                KURPO2:       SUB  L            ;6-AL CSOKKENTES
0012' 24                KURPO3:       INC  H            ;SZLO NOVELESE
0013' 30 FC                           JR   NC,KURPO2    ;=LE LEHET MEG VONNI
0015' 7C                              LD   A,H          ;KURPOZ<-SZAMLALO
0016' E1                              POP  HL           ;MENTETT HL
0017' C9                              RET
0018' 23                KURPO4:       INC  HL
0019' 3E BF                           LD   A,191        ;MAX SORCIM
001B' 96                              SUB  (HL)         ;DSP SORCIME
001C' 18 EE                           JR   KURPO1
```

DIRCUR - DIREKT KURZOR CIMZéS RUTIN V:'84.1

```
                        EXT  DCB
                        ;
                        ; DIRCUR - DIREKT KURZOR CIMZES SZUBRUTIN
                        ;
                        ; A REGISZTEREKBEN MEGADOTT SOR/OSZLOP CIMRE
                        ; ALLITJA A DISPLAY KURZORT.
                        ; HA A MEGADOTT SOR/OSZLOP SZAM TUL  NAGY, A
                        ; VEZERLEST - HIBAJELZESSEL -  VISSZAKAPJA A
                        ; HIVO RUTIN. ILYEN ESETBEN A KURZOR POZICI-
                        ; OJA NEM VALTOZIK.
                        ;
                        ; REGISZTEREK:
                        ; BE:          (D)= SOR-SZ    V.=0..15, F.=0..20
                        ;              (E)= OSZLOP-SZ V.=0..41, F.=0..31
                        ; KI:          (BC),(DE),(HL)= *
                        ;              (A)= ?
                        ;              (CY)= C, TUL NAGY SOR/OSZLOP SZAM
                        ; STK:         4 BYTE
                        ;
0000' 3E 14             DIRCUR:       LD   A,20        ;MAX SOR-SZ
0002' BA                              CP   D
0003' D8                              RET  C           ;=TUL NAGY SOR-SZ
0004' 3E 29                           LD   A,41        ;MAX OSZLOP-SZ
0006' BB                              CP   E
0007' D8                              RET  C           ;=TUL NAGY OSZLOP-SZ
0008' E5                              PUSH HL          ;REGISZTER MENT
0009' 7A                              LD   A,D         ;SORCIM(-S-SZ*12+1
000A' 87                              ADD  A,A
000B' 82                              ADD  A,D         ;3*S-SZ
000C' 87                              ADD  A,A
000D' 87                              ADD  A,A         ;12*S-SZ
000E' 3C                              INC  A
000F' 67                              LD   H,A         ;SORCIM MENT
0010' 7B                              LD   A,E         ;OSZLOPCIM(-O-SZ*6+4
0011' 87                              ADD  A,A
0012' 83                              ADD  A,E         ;3*O-SZ
0013' 87                              ADD  A,A
0014' C6 04                           ADD  A,4         ;6*O-SZ+4
0016' 6F                              LD   L,A         ;OSZLOPCIM MENT
0017' DD CB 05 46                     BIT  0,(IX+5)
001B' 20 0A                           JR   NZ,DIRCU3   ;=FUGGOLEGES IRAS
001D' 3E BF                           LD   A,191       ;MAX SORCIM
001F' BC                              CP   H
0020' 38 03                           JR   C,DIRCU2    ;=TUL NAGY SORSZAM
0022' 22 0006*          DIRCU1:       LD   (DCB+6),HL  ;SOR/OSZLOPCIM MENT
0025' E1                DIRCU2:       POP  HL          ;REGISZTER VISSZA
0026' C9                              RET
0027' 3E C3             DIRCU3:       LD   A,195       ;MAX SORCIM+4
```

----- FOGGELéK -----

```
0029' 95          SUB  L
002A' 38 F9       JR   C,DIRCU2    ;=TUL NAGY OSZLOPSZAM
002C' 24          INC  H           ;SORCIM(-S-SZ*12+4
002D' 24          INC  H
002E' 24          INC  H
002F' 6C          LD   L,H         ;OSZLOPCIM(-SORCIM
0030' 67          LD   H,A         ;SORCIM(-OSZLOPCIM
0031' 18 EF       JR   DIRCU1
```

PONT - ELEMI PONT MOVELETEK V:'84.1

leírás 11.-66 o.

```
                        EXT  DCB,MTAB
                        ;
                        ; SETDOT - GRAFIKUS PONT BEKAPCSOLASA
                        ;
                        ; A RUTIN BEKAPCSOLJA A MEGADOTT  KOORDINATAJU
                        ; GRAFIKUS PONTOT A KEPERNYO AKTUALIS ALAPSZI-
                        ; NENEK MEGFELELOEN. A KURZOR NEM MOZDUL EL.
                        ; HA AZ ADOTT PONT A KEPERNYON KIVULRE ESNE, A
                        ; VEZERLEST - HIBAJELZES KISERETEBEN -  A HIVO
                        ; RUTIN VISSZAKAPJA ES RAJZOLAS NEM TORTENIK.
                        ;
                        ; REGISZTEREK:
                        ; BE:          (DE)= ABSZOLUT KOORDINATAK
                        ; KI:          (DE)= KONVERTALT KOORDINATAK
                        ;              (A),(B),(HL)= *
                        ;              (C)= ? (BIT MASZK)
15734                   ;              (CY)= C, HIBAS Y-KOORDINATA
                        ; STK:         10 BYTE
                        ;
0000' 3E BF             SETDOT:        LD   A,191        ;MAX Y-KOORD
0002' 92                               SUB  D            ;0-)191, 191-)0
0003' D8                               RET  C            ;=TUL NAGY Y-KOORD
0004' 57                               LD   D,A          ;D(-KONVERTALT Y-KOORD
0005' E5                SETDO1:        PUSH HL           ;REGISZTER MENT
0006' CD 0029'                         CALL SETD1        ;PONT BEKAPCSOLAS
0009' E1                               POP  HL
000A' C9                               RET
                        ;
                        ; CLRDOT - GRAFIKUS PONT KIKAPCSOLASA
                        ;
                        ; A RUTIN KIKAPCSOLJA A MEGADOTT  KOORDINATAJU
                        ; GRAFIKUS PONTOT A KEPERNYO AKTUALIS ALAPSZI-
                        ; NENEK MEGFELELOEN. A KURZOR NEM MOZDUL EL.
                        ; HA AZ ADOTT PONT A KEPERNYON KIVULRE ESNE, A
                        ; VEZERLEST - HIBAJELZES KISERETEBEN -  A HIVO
                        ; RUTIN VISSZAKAPJA ES RAJZOLAS NEM TORTENIK.
                        ;
                        ; REGISZTEREK:
                        ; BE:          (DE)= ABSZOLUT KOORDINATAK
                        ; KI:          (DE)= KONVERTALT KOORDINATAK
                        ;              (A),(B),(HL)= *
                        ;              (C)= ? (BIT MASZK)
15759                   ;              (CY)= C, HIBAS Y-KOORDINATA
                        ; STK:         10 BYTE
                        ;
000B' 3E BF             CLRDOT:        LD   A,191        ;MAX Y-KOORD
000D' 92                               SUB  D            ;0-)191, 191-)0
000E' D8                               RET  C            ;=TUL NAGY Y-KOORD
```

