

KFKI-1985-16

URBÁN J.

SZÁMÍTÓGÉPPEL VEZÉRELT EGÉSZTEST SCANNER
MÉRÉSVEZÉRLŐ ÉS ADATFORGALMI
SZOFTVERJÉNEK FEJLESZTÉSE

OKKFT A/11-7.3.5.

Hungarian Academy of Sciences

CENTRAL
RESEARCH
INSTITUTE FOR
PHYSICS

BUDAPEST

2017

KFKI-1985-16

SZÁMÍTÓGÉPPÉL VEZÉRELT EGÉSZTEST SCANNER MÉRÉSVEZÉRLŐ
ÉS ADATFORGALMI SZOFTVERJÉNEK FEJLESZTÉSE

URBÁN J.

Központi Fizikai Kutató Intézet
1525 Budapest 114, Pf. 49

HU ISSN 0368 5330
ISBN 963 372 347 7

KIVONAT

Az SVFO-n működő alacsonyhátterű egésztestszámláló rekonstrukciója során bővítettük annak szolgáltatásait.

Egy, ill. két detektor felhasználásával lehetőség nyílik autonóm és számítógép vezérelt mérések végzésére, melynek keretében egyszerű és profil-scanning mérés végezhető hossz- és keresztirányban egyaránt. A mérési adatok gyűjtése EMG sokcsatornás analizátorban, vagy CAMAC rendszerben, feldolgozásuk off-line, vagy on-line módban számítógépen történik. Az autonóm mérés- és mozgásvezérlőt a PDP 11/34 számítógép által vezérelt CAMAC rendszer, mint perifériát tudja használni.

A dolgozatban ismertetjük a vezérlést megvalósító MACRO programokat és szubrutinokat.

АННОТАЦИЯ

В ходе реконструкции низкофонного счетчика излучений человека (СИЧ), работающего в Отделе радиационной безопасности, были расширены возможности использования счетчика.

Стали возможными автономные, а также управляемые ЭВМ измерения с использованием одного или двух детекторов. В рамках измерения проводятся простое сканирование и сканирование профильное. Данные накапливаются в многоканальном анализаторе Фирмы ЭМГ или в системе КАМАК, а обрабатываются на ЭВМ в режиме "офф-лайн" или "он-лайн". Устройство управления автономным измерением и передвижением детекторов может использоваться как периферийное устройство системы КАМАК, управляемой ЭВМ типа ПДП 11/34.

В статье описываются управляющие программы и подпрограммы MACRO.

ABSTRACT

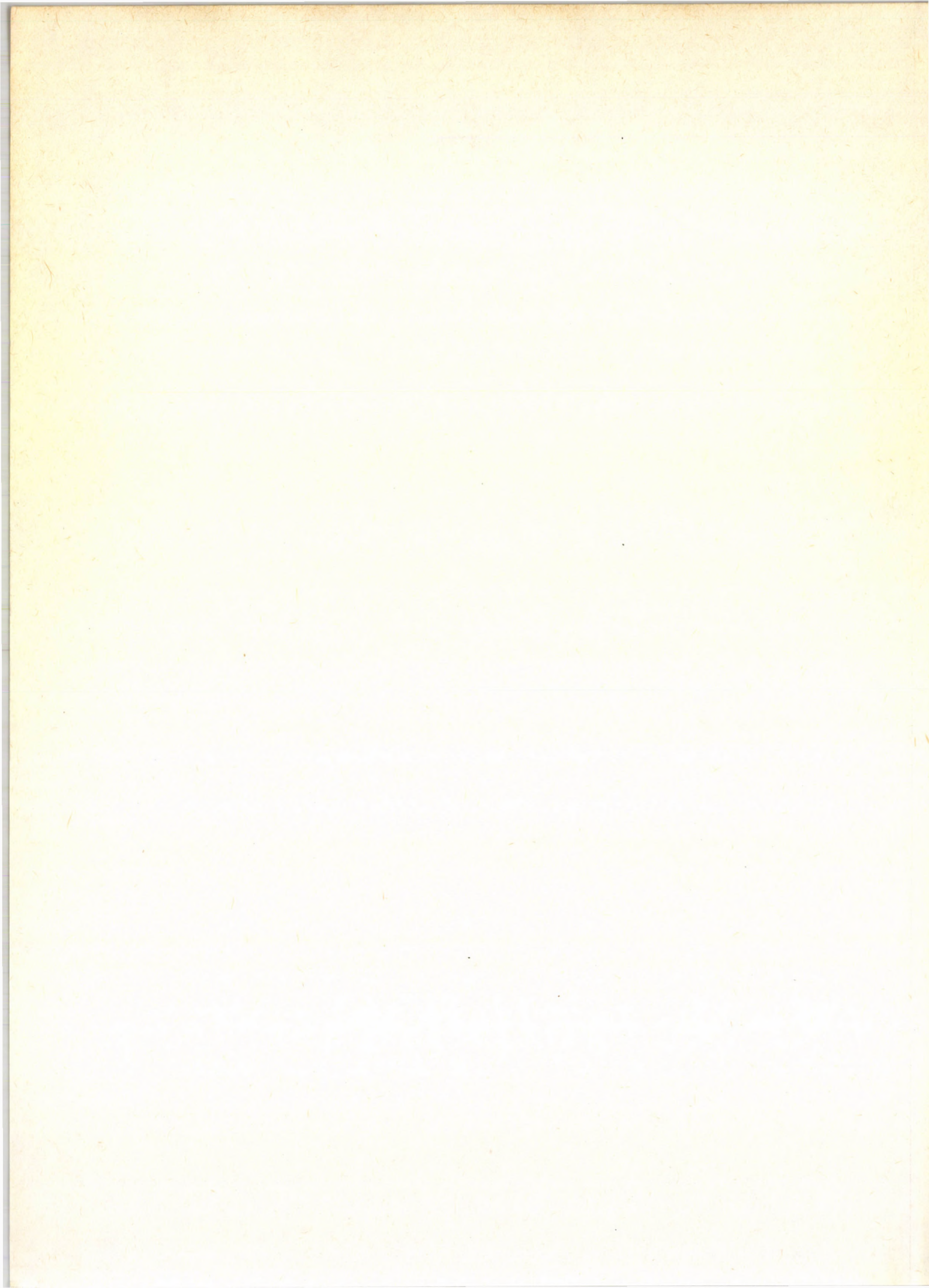
During the reconstruction of the low background whole body counter of the Health Physics Department we extended its services.

Using one or two detectors it is possible to carry out measurements in autonomous or computer controlled mode, when simple or profile scanning measurements can be made both longitudinally and transversally. The data are collected by EMG analyser or a CAMAC system and the processing is made off-line or on-line by a computer. The autonomous measuring and moving control is used as a peripheral of the CAMAC system controlled by the PDP 11/34 computer.

In this paper we present the MACRO programmes and subroutines which perform the control.

Tartalomjegyzék

I. Bevezetés	1
II.A hardver és lehetőségeinek ismertetése	2
1./ Az adatátvitellel kapcsolatos konverziók megoldása MACRO-ban	5
2./A megoldásra váró feladat egyes CAMAC moduljaihoz rendelhető MACRO szoftverek ismertetése	8
III.A II. pontban ismertetett szoftver elemekből összeállított MACRO mérőprogramok ismertetése	14
1./ DISC nevű program	14
2./A REC nevű program	15
IV.Néhány reprezentatív mérési eredmény ismerte- tése	17
V. A továbbfejlesztés iránya	20
VI.Értékelés	23
Hivatkozások	24
Mellékletek	



I. Bevezetés

A Központi Fizikai Kutató Intézetben 1964-óta működő alacsonyhátterű egésztest számláló rekonstrukciója a 70-es évek végén indult meg. A rekonstrukció folyamatáról, a megvalósult célkitűzésekről a korábban megjelent e témával foglalkozó két dolgozat [1], [2], részletesen beszámol. Ezért csupán csak vázlatosan ismertetnénk a fő célkitűzéseket és azok megvalósítását.

Felhasználói igények:

- Detektorok pozicionálása és a pozíció numerikus kijelzése.
- Hosszirányú egésztest scanning és scanning-end-stop módszer. Az egy vagy két detektor a fekvő mérendő személy felett, illetőleg alatt hosszirányban mozog, miközben a sokcsatornás analizátor energiaspektrumot vesz fel. Ez elvégezhető keresztirányban is az ágy mozgásával.
- Hosszirányú /keresztirányú/ profil scanning és szakaszos scannelés /rectilineáris scanning/.
A detektor vagy detektorok /ágy/ mozgása folyamatosan vagy szakaszosan történik, miközben az analizátor vagy analizátorok multiscaler üzemmódban egy energiatartományban gyűjtik az impulzusokat.
- A fenti mérési feladatokat el kell tudni látni önállóan /autonóm üzem/ és számítógéppel vezérelten egyaránt.

A fent felsorolt igények 1983. végéig maradék nélkül megvalósultak. A fejlesztés következő lépcsője az elkészült

hardver vezérléséhez szükséges alap szoftverek megírása és futtatása, mely tapasztalatok birtokában intelligens mérőprogramok hozhatók létre.

Ez a beszámoló dolgozat a következő alap szoftverek megvalósításáról és alkalmazásáról szól.

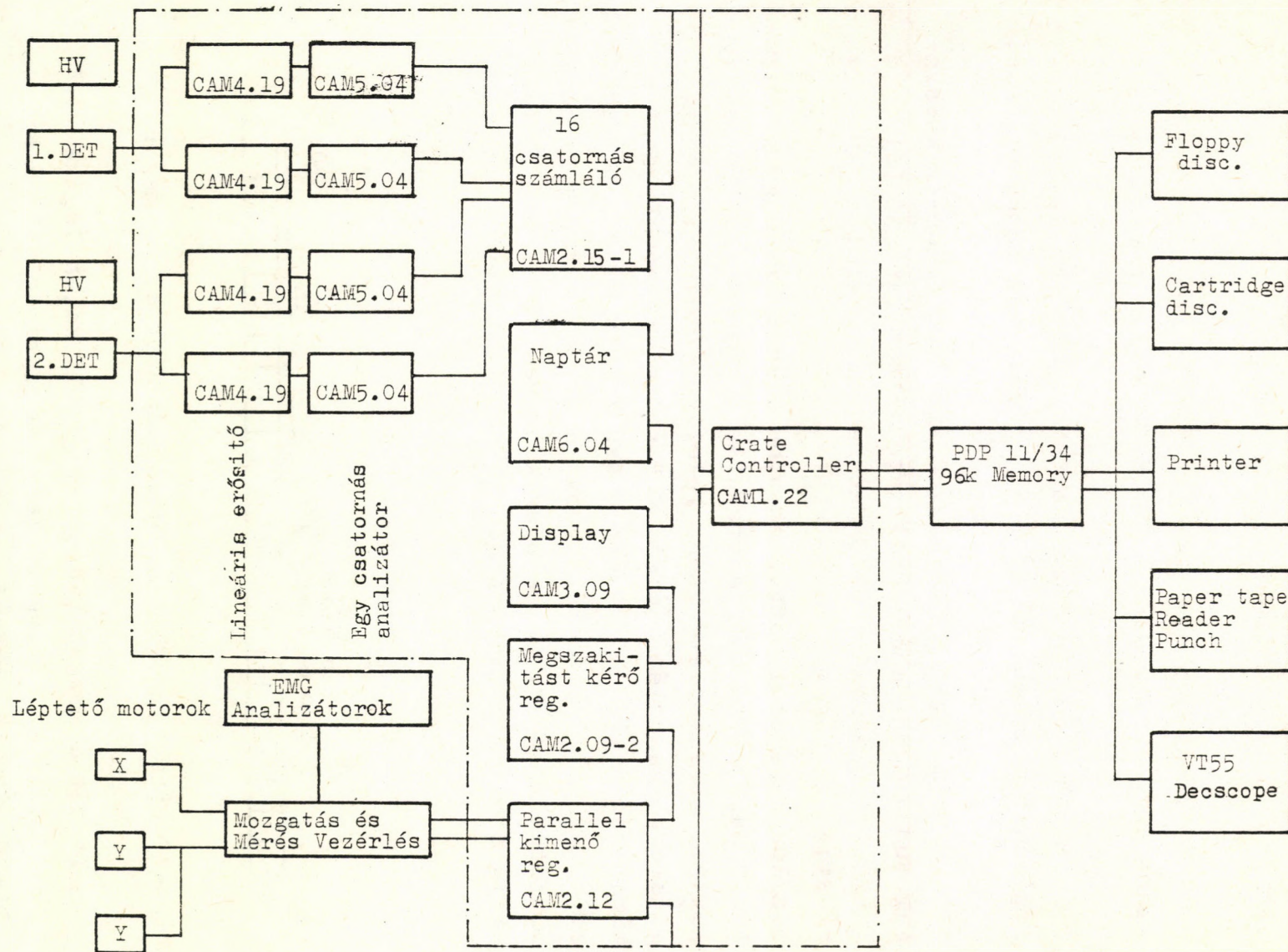
- Kezdeti feltételeket beállító és ellenőrző rutin
- Adat be- és kiviteli rutin
- A detektorok és az ágy kívánt pozícióba mozgatását vezérlő rutin
- A mérési időt és az adatátvitelt vezérlő rutin
- A fenti rutinok, összekapcsolása vagy magasabb szintű programba ültetése révén létrehozott mérő program.

