

Makay Árpádné, Bohus Mihály, Sulcz Roland,
Angyal Péter: Kalmár-féle fiktív gép,
2005; 1-6.

Makay Árpádné, Bohus Mihály: Programozási
tematikák (I. és II. félév), 2005; 1-3.

Kalmár László, Bereczki Ilona: Automatikus
számológépek programozása I-II. (Kézirat),
1966-1971; 1-34.

Ebben a fejezetben egy összefoglalást találunk a Kalmár-féle fiktív gépről (gépekről) és a hozzátartozó programozási nyelvről (utasításkészlet, mintaprogram, tematikák a legelső oktatási félévek óravázlata alapján, szubrutinok). Kalmár László professzor és Bereczki Ilona adjunktus, gyakorlatvezető tanárnő programozás jegyzete bővebben részletezi az utasításokat és a különböző Kalmár-féle gépekre készült szubrutinok készítését mutatja be.

Kalmár-féle fiktív gép

Makay Árpádné, Bohus Mihály, Sulcz Roland, Angyal Péter

A Kalmár-féle fiktív elektronikus számítógépet (későbbiekben fiktív gép) Kalmár László akadémikus definiálta oktatási célokra. A programtervező matematikus szakos hallgatók gépi kódú programozási előadásain nem lett volna célszerű egy konkrét gépkonfigurációt választani és mint etalonra, erre a gépre írni fel a különböző oktató programokat. Ezek ugyanis akarva-akaratlanul kihasználják az illető géptípus speciális adottságait. Az egycímű programozás elemei szemináriumi jegyzet egy konkrét gépen, az EDSAC számítógépen történő programozást mutatta be.

Arra a kérdésre, hogy az etalon gép egy-, két- vagy háromcímes legyen a mai napig nem született válasz. Kalmár László úgy alkotta meg a fiktív gépet, hogy azon egy-, két- sőt háromcímes programok forráskódját is lehessen futtatni. A definíciókból láthatjuk, hogy az utasításkészlet könnyen bővíthető a változat előtag beépítésével. Természetesen új utasítások bevezetésére is volt mód. Ha kevés idő volt az órából és Laci bácsi be akarta fejezi az elkezdett szubrutint teljes egészében az óra végére, akkor többnyire három címes utasításokat használt és új utasítást is definiált (ha kellett "4 címesen" is) azért, hogy a program hosszát rövidítse.

Ennek a programozási metodikának az volt az előnye, hogy ha a hallgató megtanult programozni a fiktív gépen, akkor a gyakorlatban egy konkrét számítógépen könnyebben tudta alkalmazni a már megtanult programozás technikai módszereket.

UTASÍTÁSOK

A fiktív gépen használható utasítások általános alakja.

Két fő csoportot különböztetünk meg:

- Indexregiszter nélküli gépen: $v \ominus \alpha \beta \gamma \dots$
- Indexregiszteres gépen: $v \ominus \alpha, i \beta, \kappa \gamma, \lambda \dots$

ahol:

ν : változat jele (természetes szám, esetleg egy vagy több vesszővel, csillaggal stb. és/vagy felső index-karakterrel)

Θ : művelet jele (egy vagy több karakter, az első mindig nagy betű, vagy | jel, amelyet nagy betű követ)

$\alpha, \beta, \gamma, \dots$: címek (a b r ... : címrész; a : első címrész, b : második címrész, ...)

$i, k, \lambda, \dots$: indexek (i : első index, k : második index, ...)

A fiktív gép fejlesztése közben született egy megállapodás, hogy kevesebb címutasítást használjanak többcímes gépeken:

- Ha $\nu\Theta$ címnélküli utasítás, akkor $\nu\Theta \alpha, \nu\Theta \alpha \beta, \nu\Theta \alpha \beta \gamma$ ugyanaz, mint $\nu\Theta$.
- Ha $\nu\Theta \alpha$ egycímű utasítás, akkor $\nu\Theta \alpha \beta$ és $\nu\Theta \alpha \beta \gamma$ ugyanaz, mint $\nu\Theta \alpha$.
- Ha $\nu\Theta \alpha \beta$ kétcímű utasítás, akkor $\nu\Theta \alpha \beta \gamma$ ugyanaz, mint $\nu\Theta \alpha \beta$.

A Kalmár-féle fiktív gép hét regiszterrel rendelkezett, melyek külön jelölést kaptak:

E: eredményregiszter (gyűjtős gépen mindig a gyűjtőt jelenti),

A: gyűjtő (akkumulátor),

R: szorzó (-osztó) regiszter,

U: utasításszámláló,

Ω : feltételregiszter (tartalma: ω),

T : túlcsoordulás-regiszter (tartalma: t),

I_i : i -adik indexregiszter.

PROGRAMOZÁSI PÉLDA

Egy példán keresztül demonstráljuk, hogyan nézett ki egy program (egy-, két- és háromcímes) megvalósítása a Kalmár-féle fiktív gépen.

Feladatunk legyen a $\frac{(a+c)(c-d)}{(a-b)(c+d)} \Rightarrow x$ kifejezés értékének kiszámítása.

Megoldás egy-, két- illetve háromcímes gépen:

A változókat a következő címen érhetjük el:

a=(301), b=(302), c=(303), d=(304), x=(305).

- Megvalósítása **egycímes gépen**. Ebben az esetben minden egycímű utasítás használható:

..... MÍV / /

CÍM	MŰV. JEL	CÍMRÉSZ	MEGYJEGYZÉS
TART.	CÍM		
201	1B	a	301 $a \Rightarrow (E)$
202	1A	b	302 $a + b \Rightarrow (E)$
203	1T	m1	351 $a + b \Rightarrow m1$ (m1, m2 munkarekeszek tartalma, munkaváltozók)
204	1B	c	303 $c \Rightarrow (E)$
205	1S	d	304 $c - d \Rightarrow (E)$
206	1MT	m1	351 $(a + b)(c - d) \Rightarrow m1$
207	1B	a	301 $a \Rightarrow (E)$
210	1S	b	302 $a - b \Rightarrow (E)$
211	1T	m2	352 $a - b \Rightarrow m2$
212	1B	c	303 $c \Rightarrow (E)$
213	1A	d	304 $c + d \Rightarrow (E)$
214	1M	m2	352 $(a - b)(c + d) \Rightarrow (E)$
215	1'D	m1	351 $\frac{(a+c)(c-d)}{(a-b)(c+d)} \Rightarrow (E)$
216	1T	x	305 $\frac{(a+c)(c-d)}{(a-b)(c+d)} \Rightarrow x$

14 darab utasítás

- **Kétcímes gépek esetén** használható mind az egycímű, mind a kétcímű utasítások:

CÍM	MŰV. JEL	I. CÍMRÉSZ	II. CÍMRÉSZ	MEGYJEGYZÉS
TART.	CÍM	TART.	CÍM	
201	2A	a	301 b	302 $a + b \Rightarrow (E)$
202	1T	m1	351 -	000 $a + b \Rightarrow m1$
203	2S	c	303 d	304 $c - d \Rightarrow (E)$

204	1MT	m1	351	-	000	$(a + b)(c - d) \Rightarrow m1$
205	2S	a	301	b	302	$a - b \Rightarrow (E)$
206	1T	m2	352	-	000	$a - b \Rightarrow m2$
207	2A	c	303	d	304	$c + d \Rightarrow (E)$
210	1M	m2	352	-	000	$(a - b)(c + d) \Rightarrow (E)$
211	4'DT	m1	351	x	305	$\frac{(a+c)(c-d)}{(a-b)(c+d)} \Rightarrow x$

9 darab utasítás

- Utolsónak **háromcímes gépek** esetén nézzük meg, hogyan néz ki a feladatunk megoldása. Ebben az esetben minden eredményregiszterre nem hivatkozó egy- és kétcímes utasítást használhatunk, illetve minden háromcímes utasítás meg van engedve:

CÍM	MŰV. JEL	I. CÍMRÉSZ		II. CÍMRÉSZ		III. CÍMRÉSZ		MEGJEGYZÉS
TART.	CÍM	TART.	CÍM	TART.	CÍM			
201	3AT	a	301	b	302	m1	351	$a + b \Rightarrow m1$
202	3ST	c	303	d	304	m2	352	$c - d \Rightarrow m2$
203	3MT	m1	351	m2	352	m1	351	$(a + b)(c - d) \Rightarrow m1$ (lehetne 2MT-vel)
204	3ST	a	301	b	302	m2	352	$a - b \Rightarrow m2$
205	3AT	c	303	d	304	m3	353	$c + d \Rightarrow m3$
206	3MT	m2	352	m3	353	m2	352	$(a - b)(c + d) \Rightarrow m2$ (lehetne 2MT-vel)
207	3DT	m1	351	m2	352	x	305	$\frac{(a+c)(c-d)}{(a-b)(c+d)} \Rightarrow x$

7 darab utasítás

A feladat különböző megvalósításai jól tükrözik, az adott címes gép előnyeit, hátrányait. Az egycímes gép hátránya, hogy adott feladatot több kisebb lépés segítségével lehet megoldani. Minél több (két és három) címes gépen oldjuk meg a feladatot annál kevesebb programsort kell megírunk a programhoz, de mivel a címrészek száma nő, ezért a forrás sorai egyre komplexebbek lesznek, s a programot végrehajtó hardverelemeknek összetettebbeknek, bonyolultabbnak kell lenniük.

Mind a hardvertervezésnél, mind a szoftverfejlesztésnél fontos szempont, hogy a gyártás, elkészítés gazdaságos

legyen:

- Ha a hardver sok utasítást, regisztert tartalmaz, akkor összetettebb feladatokat lehet vele egy lépésben végrehajtani, így a programozóknak könnyebb a feladata, de a hardver megtervezése, előállítása költségesebb.
- Ha a hardver egyszerűbb felépítésű, azaz kevesebb utasítást, regisztert tartalmaz, akkor az eszközre készített szoftverek megvalósítása sok időt és gépi kódban programozva esetleg költségesebb.

A fiktív gépen a leggazdaságosabb fejlesztés (hardver, szoftver) szemszögből a kétcímes programozás, mivel nem kíván túl bonyolult hardvert, s programozása átláthatóbb a háromcímes programozásnál.

Nyilvánvaló hátránya a fiktív gépen való programozásnak, hogy nincs lehetőség a felírt programoknak a való kipróbálására, futtatására. Azon túl, hogy ez a tény megfosztja a hallgatókat a didaktikai szempontból semmiképpen nem lebecsülendő sikerélménytől, lehetetlenné teszi a visszacsatolást.

A futtatási problémák megoldására született az ötlet, hogy készüljön el a fiktív gép összes változatának szimulátora a JATE Kibernetikai Laboratóriumban üzemelő MINSZK-22 elektronikus számítógépre, és így a hallgatók által írt programok futtathatók lesznek. A következő menüpontban Simon Endre ismerteti a MINSZK-22-es szimulátort.

Az utóbbi években egyre több szimulátor készült, amelyek az "öreg számítógépeket" valósítják meg PC-n. Az egycímű programozásban említett EDSAC gép szimulátora letölthető az Internetről (MAC és Java gépre). Szegeden elkészült egy x86-os gépeken futó szimulációs rendszer, amelynek programozási nyelve két címes utasításokat tartalmaz hasonlóan, mint a Kalmár-féle fiktív gép. Így azok a kétcímes programok, melyeket a MINSZK-22 szimulációs programjával futtattak le 1969-ben, ma bárki kipróbálhatja az otthoni PC-jén. Ennek kipróbálására biztatunk mindenkit, a következő menüpontban a Szofi Bt. szimulátora indítható és példaprogramokat tudunk futtatni vele.

A Kalmár-féle fiktív gépen való programozás bizonyos szempontból összehasonlítható a JAVA virtuális gép használatával. Az adott futó JAVA motor értelmezi a JAVA assembly nyelven elkészült programokat, a MINSZK-22 szimulátor a Kalmár-féle fiktív gép utasításait alakította át a MINSZK-22 számára értelmezhető és végrehajtható utasításokká (Kalmár motor a MINSZK-22-ön). Természetesen a JAVA virtuális assembly "felett" van magasabb szintű nyelv, ez maga a JAVA nyelv (nincs tudomásunk, hogy hasonlóan magasabb szintű nyelvekről Kalmár-féle fiktív nyelvekre fordítottak volna, Kalmár László a gép hardver architektúráját gondolta magasabb szintre emelni a formulavezérlésű gép megtervezésével).

A mai számítógépek feldolgozó egysége általában több utasítást, és több regisztert tartalmaz a 40 évvel ezelőtti gépekhez képest. Régen gépkódban, majd később gépközei programozási nyelven, assembly nyelven programoztak, mert a feldolgozási és tároló erőforrások szűk határokat, korlátokat szabtak a programozóknak. A számítógépek fejlődésével a XX. század végére elértünk oda, hogy erőforrás szűkéről csak nagyon ritkán kell beszélnünk. Ezért ma már nem gyakran programoznak gépkódban. A programozási idő csökkentése érdekében kialakultak az objektumorientált nyelvek, melyeknél osztályok metódusait átdefiniálhatjuk, vagy más programban már megvalósított osztályt egy az egyben átemelhetünk a programunkba. Ennek következtében a programozás bár tényleg gyorsult, de egyre sűrűbben előfordulhat, hogy egyes alkalmazásokat nem optimalizálnak megfelelően (addig nem is baj, míg nem találjuk lassúnak az alkalmazást).

A számítástechnika és a programozás oktatása is sokat változott, a programozó-matematikuskoknak, a programtervező-matematikuskoknak, a programozó-informatikusoknak egyaránt ismerniük kell alapszinten az assembly nyelvet, hogy logikailag megértsék, hogyan működik a számítógép, illetve hogyan történik a programok végrehajtása. Azon kevés programozó, akik célfejlesztéseknél (mobil, robot,...) a hardver közeli programozást végzik, azoknak azért még behatóan ismerniük kell az adott assembly nyelvet, mely ugyan kiváltotta a gépkódú programozást, de lényegében az assembly nyelv igényli a konvencionális architektúra teljes részletességű, esetleg önálló megismerését, főleg az adott számítógép operációs rendszer magjának fejlesztésékor.

A Kalmár-féle fiktív gépre írt szubrutinok továbbra is példaértékűek, a megoldásokból ma is tanulhatunk és továbbra is segítenek a mai, jóval bonyolultabb informatikai rendszerek megértésében (sajnos a rendszerek bonyolultságából is eredő hibás működések elkerülésében is).

2005. május 20.