```
000F' 57                        LD   D,A        ;D(-KONVERTALT Y-KOORD
0010' E5              CLRDO1:   PUSH HL         ;REGISZTER MENT
0011' CD 0037'                  CALL CLRD1      ;PONT KIKAPCSOLAS
0014' E1                        POP  HL
0015' C9                        RET
                      ;
                      ; TSTDOT - GRAFIKUS PONT TESZTELESE
                      ;
                      ; MEGVIZSGALJA A DE REGISZTER-PAR ALTAL CIMZETT
                      ; PONT ALLAPOTAT ES ANNAK MEGFELELOEN BEALLITJA
                      ; A Z-FLAG ERTEKET.
                      ; HA AZ ADOTT PONT A KEPERNYON KIVULRE ESNE,  A
                      ; VEZERLEST - HIBAJELZESSEL - A HIVO RUTIN KAP-
                      ; JA VISSZA. ILYENKOR A Z-FLAG DEFINIALATLAN.
                      ;
                      ; REGISZTEREK:
                      ; BE:         (DE)= ABSZOLUT KOORDINATAK
                      ; KI:         (DE)= KONVERTALT KOORDINATAK
                      ;             (B)= *
                      ;             (A),(HL)= ?
                      ;             (C)= ? (BIT MASZK)
                      ;             (CY)= C, HIBAS Y-KOORDINATA
16167                 ;             (Z)= NZ, A PONT AKTIV
 ↓                    ; STK:       4 BYTE
                      ;
0016' 3E BF           TSTDOT:   LD   A,191      ;MAX Y-KOORD
0018' 92                        SUB  D          ;0-)191, 191-)0
0019' D8                        RET  C          ;=TUL NAGY Y-KOORD
001A' 57                        LD   D,A        ;D(-KONVERTALT Y-KOORD
001B' CD 0046'        TSTD1:    CALL CIMGEN     ;C(-MASZK, HL(-CIM
001E' DD CB 05 6E               BIT  5,(IX+5)   ;INVERZ HATTER?
0022' 20 02                     JR   NZ,TSTD2   ;=INVERTALT RAJZ
0024' A6                        AND  (HL)       ;Z(-NZ, HA VILAGOS
0025' C9                        RET
0026' A6              TSTD2:    AND  (HL)
0027' A9                        XOR  C          ;Z(-NZ, HA SOTET
0028' C9                        RET
                      ;
                      ; SETD1 - GRAFIKUS PONT BEKAPCSOLASA
                      ;
0029' F5              SETD1:    PUSH AF
002A' CD 0046'        SETD2:    CALL CIMGEN     ;C(-MASZK, HL(-CIM
002D' DD CB 05 4E     SETD3:    BIT  1,(IX+5)
0031' 20 0E                     JR   NZ,CLRD4   ;=INVERTALT RAJZ
0033' B6              SETD4:    OR   (HL)       ;PONT BEKAPCSOLAS
0034' 77                        LD   (HL),A     ;RAM(-PONT
0035' F1                        POP  AF
0036' C9                        RET
                      ;
                      ; CLRD1 - GRAFIKUS PONT KIKAPCSOLASA
```

```
                        ;
0037' F5                CLRD1:      PUSH AF
0038' CD 0046'          CLRD2:      CALL CIMGEN     ;C(-MASZK, HL(-CIM
003B' DD CB 05 4E       CLRD3:      BIT  1,(IX+5)
003F' 20 F2                         JR   NZ,SETD4   ;=INVERTALT RAJZ
0041' 2F                CLRD4:      CPL             ;A(-KOMPLEMENS MASZK
0042' A6                            AND  (HL)       ;PONT KIKAPCSOLAS
0043' 77                            LD   (HL),A     ;RAM(-PONT
0044' F1                            POP  AF
0045' C9                            RET
                        ;
16186                   ; CIMGEN - RAM-CIM GENERATOR
 ↓                      ;
0046' 21 0000*          CIMGEN:     LD   HL,MTAB    ;MASZKTABLA (LAPHATAR!)
0049' 7B                            LD   A,E
004A' E6 07                         AND  7          ;BIT CIM
004C' 85                            ADD  A,L
004D' 6F                            LD   L,A        ;HL(-MASZK CIME
004E' 4E                            LD   C,(HL)     ;C(-MASZK
004F' 3A 0008*                      LD   A,(DCB+8)  ;RAM-START-H
0052' 6B                            LD   L,E        ;L(-OSZLOPCIM
0053' 62                            LD   H,D        ;H(-SORCIM
0054' CB 3C                         SRL  H          ;A SOR/OSZLOP CIMBOL
0056' CB 1D                         RR   L          ;KEPZETT 16 BITES ERTE-
0058' CB 3C                         SRL  H          ;KET 8-AL OSZTVA MEG-
005A' CB 1D                         RR   L          ;JUK A KARESETT PONTOT
005C' CB 3C                         SRL  H          ;TARTALMAZO BYTE RELA-
005E' CB 1D                         RR   L          ;TIV RAM-CIMET
0060' 84                            ADD  A,H
0061' 67                            LD   H,A        ;HL(-BYTE ABSZ. CIME
0062' 79                            LD   A,C        ;A(-MASZK
0063' C9                            RET
```

MAGNO - MAGNO KEZELŐ RUTINOK V:'84.1

helye:
14911