II. A hardver és lehetőségeinek ismertetése

A korábbi beszámoló [2] részletesen ismerteti a hardver felépítését. Ezért annak működését csak röviden mutatnánk be.

A rekonstrukció megkezdésekor a várhatóan változó mérési igényeknek megfelelően, a nagy flexibilitást magában rejtő CAMAC modulokból felépített számítógéppel is vezérelhető mérőrendszert választottunk. Ezért a következőkben ismertetett elrendezés, egy, de nem az egyetlen a megvalósíthatók közül.

Az első ábrán lévő blokkséma bal felső részén látható CAMAC modulokból felépülő analóg jelfeldolgozó rendszer látja el a szcintillációs detektorok jeleinek spektroszkópiai feldolgozását.



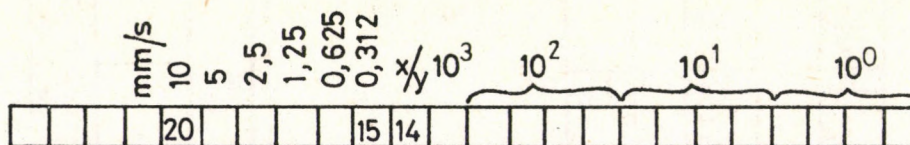
1. ábra

Az analóg csatornák felől érkező jelek gyűjtését a CAM 2.15-1 16 csatornás számláló végzi.

A számítógép nem rendelkezik nagy pontosságú órával, ezért erre a feladatra a CAM 6.04 Naptár modul szolgál.

A CAM 3.09 Display és a CAM 2.09-2 Megszakítást kérő regiszter a jelenlegi összeállításban nem funkcionálnak.

A számítógép a CAM 1.22 Crate Controller-en keresztül tud a CAMAC modulokkal kapcsolatot tartani [6]. A mozgató és mérésvezérlő a CAMAC rendszer felől a CAM 2.12 Parallel Kimenő Regiszter segítségével érhető el. Ezen a modulon keresztül softveres úton ellenőrzi, hogy a készülék bekapcsolása után a mozgató és mérésvezérlő nullázva lett-e, alkalmas-e a CAMAC felől vezérlést elfogadni, adja-e a készenléti jelet. A Parallel Kimenő Regiszter kimenetén megjelenő 24 bites szó /nincs minden bit lekötve/ adja meg azt a pozíciót, ahová a detektorokat vagy az ágyat mozgatni akarjuk. Ha erre szükség van, ez a szó tartalmazhatja a mozgató sebességét is. A bit kiosztás a következő:



Az 1-13 bitek az elérni kívánt pozíciót adják meg BCD kódban

14 bit a mozgás tengelyét jelöli ki, a logikai "1"

/0V/ az y tengely /ágy/ mozgatását jelöli ki

15-20 bitek a sebesség megadására vannak fenntartva.

A mozgatás és mérésvezérlőn a CAM feliratu gombot benyomva előáll a CAMAC üzemmód. Ekkor egy fogadó áramkör és kapurendszeren keresztül a belső BUSZ-ra kapcsolja a CAM 1.22 kimenetét. Amikor a Synchron jel megjelenik a Parallel Kimenő Regiszter felől, a BUSZ-ról a kívánt új pozíció beiródik a "Fékezési pont számláló"-ba és a "Cél pozíció" tárolóba, generálódik egy start jel és megindul a mozgatás. A mozgatás idejére megszűnik a készenléti jel.

Hogy ezek után milyen mérési programot valósítunk meg, az már csak programozás kérdése.

1./ Az adatátvitellel kapcsolatos konverziók megoldása.
MACRO-ban

Az általunk felhasznált CAMAC modulok 24 bites szóhosszuságot és ebben BCD /binárisan kódolt decimális/ számábrázolást alkalmaznak. Ezért gyakran kell alkalmaznunk BCD-BIN, ill. BIN-BCD konverziót.

Például a detektor pozicionálásánál a számítógép binárisan adja meg az elérni kívánt új pozíciót, melyet az R0 regiszterbe tölt be. Az R3 regisztert törölni kell, mert ebben fog megjelenni a BCD pozíció.

```
POZIC:  ADD  # 10000,R3      ; HOZZÁAD BCD 1000 R3-HOZ
        SUB  # 1750,R0      ; LEVON 1000.R0-ból
        BGE  POZIC
        SUB  # 10000,R3     ; LEVON BCD 1000 R3-BŐL
        ADD  # 1750,R0      ; VISSZAÁLLITJA A POZITIV SZÁMOT
```

```
48:   ADD # 400,R3           ; HOZZAAD BCD 100 R3-hoz
      SUB # 144,R0         ; LEVON 100. R0-ból
      BGE 48
      SUB # 400,R3
      ADD # 144,R0
68:   ADD # 20,R3           ; HOZZAAD BCD 10 R3-hoz
      SUB # 12,R0         ; LEVON 10. R0-ból
      BGE 68
      SUB # 20,R3
      ADD # 12,R0
      ADD R0,R3           ; HOZZAADJA A MARADÉKOT R3-hoz
```

Egy BCD kódban megadott szám a következő módon alakítható bináris számmá.

Előzőleg az R5-ös regiszterbe kell tölteni a BCD-ben kódolt számot, a bináris számot az R4 regiszterben kapjuk meg.

```
108:  MOV R5,R1
      MOV R1,R3
      BIC # 177760,R3
      CLR R4
      JSR PC,SIFT
      CLC
      MUL # 10.,R3
      JSR PC,SIFT
      CLC
      MUL # 100.,R3
      JSR PC,SIFT
      CLC
      MUL # 1000.,R3
      ADD R3,R4           ; BIN POZICIO
```

```
SIFT:  ADD      R3,R4
        ASR      R1
        ASR      R1
        ASR      R1
        ASR      R1
        MOV      R1,R3
        BIC     # 177760,R3
        RTS      PC
```

A konverzió menete az, hogy a BCD-ben kódolt számot 4 bitenként decimális számjegyekre vágjuk. Minden egyes számjegyet megszorozzuk a hozzá tartozó helyértékkel, és az így kapott részletszorzatokat összeadjuk.

A PDP 11/34 számítógép BCD kódban csak 4 jegyű decimális számokat tud kezelni. /Egy PDP szó 16 bites, egy BCD számjegy 4 bites/. Ezért négynél több decimális jegyből álló BCD számot csak két vagy több szóban képes tárolni. Ezért az ilyen számokkal végzett műveleteknél a nagyságrendre mindig ügyelni kell.

Ha paramétereket akarunk bevinni a konzolról, akkor ez a következő módon történhet

```
IX:     .BLKB   5
IY:     .BLKB   4      ; INDULÁSI POZ.
S5:     .ASCIZ  /INDULÁSI POZICIO/
S6:     .ASCIZ  /X:/
INPUT:  BIS     # 100,0+44      ; BEÁLLITJA A JOB STATUS 6 BITET
        .PRINT # S5
        .PRINT # S6
        MOV    # IX,R1
```

```
2$:      .TTINR
        BCC          2$
        .TTYIN      /R1/+
4$:      .TTINR
        BCS          6$
        CMP          # 15,RO
        BEQ          6$
        MOVB        RO,/R1/+
        CMP          # IY,R1          ; NE IRJA FELÜL A KOV.BLK-T
        BEQ          INPUT
        BR           4$
6$:      CLRB        /R1/+
        CMP          # IY,R1          ; TÖRLI A BLK. TOVÁBBI RÉSZÉT
        BNE          6$
```

IX a beviendő adat kezdőcíme, IY a következő adaté. Az adat bevitelt a CR /kocsi vissza/ kódja /15/ zárja le. A lefoglalt blokk fel nem töltött részét törli.

Ha adatokat akarunk megjeleníteni, akkor először ASCII karakterekké kell alakítani, feltölteni velük egy blokkot, majd a ;PRINT #ADAT utasítással kiiratható, ahol #ADAT a blokk kezdőcíme.

2./ A megoldásra váró feladat egyes CAMAC moduljaihoz rendelhető MACRO_{sz}oftverek ismertetése /Számítógépünket RT-11 rendszerben működtetjük/

A könnyű programozás érdekében az egyes CAMAC modulokat kiszolgáló program rutinokat érdemes MACRO-ban megírni, mely rutinok a mérésvezérlő program készítésekor behívhatók. Ehhez a munkához felhasználtuk^{az} intézetünkben már eddig is használt CAMROL MACRO könyvtárt, melyet Adorján Ferenc állított össze. /1. számú melléklet/

A Naptár-t /CAM 6.04/ kiszolgáló rutin: CALEND.MAC.

Ebbe a rutinba építettük be mindazokat a feladatokat, melyeket egyszer, a mérés elindításakor kell végrehajtani.

Ezek a következők:

ON-LINE-ba kapcsolja a CRATE CONTROLLERT.

Az aktuális dátummal felülírja a naptárt.

Ellenőrzi, hogy jár-e az óra, s ha nem, üzenetet küld az elindítására.

Ellenőrzi a mozgásvezérlő állapotát, s ha nem üzemkész, akkor ezt üzenetben jelzi.

Felülírja a 16 csatornás számláló /CAM 2.15-1/ kontrol regiszterét, leállítja és törli a számlálókat.