PROGRAMOZÁSI TEMATIKÁK (I. és II. félév)

Összeállította: Makay Árpádné és Bohus Mihály

Programozási szeminárium tanároknak (1957-1958)

I. félév

- 1-2. előa. számítógép fogalma, információ egysége, gépi kód,
direkt kód, fordított kód fogalma, kiegészített kód, példák,
számábrázolás: fixpontos – egész, tört, lebegőpontos,
memóriák típusai: statikus (el.mech, elektrosztatikus, elektronikus), dinamikus (relé, katódsugárcső),
3. előa. gépek címzési módjai,
az utasítás alakja: eredményregiszter (E),
műveletek: összeadás, kivonás, multiplikáció, divízió (A, S, M, D),
betöltő utasítás, áttárolás, megállás (B, T, St),
utasítás változatok (' , " , ... ; majd később 1, 2, 3, ...),
programúrlap szerkezete 5 szám összeadásán bemutatva egy-, két- és háromcímes gépen,
4. előa. direkt programozás az $ax*3 + bx*2 + cx + d \Rightarrow y$ példán bemutatva,
másik példa $(1-a)(1-b)(1-c) \Rightarrow p$,
kombinált utasítások egycímes, kétcímes gépeken,
5. előa. akkumulátoros utasítások – szorzóregiszter,
kombinált utasítások,
ugró utasítások (feltétlen, feltételes ugró-átugró utasítások) egy-, két- és háromcímes gépen,
 regiszteres gépen túlcordulást jelző regiszter,
példaprogram (összetett függvény) egy-, két- és háromcímes gépeken:
 $y = x + 1$, ha $x < 0$ és
 $y = x*2 + x + 1$, ha $0 \leq x < 0,5$ és

$$y = x^3 - 1, \text{ na } 0,5 \leq x,$$

címke fogalma,

6. előa. ciklikus programozás: ciklusok szerkesztése, a ciklus elemei $a \cdot n \Rightarrow x$ megoldása egycímes gépen szimbolikus elemekkel,

előkészítés, cikluskezdet, mag, módosító utasítás, ellenőrzés, ciklus ugrás (mag vagy vég),

7. előa. változó utasítás, átlutasítás, relatív cím,

$a_1 + a_2 + \dots + a_n \Rightarrow x$ feladat megoldása kétcímes gépen,

két szám legnagyobb közös osztójának meghatározása,

folyamatábra háromcímes gépi megoldással,

logikai műveletek,

négyszetgyökvonás – előkészítő gondolatsor, megoldás egycímes gépen,

másodfajú ciklus utasításmódosítással, átcímzés,

8. előa. a helyreállítás különböző módjai,

polinomérték kiszámítása: $p(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_n \Rightarrow y$,

ciklus előkészítés, módosítás, mag, ellenőrzés helyreállítás:

- visszacímzéses helyreállítás,
- jégszekrényes helyreállítás,
- előzetes helyreállítás,

ciklus előkészítés, helyreállítás, előkészítés 2., mód, MAG(átcímzés, mag, változtatás), ellenőrzés, jégszekrény,

9. előa. táblázatkészítés ciklikus programmal,

$f(x) = \sin(x)$ táblázat elkészítése felhasználva a $\sin(x)$ függvény sorát

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots (\pm \varepsilon)$$

hosszú program a $\sin(x)$ táblázat elkészítésére i, j ciklusváltozókkal,

10. előa. egy mátrix és egy vektor szorzata,

utasítás módosítások, összeolvasztó utasítások,

megoldás kétcímes gépen relatív címzéssel,

11. előa. 2 db $n \times n$ -es mátrix szorzása háromcímes gépen,
folyamatábra, program, jó magyarázatokkal.

A tematika Leindler László professzor programozás jegyzete (1957) alapján készült.

II.félév

1. előa. indexregiszterek,
indexregiszterekkel végzett utasítások,
indexregiszter tartalmát felhasználó ugróutasítások,
példa $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$, $B = (b_1, b_2, \dots, b_n)$, $\sum_{i=1}^n a_i \cdot b_i \Rightarrow x$ megoldása,
átugró utasítások: egycímes, kétcímes, indexregiszteres, vezérjeles gépre,
2. előa. elágazó utasítások (csak két és háromcímes gépen vannak),
címparaméterek,
kombinált, akkumulátoros utasítások,
konjunkciós utasítások,
abszolútérték utasítások,
3. előa. programozási módszerek,
szubrutin módszerek,
4. előa. hatványozó szubrutin egycímes gépen,
nyitott hatványozó szubrutin egycímes gépen egy indexregiszteres gépen,
nyitott hatványozó szubrutin egycímes gépen négy indexregiszteres gépen,
5. elő. zárt hatványozó szubrutin egycímes gépen öt indexregiszteres gépen,
zárt hatványozó szubrutin egycímes gépen utasítás kialakítás módszerével,
6. előa. utasítások összefoglalása,
utasításleolvasó szubrutin egycímes indexregiszter nélküli gépen,

7. előa. utasításleolvasó szubrutin egycímes három indexregiszteres gépen,
utasításleolvasó szubrutin kétcímes három indexregiszteres gépen,
utasításleolvasó szubrutin háromcímes három indexregiszteres gépen,
8. előa. számokat beolvasó szubrutin egycímes indexregiszter nélküli gépen,
számokat beolvasó szubrutin egycímes három indexregiszteres gépen,
számokat beolvasó szubrutin kétcímes három indexregiszteres gépen,
9. előa. számokat beolvasó szubrutin háromcímes három indexregiszteres gépen,
be és kimenő kódok,
10. előa. alfanumerikus bemenőkód,
utasításleolvasó szubrutin,
11. előa. utasításleolvasó szubrutin bővebb,
bemenő és kimenő szubrutinok.

A tematika Kalmár László, Bereczki Ilona: Automatikus számológépek programozása I-II. című jegyzetek alapján készült (1966-1971).

2005. május 30.

Makay Árpádné és Bohus Mihály

Kalmár László, Bereczki Ilona:
Automatikus számológépek programozása I-II.
(Kézirat), 1966-1971; 1-34.

Utasításrendszerek (I. félév Kalmár László)

Szubrutinok (II. félév Bereczki Ilona)

0. Utasításrendezés.

0,0. Általános megfigyelések.

0,01. Utasítás általános alakja:

invariáns művelet: ~~α ⊕ β~~ $v \oplus \alpha \beta \gamma \dots$

v : változat száma (entleg számok, racionál stb.)

$\oplus$: művelet jele (egy vagy több betű)

$\alpha, \beta, \gamma, \dots$: ábrák

Indexirányok: $v \oplus \alpha, \alpha \oplus \beta, \alpha \oplus \gamma, \dots$

$\alpha, \beta, \gamma, \dots$: indexek

0,02. Készenléti utasítás ~~stb~~ kalkuláció többleti része.

Ha $v \oplus \alpha$ egyenlő utasítás, akkor

$v \oplus \alpha \beta$ is $v \oplus \alpha \beta \gamma$ egyenlő, mint $v \oplus \alpha$;

$v' \oplus \alpha \beta$ is $v' \oplus \alpha \beta \gamma$ egyenlő, mint $v \oplus \beta$;

$v'' \oplus \alpha \beta \gamma$ egyenlő, mint $v \oplus \gamma$.

Ha $v \oplus \alpha \beta$ két utasítás, akkor

$v \oplus \alpha \beta \gamma$ egyenlő, mint $v \oplus \alpha \beta$;

$v' \oplus \alpha \beta \gamma$ egyenlő, mint $v \oplus \alpha \gamma$;

$v'' \oplus \alpha \beta \gamma$ egyenlő, mint $v \oplus \beta \gamma$.

0,03. ~~Utasítás~~ Regisztráció:

E ~~stb~~: exekucioregisztrátor

(^{után}gráftól származó A -t jelenti)

A: gráf

R: moró (-ontó) regisztrátor

U: utasítás-módosító

0,1. Määratelli operaatiot

$$1 \oplus \alpha: (E) \oplus (\alpha) \Rightarrow (E)$$

$$2 \oplus \alpha: (\alpha) \oplus (E) \Rightarrow (E)$$

kuin aikoo vastata α , ka $\oplus$ on kommutatiivinen

$$3 \oplus \alpha \beta: (\alpha) \oplus (\beta) \Rightarrow (E)$$

$$4 \oplus \alpha \beta: (\alpha) \oplus (\beta) \Rightarrow (\alpha)$$

$$5 \oplus \alpha \beta: (\alpha) \oplus (\beta) \Rightarrow (\beta)$$

$$6 \oplus \alpha \beta \gamma: (\alpha) \oplus (\beta) \Rightarrow (\gamma)$$

28 $\oplus = A$ o-määrittäjä,

$$\oplus = S \text{ luvusta},$$

$$\oplus = M \text{ momentti},$$

$$\oplus = D \text{ omistaja},$$

$$\oplus = K \text{ bittienkinäsi laajennus},$$

$$\oplus = E \text{ bittienkinäsi ekvivalenssi},$$

$$\oplus = \bar{E} \text{ bittienkinäsi käänteinen laajennus},$$

He määrättyä jk elä | all (pl. 19),

a määrättyä an operandien absoluuttisella arvolla

He a määrättyä jk utä | all (pl. 51),

a määrättyä an operandien absoluuttisella arvolla.

$$(Pl. 1 | A \alpha: |(E)| + |(\alpha)| \Rightarrow (E);$$

$$3 | \alpha \beta: |(\alpha) - (\beta)| \Rightarrow (E).)$$

0,2. Kombinált műveleti utasítások ^{nyílt hármas} (Szűtső Péter).

$$1 \oplus_1 \oplus_2 \alpha : (A) \oplus_2 ((R) \oplus_1 (\alpha)) \Rightarrow (A),$$

$$2 \oplus_1 \oplus_2 \alpha : (A) \oplus_2 ((\alpha) \oplus_1 (R)) \Rightarrow (A) \quad (\text{ha } \oplus_1 \text{ nem kommutatív}),$$

$$3 \oplus_1 \oplus_2 \alpha \beta : (A) \oplus_2 ((\alpha) \oplus_1 (\beta)) \Rightarrow (A),$$

$$4 \oplus_1 \oplus_2 \alpha \beta \gamma : (\gamma) \oplus_2 ((\alpha) \oplus_1 (\beta)) \Rightarrow (\gamma),$$

$$\text{ahol } \oplus_1 = M, D$$

$$\oplus_2 = A, S$$

0,3. Betűk és jelek utasítások.

$$1 B \alpha : (\alpha) \Rightarrow (E)$$

$$2 B \alpha : (\alpha) \Rightarrow (E); 0 \Rightarrow (E) \quad (\text{ritkán használatos})$$

$$3 B \alpha : (\alpha) \Rightarrow (R)$$

$$4 B \alpha : (\alpha) \Rightarrow (R); 0 \Rightarrow (\alpha) \quad (\text{ritkán használatos})$$

$$1 T \alpha : (E) \Rightarrow (\alpha)$$

$$2 T \alpha : (E) \Rightarrow (\alpha); 0 \Rightarrow (E)$$

$$3 T \alpha : (R) \Rightarrow (\alpha) \quad (\text{ritkán használatos})$$

$$4 T \alpha : (R) \Rightarrow (\alpha); 0 \Rightarrow (R) \quad (\text{nem használatos})$$

$$5 T \alpha \beta : (\alpha) \Rightarrow (\beta)$$

0,4. Kombinált miniszkiz és társas utasítások.

$$1 \text{ @ } T \alpha \beta : \text{ (E) @ } (\alpha) \Rightarrow (\beta)$$

$$2 \text{ @ } T \alpha \beta : (\alpha) \text{ @ } (\text{E}) \Rightarrow (\beta)$$

$$3 \text{ @ } T \alpha \beta : (\alpha) \text{ @ } (\beta) \Rightarrow (\alpha)$$

$$4 \text{ @ } T \alpha \beta : (\alpha) \text{ @ } (\beta) \Rightarrow (\beta)$$

0,5. Megalka'ni utasítás.

$$1 \text{ St} : \text{ a'ly} : (\text{a'm. m'lkenti ill. d'm'lkst'ol f'ggytlen})$$

0,6. Ugró utasítások.

0,61. Feltétlen ugró utasítás:

$$1U\alpha: (\alpha) \Rightarrow (U)$$

0,611. Kombinált feltétlen ugró utasítások:

$$1UT\alpha\beta: (\alpha) \Rightarrow (U); (E) \Rightarrow (\beta)$$

$$1UB\alpha\beta: (\alpha) \Rightarrow (U); (\beta) \Rightarrow (E)$$

$$1UC\alpha: (\alpha) \Rightarrow (U); 0 \Rightarrow (E)$$

(C = clear)

0,62. Feltételes ugró utasítások.

Az alábbiakban: $\alpha \Rightarrow (U)$, ha $\bar{F}$.

Ha az $\bar{F}$ az ugrás-feltétel. Ha $\bar{F}$, akkor $(U)+1 \Rightarrow (U)$.