```
                        EXT   DIRCUR,DISP,PORT,NAMERM,DCB
                        ENTRY WRHEAD,ENDREC,WRSYN,MTRON,MTROFF,WRREC,WRREC1
                        ENTRY RDHEAD,CHKSUM,PRGREC,RDSYN,INBYTE,CASDSP
                        ;
                        ;   MAGNETOFON HANDLER
                        ;
                        ; A MAGNETOFON HANDLER EGYES RUTINJAI A FILE-
                        ; OK KULONBOZO  RESZEINEK  (HEADER,PROGRAM ES
                        ; ADAT BLOKK, END BLOKK) FELIRASAT ES VISSZA-
                        ; TOLTESET VEGZIK.
                        ;
                        ; MAGNETOFON IDOALAPOK:
                        ;
002E                    TETA2       EQU     46      ;2*IDOALAP
008A                    TETA6       EQU     138     ;6*IDOALAP
0021                    TETA15      EQU     33      ;1.5*IDOALAP
                        ;
                        ;   WRREC - PROGRAM ES ADAT BLOKK FELIRASA
                        ;
                        ; REGISZTEREK:
                        ; BE:        (BC)=ELTOLASI CIM /OFFSZET/
                        ;            (DE)=MEMORIATERULET KEZDOCIME
                        ;            (HL)=MEMORIATERULET VEGCIME
                        ;            (DCB+26)=A BLOKK TIPUSA
                        ;            (DCB+28)=A BLOKK SORSZAMA
                        ; KI:        (BC)=*
                        ;            (DE)=0
                        ;            (HL)=MEMORIATERULET VEGCIME
                        ;            (A)=?
                        ;            (DCB+26)=*
                        ;            (DCB+28)=A BLOKK SORSZAMA+1
                        ; STK:       14 BYTE
                        ;
0000' AF                WRREC:      XOR  A          ;BLOKK FELVETELE, CY(-0
0001' ED 52                         SBC  HL,DE      ;(HL)=BYTEOK SZAMA
0003' EB                            EX   DE,HL      ;(DE)=BYTEOK SZAMA
0004' C8                            RET  Z          ;=BYTEOK SZAMA NULLA
0005' AF                WRREC1:     XOR  A          ;CY(-0
0006' E5                            PUSH HL         ;REGISZTER MENTESE
0007' C5                            PUSH BC
0008' ED 42                         SBC  HL,BC      ;OFFSZET CIM KEPZESE
000A' CD 009D'                      CALL WRSYN      ;BLOKK SZINKRON FELIRAS
000D' 3A 001A*                      LD   A,(DCB+26) ;(A)=BLOKK TIPUSA
0010' CD 00B4'                      CALL OBYTE      ;BLOKK TIPUS FELIRASA
0013' 3A 001C*                      LD   A,(DCB+28) ;(A)=BLOKK SORSZAMA
0016' C6 01                         ADD  A,1        ;BLOKK SORSZAMA+1
0018' 27                            DAA             ;BLOKK SORSZAMA BCD !
0019' 4F                            LD   C,A        ;CHECKSUM=BLOKK SORSZ.
```

```
001A' 32 001C*                  LD   (DCB+28),A ;UJ BLOKK SORSZ. MENTES
001D' CD 00B4'                  CALL OBYTE      ;BLOKK SORSZ. FELIRASA
0020' 7D                        LD   A,L        ;MEMORIATER. KEZDOCIM
0021' CD 00B0'                  CALL WBYTE      ;ALSO BYTE FELIRASA
0024' 7C                        LD   A,H        ;MEMORIATER. KEZDOCIM
0025' CD 00B0'                  CALL WBYTE      ;FELSO BYTE FELIRASA
0028' 7B                        LD   A,E        ;A BLOKKBAN LEVO BYTEOK
0029' CD 00B0'                  CALL WBYTE      ;DARABSZAMANAK FELIRASA
002C' E1                        POP  HL         ;REG. VISSZAMENTES
002D' E3                        EX   (SP),HL    ;(HL)=MEMORIA CIME
002E' 43                        LD   B,E        ;(B)=BYTEOK SZAMA
002F' 7E              WRREC3:   LD   A,(HL)     ;AKTUALIS BYTE BEVETELE
0030' 23                        INC  HL         ;(HL)=KOV. MEMORIA CIME
0031' CD 00B0'                  CALL WBYTE      ;AKTUALIS BYTE FELIRASA
0034' 1B                        DEC  DE         ;BYTEOK SZAMA - 1
0035' 10 F8                     DJNZ WRREC3     ;=NINCS TELE A BLOKK
0037' 79                        LD   A,C        ;(A)=CHECKSUM
0038' CD 00B4'                  CALL OBYTE      ;CHECKSUM FELIRASA
003B' 7A                        LD   A,D        ;ELOKESZIT. VIZSGALATRA
003C' B3                        OR   E          ;(D) & (E) = 0  ?
003D' C1                        POP  BC         ;REG. VISSZAMENTES
003E' 20 C5                     JR   NZ,WRREC1  ;=VAN MEG KIVIENDO BYTE
0040' C9                        RET
                      ;
                      ; WRHEAD - HEADER-BLOKK FELIRAS
                      ;
                      ; REGISZTEREK:
                      ; BE:          (HL)=FILE-NEV LEIRO CIM
                      ;              (DCB+26)=A FILE TIPUSA
                      ; KI:          (DCB+28)=1
                      ;              (HL),(DE),(BC),(AF)=?
                      ;              (DCB+26)=*
                      ; STK:         10 BYTE
                      ;
0041' CD 00E4'        WRHEAD:   CALL MTRON      ;MOTOR BEKAPCSOLAS
0044' 06 05                     LD   B,5        ;4 SEC. CSEND FELIRASA
0046' C5              SAVE1:    PUSH BC         ;IDOKONSTANS MENTESE
0047' 01 0000                   LD   BC,0       ;BELSO IDOZITO CIKLUS
004A' 0B              SAVE2:    DEC  BC         ;KONSTANS CSOKKENTESE
004B' 78                        LD   A,B        ;ELOKESZIT. VIZSGALATRA
004C' B1                        OR   C          ;(B) & (C) = 0  ?
004D' 20 FB                     JR   NZ,SAVE2   ;=VAN MEG IDO !
004F' C1                        POP  BC         ;IDOKONST. VISSZATOLTES
0050' 10 F4                     DJNZ SAVE1      ;=VAN MEG IDO !
0052' 01 0200                   LD   BC,512     ;FILE SZINKRON FELIRASA
0055' 3E AA           SAVE3:    LD   A,0AAH     ;SZINKRON BYTE = 0AAH
0057' CD 00B4'                  CALL OBYTE      ;1 DB SZINKRON BYTE KI
005A' 0B                        DEC  BC         ;DARABSZAM CSOKKENTESE
005B' 78                        LD   A,B        ;ELOKESZIT. VIZSGALATRA
005C' B1                        OR   C          ;(B) & (C) = 0  ?
```