A CALEND.MAC listája:

```
.TITLE CALEND
.GLOBL CALEND
;AZ AKTUALIS DATUMMAL FELULIRJA A NAPTART
;ON-LINE-BA TESZI A CRATE CONTROLLERT
;ELLENORZI A MOZGATASVEZERLO ALLAPOTAT
S4: .ASCIZ /NYOMJA MEG A CLOCK START GOMBOT/
S14: .ASCIZ /A MOZGATASVEZERLO NEM UZEMKESZ/
.EVEN
CALEND: MOV #CCSR,R0 ;ON-LINE-BA TESZI A CRATE CONTROLLERT
CLR @R0
2*: BIS #10003,@R0
BIT #10000,@R0
BEQ 2*
CAMCT CAL,2,25. ;MEGNYITJA AZ IDO KORREKCIOT
.DATE ;R0-BA TOLTI AZ AKTUALIS DATUMOT
MOV R0,R2
BIC #177740,R2 ;KIMASZKOLJA AZ EVET
ADD #110,R2 ;HOZZAAD 72.-T
CLR R3
4*: ADD #20,R3 ;HOZZAAD BCD10-ET
SUB #12,R2 ;LEVON 10.-T
BGE 4* ;FELAGAZIK HA POZITIV
SUB #20,R3 ;LEVON BCD10-ET
ADD #12,R3 ;HOZZAAD 10.-T
ADD R2,R3 ;HOZZAADJA A HORADEKOT
6*: CAMWQ R3,CAL,6 ;FELULIRJA AZ EVET
BEQ 6*
MOV #5,R1 ;JOBBRA LEPTETI AZ R0-T 5-SZOR
8*: ASR R0
SOB R1,8*
MOV R0,R2
BIC #177740,R2 ;KIMASZKOLJA A NAPOT
CLR R3
9*: ADD #20,R3
SUB #12,R2
BGE 9*
SUB #20,R3
ADD #12,R3
ADD R2,R3
10*: CAMWQ R3,CAL,4 ;FELULIRJA A NAPOT
BEQ 10*
MOV #5,R1
11*: ASR R0
SOB R1,11*
MOV R0,R2 ;ATTOLTI A HONAPOT
BIC #177740,R2 ;KIMASZKOLJA A HONAPOT
CLR R3
12*: ADD #20,R3
SUB #12,R2
BGE 12*
SUB #20,R3
ADD #12,R3
ADD R2,R3
13*: CAMWQ R3,CAL,5 ;FELULIRJA A HONAPOT
BEQ 13*
14*: CAMWQ #0,CAL,3 ;0-RA ALLITJA AZ ORAT
BEQ 14*
15*: CAMWQ #0,CAL,2
BEQ 15*
16*: CAMWQ #0,CAL,1
BEQ 16*
CAMCT CAL,3,25. ;LEZARJA AZ IDO KORREKCIOT
CAMCTQ CAL,0,27. ;ELLENORZI HOGY JAR-E AZ ORA
BEQ UZ
JMP EL
UZ: .PRINT #S4
VAR: CAMCTQ CAL,0,27. ;VARJA AZ ORA ELINDITASAT
BEQ VAR
```



```
EL:    CAMCTQ  POR,1,27.      ;TESTELI HOGY A MOZGATASVEZERLO UZEMKESZ-E
      BNE      TOROL
      .PRINT   #S14
MOZG:  CAMCTQ  POR,1,27.
      BEQ      MOZG
TOROL: CAMWQ   #3,SCAL,0,17.  ;FELULIRJA AKONTROL REG-T
      BEQ      TOROL
      CAMCT   SCAL,0,24.      ;LEALLITJA A SZAMLALAST
2*:   CAMRQ   R0,SCAL,0,2,#1  ;TORLI A 0-S SCALERT
      BEQ      2*
4*:   CAMRQ   R0,SCAL,1,2,#1
      BEQ      4*
6*:   CAMRQ   R0,SCAL,2,2,#1
      BEQ      6*
8*:   CAMRQ   R0,SCAL,3,2,#1
      BEQ      8*
      RTS     PC
      .END CALEND
```

A lista megértéséhez szükséges a korábban hivatkozott CAMROL és a NAPTÁR /CAM. 6.04/ gépkönyvének ismerete [3].

Egy mérés időzítése a következőképpen hajtható végre: Először a mérési idővel fel kell tölteni az R1 regisztert, majd végre kell hajtani a következő utasításokat

```

          CAMCT   CAL,3,10      ; TÖRLI A LSR3-T
FEL:     CAMWQ   R1,CAL,8.,16. ; FELÜLIRJA A DOM-OT
          BEQ     FEL
          CAMCT   CAL,4,26.     ; ENGEDÉLYEZI A BOM FLAG-ET
START:   CAMCTQ  CAL,0,25.     ; INDITJA A MÉRÉST
          BEQ     START
          CAMCT   CAL,3,26.     ; ENG.AZ EOM/LAM MASZK REG.
IND:     CAMCTQ  CAL,3,27.     ; TESTELI AZ LSR3-T
          BEQ     IND
```

Az IND ciklusból akkor lép ki, ha lejárt a mérési idő. A 16 csatornás számlálót CAM 2.15-1 kiszolgáló egyes utasításokat részletesen a gépkönyve ismerteti [4]. Néhány gyakran használt utasítás:

A kontrol regiszter beállításáról már szó volt a Naptár kezelő rutinjának ismertetésénél.

A következő rutinnal lehet a számlálást engedélyezni:

```
CAMCT    SCAL,0,26.
```

A számlálást leállítja a

```
CAMCT    SCAL,0,24.  rutin.
```

Az adatok kiolvasását a

```
2 §: CAMRQ    ADAT1,SCAL, *,0, #1
      BEQ     2 §
```

ciklus végzi. A * helyére a csatorna sorszám kerül.

Mivel egy csatorna tartalom 24 bitből áll, ezért az alacsonyabb helyértékű 16 bit az ADAT1 címre kerül, a maradék 8 bit pedig az ADAT1+2 címre kerül.

A fenti rutinok a CAMROL-ban vannak részletesen kifejtve.

A Paralell Kimenő Regiszter ellenőrzi a mozgásvezérlő állapotát a

CAMCTQ POR, 1, 27.
rutinnal.

A mozgásvezérlő BCD kódban várja az új mérési pozíció megadását. Ezért megadása előtt végre kell hajtani a BIN-BCD konverziót.

A mozgatósi program kiadása a következő módon történik:

```
2 §: CAMCTQ   POR, 1, 27.  
      BEQ     2 §  
      CAMW   BCD,POR,0,16., #1  
      MOV    #1000, R3  
4 §: NOP  
      SOB    R3, 12 §  
      CAMCT  POR, 0, 9.  
6 §: CAMCTQ  POR, 1, 27.  
      BEQ    6 §
```

Először teszteli, hogy a mozgásvezérlő üzemkész-e. Majd kiadja a mozgatósi parancsot. BCD helyére a kívánt pozíciót kell megadni BCD kódban. Ezt egy várakozó hurok követi a tranziensek lecsengésének kivárására. A START jelet a Sync. jel adja. Ezután törölni kell a kimenő regiszter tartalmát.

Az utolsó két sor alkotta ciklusból a mozgató befejező-
sekor lép ki.

A CAMAC utasítások részletes leírása a Paralell Kimenő
Regiszter /PARALLEL OUTPUT REGISTER/CAM.2.12/ gépkönyvében
[5] található.

III. A II. pontban ismertetett szoftver elemekből össze-
állított MACRO mérőprogramok ismertetése

1./ A DISC nevű program

A már korábban ismertetett CAMAC mérőrendszer négy
egycsatornás analízátort tartalmaz. E négy analízátor ener-
gia-kalibrációjának elvégzéséhez használható a DISC nevű
MACRO program.

A kalibráció úgy történik, hogy ismert energia spektrumu
sugárforrás által keltett impulzusokat adott idő alatt
leszámolunk oly módon, hogy mérésről mérésre változtatjuk
a diszkriminációs szintet. Mivel az analóg csatornák para-
métereit a számítógép felől nem változtathatók meg, ezért
időt kell hagyni azok kézi beállítására, és esetleges meg-
jegyzések rögzítésére. Mind a négy csatorna bemérése tör-
ténhet egyidőben.

A program részletes ismertetése

A program elején definiáljuk az egyes adat blokkok
méretét és az üzenetek szövegét.

A 2. számú mellékletben szereplő lista részletes kommentet
tartalmaz, ezért itt csak annak kiegészítésére szorítkozunk.
A DISC címkével kezdődő részt a Naptár modul ismertetésénél
már leírtuk.

Az INPUT címkével kezdődik a mérési idő bekérése. A mérési idő 1-99-ig terjedhet dimenziója S másodperc, M perc vagy H óra lehet. A program ellenőrzi, hogy a begépelte idő adat megfelel-e a kért formátumnak, ha nem, ismét kéri. Az idő dimenzióját a megfelelő CAMAC kóddá konvertálja.

A TOROL címkével kezdődő részben törli a számlálókat, majd üzenetet küld a mérés megkezdésére és kiírja a mérési adatokat tartalmazó táblázat fejlécét. Ekkor, és minden újabb mérés indításakor van lehetőség egy sornyi megjegyzés begépelésére, pl. mekkora az éppen beállított diszkriminációs szint, diff. vagy int. üzemmódban mér-e az analizátor, stb. A begépelte szöveg tartalma a program szempontjából közömbös, akár el is hagyható. A program mindössze a CR /kocsi vissza/ karakter leütését figyeli, mert ekkor indítja a mérést.

Az IND címkével jelzett hurokban várja a mérési idő letelét. A mérési idő leteltével leállítja a számlálást, kiolvassa és törli a számlálókat.

A TV címkét követően sorszámmal látja el a mérést, majd ezt a sorszámot BCD-be átkódolja és betölti a SOR címre. A SZAM címkét megelőző 5. sortól tölti fel a TART kezdőcíme blokkot, a számláló tartalmának megfelelő ASCII karakterekkel. A feltöltés hátulról visszafelé történik. Ez a művelet sor tartalmazza a BCD-ben átolvasott számláló tartalmak ASCII karakterekké konvertálását is. A feltöltés után a blokkot kiírja, majd visszaugrik az ISM címre és várja a következő mérés kezdetét jelző CR karakter leütését.

2./ A REC nevű program

Profil és rectilineáris mérőprogramok vezérlésére használható. Egy előre megadott rászterháló egyes pontjaiban mér mind a négy csatornában.

A mérés megindulása előtt kéri a raszterháló kezdő koordinátáit, a lépésközt, a lépésszámot egy-egy tengely mentén, valamint a mérési időt.

A mérési pontot sorszámmal látja el megadva a koordinátáit is. Ha a raszterháló nem fér el a megadott paraméterek alapján, akkor a kérdéses paramétert ismét kéri. A mérési adatokat sorszám szerint írja ki.

A program részletes ismertetése

Felépítésében hasonló a DISC programhoz. A 3. sz. mellékletben lévő lista részletes kommentet tartalmaz. A program elején definiáljuk az egyes adatblokkok méretét, és az üzenetek szövegét. Ezt követi az a rész, mely az egyes CAMAC modulok beállítását és ellenőrzését végzi. Az INPUT címkével kezdődik a mérési paraméterek bekérése. A lépésszám és a lépésköz birtokában kiszámítja a raszterháló alsó és felső határoló koordinátáit, s ha ez tulajnyulik a mozgató lehetséges határán, a kérdéses paramétereket ismét bekéri.

A program mérésvezérlő része az IND címkével kezdődik. Ekkor egy sornyi megjegyzést /el is hagyható/ követő CR /kocsi vissza/ indítja a mérést. Először a kezdő pozícióba vezérli a mérésvezérlőt X, majd y tengely mentén. Ha ez megtörtént, elugrik az IDOZIT szubrutinra, végrehajt egy mérési ciklust, kiírja a mérőpont sorszámát, koordinátáit és a mérőcsatornák tartalmát. Ez hasonlóan történik, mint az előzőekben ismertetett DISC nevű programban.