Ha a változat-művelet feltétel, akkor $\bar{F}$ és $\bar{F}$ maradjon

mindig $(\alpha \Rightarrow (U))$, ha $\bar{F}$, különben $(U)+1 \Rightarrow (U)$.

$$1F\alpha: \alpha \Rightarrow (U), \text{ ha } (E) = 0$$

$$2F\alpha: \alpha \Rightarrow (U), \text{ ha } (E) \geq 0$$

$$3F\alpha: \alpha \Rightarrow (U), \text{ ha } (E) > 0$$

$$4F\alpha: \alpha \Rightarrow (U), \text{ ha } \omega = 1$$

(ω -jelenleg; akkor
még kell adni "minden más"
vételről, ω hogyan néz ki)

$$5F\alpha\beta: \alpha \Rightarrow (U), \text{ ha } (\beta) = 0$$

$$6F\alpha\beta: \alpha \Rightarrow (U), \text{ ha } (\beta) \geq 0$$

$$7F\alpha\beta: \alpha \Rightarrow (U), \text{ ha } (\beta) > 0$$

$$8F\alpha\beta: \alpha \Rightarrow (U), \text{ ha } (E) = (\beta)$$

$$9 F \alpha \beta: \alpha \Rightarrow (U), \text{ ha } (E) \geq (\beta)$$

$$10 F \alpha \beta: \alpha \Rightarrow (U), \text{ ha } (E) > (\beta)$$

$$11 F \alpha \beta \gamma: \alpha \Rightarrow (U), \text{ ha } (\beta) = (\gamma)$$

$$12 F \alpha \beta \gamma: \alpha \Rightarrow (U), \text{ ha } (\beta) \geq (\gamma)$$

0.621. Kombinált jelölésű nagy utasítások.

$$1 FT \alpha \beta: \alpha \Rightarrow (U); (E) \Rightarrow (\beta), \text{ ha } (E) = 0$$

$$2 FT \alpha \beta: \alpha \Rightarrow (U); (E) \Rightarrow (\beta) \text{ ha } (E) \geq 0$$

$$3 FT \alpha \beta: \alpha \Rightarrow (U); (E) \Rightarrow (\beta) \text{ ha } (E) > 0$$

$$8 FT \alpha \beta \gamma: \alpha \Rightarrow (U); (E) \Rightarrow (\gamma) \text{ ha } (E) = (\beta)$$

$$9 FT \alpha \beta \gamma: \alpha \Rightarrow (U); (E) \Rightarrow (\gamma) \text{ ha } (E) \geq (\beta)$$

$$10 FT \alpha \beta \gamma: \alpha \Rightarrow (U); (E) \Rightarrow (\gamma) \text{ ha } (E) > (\beta)$$

$$1 FC \alpha: \alpha \Rightarrow (U); 0 \Rightarrow (E) \text{ ha } (E) = 0 \quad \text{előző 1F-jel}$$

$$2 FC \alpha: \alpha \Rightarrow (U); 0 \Rightarrow (E) \text{ ha } (E) \geq 0$$

$$3 FC \alpha: \alpha \Rightarrow (U); 0 \Rightarrow (E) \text{ ha } (E) > 0$$

$$8 FC \alpha \beta: \alpha \Rightarrow (U); 0 \Rightarrow (E) \text{ ha } (E) = (\beta)$$

$$9 FC \alpha \beta: \alpha \Rightarrow (U); 0 \Rightarrow (E) \text{ ha } (E) \geq (\beta)$$

$$10 FC \alpha \beta: \alpha \Rightarrow (U); 0 \Rightarrow (E) \text{ ha } (E) > (\beta)$$

0.63. Nagy és nagy utasítások.

$$1 E \alpha \beta: \alpha \Rightarrow (U), \text{ ha } (E) = 0, \\ \beta \Rightarrow (U), \text{ ha } (E) \neq 0.$$

$$2 E \alpha \beta: \alpha \Rightarrow (U), \text{ ha } (E) \geq 0, \\ \beta \Rightarrow (U), \text{ ha } (E) < 0.$$

$$3 E \alpha \beta: \alpha \Rightarrow (U), \text{ ha } (E) > 0, \\ \beta \Rightarrow (U), \text{ ha } (E) \leq 0.$$

$$4 E \alpha \beta \gamma: \alpha \Rightarrow (U), \text{ ha } (\gamma) = 0, \\ \beta \Rightarrow (U), \text{ ha } (\gamma) \neq 0$$

$$5 E \alpha \beta \gamma: \alpha \Rightarrow (U), \text{ ha } (\gamma) > 0$$

$$\beta \Rightarrow (u), \text{ ha } (f) < 0.$$

$$\exists \alpha \beta \gamma: \quad \alpha \Rightarrow (u), \text{ ha } (f) > 0,$$

$$\beta \Rightarrow (u), \text{ ha } (f) < 0$$

0,64. Átugró utautósok.

$$1 \text{ G } \alpha: (u)+2 \Rightarrow (u), \text{ ha } (\alpha) = 0$$

$$2 \text{ G } \alpha: (u)+2 \Rightarrow (u), \text{ ha } (\alpha) \geq 0$$

$$3 \text{ G } \alpha: (u)+2 \Rightarrow (u), \text{ ha } (\alpha) > 0$$

$$4 \text{ G } \alpha: (u)+2 \Rightarrow (u), \text{ ha } (E) = (\alpha)$$

$$5 \text{ G } \alpha: (u)+2 \Rightarrow (u), \text{ ha } (E) \geq (\alpha)$$

$$6 \text{ G } \alpha: (u)+2 \Rightarrow (u), \text{ ha } (E) > (\alpha)$$

Megjegyzés: az ugros-feltétel ^{minden} ~~is~~ ^{meghatároz} (a várható
 hat. szám feléti vonatkozó), ha az ugros-
 feltétel nem teljesül, $(u)+1 \Rightarrow (u)$.

$$7 \text{ G } \alpha \beta: (u)+2 \Rightarrow (u), \text{ ha } (\alpha) = (\beta)$$

$$8 \text{ G } \alpha \beta: (u)+2 \Rightarrow (u), \text{ ha } (\alpha) \geq (\beta)$$

$$9 \text{ G } \alpha \beta: (u)+2 \Rightarrow (u), \text{ ha } (\alpha) > (\beta)$$

0,7. Beírás és leírás utóiról

10α: egy kőzet olvadásra az α kör, annak egy-
része

20α: egy kőzet olvadásra az α kör, annak egy-
része, de a határoló elő bit megfordításával

30α: egy kőzet olvadásra az α kör része

40α: egy kőzet olvadásra az α kör része, de a
határoló elő bit megfordításával.

Megjegyzés: olvadás után a kőzet egy részét
az α kör tölti ki 0 len.

10α: (α) egy részének utóiról 5 bitjeinek megfordítás
után (ill. ha előtte volt megfordítás, de be-
nincs fordított ^{elő} részük) (ill. az elő-
ző a megfordított változatot megfordítja).

20α: ugyanaz, de (α) utóiról 5 bitjeinek.

0,8. Index-regimteres atenuatorok.

Ha az atenuátor műveleti jelleme minus X betű, akkor az indexmel jelzett index-regimteres tárolásnak hozzáadódik (egyengetésnél levoendő) a megjelölt címzés (-bázis).

IBX α, r : $\alpha \Rightarrow (D_r)$ D_r : r -adik index

IBX α, r : $(D_r) + \alpha \Rightarrow (D_r)$

ISX α, r : $(D_r) - \alpha \Rightarrow (D_r)$

IFX α, r : $\alpha \Rightarrow (U)$, ha $(D_r) \neq 0$

(IFX α, r : $\alpha \Rightarrow (U)$, ha $(D_r) = 0$)

IGX α, r : $(U) + 2 \Rightarrow (U)$, ha $(D_r) = (\alpha)$

Számként leolvasó műveletin

1941. ápr. 15-én

0	00 00	
1	00 01	
2	00 10	
3	00 11	
4	01 00	
5	01 01	
6	01 10	
7	01 11	
8	10 00	
9	10 01	
10	10 10	+
11	10 11	-
12	11 00	9
13	11 01	Δ név végjel
14	11 10	▽ szám végjel
15	11 11	Σ hibajel

Számként

Szabvány paraméterei:

μ a felhívás } helyjelpar.

v a műveletin

j a transfer cím

munkarekenci:

j jel

s szám

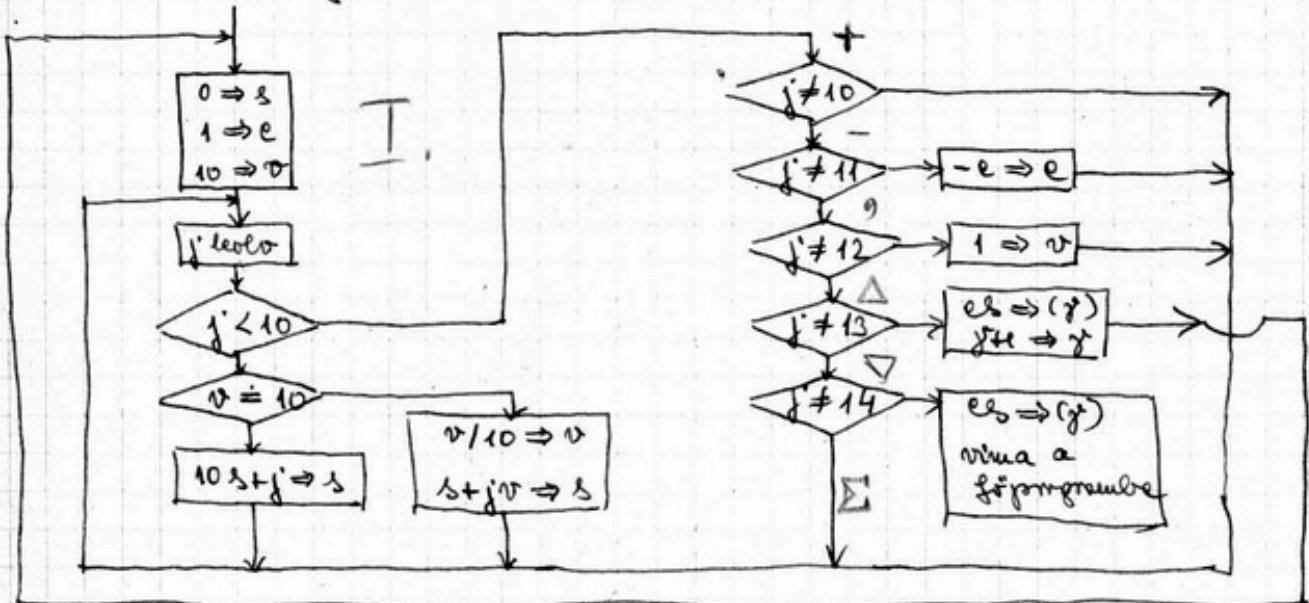
e előjel

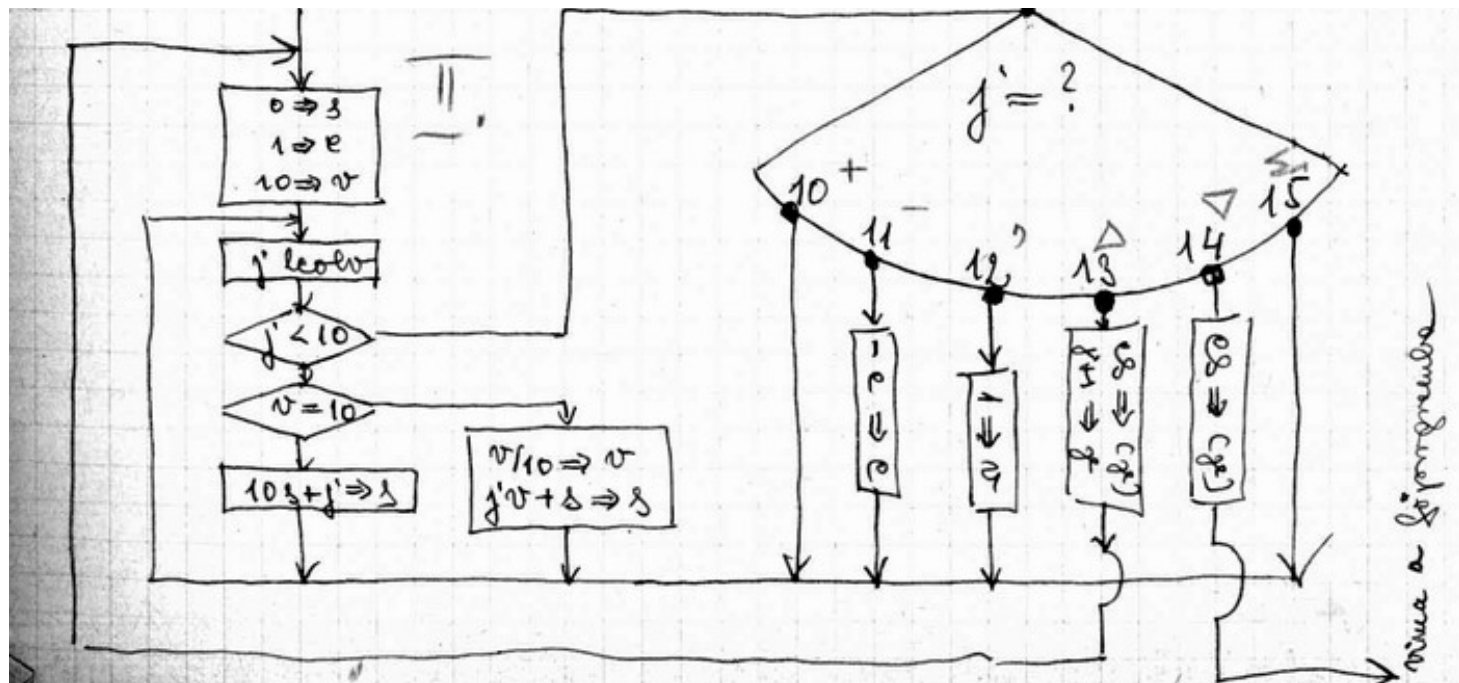
v változó

tároló

olvasó utasítás:

13a: kód $\Rightarrow [(\alpha)]$; 0 $\Rightarrow \{(\alpha)\}$
nincs továbbítás





1. címszámú 3. címszámú regiszteres gép

a programon digitális mikroszekerrel készült

Állapotok:

- μ 1BX $\mu, 2$ $\mu \Rightarrow (I_2)$
- μ 1BX $\mu, 3$ $\mu \Rightarrow (I_3)$
- μ 1K $\mu, 0$ $\mu \Rightarrow V$
- μ 1K $\mu, 1$ $\mu \Rightarrow V$

Címke	Cím	Állapot	1. címszám	2. címszám	Állapot
Hozzáírás:	V	1BX	0	000,1	$v \Rightarrow (I_1)$
Olvasás:	+1	1B	1	001,0	$1 \Rightarrow e$ $0 \Rightarrow s$ $10 \Rightarrow v$
	+2	1T	e	1776,0	
	+3	1T	s	1777,0	
	+4	1B	10	022,0	
Olvasás:	+5	1T	v	1775,0	$j' - 10 \Rightarrow (E)$ $v - 10 \Rightarrow (E)$
	+6	1B	j'	1774,0	
	+7	1B	j'	1774,0	
	+10	1S	10	022,0	
Számítás:	+11	1ZF	Fel:	022,1	$v + j' \Rightarrow s$
	+12	1B	v	1775,0	
	+13	1S	10	022,0	
	+14	1ZF	Töröl:	022,1	
Töröl:	+15	1B	s	1774,0	$v / 10 \Rightarrow v$ $v j' + s \Rightarrow s$
	+16	1M	v	1775,0	
	+17	1A	j'	1774,0	
	+20	1T	s	1777,0	
Töröl:	+21	1K	Olvas:	006,1	$j' - 11 \Rightarrow (E)$
	+22	1B	10	022,0	
	+23	1DT	v	1775,0	
	+24	1M	j'	1774,0	
Fel:	+25	1AT	s	1777,0	$-e \Rightarrow e$
	+26	1K	Olvas:	006,1	
	+27	1=F	Olvas:	006,1	
	+30	1S	1	001,0	
Min:	+31	1=F	Nmin:	035,1	
	+32	1B	0	000,0	
	+33	1ST	e	1776,0	
	+34	1A	v	1777,0	