```
005D' 20 F6                     JR    NZ,SAVE3    ;=VAN MEG BYTE !
005F' CD 009D'                  CALL  WRSYN       ;BLOKK SZINKRON FELIRAS
0062' 3A 001A*                  LD    A,(DCB+26)  ;(A)=FILE TIPUSA
0065' CD 00B4'                  CALL  OBYTE       ;FILE TIPUS FELIRASA
0068' AF                        XOR   A           ;REKORD SORSZAM=0
0069' 4F                        LD    C,A         ;CHKSUM=0
006A' 32 001C*                  LD    (DCB+28),A  ;REKORD SORSZAM MENTESE
006D' CD 00B4'                  CALL  OBYTE       ;REKORD SORSZAM FELIRAS
0070' 7E                        LD    A,(HL)      ;(A)=FILE NEV HOSSZ
0071' CD 00B0'                  CALL  WBYTE       ;FILE NEV HOSSZ FELIRAS
0074' 47                        LD    B,A         ;(B)=KARAKTEREK SZAMA
0075' 23                        INC   HL          ;(HL)=FILE NEV CIME
0076' 7E                        LD    A,(HL)      ;CIM ALSO BYTE BE
0077' 23                        INC   HL          ;FELSO BYTE CIME
0078' 66                        LD    H,(HL)      ;CIM FELSO BYTE BE
0079' 6F                        LD    L,A         ;(HL)=NEV 1. KAR. CIME
007A' 7E                SAVE4:  LD    A,(HL)      ;FILE NEV FELIRASA
007B' CD 00B0'                  CALL  WBYTE       ;AKTUALIS KAR. FELIRASA
007E' 23                        INC   HL          ;(HL)=KOV. KAR. CIME
007F' 10 F9                     DJNZ  SAVE4       ;=VAN MEG KARAKTER !
0081' 79                        LD    A,C         ;(A)=HEADER CHECKSUM
0082' C3 00B4'                  JP    OBYTE       ;CHECKSUM FELIRASA
                        ;
                        ; ENDREC - END-BLOKK FELIRASA
                        ;
                        ; REGISZTER:
                        ; BE:          (DCB+26)=A BLOKK TIPUSA
                        ;               (DCB+28)=A BLOKK SORSZAMA
                        ; KI:          (DCB+28)=BLOKK SORSZAM+1
                        ;               (DCB+26)=*
                        ;               (HL),(DE),(BC),(AF)=?
                        ; STK:         10 BYTE
                        ;
0085' CD 009D'          ENDREC: CALL  WRSYN       ;END-BLOKK SZINKRON KI
0088' 3A 001A*                  LD    A,(DCB+26)  ;(A)=BLOKK TIPUS
008B' CD 00B4'                  CALL  OBYTE       ;BLOKK TIPUS FELIRASA
008E' 3A 001C*                  LD    A,(DCB+28)  ;(A)=REGI BLOKK SORSZAM
0091' C6 01                     ADD   A,1         ;(A)=UJ BLOKK SORSZAM
0093' 27                        DAA               ;A BLOKK SORSZAM BCD !
0094' CD 00B4'                  CALL  OBYTE       ;BLOKK SORSZAM FELIRASA
0097' CD 00B4'                  CALL  OBYTE       ;CHECKSUM FELIRASA
009A' C3 00E6'                  JP    MTROFF      ;MOTOR KIKAPCSOLASA
                        ;
                        ; WRSYN - BLOKK SZINKRON FELIRASA
                        ;
                        ; REGISZTEREK:
                        ; BE:          NINCS
                        ; KI:          (HL),(DE),(C)=*
                        ;               (B)=0
                        ;               (A)=0D3H
```

```
                        ; STK:      8 BYTE
                        ;
009D' 06 60             WRSYN:      LD   B,96        ;BLOKK SZINKRON=96*0FFH
009F' 3E FF                         LD   A,0FFH      ;(A)=SZINKRON BYTE
00A1' CD 00B4'          SAVE6:      CALL OBYTE       ;SZINKRON BYTE FELIRASA
00A4' 10 FB                         DJNZ SAVE6       ;=VAN MEG BYTE !
00A6' 3E D3                         LD   A,0D3H      ;SZINKRONIZALO KAR.=D3H
00A8' 06 03                         LD   B,3         ;IGY BIZTONSAGOSABB !
00AA' CD 00B4'          SAVE7:      CALL OBYTE       ;SZINKR. KAR. FELIRASA
00AD' 10 FB                         DJNZ SAVE7       ;=VAN MEG SZINKR. KAR.!
00AF' C9                            RET
                        ;
                        ; WBYTE - EGY BYTE FELIRASA
                        ;
                        ; REGISZTEREK:
                        ; BE:       (A)=FELIRANDO BYTE
                        ;           (C)=EDDIGI CHECKSUM
                        ; KI:       (HL),(DE),(B),(AF)=*
                        ;           (C)=UJ CHECKSUM
                        ; STK:      6 BYTE
                        ;
00B0' F5                WBYTE:      PUSH AF          ;REGISZTER MENTESE
00B1' 81                            ADD  A,C         ;(C)=REGI CHECKSUM
00B2' 4F                            LD   C,A         ;(C)=UJ CHECKSUM
00B3' F1                            POP  AF          ;REG. VISSZAMENTES
00B4' C5                OBYTE:      PUSH BC          ;REGISZTER MENTESE
00B5' 0E 08                         LD   C,8         ;1 BYTE=8 BIT
00B7' 07                OBIT:       RLCA             ;CY(-BIT
00B8' F5                            PUSH AF          ;FELIRANDO BYTE MENTESE
00B9' 06 2E                         LD   B,46        ;312 MIKROSEC. IDOZITES
00BB' 38 02                         JR   C,OBIT1     ;=BIT=1 !
00BD' 06 8A                         LD   B,138       ;938 MIKROSEC. IDOZITES
00BF' C5                OBIT1:      PUSH BC          ;IDOKONSTANS MENTESE
00C0' 3A 0000*                      LD   A,(PORT)    ;(A)=I/O PORT ALLAPOTA
00C3' F6 03                         OR   3           ;(PORT)=MAGAS SZINT
00C5' DD CB 14 5E                   BIT  3,(IX+20)   ;HANGADAS ENGEDELYEZVE?
00C9' 20 02                         JR   NZ,OBIT11   ;=HANG LETILTVA !
00CB' F6 10                         OR   10H         ;HANG ENGEDELYEZVE !
00CD' D3 1E             OBIT11:     OUT  (1EH),A     ;SZINT KI A VONALRA
00CF' 00                OBIT2:      NOP              ;IDOZITES
00D0' 10 FD                         DJNZ OBIT2       ;=VAN MEG IDO !
00D2' E6 EC                         AND  0ECH        ;(PORT)=ALACSONY SZINT
00D4' D3 1E                         OUT  (1EH),A     ;SZINT KI A VONALRA
00D6' C1                            POP  BC          ;IDOKONST. VISSZAMENTESE
00D7' 00                OBIT3:      NOP              ;IDOZITES
00D8' 10 FD                         DJNZ OBIT3       ;=VAN MEG IDO !
00DA' F6 01                         OR   01H         ;(PORT)=NULLPOTENCIAL
00DC' D3 1E                         OUT  (1EH),A     ;SZINT KI A VONALRA
00DE' F1                            POP  AF          ;(A)=FELIRANDO BYTE
00DF' 0D                            DEC  C           ;BITEK SZAMANAK CSOKK.
```