Visszatérve a szubrutinból a MAT címkénél ellenőrzi, hogy az y tengely mentén elért-e a raszter szélső eleméhez. Ha nem, akkor feljebb lép az y tengely mentén az újabb mérési pozícióba és végrehajt egy újabb mérési ciklust, majd visszaujíri a MAT címkére. Ha elérte y tengely mentén a szélső pozíciót, akkor ellenőrzi ezt az X tengely mentén is. Amennyiben ez nem szélső pozíció, az X tengely mentén, akkor lép egyet felfelé és mér. Ebből a pozícióból az y tengely mentén visszafelé fog mozogni, és így tovább addig, míg mindkét tengely mentén el nem éri a szélső pozíciót.

IV. Néhány reprezentatív mérési eredmény ismertetése

Az előző pontban bemutatott DISC program outputja a következő formátumu.

```
.RUN DISC
INDITSA EL AZ ORAT!
MERESI IDO: ..S, ..M, VAGY ..H FORMATUMBAN, ..=1-99
105
MERES RETURN LENYOMASARA INDOUL
SORSZAM      0.          1.          2.          3.
CS137 SPEKTRUM DIFF. UD=2V UC=0.1V
001      000076      000070      000032      000038
002      000085      000098      000060      000054
003      000183      000185      000195      000177
004      000241      000274      000472      000433
005      000307      000288      000488      000431
006      000174      000134      000207      000208
007      000047      000031      000041      000049
008      000007      000003      000021      000019
009      000003      000001      000028      000020
010      000002      000002      000019      000012
```

A példa a ^{137}Cs izotóp 661,6 keV vonalára történő kalibrációt mutat be. A diszkriminációs feszültség változtatása a minta terjedelmének és áttekinthetőségének érdekében durva lépésekben történt.

A maximális beütésszámot mind a négy csatornában a 4. és 5. mérési pontban kaptuk, melyhez a 2,3 V és 2,4 V küszöbfeszültség tartozik.

A következő példa rectilineáris scanning mérést illusztrál. Sugárforrásként itt is egy ^{137}Cs pontforrást használtunk. Itt a detektor és a sugárforrás távolságának függvényében változik a beütésszám.

A maximális beütésszámot a 10. mérési pontban kaptuk, tehát a sugárforrás az $X = 850$ mm és $y = 350$ mm koordinátákban van. A 0. és 1. csatorna felső detektorhoz a 2., 3. csatorna az alsó detektorhoz tartozik. Az adatokból láthatóan a sugárforrás a felső detektorhoz van közelebb. Ha különböző energiájú sugárforrásokat alkalmaznánk és az egyes csatornákat ezekhez az energiákhoz állítanánk be, akkor a sugárforrások elhelyezkedésének megfelelően különválnának térbelileg a maximumok.

De ezek a vizsgálatok a további feladatokhoz tartoznak.

RUN REC
INDULASI POZICIO

X:

750

Y:

300

X IRANYU LEPESEK SZAMA:

3

Y IRANYU LEPESEK SZAMA:

3

X IRANYU LEPESKOZ:

50

Y IRANYU LEPESKOZ:

50

MERESI IDO EGY-EGY MERESI PONTBAN: ..S, ..M, VAGY ..H FORMATUMBAN, ..=1-99

10S

(MEGJEGYZES UTANI)RETURN INDITJA A MEREST

CS137 PONTFORRAS

SORSZAM	X	Y	0.	1.	2.	3.
001	0750	300	000119	000118	000114	000125
002	0750	350	000130	000127	000122	000133
003	0750	400	000075	000076	000077	000091
004	0750	450	000042	000041	000081	000090
005	0800	450	000054	000054	000105	000113
006	0800	400	000148	000145	000132	000143
007	0800	350	000507	000501	001074	001097
008	0800	300	000266	000259	000304	000322
009	0850	300	000540	000534	000432	000442
010	0850	350	002729	002712	001513	001534
011	0850	400	000163	000160	000133	000143
012	0850	450	000071	000071	000101	000109
013	0900	450	000053	000046	000099	000111
014	0900	400	000108	000108	000109	000126
015	0900	350	000191	000187	000165	000184
016	0900	300	000191	000186	000122	000134

V. A továbbfejlesztés iránya

Az előzőekben ismertetett mérőprogramok nem meritik ki a számítógépes vezérlés adta lehetőségeket.

A fő hiányosságuk az, hogy mérés közben nem képesek a mérési feltételeket megváltoztatni, holott ez bizonyos esetekben indokolt lehetne. Egy egyszerű példa ennek alátámasztására: Radioaktív sugárzás mérésekor a mérés relatív hibája első közelítésben a beütésszám négyzetgyökével fordítottan arányos. Ha tehát adott hiba mellett akarunk mérni, akkor figyelembe kell venni a beütésszámot, mivel scanneléses mérés esetén ez pontról pontra változhat /nem ugrásszerűen, mert a felbontóképesség és az eloszlás ennek határt szab/. Ezért célszerűtlen abban a pontban is sokáig mérni, ahol az előre megválasztott relatív hibát már hamarabb eléri. Tekintettel arra, hogy ember mérésekről van szó, és a mérendő személyek tűrőképessége véges, az optimalisan megválasztott mérési idő lényeges szempont.

Ugyancsak mérési idő rövidülést eredményez, ha a mérési pontokat az eloszlás függvényében sűrítjük vagy ritkítjük. Ott kell sűrűbben mérni, ahol nagyobb a változás. Ilyen jellegű mérőprogramok MACRO-ban történő megírása már nagyon munkaigényes és nehezen áttekinthető. Ezért ezeket célszerű magasabb szintű, pl. FORTRAN programnyelven megírni, oly módon, hogy a CAMAC egységeket kezelő MACRO rutinokat FORTRAN programokból lehessen hívni.

A feladat a következő három rutinnal megoldhatónak látszik:

1./ A korábban már ismertetett CALEND nevű programnak megfelelő, mely elvégzi mindazon beállítási és ellenőrző feladatokat, amiket a mérés elején kell végrehajtani.

2./ Pozicionáló rutin.

E szubrutin hívásakor a főprogram átadja azokat a paramétereket, melyek alapján az új mérési pozíciót el kell érni. A vezérlés már MACRO-ban írt szoftverrel történik.

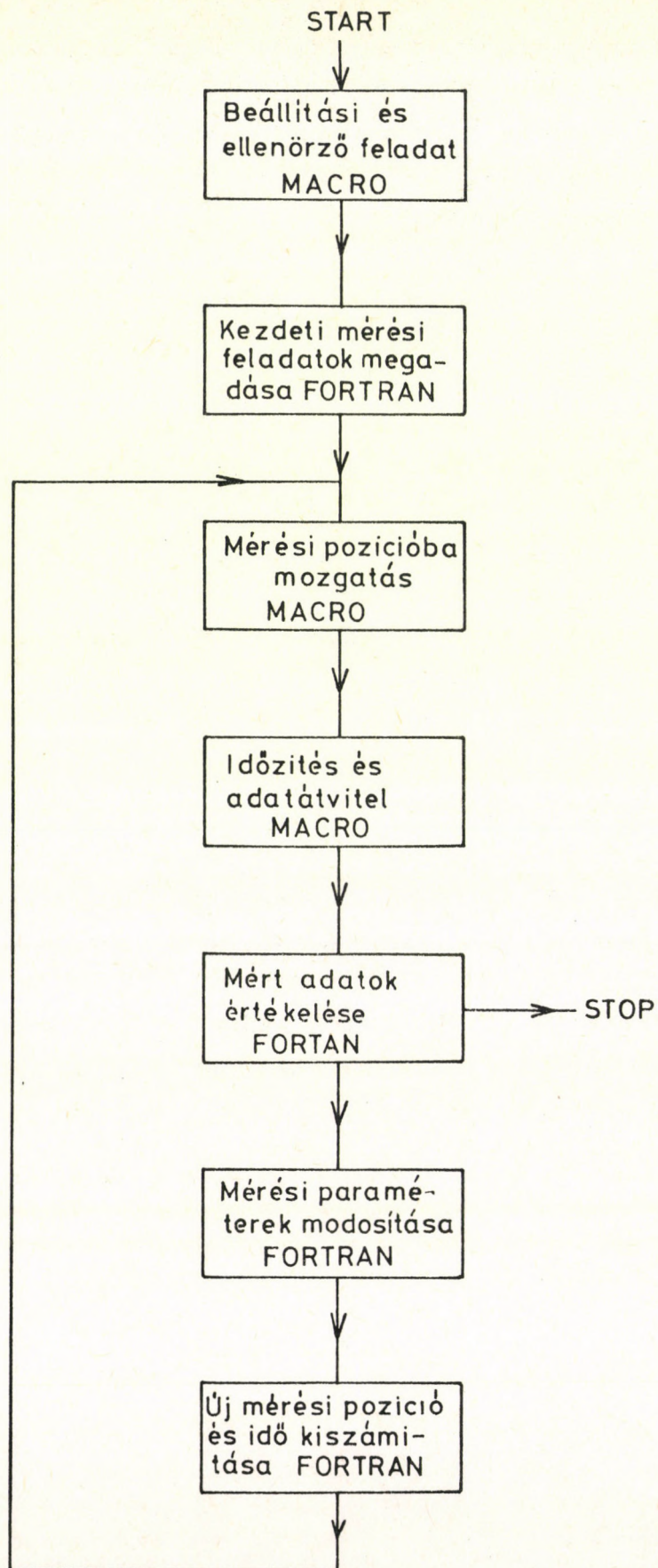
3./ Időzítés és adatátvitel.

A korábbiaknak megfelelően MACRO-ban megoldott feladat. A mérési adatok visszaolvasása a főprogramba paraméterátadással történhet.

A mért adatok függvényében a mérési paraméterek folyamatos változtatási lehetőségének vizsgálata:

Egy ilyen program megírását széleskörű elméleti megfontolásnak és nagyon sok kísérleti mérésnek kell megelőznie.

Ha már megszületett a koncepció, mely alapján a mérési paramétereket változtatni kívánjuk, akkor a mérőprogram a következőképpen építhető fel.



VI. Értékelés

Az e dolgozatban ismertetett munka és az eredményül kapott programok nem tekinthetők lezártak, de elengedhetetlenül szükségesek voltak ahhoz, hogy a hardver kifogástalan működéséről meggyőződjünk és kísérletes adatokat gyűjtsünk magasabb szintű szoftverek fejlesztéséhez.

Már az eddig elkészült programok is alkalmasak arra, hogy az autonóm vezérléssel megoldható mérési feladatokat meghaladó igényű méréseket végezzünk el.

Ez a munka lehetővé tette egy egésztestszámláló típusu scanner mérésvezérlő és adatforgalmi hardver-szoftver rendszerének kidolgozását, a mérőrendszer mérés technikai paramétereinek kimérését, a szervezeten belüli transzportfolyamatok modellezésével a szerv szintű aktivitás időintegrál számítógépes meghatározását, valamint a módszer alkalmazhatóságának tesztelését.

Hivatkozások

- [1] Urbán J., Andrási A.: Az egésztestszámláló detektor-
mozgatását vezérlő elektronikájának továbbfejlesztése.
KFKI-1982-45.

- [2] Urbán J.: Számítógéppel vezérelhető rektilineáris egész-
test scanner mérésvezérlő elektronikája.
KFKI-1984-37.