Nomin:	+35	1S	1	009,1		
	+36	1#F	Nomin:	001,0		$j'-12 \Rightarrow (E)$
Vomó:	+37	1B	1	042,1		
	+40	1T	v	001,0		$1 \Rightarrow v$
	+41	1U	Olv:	1775,0		
Nomin:	+42	1S	1	006,1		$j'-13 \Rightarrow (E)$
	+43	1#F	Nomin:	001,0		
Száml:	+44	1B	e	051,1		
	+45	1M	s	1776,0		$es \Rightarrow (j)$
	+46	1T	j	1777,0		
	+47	1AX	jH	000,3		$jH \Rightarrow j$
	+50	1U	Olv:	001,3		
Nomin:	+51	1S	1	001,1		$j'-14 \Rightarrow (E)$
	+52	1#F	Olv:	001,0		
Tömb:	+53	1B	e	006,1		
	+54	1M	s	1776,0		
	+55	1T	j	1777,0		$es \Rightarrow (j)$
Csatl:	+56	1U	$\mu+3$	000,3		
				003,2		

2. című 3 indexregiszteres gép

a program kapcsoló utasítás kiadásaival
upódeukál eljárásból került

felhívó sorok:				
μ	2B2	$\mu, 2$	$j, 3$	s 1777
H	1U	v, 0	-	e 1776
$\rightarrow +2$				v 1775
				j' 1774

Címke	Cím	levegőj.	I című	II című	megjegyzés
Hparalel	v	1BX	000,1	-	000,0
Olv:	H	2T	0	s	1774,0
	+2	2T	1	e	1776,0
	+3	2T	10	v	1775,0
Olv:	+4	1J	1774,0	-	000,0
	+5	2S	1774,0	10	022,0
	+6	1#F	Jel:	-	000,0
Száml:	+7	2S	v	10	022,0
	+10	1#F	Tíredek:	-	000,0
Agén	+11	2M	v	s	1777,0
	+12	4AT	j	s	1777,0
	+13	1U	Olv:	-	000,0
Tíredek:	+14	2DT	v	10	022,0
	+15	1M	j	-	000,0
	+16	1AT	s	-	000,0
	+17	1U	Olv:	-	000,0
	+18	1U	I	-	000,0

$$j'-10 \Rightarrow (E)$$

$$v-10 \Rightarrow (E)$$

$$v \wedge j' \Rightarrow s$$

$$v/10 \Rightarrow v$$

$$v'j' \wedge s \Rightarrow s$$

+	+21	4AT	Limit	$\mu+1$	022,1	12	23+j-10,1 $\Rightarrow$ 0+22
	+22	12			000,0		
+	+23	12	Olv:	13+j,1	004,1		
-	+24	12	lin:	031,1	000,0		
3	+25	12	Vamö:	033,1	000,0		
Δ	+26	12	Srauv:	035,1	000,0		
∇	+27	12	Tömbr:	041,1	000,0		
Σ	+30	12	Olv:	004,1	000,0		
lin:	+31	2ST	0	000,0	e	1776,0	
	+32	12	Olv:	004,1	-	000,0	
Vamö:	+33	2T	1	001,0	v	1775,0	
	+34	12	Olv:	004,1	-	000,0	
Srauv:	+35	2M	e	1776,0	s	1777,0	
	+36	1T	j	000,3	-	000,0	
	+37	1AX	$\mu+1$	001,3	-	000,0	
	+40	12	glök	001,1	-	000,0	
Tömbr:	+41	2M	e	1776,0	s	1777,0	
	+42	1T	j	000,3	-	000,0	
Glök:	+43	12	$\mu+2$	002,2	-	000,0	
Limit:	+44	12		023,1	-	000,0	

3. cieme 3. cieme reginties es gēp

* programu kapacitātes izvērtēšanai
 apstrādes tīklos jānosaka atbilstošās

s 1777
 e 1776
 v 1775
 j 1774

felhivā tīklos:

μ : 2BX $\mu,2$ $\delta,3$ -
 H 12 $\nu,0$ - -

$\rightarrow +2$

Cieme	Cim	lur j.	I cieme	II cieme	III cieme	deģģes
Hparēh:	0	1BX	000,1	-	000,0	-
glök:	+1	2T	0	000,0	s	1777,0
	+2	2T	1	001,0	e	1776,0
	+3	2T	10	022,0	v	1775,0
Olv:	+4	1J	1774,0	-	000,0	-
	+5	3ZF	Fel:	016,1	j	1774,0
Srauj:	+6	3ZF	Tiredes:	012,1	v	1775,0
regin:	+7	3MT	v	1775,0	s	1777,0
	+10	3AT	j	1774,0	s	1777,0
	+11	12	Olv:	004,1	-	000,0
Tiredes:	+12	3DT	v	1775,0	10	022,0
	+13	3MT	v	1775,0	j	1774,0
	+14	3AT	s	1777,0	j	1774,0
	+15	12	Olv:	004,1	-	000,0
					I	011,0

$v s + j \Rightarrow s$

$v 10 \Rightarrow v$

$v j + s \Rightarrow s$

Jel.	+10	3HT	3	1774,0	Konst.	022,1	*+1	020,1	
	+17	1U	3	2178,1					
	+20	1U	Olv:	004,1		000,0		000,0	
Pleus:	+21	(1U-1)	(2000-3)	1		000,0		000,0	
Konst:	+22	3ST	0	000,0	e	1776,0	e	1776p	-e ⇒ e
lin:	+23	1U	Olv:	004,1		000,0		000,0	
Vem:	+24	2T	1	001,0	v	1775,0		000,0	1 ⇒ v
	+25	1U	Olv:	004,1		000,0		000,0	
Szám:	+27	3HT	e	1776,0	s	1777,0	j	000,3	e.s ⇒ j
	+30	1U	Ugi:	034,1		000,0		000,0	
Tomb:	+31	3HT	e	1776,0	s	1777,0	j	000,3	e.s ⇒ j
Csatl:	+32	1U	u+2	002,2		000,0		000,0	
Törle	+33	1U	Olv:	004,1		000,0		000,0	
ugr:	+34	1AX	u+1	001,3		000,0		000,0	
	+35	1U	Ull:	001,1		000,0		000,0	

1. Be- és kimenő kódok.

1.1. Numerikus kimenő kód

Decimális megfelelő	Bináris kód	Súlyozás v. jel	Jelentés
0	0 0 0 0	0	
1	0 0 0 1	1	
2	0 0 1 0	2	
3	0 0 1 1	3	
4	0 1 0 0	4	
5	0 1 0 1	5	
6	0 1 1 0	6	
7	0 1 1 1	7	
8	1 0 0 0	8	
9	1 0 0 1	9	
10	1 0 1 0	(10)	egységnyi 1 és 0 súlyozás
11	1 0 1 1	1	hízelőreállítás
12	1 1 0 0	Δ	valós négy jel
13	1 1 0 1	▽	főnök négy jel
14	1 1 1 0	-	minimális kód
15	1 1 1 1	Σ	hő-kód (minta-va helyettesítés)

1.2. Numerikus kimenő kód

decimális megfelelő bináris kód számjegyek v. jel + utantűz

0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	szorzás helyiértékfaktoral
11	1011	9 (tízdesvessző)
12	1100	móltűz
13	1101	hét móltűz
14	1110	— (minusz jel)
15	1111	három móltűz

1.3. Alfanumerikus bemenő kód

Decimális megfelelő	Bináris kód	Alfanumerikus megfelelő	Betű	Numérius jel	Utantűz	Egyéb jelentés
0	00000	16	Φ			húsz sor
1	00001	17	Ω	1st	megállás	utantűz vége
2	00010	18	A	1A	$(E) + (A) \Rightarrow (E)$	tudatosság, $a = (p)$
3	00011	19	B	1B	$A \Rightarrow (E)$	$b = (p+1)$
4	00100	20	C	1C	$(A) / (E) \Rightarrow (E)$	$c = (p+2)$
5	00101	21	D	1D	$(E) / (A) \Rightarrow (E)$	$d = (p+3)$
6	00110	22	E	1E		$e = (p+4)$
7	00111	23	F	1F	$A \Rightarrow (U)$ ha $(E) \geq 0$	$f = (p+5)$
8	01000	24	G	1G	$A \Rightarrow (U)$	$g = (p+6)$
9	01001	25	H	1H	olv. i. kir. pred. $\Rightarrow (A)^T$	$h = (p+7)$
10	01010	26	I	1I	olv. eg. $\Rightarrow (A)$	$i = (p+8)$
11	01011	27	J	1J	olv. i. kir. pred. eg. $\Rightarrow (A)$	$j = (p+9)$
12	01100	28	K	1K	$(E) \wedge (A) \Rightarrow (E)$	$k = (p+10)$
13	01101	29	L			$l = (p+11)$
14	01110	30	M	1M	$(E) \cdot (A) \Rightarrow (E)$	$m = (p+12)$
15	01111	31	N			$n = (p+13)$
16	10000	0	O			0
17	10001	1	P			1
18	10010	2	Q			2
19	10011	3	R	1S	$(A) - (E) \Rightarrow (E)$	3
20	10100	4	S	1S	$(E) - (A) \Rightarrow (E)$	4
21	10101	5	T	1T	$(E) \Rightarrow (A)$	5

relatív című alprogramok

22	1 0 1 1 0	6	U	27	$(E) \Rightarrow (\alpha); 0 \Rightarrow (E)$	6
23	1 0 1 1 1	7	V			7
24	1 1 0 0 0	8	W			8
25	1 1 0 0 1	9	X			9
26	1 1 0 1 0	10	Y			10
27	1 1 0 1 1	11	Z			
28	1 1 1 0 0	12	[			
29	1 1 1 0 1	13	\Delta			
30	1 1 1 1 0	14	\wedge			
31	1 1 1 1 1	15	\Sigma			

} *variable*
kommandó
jellei
16-ből

alfanumerikus kimenőkód

Decimális megfelelő	Bináris kód	Leolvasott megfelelő	Betű	Műveleti jel	Utánlá	Egyes jelentés
0	0 0 0 0 0	16	Φ			üres sor
1	0 0 0 0 1	17	Ω	1 St	megállás	utánlá ok
2	0 0 0 1 0	18	A	1 A	$(E) + (\alpha) \Rightarrow (E)$	$a = (p)$
3	0 0 0 1 1	19	B	1 B	$(\alpha) \Rightarrow (E)$	$b = (p+1)$
4	0 0 1 0 0	20	C	1 C	$(\alpha) / (E) \Rightarrow (E)$	$c = (p+2)$
5	0 0 1 0 1	21	D	1 D	$(E) / (\alpha) \Rightarrow (E)$	$d = (p+3)$
6	0 0 1 1 0	22	E	1 F	$(\alpha) \Rightarrow (U) \text{ ha } (E) < 0$	$e = (p+4)$
7	0 0 1 1 1	23	F	1 F	$(\alpha) \Rightarrow (U) \text{ ha } (E) \geq 0$	$f = (p+5)$
8	0 1 0 0 0	24	G	1 U	$(K) \Rightarrow (U)$	$g = (p+6)$
9	0 1 0 0 1	25	H	2 J	$\overline{\alpha} \Rightarrow (\alpha) I.$	$h = (p+7)$
10	0 1 0 1 0	26	I	1 J	$\alpha \Rightarrow (K) \text{ eg.}$	$i = (p+8)$
11	0 1 0 1 1	27	J	1 J	$\overline{\alpha} \Rightarrow (\alpha) \text{ eg.}$	$j = (p+9)$
12	0 1 1 0 0	28	K	1 K	$(E) \wedge (\alpha) \Rightarrow (E)$	$k = (p+10)$
13	0 1 1 0 1	29	L			$l = (p+11)$
14	0 1 1 1 0	30	M	1 M	$(E) \cdot (\alpha) \Rightarrow (E)$	$m = (p+12)$
15	0 1 1 1 1	31	N			$n = (p+13)$
16	1 0 0 0 0	0	O	1 O	$(K) \text{ eg. 4. bit ny.}$	
17	1 0 0 0 1	1	P			
18	1 0 0 1 0	2	Q			
19	1 0 0 1 1	3	R	1 S	$(\alpha) - (E) \Rightarrow (E)$	

20	10100	4	S	1S	$(E) - (\alpha) \Rightarrow (E)$	logika
21	10101	5	T	1T	$(E) \Rightarrow (\alpha)$	
22	10110	6	U	1T	$(E) \Rightarrow (\alpha); 0 \Rightarrow (E)$	
23	10111	7	V			
24	11000	8	W			
25	11001	9	X			
26	11010	10	Y			
27	11011	11	Z			
28	11100	12	Γ			
29	11101	13	Δ			
30	11110	14	Λ			másik kombináció
31	11111	15	Σ			

1966 ok. →

Utánéleveső szubsztudin.