```
00E0' 20 D5                     JR   NZ,OBIT     ;=VAN MEG BIT
00E2' C1                        POP  BC          ;REG. VISSZAMENTESE
00E3' C9                        RET
                        ;
                        ; MTRON - MAGNETOFON MOTOR BEKAPCSOLASA
                        ;
00E4' AF                MTRON:  XOR  A           ;FLAG(-MTRON
00E5' 3E                        DEFB 3EH         ;LD A,-
                        ;
                        ; MTROFF - MAGNETOFON MOTOR KIKAPCSOLASA
                        ;
00E6' 37                MTROFF: SCF              ;FLAG(-MTROFF
00E7' 3A 0000*                  LD   A,(PORT)    ;(A)=I/O PORT ALLAPOTA
00EA' CB 97                     RES  2,A         ;TAVVEZ(-BE
00EC' 30 02                     JR   NC,$+4      ;=MTRON FOLYIK
00EE' F6 04                     OR   4           ;TAVVEZ(-KI
00F0' D3 1E                     OUT  (1EH),A     ;SZINT KI AVONALRA
00F2' 32 0000*                  LD   (PORT),A    ;STATUSZ MENTESE
00F5' C9                        RET
                        ;
                        ; RDHEAD - HEADER KERESES/BEOLVASAS
                        ;
                        ; REGISZTEREK:
                        ; BE:          (HL)=FILE-NEV LEIRO CIME
                        ;              (DCB+20)=MAGNO ALLAPOTJELZO BYTE
                        ;              (DCB+26)=BLOKK TIPUSA
                        ; KI:          (DCB+27)=HIBAS BLOKKOK SZAMA
                        ;              (DCB+29)=FAZISFORDITAS FLAG
                        ;              (DCB+30)=SZAMITOTT BIT IDO
                        ;              (HL),(DE),(BC),(AF)=?
                        ; STK:         24 BYTE
                        ;
00F6' 3E 06             RDHEAD: LD   A,6         ;(A)=DISP. VEZERLO BYTE
00F8' CD 029F'                  CALL CASDSP      ;PRECLEAR BEKAPCSOLASA
00FB' CD 00E4'                  CALL MTRON       ;MOTOR BEKAPCSOLAS
00FE' E5                        PUSH HL          ;FILE NEVLEIRO CIM MENT
00FF' AF                LOAD0:  XOR  A
0100' 32 001B*                  LD   (DCB+27),A ;HIBAS BLOKKOK SZAMA=0
0103' 11 0F00                   LD   DE,0F00H    ;KURZOR POZICIO=15.SOR
0106' CD 02A7'                  CALL CASDIR      ;LEGELSO KARAKTERE
0109' CD 0279'                  CALL SPAUSE      ;FILE HEADER KERESESE
010C' 0E 04                     LD   C,4         ;MAGNO AZONOSITAS KEZD.
010E' 1E 00                     LD   E,0
0110' 53                IDEN11: LD   D,E         ;FAZISFORDITAS FLAG(-0
0111' DB 1F             IDENT1: IN   A,(1FH)     ;MAGAS SZINT KIVARASA
0113' A1                        AND  C
0114' 28 FB                     JR   Z,IDENT1    ;=MEG ALACSONY SZINT
0116' 43                IDEN10: LD   B,E         ;IDOSZAMLALO(-0
0117' DB 1F             IDENT2: IN   A,(1FH)     ;ETALON MAGAS MERESE
0119' 04                        INC  B           ;IDOSZAMLALO NOVELESE
```