- [3] Naptár CAM. 6.04. /gépkönyv/ KFKI-76-240

- [4] 16 csatornás számláló CAM.2.15-1 /gépkönyv/
KFKI-76-96

- [5] Paralell output regiszter CAM.2.12 /gépkönyv/
KFKI-79-690

- [6] PDP-11 /CAMAC crate controller CAM.1.22 /gépkönyv/
KFKI-78-650

1. sz. MELLÉKLET


```
.NLIST
;      C      A      M      R      O      L
;
;      SPECIAL MACRO DEFINITIONS
;
      .MCALL ..V2..,MFPS,.MTPS,.REGDEF,.PROTECT,.PRINT,.DATE,.TTINR,.EXIT,.INTEN,.FEC1H

      .MCALL .SETTOP,.GTIM
CONFIGURATION LIST:
CIP22=164000
      CCXX=24.
      CQB=40000

ALLOMASDEFINICIOK:

CAL=22.
SCAL=19.
FOR=1.

      CIE=100
      ..V2..
      .REGDEF
      CCSR=CIP22+2
      CLBX=CIP22+4
      CHBX=CIP22+6
.MACRO BADF
      .ERROR ;BAD "F"!
      .ENDM
.MACRO NAFC N,A,F,AA,BB,C,D
      XAX=0
      .IF NB AA
      XAX=AA
      .ENDC
      .IF NB F
      .IF NB BB
      XBX=BB
      .IFF
      XBX=32.
      .ENDC
      .IF LT F-XAX
      BADF
      .ENDC
      .IF GT F-XBX
      .IF B C
      .IF B D
      BADF
      .MEXIT
      .ENDC
      .ENDC
      .IF LT F-C
      BADF
      .ENDC
      .IF GT F-D
      BADF
      .ENDC
      .ENDC
      CAMADR=F
      .IFF
      CAMADR=XAX
      .ENDC
      .IF NB A
      .IF GT A-17.
      .ERROR ;BAD "A"!
      .ENDC
      CAMADR=32.*A+CAMADR
      .ENDC
      .IF GT N-30.
      .ERROR ;BAD "N"!
```

```
.ENDC
CAMADR=512.*N+CAMADR
.ENDM
.MACRO CAMR DEST,N,A,F,DOU
NAFC N,A,F,0,7
MOV #CAMADR,@#C1P22
.IF NE DOU
MOV @#C1P22+6,DEST+2
.ENDC
MOV @#C1P22+4,DEST
.ENDM
.MACRO CAMW SOU,N,A,F,DOU
NAFC N,A,F,16,23.
MOV SOU,@#CLBX
.IF NE DOU
MOV SOU+2,@#CHBX
.ENDC
MOV #CAMADR,@#C1P22
.ENDM
.MACRO CAMCT N,A,F
NAFC N,A,F,8,15,24,31.
MOV #CAMADR,@#C1P22
.ENDM
.MACRO CAMWQ SOU,N,A,F,DOU
CAMW SOU,N,A,F,DOU
BIT #CQB,@#CCSR
.ENDM
.MACRO CAMRQ DEST,N,A,F,DOU
CAMR DEST,N,A,F,DOU
BIT #CQB,@#CCSR
.ENDM
.MACRO CAMCTQ N,A,F
CAMCT N,A,F
BIT #CQB,@#CCSR
.ENDM

.MACRO EMPTY*
.TTNR
BCC .-2
.ENDM
.MACRO XFPF P,NAME,NP
XPARG=XPARG-1
.IF LT XPARG
.MEXIT
.ENDC
MOV P,NP-XPARG*2(SP)
.IF EQ XPARG
JSR PC,@#NAME
ADD #NP+1*2,SP
.ENDC
.ENDM
.MACRO JSRFTN NAME,NP,P1,P2,P3,P4,P5,P6
.NARG XARG
XPARG=XARG-2
.IF B NP
XPARG=0
.IFF
.IF NE NP-XPARG
.ERROR ;BAD JSRFTN PARAMETERISING
.MEXIT
.ENDC
.IF LT 6-XPARG
.ERROR ;TOO MANY JSRFTN PARAMETERS
.MEXIT
.ENDC
.ENDC
.IF EQ XPARG
CLR -(SP)
```

```
MOV SP,R5
JSR PC,@#NAME
TST (SP)+
.MEXIT
.ENDC
SUB #XPARG+1*2,SP
MOV SP,R5
MOV #XPARG,@SP
XPPP P1,NAME,NP
XPPP P2,NAME,NP
XPPP P3,NAME,NP
XPPP P4,NAME,NP
XPPP P5,NAME,NP
XPPP P6,NAME,NP
.ENDM
.LIST
```


2. sz. MELLÉKLET

to epuo/ni A025

.TITLE DISC

```
.CSECT DISC
TART: .BLKB 40.
ID: .BLKB 6
SOR: .WORD 0
S1: .ASCIZ /MERESI IDO: ..S, ..M, VAGY ..H FORMATUMBAN, ..=1-99/
S2: .ASCIZ /MERES RETURN LENYOMASARA INDUL/
S3: .ASCIZ /SORSZAM 0. 1. 2. 3./
S4: .ASCIZ /INDITSA EL AZ ORAT!/
IDO: .WORD 0
DIM: .WORD 0
ADAT0: .WORD 0
ADAT1: .WORD 0
ADAT2: .WORD 0
ADAT3: .WORD 0
ADAT4: .WORD 0
ADAT5: .WORD 0
ADAT6: .WORD 0
ADAT7: .WORD 0
ADAT8: .WORD 0
.EVEN
.MCALL .TTYIN,TTINR
DISC: MOV #CCSR,R0 ;AZ AKTUALIS DATUMMAL FELULIRJA A NAPTART
CLR @R0
2*: BIS #10003,@R0
BIT #10000,@R0
BEQ 2*
CAMCT CAL,2,25. ;MEGNYITJA AZ IDO KORREKCIOT
.DATE #R0-BA TOLTI AZ AKTUALIS DATUMOT
MOV R0,R2
BIC #177740,R2 ;KIMASZKOLJA AZ EVET
ADD #110,R2 ;HOZZAAD 72.-T
CLR R3
4*: ADD #20,R3 ;HOZZAAD BCD10-ET
SUB #12,R2 ;LEVON 10.-T
BGE 4* ;ELAGAZIK HA POZITIV
SUB #20,R3 ;LEVON BCD10-ET
ADD #12,R3 ;HOZZAAD 10.-T
ADD R2,R3 ;HOZZAADJA A MARADEKOT
6*: CAMWQ R3,CAL,6 ;FELULIRJA AZ EVET
BEQ 6*
MOV #5,R1 ;JOBBRA LEPTETI AZ R0-T 5-SZOR
8*: ASR R0
SOB R1,8*
MOV R0,R2
BIC #177740,R2 ;KIMASZKOLJA A NAPOT
CLR R3
9*: ADD #20,R3
SUB #12,R2
BGE 9*
SUB #20,R3
ADD #12,R3
ADD R2,R3
10*: CAMWQ R3,CAL,4 ;FELULIRJA A NAPOT
BEQ 10*
MOV #5,R1
11*: ASR R0
SOB R1,11*
MOV R0,R2 ;ATTOLTI A HONAPOT
BIC #177740,R2 ;KIMASZKOLJA A HONAPOT
CLR R3
12*: ADD #20,R3
SUB #12,R2
BGE 12*
SUB #20,R3
ADD #12,R3
ADD R2,R3
13*: CAMWQ R3,CAL,5 ;FELULIRJA A HONAPOT
```

IBM SP400/AS

```

    BEQ      13*
14*: CAMWQ #0,CAL,3  ;0-RA ALLITJA AZ ORAT
    BEQ      14*
15*: CAMWQ #0,CAL,2
    BEQ      15*
16*: CAMWQ #0,CAL,1
    BEQ      16*
    CAMCT CAL,3,25. ;LEZARJA AZ IDO KORREKCIOT
    CAMCTQ CAL,0,27. ;ELLENORZI HOGY JAR-E AZ ORA
    BEQ      UZ
    JMP      INPUT
UZ:  .PRINT  #S4
VAR: CAMCTQ CAL,0,27. ;VARJA AZ ORA ELINDITASAT
    BEQ      VAR
INPUT: BIS #100,0#44 ;BEALLITJA A JOB STATUS 6 BITET
    .PRINT  #S1
    MOV     #ID,R1
2*:  .TTINR          ;KITAKATITJA A KONZOL BUFFERT
    BCC     2*
    .TTYIN (R1)+    ;BEOLVASSA AZ ELSO KARAKTERT
4*:  .TTINR          ;BEOLVASSA ATOBBIT
    BCS     6*
    CMP     #15,R0
    BEQ     4*
    MOVB   R0,(R1)+
    CMP     #S0R,R1 ;NE HALADJA MEG A BLOK MERETET
    BEQ     INPUT
    BR     4*
6*:  MOV     #ID,R1
    MOVB   (R1),R2
    SUB     #71,R2 ;VIZSGALJA HOGY SZAMJEGY-E
    BGT     INPUT
    MOVB   (R1)+,R2
    SUB     #60,R2
    BGE     8*
    BR     INPUT
8*:  MOVB   (R1),R3
    SUB     #71,R3
    BGT     10*
    MOVB   (R1)+,R3
    SUB     #60,R3
    BGE     9*
    BR     INPUT
9*:  ASL     R2
    ASL     R2
    ASL     R2
    ASL     R2
    BIC     #177417,R2
    BIC     #177760,R3
    ADD     R3,R2
10*: MOV     R2,IDO ;MERESI IDO BCD-BEN
    MOVB   (R1),R3
    CMP     #123,R3 ;"S" SECUNDUM
    BEQ     12*
    CMP     #115,R3 ;"M" MINUTUM
    BEQ     14*
    CMP     #110,R3 ;"H" ORA
    BEQ     16*
    BR     INPUT
12*: MOV     #400,DIM
    BR     TOROL
14*: MOV     #1000,DIM
    BR     TOROL
16*: MOV     #1400,DIM
TOROL: CAMWQ #3,SCAL,0,17.
    BEQ     TOROL ;FELULIRJA AKONTROL REG.-T
2*:  CAMRQ ADATO,SCAL,0,2,#1 ;TORLI A SCALEREKET
    BEQ     2*
```



```

;CPL 000000N 0025
4*: CAMRQ ADAT2,SCAL,1,2,#1
   BEQ 4*
6*: CAMRQ ADAT4,SCAL,2,2,#1
   BEQ 6*
8*: CAMRQ ADAT6,SCAL,3,2,#1
   .PRINT #S2
   .PRINT #S3
ISM: .TTYIN
   CMP #15,R0 ;RETURN VOLT-E
   BEQ 22* ;A MARADEKOT TOROLJE KI
20*: .TTINR
   BCS 22* ;NINCS TOBB KARAKTER
   CMP #15,R0
   BEQ 22*
   BR 20*
22*: .TTINR ;TORLI A MARADEKOT
   BCC 22*
IDOZIT: MOV ID0,R0
   ADD DIM,R0
CAMCT CAL,3,10. ;TORLI A LSR3-T
FEL: CAMWQ R0,CAL,8.,16. ;FELULIRJA A DOM -OT
   BEQ FEL
   CAMCT CAL,4,26. ;ENG A BOM FLAG-ET
START: CAMCTQ CAL,0,25. ;INDITJA A MEREST
   BEQ START
   CAMCT CAL,3,26. ;ENG. AZ EOM/LAM MASZK REG.
   CAMCT SCAL,0,26. ;ENG. A SZAMLALAST
IND: CAMCTQ CAL,3,27. ;TESTELI AZ LSR3-T
   BEQ IND
   CAMCT SCAL,0,24. ;LEALLITJA A SZAMLALAST
2*: CAMRQ ADAT0,SCAL,0,2,#1 ;KIOLVASSA ES TORLI A SCALEREKET
   BEQ 2*
4*: CAMRQ ADAT2,SCAL,1,2,#1
   BEQ 4*
6*: CAMRQ ADAT4,SCAL,2,2,#1
   BEQ 6*
TV: CAMRQ ADAT6,SCAL,3,2,#1
   BEQ TV
   MOV ADATB,R0
   INC R0 ;MEGNOVELI 1-EL A MERES SORSZAMAT
   MOV R0,ADATB ;VISSZATOLTI A BIN SORSZAMOT
   CLR R3
2*: ADD #10000,R3 ;HOZZAAD BCD 1000 R3-HOZ
   SUB #1750,R0 ;LEVON 1000. R0-BOL
   BGE 2*
   SUB #10000,R3 ;LEVON BCD 1000 R3-BOL
   ADD #1750,R0 ;VISSZAALLITJA A POZITIV SZAMOT
4*: ADD #400,R3 ;HOZZAAD BCD 100 R3-HOZ
   SUB #144,R0 ;LEVON 100. R0-BOL
   BGE 4*
   SUB #400,R3
   ADD #144,R0
6*: ADD #20,R3 ;HOZZAAD BCD 10 R3-HOZ
   SUB #12,R0 ;LEVON 10. R0-BOL
   BGE 6*
   SUB #20,R3
   ADD #12,R0
   ADD R0,R3 ;HOZZAADJA A MARADEKOT R3-HOZ
   MOV R3,SOR ;BETOLTI A BCD SORSZAMOT
   MOV #TART,R4
   MOV #4,R1
   ADD #34.,R4 ;A KIIRT SOR LEGNAGYOBB HELYIERTEKE
   CLR# (R4) ;TORLI AZ UTOLSO KARAKTER HELYET
   MOV #ADAT6,R5 ;ALSO 4 SZAMJEGY
SZAM: MOV #4,R2
   MOV (R5),R3 ;BETOLTI AZ ALSO 4 SZAMJEGYET
2*: MOV R3,R0
   BIC #177760,R0