Címke	Cím	hib. fel	Címhez tart. cím	megjegyzés
Előkezelés:	000	B	0=(p-1)	0 $\Rightarrow$ (E)
$\alpha^I = 0$:	001	T	α^I	$\models \alpha$
ϑ old:	002	F	ϑ	ϑ eg. old.
ϑ ell:	003	B	ϑ	$\vartheta \Rightarrow$ (E)
	004	S	17	$\vartheta - 17 \Rightarrow$ (E)
	005	F	ψ old	
	006	A	2	$\vartheta - 15 \Rightarrow$ (E)
	007	F	ϑ old	
ψ old:	008	H	ψ^I	ψ^I old.
ψ ell:	009	B	ψ^I	$\psi^I \Rightarrow$ (E)
	010	S	11 I	$(\psi - 11)^I \Rightarrow$ (E)
	011	F	regjel	
számjegyz:	012	B	α^I	$(\alpha)^I \Rightarrow$ (E)
	013	M	10	$10\alpha^I \Rightarrow$ (E)
	014	A	ψ^I	$10\alpha + \psi^I \Rightarrow$ (E)
	015	U	α^I	$\models \alpha^I \quad 0 \Rightarrow$ (E)
	016	F	ψ old	
regjel:	017	R	5 I	$(16 - \psi)^I \Rightarrow$ (E)

modjel:	0 1 9	R	$\langle A p-2 \rangle$	0 2 6
	0 2 0	T	+2	0 2 2
	0 2 1	B	α^I	0 5 3
ψ^I :	0 2 2	Ω		0 0 0
	0 2 3	A	ψ	0 3 5
transzf:	0 2 4	(T	(p)	0 7 1
mod:	0 2 5	B	transzf:	0 2 4
	0 2 6	A	$1^I = (p-2)$	0 5 5
	0 2 7	U	transzf:	0 2 4
	0 2 8	F	$\alpha^I = 0$	0 0 1
osz. komb:	0 2 9	R	1^I	0 5 5
	0 3 0	F	ψ olo	0 0 8
kapes. kial:	0 3 1	M	$\langle T 000 \rangle$	0 3 9
	0 3 2	A	$\langle F 056 \rangle$	0 4 0
	0 3 3	T	kapes. ut:	0 3 5
	0 3 4	B	α^I	0 5 3
ψ kapes. ut	0 3 5	Ω		0 0 0
$\boxed{Z}$:	0 3 6	A	$\langle T 000 \rangle$	0 3 9
	0 3 7	U	transzf:	0 2 4
	0 3 8	F	$\alpha = 0$:	0 0 1
	0 3 9	T		0 0 0
	0 4 0	F		0 5 6
$\boxed{\Gamma}$:	0 4 1	A	(p)	0 5 7
	0 4 2	F	z:	0 3 6
17	0 4 3	Ω		0 0 0
2	0 4 4	Q		0 0 0
10	0 4 5	Y		0 0 0

$$A p + \psi - 18 \Rightarrow (E)$$

$$(\alpha)^I \Rightarrow (E)$$

$$\alpha^I + (p + \psi - 18) \Rightarrow E$$

$$\psi + \alpha^I + (p + \psi - 18) \Rightarrow E$$

$$\Rightarrow \gamma$$

$$T \gamma \Rightarrow (E)$$

$$T \gamma + 1 \Rightarrow (E)$$

$$0 \Rightarrow (E)$$

$$(\psi - 15)^I \Rightarrow (E)$$

$$(5\psi - 75)^I \Rightarrow (E)$$

$$F 5\psi - 19 \Rightarrow (E)$$

$$\alpha^I \Rightarrow (E)$$

$$T \alpha \Rightarrow (E)$$

$$0 \Rightarrow (E)$$

$$\alpha^I + (p) \Rightarrow (E)$$

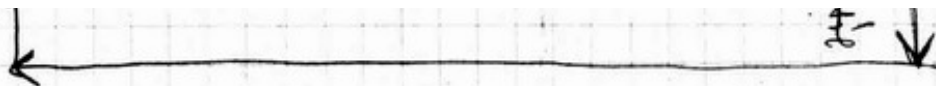
Cimke	Cim	kv. jel	Cimrész Tart. Cim	megjegyzés
$\boxed{\Delta}$:	0 4 6	B	transzf:	0 2 4
	0 4 7	S	$\langle T 000 \rangle$	0 3 9
	0 4 8	T	(p)	0 5 7
	0 4 9	F	előkész:	0 0 0
11^I :	0 5 0	θ		0 1 1
$\boxed{\Lambda}$:	0 5 1	A	$\langle F 000 \rangle$	0 4 9
	0 5 2	U	+1	0 5 3
α^I	0 5 3	Ω		0 0 0
5^I	0 5 4	θ		0 0 5
p-2	0 5 5	θ		0 0 1
p-1	0 5 6	θ		0 0 0
p	0 5 7			
p+1	0 5 8			
...	...			
p+13	0 7 0			
γ	0 7 1			

$$T \gamma \Rightarrow (E)$$

$$\gamma^I \Rightarrow (E)$$

$$F \alpha \Rightarrow (E)$$

A szalagra perforált információ		A málegről leolvasott információ		Betű, súly, Utalítás		Építő jelek	
dec.	okt. megfelelője	dec.	okt. megfelelője				
0	00	16	20	Φ	—		úres sor, utalítás vége
1	01	17	21	Ω	1AT	$(E) + (α) ⇒ (α), (E)$	$a = (p)$
2	02	18	22	A	1A	$(E) + (α) ⇒ (E)$	$b = (p+1)$
3	03	19	23	B	1B	$(α) ⇒ (E)$	$c = (p+2)$
4	04	20	24	C	1D	$(α) / (E) ⇒ (E)$	$d = (p+3)$
5	05	21	25	D	1D	$(E) / (α) ⇒ (E)$	$e = (p+4)$
6	06	22	26	E	1F	$→ α, \text{ ha } (E) ≤ 0$	$f = (p+5)$
7	07	23	27	F	1F	$→ α, \text{ ha } (E) ≥ 0$	$g = (p+6)$
8	10	24	30	G	1K	$→ α$	$h = (p+7)$
9	11	25	31	H	2I	$\overline{olv} ⇒ (α)^T$	$i = (p+10)$
10	12	26	32	I	1I	$olv ⇒ [α]$	$j = (p+11)$
11	13	27	33	J	1I	$\overline{olv} ⇒ [α]$	$k = (p+12)$
12	14	28	34	K	1K	$(E) ∧ (α) ⇒ (E)$	$l = (p+13)$
13	15	29	35	L			$m = (p+14)$
14	16	30	36	N	1M	$(E) . (α) ⇒ (E)$	



Utasítás leolvasó szimbólumai:

Címke	Cím	leíró jelölés	I címűen tartalmazó címek
ELÖK:	0	B	1B
	1	T	1T
OLV J:	2	J	1J
	3	B	1B
	4	S	1S
	5	F	1ZF
	6	A	1A
	7	F	1ZF
OLV γ:	10	H	2J
	11	B	1B
	12	S	1S
	13	F	1ZF

megjegyzés

$$\} 0 \Rightarrow \alpha^I$$

$$J - 17 \geq 0$$

$$\rightarrow \text{OLV } \gamma: \text{, ha } J \geq 17$$

$$J - 15 \geq 0$$

$$\rightarrow \text{OLV } J: \text{, ha } J = 15 \text{ v. } 16$$

$$\text{ha } J \neq 15 \text{ v. } 16$$

$$(Y - 8)^I \geq 0$$

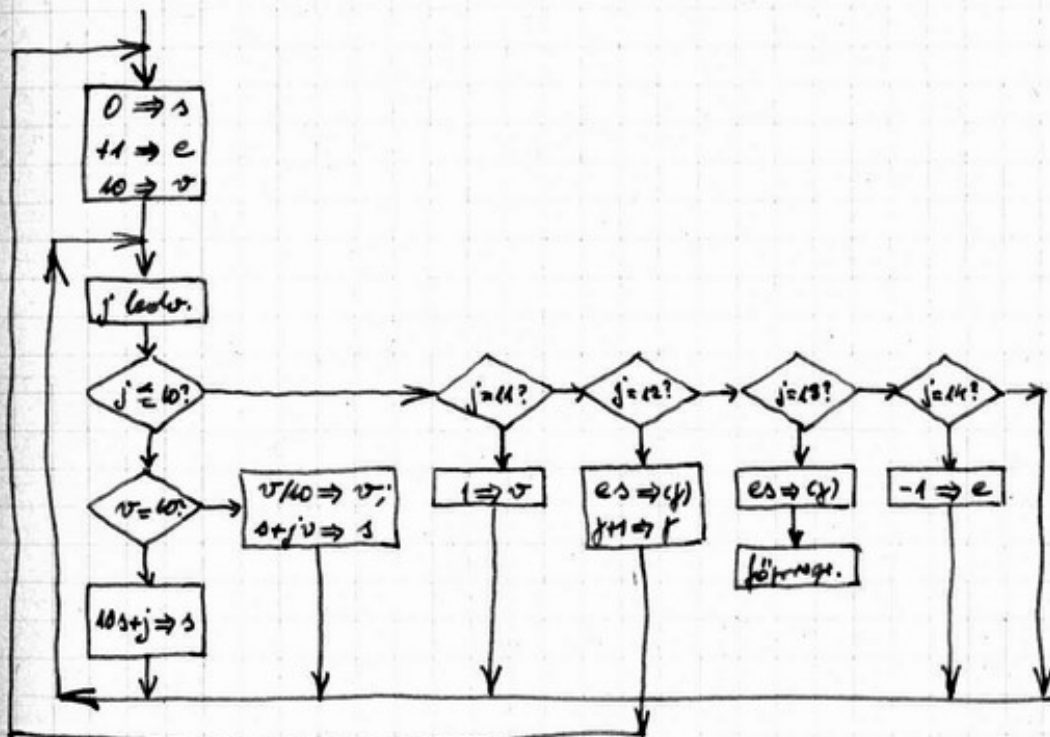
$$\rightarrow \text{VEG } J: \text{, ha } Y \geq 8$$

JEL:	14	D	10	α	064	
	15	M	1M	$8=W$	046	
	16	A	1A	γ^I	026	
	17	T	1T	α^I	064	
VEGJ:	20	G	1U	OLV γ :	010	$(8\alpha + \gamma)^I \Rightarrow \alpha^I$
	21	R	1'S	8^I	072	$\rightarrow$ OLV γ :
MODJ:	22	F	1ZF	DIR:	034	$(16 - \gamma)^I \geq 0$
	23	R	1'S	$\langle A \ p-2 \rangle$	044	$\rightarrow$ DIR: ha $8 \leq \gamma \leq 16$
	24	T	1T	$*+2$	026	ha $\gamma \geq 17$
	25	B	1B	α^I :	064	$A \ p + \gamma - 18 \Rightarrow \gamma^I$
γ^I :	26	[A	1A	$p + \gamma - 18$		
	27	A	1A	γ	042	
TRANSZF:	30	(T	1T	γ^I	113	$\emptyset \ \alpha + (p + \gamma - 18) \Rightarrow \gamma^I$
	31	B	1B	γ^I	073	
	32	Q	1AT	TRANSZF:	030	$\gamma + 1 \Rightarrow \gamma^I$
	33	G	1U	ELOK:	000	$\rightarrow$ ELOK:
DIR:	34	R	1'S	1^I	073	$(\gamma - 15)^I \geq 0$
	35	F	1ZF	OLV γ :	010	$\rightarrow$ OLV γ : ha $\gamma = 15 \vee 16$
	36	M	1M	$3=R$	070	
	37	A	1A	$\langle F \ 70 \rangle$	045	
	40	T	1T	$*+2$	042	$F \ 3\gamma + 11 \Rightarrow \gamma$
	41	B	1B	α^I	064	$\alpha^I \Rightarrow (E)$
γ :	42	[F	1ZF	$3\gamma + 11$		
W:	43	W	1st		000	$= 8 \text{ stop;}$
	44	A		$p-2$	073	
	45	F			070	
X:	46	W	1st		000	$= 8 \text{ stop;}$
FOLYT:	47	T	1T	p	075	
	50	G	1U	ELOK:	000	$= 24$
Y:	51	A	1A	$5=T$	064	
	52	T	1T	TRANSZF:	030	$T \ \alpha \Rightarrow$ TRANSZF:
	53	G	1U	ELOK:	000	$\rightarrow$ ELOK:
Z:	54	A	1A	p	075	
	55	G	1U	γ :	051	$T \ \alpha + \alpha \Rightarrow$ TRANSZF:
	56	Q			000	$\rightarrow$ ELOK:
Γ:	57	A	1A	TRANSZF:	030	
	60	S	1S	$5=T$	067	$\gamma + \alpha \Rightarrow \alpha$
	61	G	1U	FOLYT:	047	$\rightarrow$ ELOK:

Utatitásléchner működési folyamatok					
Címke	Cím	műveleti jel	reg.	I című művelet tartalma	cím
Δ:	62	A	1A	$24=G$	053
	63	T	1T	$*+1$	064
α^I :	64	[G	1U	α	
Λ:	65	A	1A	p	075
	66	G	1U	Δ:	062
	67	T			000
	70	R			000
konst:	71	Q			000
	72	O			010

(Változók tárolása) első 10, aztán csak 1, 0, 1, 0, 1, ... (vagy)

Program vázlat:



Beliadás:

...	...	...	} főprogram elye	
$\mu-1$	...	...		
μ	1BX	$\mu, 2$		belülös helyreparaméter
$\mu+1$	1BX	$\gamma, 3$		programparaméter
$\mu+2$	1U	$v, 0$		ugrás megadható rutinba
$\mu+3$	...	...	} főprogram folytatása	
...	...	...		

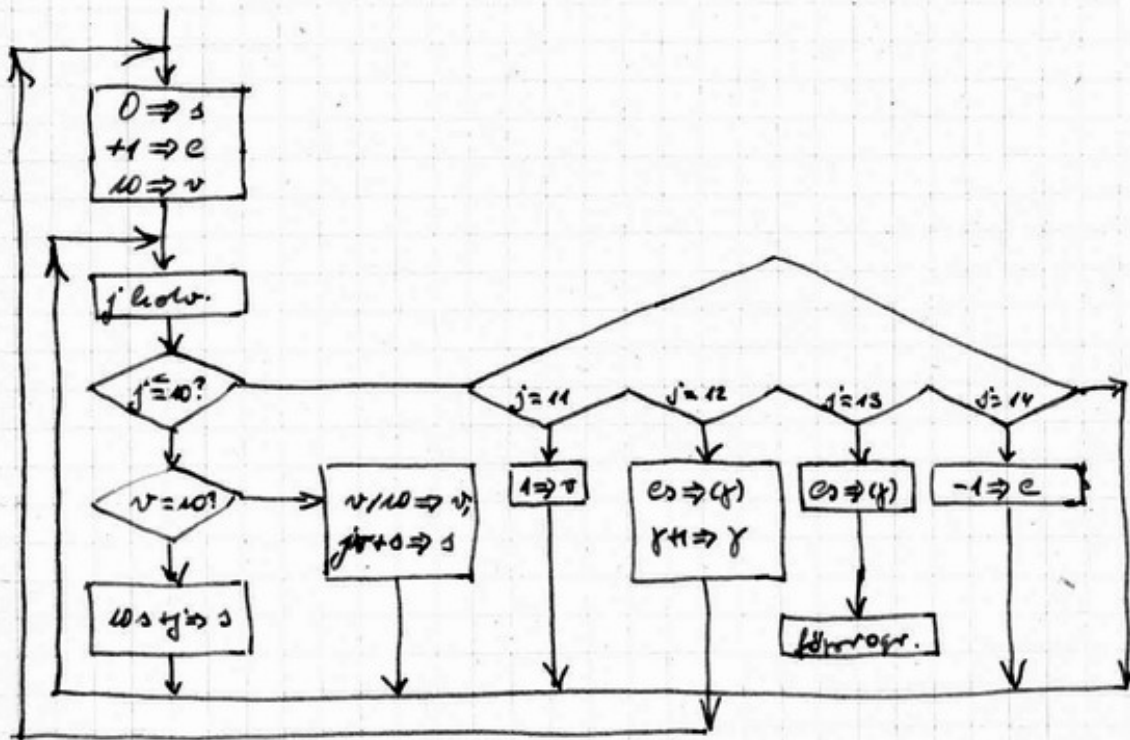
y.