```
011A' AB                        XOR  E
011B' A1                        AND  C          ;MAGNETOFON VONAL VIZSG.
011C' C2 0117'                  JP   NZ,IDENT2  ;=MEG MAGAS SZINT
011F' 78                        LD   A,B        ;(A)=IDOSZAMLALO
0120' FE 2E                     CP   TETA2      ;MAGAS SZINT VIZSGALATA
0122' 38 ED                     JR   C,IDENT1   ;=MAGAS SZINT(2*IDOALAP
0124' FE 8A                     CP   TETA6
0126' 30 E8                     JR   NC,IDEN11  ;=MAGAS SZINT)=6*IDOALAP
0128' 43                        LD   B,E        ;IDOSZAMLALO(-0
0129' DB 1F             IDENT3: IN   A,(1FH)    ;ETALON ALACSONY MERESE
012B' 04                        INC  B          ;IDOSZAMLALO NOVELESE
012C' AB                        XOR  E
012D' A1                        AND  C          ;MAGNETOFON VONAL VIZSG.
012E' CA 0129'                  JP   Z,IDENT3   ;=MEG ALACSONY SZINT
0131' 78                        LD   A,B        ;(A)=IDOSZAMLALO
0132' 15                        DEC  D          ;PULZUSSZAMLALO-1
0133' FE 21                     CP   TETA15
0135' 38 06                     JR   C,IDENT4   ;=AKTIV MAGAS SZINT
0137' 14                        INC  D          ;PULZUSSZAMLALO+1
0138' FE 8A                     CP   TETA6      ;ZAVARJEL VIZSGALATA
013A' 30 D4                     JR   NC,IDEN11  ;=TUL HOSSZU ALACSONY
013C' 14                        INC  D          ;PULZUSSZAMLALO+1
013D' 7A                IDENT4: LD   A,D        ;(A)=PULZUSSZAM
013E' FE 10                     CP   16         ;FORDIT FAZIST?
0140' 28 04                     JR   Z,IDENT8   ;=NEM FORDIT
0142' FE EF                     CP   239
0144' 20 D0                     JR   NZ,IDEN10  ;=TUL KEVES MINTA !
0146' 32 001D*          IDENT8: LD   (DCB+29),A ;ALLAPOTJELZO BYTE MENT
0149' 43                        LD   B,E        ;CIKLUSSZAM=256
014A' 6B                        LD   L,E        ;ALAPIDOOSSZEG TAROLO
014B' 63                        LD   H,E        ;TAROLO TORLESE
014C' D5                IDENT7: PUSH DE         ;ALAPIDO MERESE
014D' DB 1F             IDENT5: IN   A,(1FH)    ;MAGAS SZINT KIVARASA
014F' AA                        XOR  D          ;FAZISFORD. KORREKCIO
0150' A1                        AND  C          ;MAGNETOFON VONAL VIZSG.
0151' CA 014D'                  JP   Z,IDENT5   ;=MEG ALLACSONY SZINT
0154' 1E 00                     LD   E,0        ;IDOSZAMLALO(-0
0156' DB 1F             IDENT6: IN   A,(1FH)    ;MAGASSZINT MERESE
0158' 1C                        INC  E          ;IDOSZAMLALO NOVELESE
0159' AA                        XOR  D          ;FAZISFORD. KORREKCIO
015A' A1                        AND  C          ;MAGNETOFON VONAL VIZSG.
015B' C2 0156'                  JP   NZ,IDENT6  ;=MEG MAGAS SZINT
015E' 7B                        LD   A,E        ;(A)=IDOALAP
015F' FE 8A                     CP   TETA6      ;ZAVARJEL VIZSGALATA
0161' 30 EA                     JR   NC,IDENT5  ;=TUL HOSSZU
0163' 16 00                     LD   D,0        ;FELSO BYTE (-0
0165' 19                        ADD  HL,DE      ;IDOALAP OSSZEGZESE
0166' D1                        POP  DE         ;(D)=MASZK , (E)=0
0167' 10 E3                     DJNZ IDENT7     ;=MEG NINCS VEGE
0169' 7C                        LD   A,H        ;(A)=IDOALAP OSSZEG/256
```

```
016A' 32 001E*                  LD   (DCB+30),A ;MERT IDOALAP MENTESE
016D' CD 0235'                  CALL RDSYN      ;SZINKRON KERESE
0170' DD BE 1A                  CP   (IX+26)    ;BEOLVASOTT TIPUS VIZSG
0173' 20 8A                     JR   NZ,LOADO   ;=NEM FILENEV,ILLEGALIS
0175' 53                        LD   D,E        ;CHECKSUM=BLOKK SORSZ.=0
0176' CD 026B'                  CALL INBYTE     ;BLOKK SORSZAM BEOLV.
0179' B7                        OR   A          ;BLOKK SORSZAM=0 ?
017A' C2 00FF'                  JP   NZ,LOADO   ;=NEM FILE-NEV BLOKK
017D' CD 026B'                  CALL INBYTE     ;FILE-NEV HOSSZ BEOLV.
0180' 47                        LD   B,A        ;(B)=KARAKTEREK SZAMA
0181' 4F                        LD   C,A        ;KAR. SZAMANAK MENTESE
0182' 21 0000*                  LD   HL,NAMERM  ;(HL)=FILE-NEV PUFF.CIME
0185' CD 026B'      LOAD1:      CALL INBYTE     ;FILE-NEV BEOLVASASA
0188' 77                        LD   (HL),A     ;AKTUALIS KAR. MENTESE
0189' 23                        INC  HL         ;PUFFERCIM+1
018A' 10 F9                     DJNZ LOAD1      ;=MEG VAN A NEVBOL
018C' 3E 10                     LD   A,10H      ;FILE-NEV HOSSZA MAX. 16
018E' 91                        SUB  C          ;NEV HOSSZANAK VIZSG.
018F' 28 06                     JR   Z,LOAD3    ;=A NEV 16 KAR. HOSSZU
0191' 47                        LD   B,A        ;(B)=HOSSZ KULONBSEGE
0192' 36 20         LOAD4:      LD   (HL),20H   ;A PUFFER HATRALEVO
0194' 23                        INC  HL         ;RESZET FELT. SPACEVAL
0195' 10 FB                     DJNZ LOAD4      ;=VAN MEG TAR
0197' 11 0F08       LOAD3:      LD   DE,0F08H   ;KURZOR POZICIONALASA
019A' CD 02A7'                  CALL CASDIR     ;15. SOR , 9. KARAKTER
019D' CD 026B'                  CALL INBYTE     ;CHECKSUM BEOLVASASA
01A0' E1                        POP  HL         ;(HL)=FILE-NEV LEIRO CIM
01A1' DD CB 14 56               BIT  2,(IX+20)  ;VOLT FILE-NEV MEGADVA ?
01A5' 28 17                     JR   Z,FOUND    ;=NEM VOLT MEGADVA
01A7' E5                        PUSH HL         ;PUFFER KEZDOCIM MENT.
01A8' 11 0000*                  LD   DE,NAMERM  ;(DE)=FILE-NEV PUFF. CIM
01AB' 46                        LD   B,(HL)     ;(B)=FILE-NEV HOSSZA
01AC' 79                        LD   A,C        ;(A)=MAGN. BEOLV. HOSSZ
01AD' B8                        CP   B          ;FILE-NEV HOSSZ VIZSG.
01AE' 38 1F                     JR   C,SKIP     ;=MAGNOROL ROVIDEBB
01B0' 23                        INC  HL
01B1' 7E                        LD   A,(HL)     ;FILE-NEV CIM ALSO BYTE
01B2' 23                        INC  HL
01B3' 66                        LD   H,(HL)     ;FILE-NEV CIM FELSO BYTE
01B4' 6F                        LD   L,A
01B5' 1A            LOAD2:      LD   A,(DE)     ;FILE-NEVEK HASONLITASA
01B6' BE                        CP   (HL)
01B7' 20 16                     JR   NZ,SKIP    ;=NEM EGYFORMA NEVEK
01B9' 13                        INC  DE
01BA' 23                        INC  HL
01BB' 10 F8                     DJNZ LOAD2      ;=VAN MEG A NEVEKBOL
01BD' E1                        POP  HL
01BE' 21 0292'      FOUND:      LD   HL,TFOUND  ;MEGVAN A FILE !
01C1' 06 07                     LD   B,LFOUND   ;(B)=SZOVEG HOSSZA
01C3' CD 028A'                  CALL WRMES      ;SZOVEG A DISPLAYRE
```