```

ER DPMOAN A025

```
ADD      #60,R0
MOVEB   R0,-(R4)      ;BETOLTI A LEGUTOLSO SZAMJEGYET
ASR     R3
ASR     R3
ASR     R3
ASR     R3
SOB     R2,2*
ADD     #2,R5
MOV     (R5),R3      ;BETOLTI A FELSO 2 SZAMJEGYET
MOV     R3,R0
BIC     #177760,R0
ADD     #60,R0
MOVEB   R0,-(R4)
MOV     R3,R0
ASR     R0
ASR     R0
ASR     R0
ASR     R0
BIC     #177760,R0
ADD     #60,R0
MOVEB   R0,-(R4)
MOVEB   #11,-(R4)
MOVEB   #11,-(R4)
SUB     #6,R5
SOB     R1,SZAM
INC     R4
MOV     #3,R2
MOV     SOR,R3      ;BETOLTI A BCD SORSZAMOT
MOV     R3,R0
4x:    BIC     #177760,R0      ;ATALAKITJA A SORSZ. ASCII KARAKTEREKKE
ADD     #60,R0
MOVEB   R0,-(R4)
ASR     R3
ASR     R3
ASR     R3
ASR     R3
SOB     R2,4*
.PRINT  #TART
JMP     ISM
.EXIT
.END    DISC
```

3. sz. MELLÉKLET


```
.TITLE REC
.CSECT REC
TART: .BLKB 46.
ID: .BLKB 6
IX: .BLKB 5
IY: .BLKB 4 ;INDULASI POZ.
LX: .BLKB 4 ;LEPESSZAM
LY: .BLKB 4
LKX: .BLKB 5 ;LEPEKDOZ
LKY: .BLKB 4
51: .ASCIZ /MERESI IDO EGY-EGY MERESI PONTBAN: ..S, ..M, VAGY ..M FORMATUMBAN, ..-1-99/
52: .ASCIZ /(HEGJEGYZES UTANI)RETURN INDITJA A MEREST/
53: .ASCIZ /SORSZAM X Y 0. 1. 2. 3.
54: .ASCIZ /INDITSA EL AZ ORAT!/
55: .ASCIZ /INDULASI POZICIO/
56: .ASCIZ /X:/
57: .ASCIZ /Y:/
58: .ASCIZ /X IRANYU LEPESEK SZAMA:/
59: .ASCIZ /Y IRANYU LEPESEK SZAMA:/
510: .ASCIZ /X IRANYU LEPEKDOZ:/
511: .ASCIZ /Y IRANYU LEPEKDOZ:/
512: .ASCIZ /TULER X IRANYBAN/
513: .ASCIZ /TULER Y IRANYBAN/
514: .ASCIZ /A MOZGATASVEZERLO NEM UZEKESZ/
.EVEN
SOR: .WORD 0
FXB: .WORD 0 ;AKTUALIS POZ. BIN
PYB: .WORD 0
LXB: .WORD 0 ;LEPESSZAM / FELSO HATAR
LYB: .WORD 0 ;LEPESSZAM BIN. / FELSO HATAR
LLYB: .WORD 0 ;ALSO HATAR
FXD: .WORD 0 ;AKTUALIS POZ. BCD
PYD: .WORD 0
LKXB: .WORD 0 ;LEPEK MAGYSAG BIN
LKYB: .WORD 0
IDO: .WORD 0
DIH: .WORD 0
ADATO: .WORD 0
ADAT1: .WORD 0
ADAT2: .WORD 0
ADAT3: .WORD 0
ADAT4: .WORD 0
ADAT5: .WORD 0
ADAT6: .WORD 0
ADAT7: .WORD 0
ADAT8: .WORD 0
.EVEN
.HCALL .TTYIN,TTINR
REC: MOV #CCSR,R0 ;AZ AKTUALIS DATUMMAL FELULIRJA A NAFTART
CLR @R0
2*: BIS #10003,@R0
BIT #10000,@R0
BEQ 2*
CAMCT CAL,2,25. ;MEGNYITJA AZ IDO KORREKCIOT
.DATE ;R0-BA TOLTI AZ AKTUALIS DATUMOT
MOV R0,R2
BIC #177740,R2 ;KIMASZKOLJA AZ EVET
ADD #110,R2 ;HOZZAAD 72.-T
CLR R3
4*: ADD #20,R3 ;HOZZAAD BCD10-ET
SUB #12,R2 ;LEVON 10.-T
BGE 4* ;ELAGAZIK HA POZITIV
SUB #20,R3 ;LEVON BCD10-ET
ADD #12,R3 ;HOZZAAD 10.-T
ADD R2,R3 ;HOZZAADJA A MARADENOT
6*: CAHWQ R3,CAL,6 ;FELULIRJA AZ EVET
BEQ 6*
MOV #5,R1 ;JOBBRA LEPTETI AZ R0-T 5-SZOR
```

```
8*: ASR R0
   SOB R1,8*
   MOV R0,R2
   BIC #177740,R2 ;KIMASZKOLJA A NAPOT
   CLR R3
9*: ADD #20,R3
   SUB #12,R2
   BGE 9*
   SUB #20,R3
   ADD #12,R3
   ADD R2,R3
10*: CAMWQ R3,CAL,4 ;FELULIRJA A NAPOT
   BEQ 10*
   MOV #5,R1
11*: ASR R0
   SOB R1,11*
   MOV R0,R2 ;ATTOLTI A HONAPOT
   BIC #177740,R2 ;KIMASZKOLJA A HONAPOT
   CLR R3
12*: ADD #20,R3
   SUB #12,R2
   BGE 12*
   SUB #20,R3
   ADD #12,R3
   ADD R2,R3
13*: CAMWQ R3,CAL,5 ;FELULIRJA A HONAPOT
   BEQ 13*
14*: CAMWQ #0,CAL,3 ;0-RA ALLITJA AZ ORAT
   BEQ 14*
15*: CAMWQ #0,CAL,2
   BEQ 15*
16*: CAMWQ #0,CAL,1
   BEQ 16*
   CAMCT CAL,3,25. ;LEZARJA AZ IDO KORREKCIOT
   CAMCTQ CAL,0,27. ;ELLENORZI HOGY JAR-E AZ ORA
   BEQ UZ
   JMP INPUT
UZ: .PRINT #S4
VAR: CAMCTQ CAL,0,27. ;VARJA AZ ORA ELINDITASAT
   BEQ VAR
INPUT: BIS #100,0#44 ;BEALLITJA A JOB STATUS 6 BITET
   .PRINT #S5
   .PRINT #S6
   MOV #IX,R1
2*: .TTINR
   BCC 2*
   .TTYIN (R1)+
4*: .TTINR
   BCS 6*
   CMP #15,R0
   BEQ 6*
   MOVB R0,(R1)+
   CMP #IY,R1 ;NE IRJA FELUL A NOV. BLK.-T
   BEQ INPUT
   BR 4*
6*: CLRB (R1)+
   CMP #IY,R1 ;TORLI A BLK. TOVABBI RESZET
   BNE 6*
   MOV #IX,R1 ;ELLENORZI HOGY SZAM -E
   MOVB (R1),R2
   SUB #71,R2
   BGT INPUT
   MOVB (R1)+,R2
   SUB #60,R2
   BLT INPUT
   MOV R2,R5
   MOV #3,R4
8*: MOVB (R1)+,R2
```

```
BEQ      10%
CMP      #71,R2
BHI      INPUT
SUB      #60,R2
BLT      INPUT
ASL      R5
ASL      R5
ASL      R5
ASL      R5
ADD      R2,R5          ;R5-BEN AZ IND. FOZ. ECD-BEN
SOB      R4,8%
10%:    MOV      R5,R1
        MOV      R1,R3
        BIC      #177760,R3
        CLR      R4
        JSR      FC,SIFT
        CLC
        MUL      #10.,R3
        JSR      FC,SIFT
        CLC
        MUL      #100.,R3
        JSR      FC,SIFT
        CLC
        MUL      #1000.,R3
        ADD      R3,R4          ;BIN POZICIO
        CMP      #1330.,R4
        BHI      INPUT
        MOV      R5,FXD
        MOV      R4,FXB
INPUTY:  .PRINT  #S7
        MOV      #IY,R1
2%:    .TTINR
        BCC      2%
        .TTYIN  (R1)+
4%:    .TTINR
        BCS      6%
        CMP      #15,R0
        BEQ      6%
        MOVB    R0,(R1)+
        CMP      #LX,R1          ;NE IRJA FELUL A NOV. BLK.-T
        BEQ      INPUTY
        BR       4%
6%:    CLRB    (R1)+
        CMP      #LX,R1          ;TORLI A BLK. TOVABBI RESZET
        BNE      6%
        MOV      #IY,R1
        MOVB    (R1),R2
        SUB      #71,R2
        BGT      INPUTY
        MOVB    (R1)+,R2
        SUB      #60,R2
        BLT      INPUTY
        MOV      R2,R5
        MOV      #2,R4
8%:    MOVB    (R1)+,R2
        BEQ      10%
        CMP      #71,R2
        BHI      INPUTY
        SUB      #60,R2
        BLT      INPUTY
        ASL      R5
        ASL      R5
        ASL      R5
        ASL      R5
        ADD      R2,R5          ;R5-BEN AZ IND. FOZ. ECD-BEN
        SOB      R4,8%
10%:    MOV      R5,R1
        MOV      R1,R3
```