Számláló rutin:

Címke	Cím	Műv. jel	Címre való tart.	Cím	index	
	v	1BX		3,	1	Rutin helyreparaméter, $v \Rightarrow (D_4)$
előkezelés	+1	1B	0	000,	0	$0 \Rightarrow (E)$; $(000) = 0$ szabványos leosztás
	+2	1T	1	049,	1	$1 \Rightarrow s$
	+3	1B	1	001,	0	$1 \Rightarrow (E)$; $(001) = 1$ szabványos leosztás
	+4	1T	e	050,	1	$e \Rightarrow e$
	+5	1B	10	003,	0	$10 \Rightarrow (E)$; $(003) = 10$ szabványos leosztás

	L + 0	11	8	0051, 1	$\Rightarrow v$
olvasás $\rightarrow$	+7	10	j	052, 1	j holvarása (múlt egyre való)
	+8	18	j	052, 1	$j \Rightarrow (E)$
	+9	15	10	003, 0	$j-10 \Rightarrow (E)$
nyújtás:	+10	3F	mem. nyújtás	026, 1	ugrás mem. nyújtás címlélek, ha $j > 10$
	+11	18	v	051, 1	ha $j \leq 10$: $v \Rightarrow (E)$
	+12	15	10	003, 0	$v-10 \Rightarrow (E)$
	+13	1F	fix. érték	019, 1	ugrás fix. érték címlélek, ha $v \neq 10$
egyezt:	+14	18	s	049, 1	ha $v = 10$: $s \Rightarrow (E)$
	+15	1M	10	003, 0	$10s \Rightarrow (E)$
	+16	1A	j	052, 1	$10s \cdot j \Rightarrow (E)$
	+17	1T	s	049, 1	$\Rightarrow s$
	+18	1U	olvasás	007, 1	ugrás olvasás címlélek
fix. érték $\rightarrow$	+19	1B	v	051, 1	ha $v \neq 10$: $v \Rightarrow (E)$
	+20	1D	10	003, 0	$v/10 \Rightarrow (E)$
	+21	1T	v	051, 1	$\Rightarrow v$
	+22	1M	j	052, 1	$v \cdot j \Rightarrow (E)$
	+23	1A	s	049, 1	$v \cdot j \cdot 10 \Rightarrow (E)$
	+24	1T	s	049, 1	$\Rightarrow 1$
	+25	1U	olvasás	007, 1	ugrás olvasás címlélek
mem. nyújtás $\rightarrow$	+26	1S	1	001, 0	ha $j > 10$: $j-11 \Rightarrow (E)$
	+27	1F	mem. nyújtás	031, 1	ugrás mem. nyújtás címlélek, ha $j \neq 11$
nyújtás:	+28	1B	1	001, 0	ha $j = 11$: $1 \Rightarrow (E)$
	+29	1T	v	051, 1	$\Rightarrow v$
	+30	1U	olvasás	007, 1	ugrás olvasás címlélek
mem. nyújtás $\rightarrow$	+31	1S	1	001, 0	ha $j \neq 11$: $j-12 \Rightarrow (E)$
	+32	1F	mem. Δ	038, 1	ugrás mem. Δ címlélek, ha $j \neq 12$
Δ :	+33	1B	s	049, 1	ha $j = 12$: $s \Rightarrow (E)$
	+34	1M	e	0150, 1	$e s \Rightarrow (E)$
	+35	1T	(y)	000, 3	$\Rightarrow (y)$
	+36	1AX		001, 3	$yH \Rightarrow y (=0_3)$
	+37	1U	előkezelés	001, 1	ugrás előkezelés címlélek
mem. $\Delta \rightarrow$	+38	1S	1	001, 0	ha $j \neq 12$: $j-13 \Rightarrow (E)$
	+39	1F	mem. ∇	049, 1	ugrás mem. ∇ címlélek, ha $j \neq 13$
∇ :	+40	1B	s	049, 1	ha $j = 13$: $s \Rightarrow (E)$
	+41	1M	e	0150, 1	$e s \Rightarrow (E)$
	+42	1T	(y)	000, 3	$\Rightarrow (y)$
	+43	1U		003, 2	ugrás $y+3$ alá (a főprogramba)
mem. $\nabla \rightarrow$	+44	1S	1	001, 0	ha $j \neq 13$: $j-14 \Rightarrow (E)$
mem. $\rightarrow$	+45	1F	mem. olvasás	007, 1	ugrás olvasás címlélek, ha $j \neq 14$ ($j=15$;
mem. $\rightarrow$	+46	1B	-1	002, 0	ha $j = 14$: $-1 \Rightarrow (E)$; $1002 = -1$ szab. konstans
	+47	1T	e	050, 1	$\Rightarrow e$
	+48	1U	olvasás	007, 1	ugrás olvasás címlélek
	+49	(-)	s	(-)	
	+50	(-)	e	(-)	

Címke	Cím	Ellát.	Címre	Cím	index
		j	ért		
	+51	(-)	v	(-)	(-)
	+52	(-)	j	(-)	(-)
4, 11. Ugyanaz a program, utasítások.					
Programozás:					



Simulaculo subnition %.

~~linke~~ ~~lin~~ ~~div.~~ ~~lin-rele~~
~~del~~ ~~del~~ ~~del~~ ~~del~~ ~~del~~ ~~del~~
~~del~~ ~~del~~ ~~del~~ ~~del~~ ~~del~~ ~~del~~
~~del~~ ~~del~~ ~~del~~ ~~del~~ ~~del~~ ~~del~~
~~del~~ ~~del~~ ~~del~~ ~~del~~ ~~del~~ ~~del~~

adesso

Simulaculo subnition:

linke	lin	div.	lin-rele	del	del	index
		fil	test.	del		
v	10X			y,		1
del-rele => +1	10		0	000		0
	10		1	033		1

	+3	1B	1	001, 0
	+4	1T	0	034, 1
	+5	1B	10	003, 0
	+6	1T	v	044, 1
olvasás →	+7	1T	j	048, 1
	+8	1B	j	048, 1
	+9	1S	10	003, 0
	+10	3F	non realizáció	026, 1
realizáció:	+11	1B	v	044, 1
	+12	1S	10	003, 0
	+13	TF	hizadás séta	019, 1
egyeke:	+14	1B	s	033, 1
	+15	1M	10	003, 0
	+16	1A	j	048, 1
	+17	1T	s	033, 1
	+18	1U	olvasás	007, 1
hizadások →	+19	1B	v	044, 1
	+20	1D	10	003, 0
	+21	1T	v	044, 1
	+22	1M	j	048, 1
	+23	1A	s	033, 1
	+24	1T	s	033, 1
ugró darabok:	+25	1U	olvasás	007, 1
non realizáció →	+26	1M	s'	044, 1
	+27	1A	u	051, 1
	+28	1T	+1	029, 1
	+29	[1U	j-25, 1]	
hizadások →	+30	1B	1	001, 0
	+31	1T	v	044, 1
	+32	1U	olvasás	007, 1
	+33	(-)	s	- - -
	+34	(-)	c	- - -
Δ →	+35	1B	s	033, 1
	+36	1M	c	034, 1
	+37	1T	(y)	000, 3
	+38	1AX		001, 3
	+39	1U	előkezelés	001, 1
▽ →	+40	1B	s	033, 1
	+41	1M	c	034, 1
	+42	1T	(y)	000, 3
	+43	1U		003, 2
	+44	(-)	v	- - -
minimális →	+45	1B	-1	002, 0
	+46	1T	c	034, 1
	+47	1U	olvasás	007, 1
	+48	(-)	j'	- - -
	+49	0	s'	005, 0
meta →	+50	1U	olvasás	007, 1
	+51	1U	u	025, 1

$j=10 \Rightarrow (E)$

valódi címszámok elhelyezése,
mint 4. l. alatt.

5. a címszámok helyén

ha $j > 10$: $(5j-50) \Rightarrow (E)$; s' program-konstanst
 1U $5j-25, 1 \Rightarrow (E)$; $u=1U$ 025, 1 utolsó
 konstans $\Rightarrow u+29$

hagyományos utasítás: ugrás 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000, 1001, 1002, 1003, 1004, 1005, 1006, 1007, 1008, 1009, 1010, 1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018, 1019, 1020, 1021, 1022, 1023, 1024, 1025, 1026, 1027, 1028, 1029, 1030, 1031, 1032, 1033, 1034, 1035, 1036, 1037, 1038, 1039, 1040, 1041, 1042, 1043, 1044, 1045, 1046, 1047, 1048, 1049, 1050, 1051, 1052, 1053, 1054, 1055, 1056, 1057, 1058, 1059, 1060, 1061, 1062, 1063, 1064, 1065, 1066, 1067, 1068, 1069, 1070, 1071, 1072, 1073, 1074, 1075, 1076, 1077, 1078, 1079, 1080, 1081, 1082, 1083, 1084, 1085, 1086, 1087, 1088, 1089, 1090, 1091, 1092, 1093, 1094, 1095, 1096, 1097, 1098, 1099, 1100, 1101, 1102, 1103, 1104, 1105, 1106, 1107, 1108, 1109, 1110, 1111, 1112, 1113, 1114, 1115, 1116, 1117, 1118, 1119, 1120, 1121, 1122, 1123, 1124, 1125, 1126, 1127, 1128, 1129, 1130, 1131, 1132, 1133, 1134, 1135, 1136, 1137, 1138, 1139, 1140, 1141, 1142, 1143, 1144, 1145, 1146, 1147, 1148, 1149, 1150, 1151, 1152, 1153, 1154, 1155, 1156, 1157, 1158, 1159, 1160, 1161, 1162, 1163, 1164, 1165, 1166, 1167, 1168, 1169, 1170, 1171, 1172, 1173, 1174, 1175, 1176, 1177, 1178, 1179, 1180, 1181, 1182, 1183, 1184, 1185, 1186, 1187, 1188, 1189, 1190, 1191, 1192, 1193, 1194, 1195, 1196, 1197, 1198, 1199, 1200, 1201, 1202, 1203, 1204, 1205, 1206, 1207, 1208, 1209, 1210, 1211, 1212, 1213, 1214, 1215, 1216, 1217, 1218, 1219, 1220, 1221, 1222, 1223, 1224, 1225, 1226, 1227, 1228, 1229, 1230, 1231, 1232, 1233, 1234, 1235, 1236, 1237, 1238, 1239, 1240, 1241, 1242, 1243, 1244, 1245, 1246, 1247, 1248, 1249, 1250, 1251, 1252, 1253, 1254, 1255, 1256, 1257, 1258, 1259, 1260, 1261, 1262, 1263, 1264, 1265, 1266, 1267, 1268, 1269, 1270, 1271, 1272, 1273, 1274, 1275, 1276, 1277, 1278, 1279, 1280, 1281, 1282, 1283, 1284, 1285, 1286, 1287, 1288, 1289, 1290, 1291, 1292, 1293, 1294, 1295, 1296, 1297, 1298, 1299, 1300, 1301, 1302, 1303, 1304, 1305, 1306, 1307, 1308, 1309, 1310, 1311, 1312, 1313, 1314, 1315, 1316, 1317, 1318, 1319, 1320, 1321, 1322, 1323, 1324, 1325, 1326, 1327, 1328, 1329, 1330, 1331, 1332, 1333, 1334, 1335, 1336, 1337, 1338, 1339, 1340, 1341, 1342, 1343, 1344, 1345, 1346, 1347, 1348, 1349, 1350, 1351, 1352, 1353, 1354, 1355, 1356, 1357, 1358, 1359, 1360, 1361, 1362, 1363, 1364, 1365, 1366, 1367, 1368, 1369, 1370, 1371, 1372, 1373, 1374, 1375, 1376, 1377, 1378, 1379, 1380, 1381, 1382, 1383, 1384, 1385, 1386, 1387, 1388, 1389, 1390, 1391, 1392, 1393, 1394, 1395, 1396, 1397, 1398, 1399, 1400, 1401, 1402, 1403, 1404, 1405, 1406, 1407, 1408, 1409, 1410, 1411, 1412, 1413, 1414, 1415, 1416, 1417, 1418, 1419, 1420, 1421, 1422, 1423, 1424, 1425, 1426, 1427, 1428, 1429, 1430, 1431, 1432, 1433, 1434, 1435, 1436, 1437, 1438, 1439, 1440, 1441, 1442, 1443, 1444, 1445, 1446, 1447, 1448, 1449, 1450, 1451, 1452, 1453, 1454, 1455, 1456, 1457, 1458, 1459, 1460, 1461, 1462, 1463, 1464, 1465, 1466, 1467, 1468, 1469, 1470, 1471, 1472, 1473, 1474, 1475, 1476, 1477, 1478, 1479, 1480, 1481, 1482, 1483, 1484, 1485, 1486, 1487, 1488, 1489, 1490, 1491, 1492, 1493, 1494, 1495, 1496, 1497, 1498, 1499, 1500, 1501, 1502, 1503, 1504, 1505, 1506, 1507, 1508, 1509, 1510, 1511, 1512, 1513, 1514, 1515, 1516, 1517, 1518, 1519, 1520, 1521, 1522, 1523, 1524, 1525, 1526, 1527, 1528, 1529, 1530, 1531, 1532, 1533, 1534, 1535, 1536, 1537, 1538, 1539, 1540, 1541, 1542, 1543, 1544, 1545, 1546, 1547, 1548, 1549, 1550, 1551, 1552, 1553, 1554, 1555, 1556, 1557, 1558, 1559, 1560, 1561, 1562, 1563, 1564, 1565, 1566, 1567, 1568, 1569, 1570, 1571, 1572, 1573, 1574, 1575, 1576, 1577, 1578, 1579, 1580, 1581, 1582, 1583, 1584, 1585, 1586, 1587, 1588, 1589, 1590, 1591, 1592, 1593, 1594, 1595, 1596, 1597, 1598, 1599, 1600, 1601, 1602, 1603, 1604, 1605, 1606, 1607, 1608, 1609, 1610, 1611, 1612, 1613, 1614, 1615, 1616, 1617, 1618, 1619, 1620, 1621, 1622, 1623, 1624, 1625, 1626, 1627, 1628, 1629, 1630, 1631, 1632, 1633, 1634, 1635, 1636, 1637, 1638, 1639, 1640, 1641, 1642, 1643, 1644, 1645, 1646, 1647, 1648, 1649, 1650, 1651, 1652, 1653, 1654, 1655, 1656, 1657, 1658, 1659, 1660, 1661, 1662, 1663, 1664, 1665, 1666, 1667, 1668, 1669, 1670, 1671, 1672, 1673, 1674, 1675, 1676, 1677, 1678, 1679, 1680, 1681, 1682, 1683, 1684, 1685, 1686, 1687, 1688, 1689, 1690, 1691, 1692, 1693, 1694, 1695, 1696, 1697, 1698, 1699, 1700, 1701, 1702, 1703, 1704, 1705, 1706, 1707, 1708, 1709, 1710, 1711, 1712, 1713, 1714, 1715, 1716, 1717, 1718, 1719, 1720, 1721, 1722, 1723, 1724, 1725, 1726, 1727, 1728, 1729, 1730, 1731, 1732, 1733, 1734, 1735, 1736, 1737, 1738, 1739, 1740, 1741, 1742, 1743, 1744, 1745, 1746, 1747, 1748, 1749, 1750, 1751, 1752, 1753, 1754, 1755, 1756, 1757, 1758, 1759, 1760, 1761, 1762, 1763, 1764, 1765, 1766, 1767, 1768, 1769, 1770, 1771, 1772, 1773, 1774, 1775, 1776, 1777, 1778, 1779, 1780, 1781, 1782, 1783, 1784, 1785, 1786, 1787, 1788, 1789, 1790, 1791, 1792, 1793, 1794, 1795, 1796, 1797, 1798, 1799, 1800, 1801, 1802, 1803, 1804, 1805, 1806, 1807, 1808, 1809, 1810, 1811, 1812, 1813, 1814, 1815, 1816, 1817, 1818, 1819, 1820, 1821, 1822, 1823, 1824, 1825, 1826, 1827, 1828, 1829, 1830, 1831, 1832, 1833, 1834, 1835, 1836, 1837, 1838, 1839, 1840, 1841, 1842, 1843, 1844, 1845, 1846, 1847, 1848, 1849, 1850, 1851, 1852, 1853, 1854, 1855, 1856, 1857, 1858, 1859, 1860, 1861, 1862, 1863, 1864, 1865, 1866, 1867, 1868, 1869, 1870, 1871, 1872, 1873, 1874, 187

relatív címűs alappai: $(b-n): p+1 \dots p+13$ című relációk
 leolvási utasítások: $p+14$ című.