```
01C6' 21 0000*              LD   HL,NAMERM  ;(HL)=NEVPUFFER CIME
01C9' 06 10                 LD   B,16       ;(B)=FILENEV HOSSZ
01CB' CD 028A'              CALL WRMES      ;SZOVEG A DISPLAYRE
01CE' C9                    RET
01CF' 21 0299'    SKIP:     LD   HL,TSKIP   ;NEM A KERESETT FILE !
01D2' 06 06                 LD   B,LSKIP    ;(B)=SZOVEG HOSSZA
01D4' CD 028A'              CALL WRMES      ;SZOVEG A DISPLAYRE
01D7' 21 0000*              LD   HL,NAMERM  ;(HL)=NEVPUFFER CIME
01DA' 06 10                 LD   B,16       ;(B)=FILENEV HOSSZ
01DC' CD 028A'              CALL WRMES      ;SZOVEG A DISPLAYRE
01DF' C3 00FF'              JP   LOADO      ;KOV. FILE KERESESE
                  ;
                  ; CHKSUM - CHECKSUM ELLENORZES
                  ;
                  ; REGISZTEREK:
                  ; BE:      (DCB+27)=EDDIGI HIBAS BLOKK SZAM
                  ; KI:      (HL),(DE),(BC),(AF)=?
                  ; STK:     24 BYTE
                  ;
01E2' D5          CHKSUM:   PUSH DE         ;REGISZTER MENTESE
01E3' CD 026B'              CALL INBYTE     ;CHECKSUM BEOLVASASA
01E6' D1          HELP1:    POP  DE         ;(D)=KEPZETT CHECKSUM
01E7' BA                    CP   D          ;KEPZETT=OLVASOTT?
01E8' 3A 001B*              LD   A,(DCB+27) ;(A)=HIBA SZAMLALO
01EB' 28 06                 JR   Z,CHKO     ;=NINCS HIBA
01ED' C6 01                 ADD  A,1        ;HIBA !,HIBA SZAMLALO+1
01EF' 27                    DAA             ;HIBA SZAMLALO BCD !
01F0' 32 001B*              LD   (DCB+27),A ;HIBA SZAMLALO MENTESE
01F3' 57          CHKO:     LD   D,A        ;REKSZAM,CHKSUM KIIRASA
01F4' 3E 0E                 LD   A,0EH      ;KURZOR A SOR ELEJERE
01F6' CD 029F'              CALL CASDSP
01F9' 7B                    LD   A,E        ;BLOKK SORSZAM KIIRASA
01FA' CD 020D'              CALL NUMBHI     ;FELSO SZAMJEGY
01FD' 7B                    LD   A,E
01FE' CD 0211'              CALL NUMBLO     ;ALSO SZAMJEGY
0201' 3E 20                 LD   A,' '
0203' CD 029F'              CALL CASDSP     ;SPACE KIIRASA
0206' 7A                    LD   A,D        ;HIBA SZAMLALO KIIRASA
0207' CD 020D'              CALL NUMBHI     ;FELSO SZAMJEGY
020A' 7A                    LD   A,D
020B' 18 04                 JR   NUMBLO     ;ALSO SZAMJEGY + RETURN
                  ;
020D' 0F          NUMBHI:   RRCA            ;FELSO SZAMJEGY KIIRASA
020E' 0F                    RRCA            ;FELSO SZAMJEGY LETO-
020F' 0F                    RRCA            ;LASA AZ ALSO HELYERE
0210' 0F                    RRCA
                  ;
0211' E6 0F       NUMBLO:   AND  0FH        ;ALSO SZAMJEGY KIIRASA
0213' F6 30                 OR   '0'        ;(A)=ASCII KARAKTER KOD
0215' C3 029F'              JP   CASDSP     ;KARAKTER KIIRASA + RET
```

```
                        ;
                        ; PRGREC - PROGRAM BLOKK BEOLVASASA
                        ;
                        ; REGISZTEREK:
                        ; BE:         (DCB+20)=ALLAPOTBYTE
                        ;             (BC)=ELTOLASI CIM
                        ; KI:         (BC)=*
                        ;             (HL),(DE),(AF)=?
                        ; STK:        24 BYTE
                        ;
0218' CD 026B'          PRGREC:       CALL INBYTE      ;PROGRAM BLOKK BEOLVASAS
021B' 6F                            LD   L,A         ;TOLTESI CIM ALSO BYTE
021C' CD 026B'                      CALL INBYTE      ;TOLTESI CIM FELSO BYTE
021F' 67                            LD   H,A         ;(HL)=TOLTESI CIM
0220' 09                            ADD  HL,BC       ;TOLTESI CIM + OFFSZET
0221' CD 026B'                      CALL INBYTE      ;BLOKK HOSSZ BEOLVASASA
0224' 47                            LD   B,A         ;(B)=BYTEOK SZAMA
0225' CD 026B'          PRG1:       CALL INBYTE      ;ADAT BYTE BEOLVASASA
0228' DD CB 14 66                   BIT  4,(IX+20)   ;LOAD/TEST FUNKCIO ?
022C' 20 01                         JR   NZ,PRG2     ;=TEST FUNKCIO
022E' 77                            LD   (HL),A      ;ADAT BYTE A MEMORIABA
022F' 23                PRG2:       INC  HL          ;TOLTESI CIM NOVELESE
0230' 10 F3                         DJNZ PRG1        ;=VAN MEG BYTE !
0232' C3 01E2'                      JP   CHKSUM      ;CHECKSUM ELLENORZ.+RET
                        ;
                        ; RDSYN - SZINKRON BYTE KERESES
                        ;
                        ; REGISZTEREK:
                        ; BE:         NINCS
                        ; KI:         (HL),(DE),(BC)=*
                        ;             (A)=KOVETKEZO BLOKK TIPUSA
                        ; STK:        12 BYTE
                        ;
0235' AF                RDSYN:        XOR  A           ;(A)<-0 , (CY)<-0
0236' CD 0245'          RDS1:         CALL INBIT       ;KOVETKEZO BIT BEOLVASAS
0239' FE D3                           CP   0D3H        ;SZINKRON KARAKTER ?
023B' 20 F9                           JR   NZ,RDS1     ;=MEG NEM SZINKRON !
023D' CD 026B'          RDS2:         CALL INBYTE      ;KOV. BYTE BEOLVASASA
0240' FE D3                           CP   0D3H        ;TOVABBI SZINKRON KAR.
0242' 28 F9                           JR   Z,RDS2      ;KISZURESE,TIPUS BEOLV.
0244' C9                              RET
                        ;
                        ; INBIT - EGY BIT BEOLVASASA
                        ;
                        ; REGISZTEREK:
                        ; BE:         (DCB+29)=FAZISFORDITAS FLAG
                        ;             (DCB+30)=SZAMITOTT BIT IDO
                        ; KI:         (HL),(DE),(BC),(A)=*
                        ;             (CY)=BEOLVASOTT BIT
                        ; STK:        6 BYTE
```