	BIC	#177760,R3	
	CLR	R4	
	JSR	PC,SIFT	
	CLC		
	MUL	#10.,R3	
	JSR	PC,SIFT	
	CLC		
	MUL	#100.,R3	
	ADD	R3,R4	#BIN POZICIO
	CHP	#560.,R4	
	BHI	INFUTY	
	BIS	#20000,R5	
	MOV	R5,PYD	
	MOV	R4,PYB	
	MOV	R4,LLYB	#ALSO HÖTÄR
LEPX:	.PRINT	#58	
	MOV	#LX,R1	
2x:	.TTINR		
	BCC	2x	
	.TTYIN	(R1)+	
4x:	.TTINR		
	BOS	6x	
	CHP	#15,R0	
	BEQ	6x	
	MOVB	R0,(R1)+	
	CHP	#LY,R1	#NE IRJA FELUL A KOV. BLK.-T
	BEQ	LEPX	
	BR	4x	
6x:	CLRB	(R1)+	
	CHP	#LY,R1	#TORLI A BLK. TOVABBRI RESZET
	BNE	6x	
	MOV	#LX,R1	
	MOVB	(R1),R2	
	SUB	#71,R2	
	BGT	LEPX	
	MOVB	(R1)+,R2	
	SUB	#60,R2	
	BLT	LEPX	
	MOV	R2,R5	
	MOV	#2,R4	
8x:	MOVB	(R1)+,R2	
	BEQ	10x	
	CHP	#71,R2	
	BHI	LEPX	
	SUB	#60,R2	
	BLT	LEPX	
	ASL	R5	
	ASL	R5	
	ASL	R5	
	ASL	R5	
	ADD	R2,R5	#R5-BEN AZ X-IRANYU LEFESSZÄM BCD-BEN
	SQB	R4,Bx	
10x:	MOV	R5,R1	
	MOV	R1,R3	
	BIC	#177760,R3	
	CLR	R4	
	JSR	PC,SIFT	
	CLC		
	MUL	#10.,R3	
	JSR	PC,SIFT	
	CLC		
	MUL	#100.,R3	
	ADD	R3,R4	#BIN
	MOV	R4,LXB	
LEPY:	.PRINT	#59	
	MOV	#LY,R1	
2x:	.TTINR		
	BCC	2x	


```
.TTYIN (R1)+
4*: .TTINR
BCS 6*
CMP #15,R0
BEQ 6*
MOVB R0,(R1)+
CMP #LKX,R1 ;NE IRJA FELUL A NOV. BLK.-T
BEQ LEPY
BR 4*
6*: CLRB (R1)+
CMP #LKX,R1 ;TORLI A BLK. TOVABBI RESZET
BNE 6*
MOV #LY,R1
MOVB (R1),R2
SUB #71,R2
BGT LEPY
MOVB (R1)+,R2
SUB #60,R2
BLT LEPY
MOV R2,R5
MOV #2,R4
8*: MOVB (R1)+,R2
BEQ 10*
CMP #71,R2
BHI LEPY
SUB #60,R2
BLT LEPY
ASL R5
ASL R5
ASL R5
ASL R5
ADD R2,R5 ;R5-BEN AZ Y-IRANYU LEPESSZAM BCD-BEN
10*: SOB R4,8*
MOV R5,R1
MOV R1,R3
BIC #177760,R3
CLR R4
JSR PC,SIFT
CLC
MUL #10.,R3
JSR PC,SIFT
CLC
MUL #100.,R3
ADD R3,R4 ;BIN
MOV R4,LYB
LEPKX: .PRINT #510
MOV #LKX,R1
2*: .TTINR
BCC 2*
.TTYIN (R1)+
4*: .TTINR
BCS 6*
CMP #15,R0
BEQ 6*
MOVB R0,(R1)+
CMP #LKY,R1 ;NE IRJA FELUL A NOV. BLK.-T
BEQ LEPKX
BR 4*
6*: CLRB (R1)+
CMP #LKY,R1 ;TORLI A BLK. TOVABBI RESZET
BNE 6*
MOV #LKX,R1
MOVB (R1),R2
SUB #71,R2
BGT LEPKX
MOVB (R1)+,R2
SUB #60,R2
BLT LEPKX
```

	MOV	R2,R5	
	MOV	#3,R4	
8x:	MOVB	(R1)+,R2	
	BEQ	10x	
	CHP	#71,R2	
	BMI	LEPKX	
	SUB	#60,R2	
	BLT	LEPKX	
	ASL	R5	
	ASL	R5	
	ASL	R5	
	ADD	R2,R5	#R5-BEN AZ X-IRANYU LEPEKNOZ BCD-BEN
	SQB	R4,8x	
10x:	MOV	R5,R1	
	MOV	R1,R3	
	BIC	#177760,R3	
	CLR	R4	
	JSR	PC,SIFT	
	CLC		
	MUL	#10.,R3	
	JSR	PC,SIFT	
	CLC		
	MUL	#100.,R3	
	JSR	PC,SIFT	
	CLC		
	MUL	#1000.,R3	
	ADD	R3,R4	#BIN
	MOV	R4,LKXB	
LEPKY:	.PRINT	#S11	
	MOV	#LKY,R1	
2x:	.TTIHR		
	BCC	2x	
	.TTYIN	(R1)+	
4x:	.TTIHR		
	BCS	6x	
	CHP	#15,R0	
	BEQ	6x	
	MOVB	R0,(R1)+	#NE IRJA FELUL A NOV. BLK.-T
	CHP	#S1,R1	
	BEQ	LEPKY	
	BR	4x	
6x:	CLRB	(R1)+	
	CHP	#S1,R1	#TORLI A BLK. TOVABBI RESZET
	BNE	6x	
	MOV	#LKY,R1	
	MOVB	(R1),R2	
	SUB	#71,R2	
	BGT	LEPKY	
	MOVB	(R1)+,R2	
	SUB	#60,R2	
	BLT	LEPKY	
	MOV	R2,R5	
	MOV	#2,R4	
8x:	MOVB	(R1)+,R2	
	BEQ	10x	
	CHP	#71,R2	
	BMI	LEPKY	
	SUB	#60,R2	
	BLT	LEPKY	
	ASL	R5	
	ASL	R5	
	ASL	R5	
	ASL	R5	
	ADD	R2,R5	#R5-BEN AZ Y-IRANYU LEPEKNOZ BCD-BEN
	SQB	R4,8x	
10x:	MOV	R5,R1	
	MOV	R1,R3	

```

BIC      #177760,R3
CLR      R4
JSR      PC,SIFT
CLC
MUL      #10.,R3
JSR      PC,SIFT
CLC
MUL      #100.,R3
ADD      R3,R4          ;BIN
MOV      R4,LKYB
XEL:     MOV      LKXB,R0      ;ELFER-E A MATRIX X-IRANYBAN?
MOV      LXB,R1
MUL      R0,R1
ADD      FXB,R1
MOV      R1,LXB          ;FELSO HATAR
SUB      #1331.,R1
BLT      YEL
.PRINT   #S12
JMP      LEPX
YEL:     MOV      LKYB,R0      ;ELFER-E A MATRIX Y-IRANYBAN?
MOV      LYB,R1
MUL      R0,R1
ADD      FYB,R1
MOV      R1,LYB          ;FELSO HATAR
SUB      #561.,R1
BLT      INID
.PRINT   #S13
JMP      LEPY
INID:    .PRINT   #S1
MOV      #ID,R1
2*:      .TTINR          ;KITAKATITJA A KONZOL BUFFERT
BCC      2*
.TTYIN  (R1)+          ;BEOLVASSA AZ ELSO KARAKTERT
4*:      .TTINR          ;BEOLVASSA ATOBBIT
BCS      6*
CMP      #15,R0
BEQ      4*
MOV      R0,(R1)+
CMP      #SOR,R1          ;NE HALADJA MEG A BLOK MERETET
BEQ      INID
BR       4*
6*:      MOV      #ID,R1
MOV      (R1),R2
SUB      #71,R2          ;VIZSGALJA HOGY SZAMJEGY-E
BGT      INID
MOV      (R1)+,R2
SUB      #60,R2
BGE      8*
BR       INID
8*:      MOV      (R1),R3
SUB      #71,R3
BGT      10*
MOV      (R1)+,R3
SUB      #60,R3
BGE      9*
BR       INID
9*:      ASL      R2
ASL      R2
ASL      R2
ASL      R2
BIC      #177417,R2
BIC      #177760,R3
ADD      R3,R2
10*:     MOV      R2,IDO      ;MERESI IDO BCD-BEN
MOV      (R1),R3
CMP      #123,R3          ;"S" SECUNDUM
BEQ      12*
CMP      #115,R3          ;"H" MINUTUM

```

```

      BEQ      14*
      CMP      #110,R3          ;"H" ORA
      BEQ      16*
      BR       INID
12*:  MOV      #400,DIM
      BR       TOROL
14*:  MOV      #1000,DIM
      BR       TOROL
16*:  MOV      #1400,DIM
TOROL: CAHCT   SCAL,0,24.          ;LEALLITJA A SZÁMLALAST
      CAHWQ   #3,SCAL,0,17.
      BEQ     TOROL              ;FELULIRJA AKONTROL REG.-T
2*:   CAHRQ   ADAT0,SCAL,0,2,#1  ;TORLI A SCALEREKET
      BEQ     2*
4*:   CAHRQ   ADAT2,SCAL,1,2,#1
      BEQ     4*
6*:   CAHRQ   ADAT4,SCAL,2,2,#1
      BEQ     6*
8*:   CAHRQ   ADAT6,SCAL,3,2,#1
      CAHCTQ  POR,1,27.          ;TESTELI HOGY A MOZGATAS UZEMNESZ-E
      BNE     IND
      .PRINT  #S14
MOZG: CAHCTQ  POR,1,27.
      BEQ     MOZG
IND:  .PRINT  #S2
ISM:  .TTYIN
      CMP     #15,R0            ;RETURN VOLT-E
      BEQ     22*              ;A HARADEKOT TOROLJE KI
20*:  .TTINR
      BCS     22*              ;NINCS TOBB KARAKTER
      CMP     #15,R0
      BEQ     22*
      BR      20*
22*:  .TTINR                    ;TORLI A HARADEKOT
      BCC     22*
      CAHW   FXD,POR,0,16.,0 ;KEZDO POZICIOBA HEGY
      MOV    #1000,R3
HUR:  NOP
      SOB    R3,HUR
      CAHCT  POR,0,9.
2*:   CAHCTQ POR,1,27.
      BEQ    2*
      CAHW   PYD,POR,0,16.,0
      MOV    #1000,R3
4*:   NOP
      SOB    R3,4*
6*:   CAHCTQ POR,1,27.
      BEQ    6*
      .PRINT #S3
HAT:  JSR    PC,IDOZIT
      CMP    LYB,PYB
      BNE    2*
      CMP    LXB,PXB
      BNE    4*
      .EXIT
2*:   ADD    LKYB,PYB          ;FELFELE HEGY Y- TENGYELY MENTEN
      MOV    PYB,R0           ;RO-BA TOLTI A POZICIOT
      MOV    #20000,R3        ;TENGYELY KIJELOLES
      JSR    PC,POZIC
      JSR    PC,IDOZIT
      JMP    HAT
4*:   ADD    LKXB,PXB
      MOV    PXB,R0
      CLR    R3
      JSR    PC,POZIC
      JSR    PC,IDOZIT
6*:   CMP    LLYB,PYB
      BNE    8*