Variáció kombinációi: ④ $\alpha \in \mathbb{Z}$: ellátás α című folytatás
 ⑤ $\alpha \in \mathbb{R}$: ellátás $\alpha + \alpha$ című folytatás
 ⑥ $\alpha \in \mathbb{L}$: hirtelen ellátás cím $\Rightarrow (p)$
 ⑦ $\alpha \in \mathbb{A}$: leolvás vagy, utasítások végrehajtása az α című leírás

Utasítás: ④ $\alpha \in \mathbb{Z}$, $\mathbb{Z} = \Omega, A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N$

Utasítás alakja:

	④	α
--	---	----------

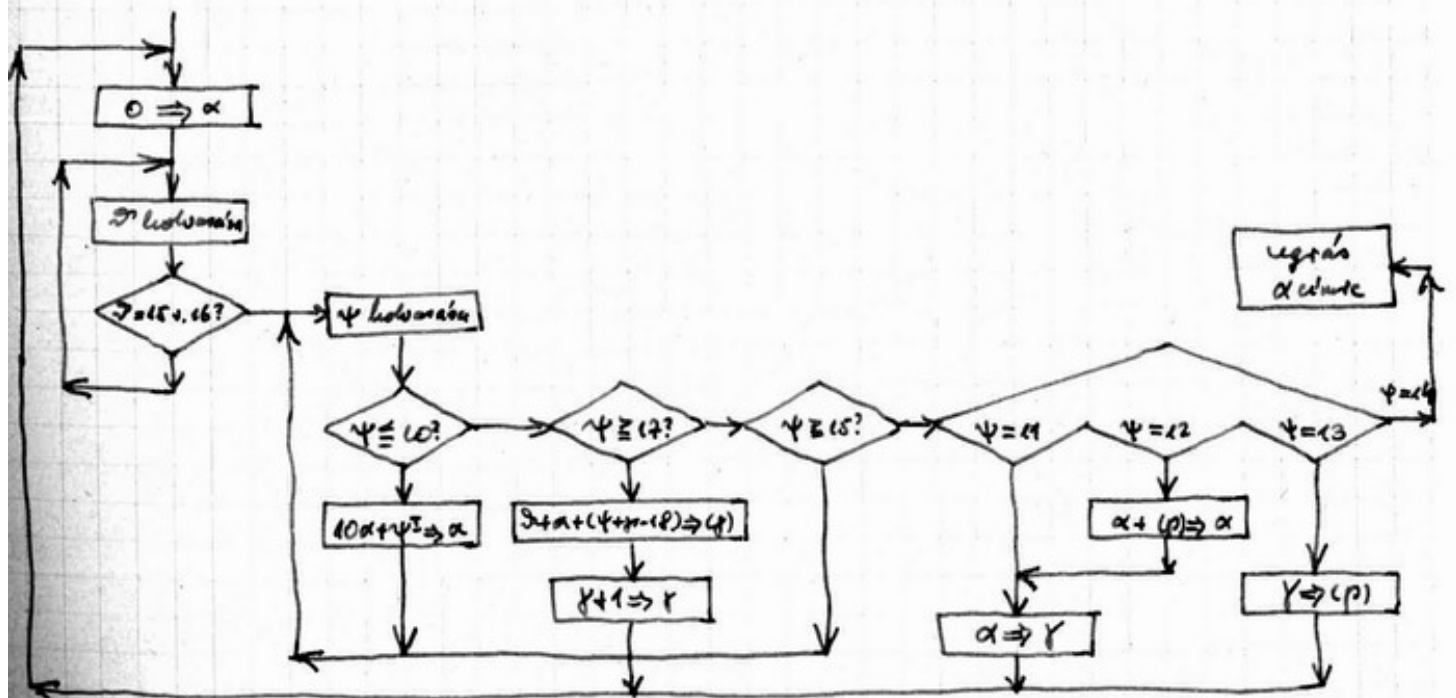
Forma alakja:

±	egyenlet, törtre
---	------------------

Leolvási utasítások: $J \alpha$: egy sor leolvása α című reláció egyenletre, de 1. bit fordított; utána malapros-című
 $H \alpha$: egy sor leolvása α című reláció törtre, de 1. bit fordított; utána malapros-című

Memorandumok: α : címűrelé
 β : minimális kód tároló
 ψ : malapros és módosítási-tároló
 Ellátási cím: γ

Programvázlat:



Malaprosok: $(p-1) = 0$, hogy $\psi = 17$ (⑥ $\alpha \in \Omega$ utasítás) esetén $(\psi + p - 18) = (p-1) = 0$ lesz.

Utasításleolvási mechanizmus:

Címek Cím Műv. Címre
 ill. tart. cím

Címke	Cím	Műv. jel	Címre tart.	Cím	
$\lambda: \rightarrow$	051	B	x	054	$\alpha^2 \rightarrow (E)$
	052	A	u_4	049	$F \rightarrow (E); u_4 = F \ 000 = (049)$
053	053	H	$x+1$	054	$\hookrightarrow (054, 0)$
α helye	054	[F	α		
$2 =$	055	Q		000	
$11I =$	056	O		011	
$5I =$	057	O		001	
$4I =$	058	O		004	
$1I =$	059	O		001	
$0 =$	060	O		000	
a:	061				
b:	062				
c:	063				
d:	064				
e:	065				
f:	066				
g:	067				
h:	068				
i:	069				
j:	070				
k:	071				
l:	072				
m:	073				
n:	074				
$y =$	075				

program leírása

induló;

relatív címek alapcímek

relatív címek alapcímek

$p-2 = 059$
 $p-1 = 060$
 $p = 061$

α, ψ, α helyezés a leírórendszerben a leírórendszerben a leírórendszerben

3. Szubrutin-módszerek

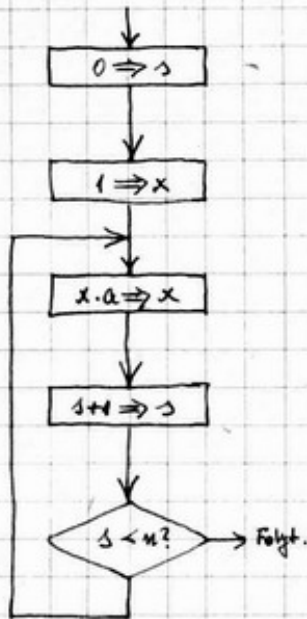
3.0. Alapprogram hatványozó szubrutinhoz egyútes gépén.

Feladat: $a^n \Rightarrow x$, ahol $a = (\alpha)$, $n^I = (\beta)$, $x = (\gamma)$; $n \geq 1$ egész

A program általában helyezettben, v címmel kezdve helyezőndó el.

(v : helyzetparaméter)

Programvázalet:



Program:

Címke	Cím	űrj.	Címre/cím tart.	Cím	Megjegyzés
Elők:	v	1 B	0	000	$0 \Rightarrow (E)$
	+1	1 T	s	$v+13$	$0 \Rightarrow s$
	+2	1 B	1	001	$1 \Rightarrow (E)$
	+3	1 T			$(\gamma) \Leftarrow 1 = a^0$
Mag:	+4	1 B			$(E) \Leftarrow a^0, a^1, \dots, a^{n-2}, a^{n-1}$
	+5	1 M		a	$(E) \Leftarrow a^1, a^2, \dots, a^{n-1}, a^n$
	+6	1 T			$(\gamma) \Leftarrow$
Udd:	+7	1 B	s	$v+13$	$(E) \Leftarrow 0^I, 1^I, \dots, (n-2)^I, (n-1)^I$
	+8	1 A	1I	002	$(E) \Leftarrow 1^I, 2^I, \dots, (n-1)^I, n^I$
	+9	1 T	s	$v+13$	$(\gamma) \Leftarrow 1^I, 2^I, \dots, (n-1)^I, n^I$
Ell:	+10	1 S		β	$(E) \Leftarrow -(n-1)^I, -(n-2)^I, \dots, -1^I, 0$
	+11	1 F	Mag:	$v+4$	$\rightarrow v+4 \rightarrow v+12$
	+12	1 U	Folyt:	$v+14$	$\rightarrow v+14 \rightarrow v+14$
Szám:	+13	(1 S)		000)	$\Leftarrow s$
Folyt:	+14	...		...	

Mivel egy nagyobb méretű programján belül hatványozni kell, ezt a programot lehetne beágyazni a létező méretű programjába (a "főprogramba"), azonban mindig más v, α, β, γ értékekkel (melyek esetleg is paraméterhelyzetparaméterek ill. címparaméterek, de nem). Ez kényelmetlen. Helyette olyan általában létezőnek elvet a programot, amelyben bármely v, α, β, γ paraméterérték esetén változtatással lehet a programmalagya módosítani. Az ilyen általában elnevezett programot regisztrált szubrutinnak nevezzük.

3.1. Regisztrált hatványozó szubrutin (egyútes, egy index-regisztrátoros gépén) a módosított szubrutin működésével.

A regisztrált szubrutin leírásának helyi összefoglaló módja a hatványozó szubrutin kijelölése a "bevezető" paraméterek (entámban a és n) és a kimenő paraméterek (entámban mindig x) módosításra. A bevezető paramétereket

kezdőrolando,
 a mutatón ~~kezdőrolando~~ előt áll kell helyezni eredeti helyére (ke-
 zdetlen az α és β című rolandok!) a mutató rolandok, s a mutat-
 tón után a hímnő paramétereket áll kell helyezni a megfelelő rolandok re-
 landokból a kívánt helyre (entámként a γ című roland). Így az α, β, γ
 címparamétereket függő utántérrel helyre állando utántérrel kímélve a
 mutatónba. Amí a helyreparamétertől függő utántérrel illeti, ezekkel
 leggyorsabb index-regiszter alkalmazásával adataink állando adatait.

Cím	Hív.j.	Címrebb 2nd.	Regisztrus	
-5	1BX	$\gamma, 1$	$\gamma \Rightarrow (2)$	$\left. \begin{array}{l} \alpha \Rightarrow (E) \\ \hookrightarrow (050) \\ \neg I \Rightarrow (E) \\ \hookrightarrow (051) \end{array} \right\} \begin{array}{l} \alpha \gamma \text{ helyreparamétert és az } \alpha, \beta \text{ (belső)} \\ \text{címparamétereket megadó} \text{ mávát} \end{array}$
-4	1B	$\alpha, 0$	$\alpha \Rightarrow (E)$	
-3	1T	050, 0	$\hookrightarrow (050)$	
-2	1B	$\beta, 0$	$\neg I \Rightarrow (E)$	
-1	1T	051, 0	$\hookrightarrow (051)$	$\left. \begin{array}{l} \alpha'' \Rightarrow (052) \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Nyitott határoló mutató (egyszeres, egy} \\ \text{index-regiszterre gép mutató), kímélve} \\ \text{a mutató rolandok módosítását.} \\ \text{15 utántér + 1 munkarend = 16 ról;} \\ \text{Gépi idő: ... (m-től függ).} \end{array}$
0	1B	000, 0		
+1	1T	013, 1		
+2	1B	001, 0		
+3	1T	052, 0		
+4	1B	052, 0		
+5	1M	050, 0		
+6	1T	052, 0		
+7	1B	013, 1		
+8	1A	002, 0		
+9	1T	013, 1		
+10	1S	051, 0		
+11	TF	004, 1		
+12	1U	014, 1		
+13	1St	000, 0		
+14	1B	052, 0	$\alpha'' \Rightarrow (E)$	$\left. \begin{array}{l} \hookrightarrow (1) \\ \text{Folytatás} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Hozzáveteli utántér: } \alpha'' \Rightarrow x \text{ elvégzése} \\ \text{Céljából, ahol } \alpha = (\alpha), \neg I = (\beta) \text{ } (\alpha \geq 1, \text{ egy/rz}) \\ \text{és } x = (\gamma), \text{ a } \text{főprogramba az } 1BX \gamma, 1; \\ 1B \alpha, 0; 1T 050, 0; 1B \beta, 0 \text{ rolandok} \\ \text{utántérrel után rolandok, utána pedig} \\ 1T \gamma, 0 \text{ utántérrel folytatando a } \text{főprogram,} \\ \text{ahol } \gamma \text{ a mutatón mutató (1B 000, 0)} \\ \text{utántérrel a címe.} \end{array}$
+15	1T	$\gamma, 0$	$\hookrightarrow (1)$	
+16	...	...	Folytatás	$\alpha \gamma$ mutató (belső) címparamétert megadó ról

rolandok rolandok gyomlalt itt a (050), (051) és (052) című rolandok
 kíméltek. Ezek termelésénél más ilyen nyitott mutató rolandokhoz is felhasznál-
 hatók; ezért nem a mutatón négin álló rolandok kíméljék a címet. (Ho-
 gyan alakulna akkor a mutatón?)

Hozzáveteli a mutatón és leggyakrabban az alapprogramból, hogy a $\gamma + k$ alakú című
 helyre (ahol k numerikus adottság) $k, 1$ -et címként, α, β, γ című helyre pedig a megfelelő
 rolandok rolandok című: ~~050, 051, 052~~ 050, 051, 052 és a "index" című rolandok.

val a töltött 0 indexet adunk. (Ha valami pl. $\alpha + k$ számú cím is, ahelyett $000 + k + i$.

adunk. A fix című 1T 011,0 és 1B 012,0 utasításokat is a műveletiutak között kell látni.