```
                        ;
0245' C5        INBIT:  PUSH BC         ;REGISZTEREK MENTESE
0246' D5                PUSH DE
0247' F5                PUSH AF
0248' ED 5B 001D*       LD   DE,(DCB+29);(D)=IDO,(E)=FAZISFORD.
024C' 01 0004   INB2:   LD   BC,4       ;(B)=IDOSZLO,(C)=MASZK
024F' DB 1F     INB3:   IN   A,(1FH)    ;MAGAS SZINT KIVARASA
0251' AB                XOR  E          ;FAZISFORD. KORREKCIO
0252' A1                AND  C          ;MAGNETOFON VONAL VIZSG.
0253' 28 FA             JR   Z,INB3     ;=MEG ALACSONY SZINT
0255' DB 1F     INB4:   IN   A,(1FH)    ;MAGAS SZINT MERESE
0257' 04                INC  B          ;IDO SZAMLALO NOVELESE
0258' AB                XOR  E          ;FAZISFORD. KORREKCIO
0259' A1                AND  C          ;MAGNETOFON VONAL VIZSG.
025A' 20 F9             JR   NZ,INB4    ;=MEG MAGAS SZINT
025C' 78                LD   A,B        ;(A)=MERT BIT IDO
025D' FE 06             CP   6          ;ZAJ KISZURESE
025F' 38 EB             JR   C,INB2     ;=ZAJ VOLT !
0261' BA                CP   D          ;BIT IDO VIZSGALAT
0262' CB 10             RL   B          ;(CY)=BEOLVASOTT BIT
0264' F1                POP  AF         ;(A) VISSZAMENTESE
0265' CB 18             RR   B
0267' 17                RLA             ;BEOLV.BIT AZ ACO-BAN
0268' D1                POP  DE         ;REGISZTEREK VISSZAMENT.
0269' C1                POP  BC
026A' C9                RET
                        ;
                        ; INBYTE - EGY BYTE BEOLVASASA
                        ;
                        ; REGISZTEREK:
                        ; BE:         (D)=CHECKSUM
                        ; KI:         (A)=BEOLVASOTT BYTE
                        ;             (D)=UJ CHECKSUM
                        ;             (HL),(E),(BC)=*
                        ; STK:        10 BYTE
                        ;
026B' C5        INBYTE: PUSH BC         ;REGISZTER MENTESE
026C' 06 08             LD   B,8        ;1 BYTE = 8 BIT
026E' CD 0245'  INB1:   CALL INBIT      ;KOVETKEZO BIT BEOLV.
0271' 10 FB             DJNZ INB1       ;=VAN MEG BIT !
0273' 47                LD   B,A        ;BEOLVASOTT BYTE MENTESE
0274' 82                ADD  A,D        ;UJ CHECKSUM KEPZESE
0275' 57                LD   D,A        ;(D)=CHECKSUM
0276' 78                LD   A,B        ;(A)=BEOLVASOTT BYTE
0277' C1                POP  BC         ;REGISZTER VISSZAMENT.
0278' C9                RET
                        ;
                        ; SPAUSE - SZUNET KERESES A SZALAGON
                        ;
0279' C5        SPAUSE: PUSH BC         ;REGISZTER MENTESE
```

```
027A' 01 00E0      SPA0:       LD   BC,0E0H    ;(BC)=IDOKONSTANS
027D' DB 1F        SPA1:       IN   A,(1FH)    ;MAGAS SZINT KIVARASA
027F' E6 04                    AND  4          ;MAGNETOFON VONAL VIZSG.
0281' 28 F7                    JR   Z,SPA0     ;=MEG ALACSONY SZINT
0283' 0B                       DEC  BC         ;IDO SZAMLALO CSOKKENT.
0284' 78                       LD   A,B        ;ELOKESZITES VIZSGALATRA
0285' B1                       OR   C          ;(B) & (C) = 0  ?
0286' 20 F5                    JR   NZ,SPA1    ;=VAN MEG IDO !
0288' C1                       POP  BC         ;REGISZTER VISSZAMENT.
0289' C9                       RET
                   ;
                   ; WRMES - SZOVEG A DSP UTOLSO SORABA
                   ;
028A' 7E           WRMES:      LD   A,(HL)     ;(A)=AKT. KARAKTER
028B' CD 029F'                 CALL CASDSP     ;KARAKTER KIIRATASA
028E' 23                       INC  HL         ;KOVETKEZO KAR. CIME
028F' 10 F9                    DJNZ WRMES      ;=VAN MEG KARAKTER
0291' C9                       RET
                   ;
0292' 46 4F 55 4E  TFOUND:     DEFM 'FOUND: '
0296' 44 3A 20
0007               LFOUND      EQU  7
                   ;
0299' 53 4B 49 50  TSKIP:      DEFM 'SKIP: '
029D' 3A 20
0006               LSKIP       EQU  6
                   ;
                   ; CASDSP - FELTETELES KIIRAS A DSP-RE
                   ;
029F' DD CB 14 4E  CASDSP:     BIT  1,(IX+20)  ;FELTETEL VIZSGALAT
02A3' CA 0000*                 JP   Z,DISP     ;=KIIRATAS ENGEDELYEZVE
02A6' C9                       RET
                   ;
                   ; CASDIR - FELTETELES KURZOR CIMZES
                   ;
02A7' DD CB 14 4E  CASDIR:     BIT  1,(IX+20)  ;FELTETEL VIZSGALAT
02AB' CA 0000*                 JP   Z,DIRCUR   ;=KIIRATAS ENGEDELYEZVE
02AE' C9                       RET
```

----- INDEX -----

A

A

B

C

D

E

É

F

G

H

I

J

K

L

M

N

NY

O

Ö

P

R

S

SZ

T

U

V

W

X

Z

----- ----- -----

Forgalmazó:
ELEKTROMODUL
1132 Budapest, Victor Hugo u. 13–15.
Telefon: 495-340 ● Telex: 22-5154

Menedzser:
MTA–SZTAKI COSY MŰSZAKI FEJLESZTŐ LEÁNYVÁLLALAT
BUDAPEST 5.
Pf.: 690
1365