```

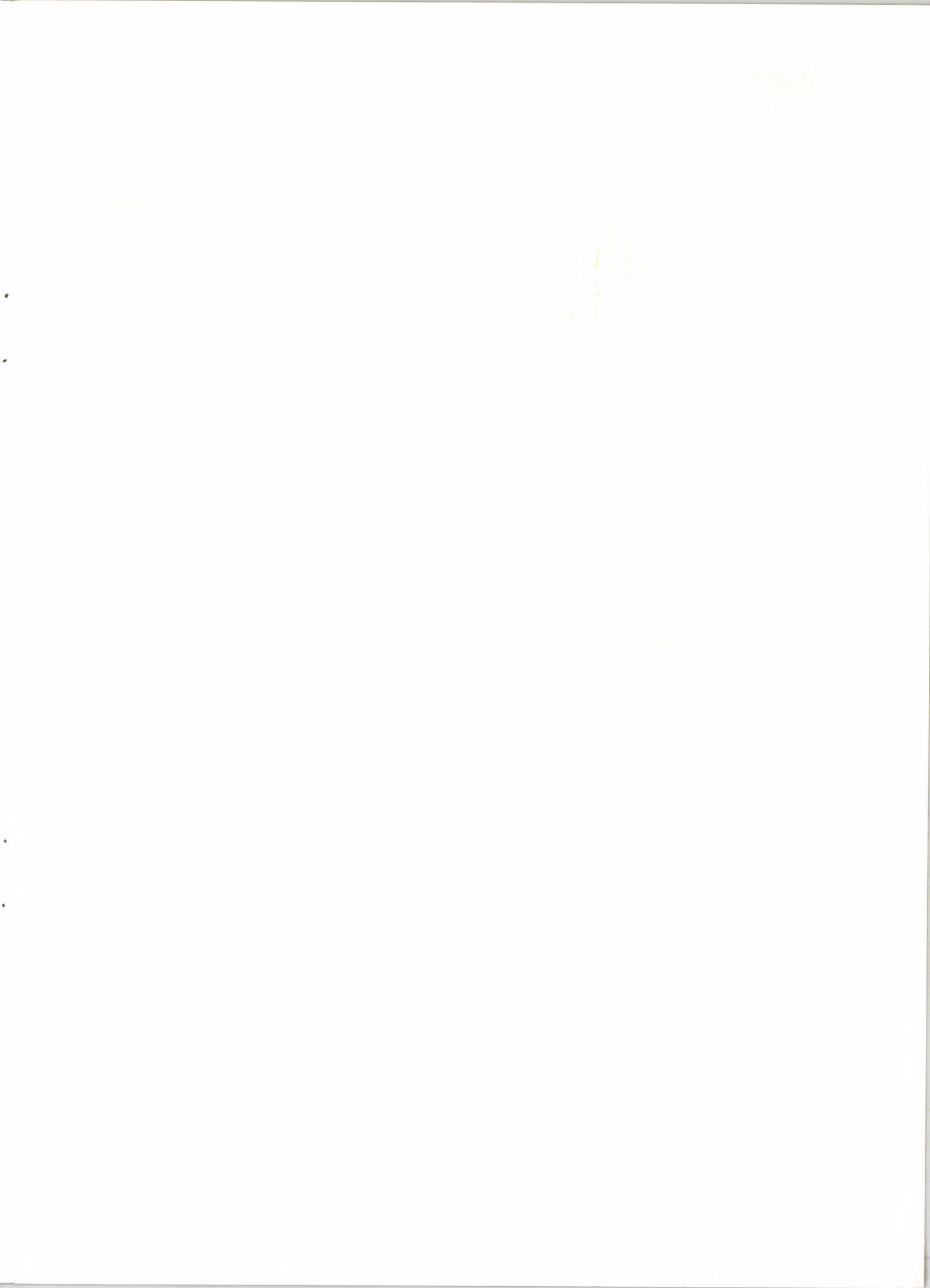
```

      CMP      LX8,FXB
      BNE     10*
      .EXIT
8*:   SUB     LKYB,PYB
      MOV     PYB,R0
      MOV     #20000,R3
      JSR    PC,POZIC
      JSR    PC,IDOZIT
      JMP     6*
10*:  ADD     LKXB,FXB
      MOV     FXB,R0
      CLR     R3
      JSR    PC,POZIC
      JSR    PC,IDOZIT
      JMP     MAT
      HALT
      .EXIT
SIFT: ADD     R3,R4
      ASR     R1
      ASR     R1
      ASR     R1
      ASR     R1
      MOV     R1,R3
      BIC     #177760,R3
      RTS    PC
IDOZIT: MOV    ID0,R0
      ADD    DIM,R0
FEL:  CAMCT  CAL,3,10.      ;TORLI A LSR3-T
      CAMWQ  R0,CAL,8.,16.  ;FELULIRJA A DGH -OT
      BEQ    FEL
START: CAMCT  CAL,4,26.      ;FENG A BOM FLAG-ET
      CAMCTQ CAL,0,25.      ;INDITJA A MEREST
      BEQ    START
      CAMCT  CAL,3,26.      ;FENG. AZ EOM/LAM MASZK REG.
      CAMCT  SCAL,0,26.     ;FENG. A SZAMLALAST
1*:   CAMCTQ CAL,3,27.     ;TESTELI AZ LSR3-T
      BEQ    1*
      CAMCT  SCAL,0,24.     ;LEALLITJA A SZAMLALAST
2*:   CAMRQ  ADAT0,SCAL,0,2,#1 ;KIOLVASSA ES TORLI A SCALEREKET
      BEQ    2*
4*:   CAMRQ  ADAT2,SCAL,1,2,#1
      BEQ    4*
6*:   CAMRQ  ADAT4,SCAL,2,2,#1
      BEQ    6*
TV:   CAMRQ  ADAT6,SCAL,3,2,#1
      BEQ    TV
      MOV    ADAT8,R0
      INC    R0              ;MEGNOVELI 1-EL A MERES SORSZAMAT
      MOV    R0,ADAT8      ;VISSZATOLTI A BIN SORSZAMOT
      CLR    R3
2*:   ADD    #10000,R3      ;HOZZAAD BCD 1000 R3-HOZ
      SUB    #1750,R0      ;LEVON 1000. R0-BOL
      BGE    2*
      SUB    #10000,R3     ;LEVON BCD 1000 R3-BOL
      ADD    #1750,R0      ;VISSZALLITJA A POZITIV SZAMOT
4*:   ADD    #400,R3       ;HOZZAAD BCD 100 R3-HOZ
      SUB    #144,R0       ;LEVON 100. R0-BOL
      BGE    4*
      SUB    #400,R3
      ADD    #144,R0
6*:   ADD    #20,R3        ;HOZZAAD BCD 10 R3-HOZ
      SUB    #12,R0        ;LEVON 10. R0-BOL
      BGE    6*
      SUB    #20,R3
      ADD    #12,R0
      ADD    R0,R3         ;HOZZAADJA A MARADEKOT R3-HOZ
      MOV    R3,SOR       ;BETOLTI A BCD SORSZAMOT
      MOV    #TART,R4

```

	MOV	#4,R1	
	ADD	#44,R4	;A KIIRT SOR LEGNAGYOBB HELYIERTENE
	CLRR	(R4)	;TORLI AZ UTOLSO KARAKTER HELYET
	MOV	#ADAT6,R5	;ALSO 4 SZAMJEGY
SZAM:	MOV	#4,R2	
	MOV	(R5),R3	;BETOLTI AZ ALSO 4 SZAMJEGYET
2x:	MOV	R3,R0	
	BIC	#177760,R0	
	ADD	#60,R0	
	MOVB	R0,-(R4)	;BETOLTI A LEGUTOLSO SZAMJEGYET
	ASR	R3	
	ASR	R3	
	ASR	R3	
	ASR	R3	
	SOB	R2,2x	
	ADD	#2,R5	
	MOV	(R5),R3	;BETOLTI A FELSO 2 SZAMJEGYET
	MOV	R3,R0	
	BIC	#177760,R0	
	ADD	#60,R0	
	MOVB	R0,-(R4)	
	MOV	R3,R0	
	ASR	R0	
	ASR	R0	
	ASR	R0	
	ASR	R0	
	BIC	#177760,R0	
	ADD	#60,R0	
	MOVB	R0,-(R4)	
	MOVB	#11,-(R4)	
	MOVB	#11,-(R4)	
	SUB	#6,R5	
	SOB	R1,SZAM	
YFOZ:	MOV	#PYD,R5 ;	Y POZICIO
	MOV	#3,R2	
	MOV	(R5),R3	;BETOLTI A 3 Y SZAMJEGYET
2x:	MOV	R3,R0	
	BIC	#177760,R0	
	ADD	#60,R0	
	MOVB	R0,-(R4)	;BETOLTI A LEGUTOLSO SZAMJEGYET
	ASR	R3	
	ASR	R3	
	ASR	R3	
	ASR	R3	
	SOB	R2,2x	
	MOVB	#11,-(R4)	
XFOZ:	MOV	#PXD,R5 ;	X POZICIO
	MOV	#4,R2	
	MOV	(R5),R3	;BETOLTI A 4X SZAMJEGYET
2x:	MOV	R3,R0	
	BIC	#177760,R0	
	ADD	#60,R0	
	MOVB	R0,-(R4)	;BETOLTI A LEGUTOLSO SZAMJEGYET
	ASR	R3	
	ASR	R3	
	ASR	R3	
	ASR	R3	
	SOB	R2,2x	
	MOVB	#11,-(R4)	
	MOV	#3,R2	
	MOV	SOR,R3	;BETOLTI A BCD SORSZAMOT
4x:	MOV	R3,R0	
	BIC	#177760,R0	;ATALANITJA A SORSZ. ASCII KARAKTEREKKE
	ADD	#60,R0	
	MOVB	R0,-(R4)	
	ASR	R3	
	ASR	R3	
	ASR	R3	

```
ASR      R3
SOB      R2,4*
.PRINT   #TART
RTS      PC
FOZIC:   ADD    #10000,R3      ;HOZZAAD BCD 1000 R3-HOZ
SUB      #1750,R0            ;LEVON 1000. R0-BOL
BGE      FOZIC
SUB      #10000,R3          ;LEVON BCD 1000 R3-BOL
ADD      #1750,R0          ;VISSZAALLITJA A POZITIV SZAMOT
4*:      ADD    #400,R3       ;HOZZAAD BCD 100 R3-HOZ
SUB      #144,R0           ;LEVON 100. R0-BOL
BGE      4*
SUB      #400,R3
ADD      #144,R0
6*:      ADD    #20,R3        ;HOZZAAD BCD 10 R3-HOZ
SUB      #12,R0            ;LEVON 10. R0-BOL
BGE      6*
SUB      #20,R3
ADD      #12,R0
ADD      R0,R3              ;HOZZAADJA A MARADÉKOT R3-HOZ
BIT      #20000,R3         ;Y-IRÁNYU-E
BNE      6*
MOV      R3,PXD            ;FELULIRJA AZ AKTUÁLIS POZ.T BDC-BEN
BR       10*
8*:      MOV    R3,FYD
10*:     CAMCTQ FOR,1,27.    ;TESTELI, HOGY A MOZGATÁS ÜZEMKESZ-E
BEQ      10*
CAMW     R3,FOR,0,16.,#1   ;MOZGATÁSI PARANCS NIADÁSA
MOV      #1000,R3
12*:     NOP                ;VÁRANÓZÓ HUROK
SOB      R3,12*
CAMCT    FOR,0,9.          ;TORLI A FOR-T
14*:     CAMCTQ FOR,1,27.   ;VÁRJA A MOZGATÁS VÉGET
BEQ      14*
RTS      PC
.END     REC
```

6J.661



Kiadja a Központi Fizikai Kutató Intézet
Felelős kiadó: Gyimesi Zoltán
Szakmai lektor: Pető Ákos
Példányszám: 69 Törzsszám: 85-102
Készült a KFKI sokszorosító üzemében
Felelős vezető: Tőreki Béláné
Budapest, 1985. február hó