3,2. Nyitott háromnyelvű műveleti (egyséves, négy index-regisztrátoros gép) az index-regisztrátorok módosításával (a paraméterek elhelyezkedése).

Az előbbi módszer után a paraméterek megadására megfelelő, a műveleti minden egyes, a főprogramba beindításra kerülő példányra elég itt. után helyező mára a sorozat (1BX 1,1; 1B 01,0; 1T 01,0; 1B 01,0; 1T 01,0; ...; 1B 01,0; ill. 1T 01,0; 1B 01,0; 1T 01,0; 1B 01,0; ...; 1T 01,0, ahol $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_s$ a beírt, ill. $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_s$ a leírt címparaméterek, $k, k+1, \dots, k+s-1$ (k+s, k+s+1, ..., k+s+5-1 a megfelelő háromnyelvű relációk; az 1T k+s-1,0 és 1B k+s,0 mára a műveletiutak között kell látni) nem elég, hanem meg kell adni. Ha van egy ~~index-regisztrátor~~ index-regisztrátor van (i.e. a megadott paraméter van, helyettesíti a ~~index-regisztrátor~~ relációkat is), akkor egyenértékű módon is lehetne ezt nyitott műveleti, i.e. így, hogy minden egyes címparamétert külön index-regisztrátor helyezésével a 50. vonatkozó relatív címet (amely a jelen esetben 0-val egyenlő) írjuk be a megfelelő index-regisztrátorba a műveletiutakba:

Cím	Utas.j.	Adatok ind.	Utasítás	
-4	1BX	1,1	$\alpha \Rightarrow (2_1)$	paramétereket megadó (vagy a műveleti elhelyezése) mára
-3	1BX	01,2	$\alpha \Rightarrow (2_2)$	
-2	1BX	01,3	$\beta \Rightarrow (2_3)$	
-1	1BX	01,4	$\beta \Rightarrow (2_4)$	
0	1B	000,0	} $a \Rightarrow x$	3,21. Nyitott háromnyelvű műveleti (egyséves, legalább négy index-regisztrátoros gép miniatúra), leírva az index-regisztrátorok felhasználatára módosítások. 13 utasítás + 1 munkaszkéma = 14 rúd; gépíró: ... Harmadik utasítás: $a \Rightarrow x$ először a gépíró, ahol $a = (\alpha)$, $x = (\beta)$ ($m \geq 1$, egész) és $x = (\beta)$, a főprogramba (többször sorozatban) az 1BX 1,1; 1BX 01,2; 1BX 01,3; 1BX 01,4 utasítások után mára, ahol α
+1	1T	013,1		
+2	1B	001,0		
+3	1T	000,4		
+4	1B	000,4		
+5	1M	000,2		
+6	1T	000,4		
+7	1B	013,1		
+8	1A	002,0		
+9	1T	013,1		
+10	1S	000,3		
+11	TF	004,1		

+12	1 U	014, 1	Folytatás	memória 20 (18 000, 0) utasításra elegendő.
+13	1 S	000, 0		
+14	...			

Ellenőrzés a paramétereket megadó mavarak egyezése: $1BX \alpha_1, 1; 1BX \alpha_2, 2; 1BX \alpha_3, 3; \dots$

$1BX \alpha_3, 3$ H, 14 könnyen meggyezhetők.

Erdemes az index-regiszteres gépet úgy berendezni, hogy olyan $2BX$ ~~index~~ index-regiszter-töltő utasítással is el legyen látva, amely a cím-címre a raját címmel megnövelve tölti be az indexre megfelelő index-regiszterbe:

$$K \quad 2BX \alpha, 2 : \alpha + K \Rightarrow (I_2).$$

Ellenőrzés az $1BX \alpha, 1$ utasítás helyett, amelyet ellenőrzés a paramétereket a memórián le' helyező tölti be az után ismét be a főprogramba, a $2BX \alpha, 1$ utasítást alkalmazni (v-1 címmel), amely ellenőrzés a memóriához utolérhető:

Cím	űzőj.	Címre ind.	Megjegyzés
-4	1BX	$\alpha, 2$	$\alpha \Rightarrow (I_2)$
-3	1BX	$\beta, 3$	$\beta \Rightarrow (I_3)$
-2	1BX	$\gamma, 4$	$\gamma \Rightarrow (I_4)$
-1	2BX	001, 1	$\gamma \Rightarrow (I_1)$
V	1B	000, 0	$\left. \begin{array}{l} \text{paramétereket a memórián le' helyező mavarak} \\ 3, 22. \\ \text{Nyitott memóriájú memórián (egyedül,} \\ \text{legkisebb mély index-regiszteres gép működése),} \\ \text{hiszt az index-regiszterek felhasználására} \\ \text{módosított. 14 utasítás + 1 memóriacím} = \\ = 15 mő. gép idő: \dots \\ \text{Hozzávetőleges utasítás: } a^m \Rightarrow x \text{ először elő-} \\ \text{től, ahol } a = (\alpha), m^I = (\beta), x = (\gamma), m \leq 1 \\ \text{igaz, a főprogramba az } 1BX \alpha, 2; \\ 1BX \beta, 3, 1BX \gamma, 4 \text{ paramétereket le-} \\ \text{helyező mavarak után másképp.} \end{array} \right\} a^m \Rightarrow x$
+1	1T	013, 1	
+2	1B	000, 0	
+3	1T	000, 4	
+4	1B	000, 4	
+5	1M	000, 2	
+6	1T	000, 4	
+7	1B	013, 1	
+8	1A	002, 0	
+9	1T	013, 1	
+10	1S	000, 3	
+11	1F	004, 1	
+12	1U	014, 1	
+13	1S	000, 0	
+14	...		

A memórián le' megfelelő (memóriájú alatti) mavarak segítségével (amelyek a paramétereket a memóriában tartalmazzák) elhelyező"-paramétereket elhelyező (prezent) vagy le' paramétereket mavarok. A legtöbb memórián a V helyőrpármetert nem számítjuk közfűtő. Az ~~első~~ 1. index-regiszter a memórián helyőrpármetereinek közös fűtőtorosai, a többi paraméter mavarra a 2., 3., ... index-regiszterek által rendelkezésre.

A paraméterek nem matematikailag cserélhetők; a legnagyobb mennyiségű egység működését magukat is használható paraméter gyűjtemény. Pl. lehet az $\alpha^n \Rightarrow x$ feladatban α is x címe mellett maga α is x című is paraméter.

A megjelölt "elhelyező" szó ilyen esetben $00\ n, 0$, ahol 00 az n műveleti jelle (mindegy, milyen utasításról), amelynek kódja 0 . (Vagyis $00\ n, 0 = n^T$.) Az ilyen művelet az n helyére; melyet népszerűsítésre kerüljünk. Az ehhez szükséges új utasítások bevezetése a paramétereket "elhelyező" művelet megadását; azaz, hogy ne kelljen a $00\ n, 0$ alatti utasításokat átírni; célunk úgy rendelkezni a gépnek, hogy az ilyen utasítások új utasítások legyenek, vagyis határolva a gép üresjárású utasítást hajtson végre.

Ilyen módon összehatott határozzuk a műveletet:

Cím	Utasítás	Címre ind.	Megjegyzés
-3	1BX	$v, 1$	$v \Rightarrow (P_1)$
-2	1BX	$\alpha, 2$	$\alpha \Rightarrow (P_2)$
-1	1BX	$\gamma, 3$	$\gamma \Rightarrow (P_3)$
v	00	$n, 0$	új utasítás
+1	1B	000, 0	$\left. \begin{array}{l} *) \\ **) \\ ***) \\ *) \\ *) \\ *) \\ *) \\ *) \\ *) \\ *) \\ *) \\ *) \\ *) \\ *) \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{A paramétereket a művelet elhelyező} \\ \text{művelet (célunk) mellett hoztuk a paramé-} \\ \text{terek elhelyezését, hogy az adatokhoz hozzá} \\ \text{járjon az } n \text{ paraméter a művelet elhelyező} \\ \text{szó. 3, 23.} \\ \text{Határozzuk a műveletet, nyitott (célunk, legelő} \\ \text{kedve indexregisztrátorok gép működés), be-} \\ \text{mért az indexregisztrátorok felhasználatára} \\ \text{munkadél. 13 utasítás + 1 munkadél = 14} \\ \text{szó. Gépi idő: 1...} \\ \text{Hozzávetőleges utasítás. } \alpha^n \Rightarrow x \text{ elhelyezése} \\ \text{általán, ahol } \alpha = (a), x = (y), n \in \mathbb{Z} \text{ egész,} \\ \text{a főprogramban az 1BX } v, 1; 1BX \alpha, 2; \\ 1BX \gamma, 3. 00\ n, 0 \text{ paramétereket elhe-} \\ \text{lyező művelet után működés, ahol } v \\ \text{a művelet első (18 000, 0) utasításra című} \\ \text{eggyel kezd.} \end{array}$
+2	1T	014, 1	
+3	1B	001, 0	
+4	1T	000, 3	
+5	1B	000, 3	
+6	1M	000, 2	
+7	1T	000, 3	
+8	1B	014, 1	
+9	1A	002, 0	
+10	1T	014, 1	
+11	1S	000, 1	
+12	1F	005, 1	
+13	1U	015, 1	
+14	1S	000, 0	
+15	...	...	

*) Helyettesítésként az n paraméter elhelyező szó (általában az első, nem a paraméter elhelyező, vagyis első, 00 műveleti jelle szó) címet változtattuk, hogy lehetőleg legyen az öt tartományban a címre való hivatkozás. Ennek megfelelően minden 1 index utasítás címet 1-gyel növelni kell (a fenti ilyen műveletben szereplő címekhez képest).

**) A f. nek most az eddigi 4 helyett a 3 index felé nyílt!

***) A β megkapta a v cím mellett az, azaz erre kell (000, 1 alább) hivatkozni.

Ilyen esetben a 2BX utasítás nem alkalmazható (otthon, hogy a helyettesítőparaméter

3.6. R₀ + subrutin i de register nolluttu pössi, ^{uusi} lasku on sub-
rutin ei välttämättä kombinoida jatkamattomaksi.

3.6.1. Laskuun on subrutin: $B^c \Rightarrow d$ muutt 3,51-ben

Program - parametreit: b, c, d ; subrutin tuloste: x

Belirüs:

μ	$B \mu$	$B \mu \Rightarrow (E)$
+1	G v	} program - parametreit
+2	0 b	
+3	0 c	
+4	0 d	
+5	...	förprogram laskutetaan.

A subrutin opurati's reuna uupuu, mistä 3,51-ben a
muuttu on, on a laskuun $F \mu + 15$ uuttu
 $F \mu + 5$ uuttu on uuttu. Laskuun b, c, d, μ
a subrutin oireallista on uuttu.

My kielitehto's uuttu:

Uuttu kielitehto's uuttu: kielitehto's uuttu

~~$A \mu + 4$~~
 ~~$B \mu + 3$~~

M b	M $\Omega + 0 b$	M Ω	B $\mu + 2$
S c	S $\Omega + 0 c$	S Ω	B $\mu + 3$
T d	T $\Omega + 0 d$	T $\Omega (= u_3)$	B $\mu + 4$
U d	T d + P Ω	P Ω	
B d	U d + $\Delta \Omega$	$\Delta \Omega$	
F $\mu + 5$	B $\mu + 4 + 0 \Omega$	S 1Ω (mukautus)	
B $\mu + 4$	B $\mu + 3 + 0 \Omega$	0 1Ω (mukautus)	
B $\mu + 3 =$	B $\mu + 2 + 0 \Omega$	0 1Ω "	
B $\mu + 2 =$	B $\mu + (P \mu + 0 \Omega)$	P 0Ω "	

My a subrutin a kielitehto's uuttu:

Maudriatam:

γ A 025
 $+1$ T $\gamma+8$
 $+2$ A 059
 $+3$ T $\gamma+11$
 $+4$ A 059
 $+5$ T $\gamma+14$
 $+6$ A 026
 $+7$ ~~T~~ $\gamma+26$
 $+8$ [B $\mu+2$]
 $+9$ A $\gamma+34$
 $+10$ T $\gamma+28$
 $+11$ [B $\mu+3$]
 $+12$ A $\gamma+35$
 $+13$ [B $\mu+4$] T $\gamma+25$
 $+14$ [B $\mu+4$]
 $+15$ A 040
 $+16$ T $\gamma+29$
 $+17$ A $\gamma+36$
 $+18$ T $\gamma+22$
 $+19$ A $\gamma+37$
 $+20$ T $\gamma+27$
 $+21$ B ~~024~~ $\gamma+36$
 $+22$ [U d]
 $+23$ T $\gamma+38$
 $+24$ B $\gamma+38$
 $+25$ [S c]
 $+26$ [F $\mu+5$]
 $+27$ [B d]
 $+28$ [M b]
 $+29$ [T d]
 $+30$ B $\gamma+38$
 $+31$ A 059
 $+32$ U $\gamma+38$

beburais jolytām $B\mu = (E)$
 $B\mu+2 \Rightarrow (E); (025) = 02$
 $\hookrightarrow \gamma+8$
 $B\mu+3 \Rightarrow (E); (009) = 01$
 $\hookrightarrow \gamma+11$
 $B\mu+4 \Rightarrow (E)$
 $\hookrightarrow \gamma+14$
 $F\mu+5 \Rightarrow (E); (026) = 51$
 $\hookrightarrow \gamma+26$
 $06 \Rightarrow (E)$
 $0b + M 000 = M 0; (\gamma+34) = M 0$
 $\hookrightarrow \gamma+28$
 $0c \Rightarrow (E)$
 $S_c \Rightarrow (E); (\gamma+31) = 50$
 $\hookrightarrow \gamma+25$
 $0d \Rightarrow (E)$
 $Td \Rightarrow (E); (040) = T0$
 $\hookrightarrow (\gamma+29)$
 $Td + P \Omega = U d; (\gamma+30) = P \Omega$
 $\hookrightarrow (\gamma+22)$
 $Ud + \Delta \Omega = B d; (\gamma+32) = \Delta \Omega$
 $\hookrightarrow (\gamma+22)$
 $1 \Rightarrow (E); (024) = M (\gamma+30) = P \Omega = 1$
 $\hookrightarrow d; 0$
 $0 \Rightarrow (\gamma+38)$
 $0, 1I, \dots, (n-1)I, cI \Rightarrow (E)$
 $-cI, (n-1)I, \dots, -1I, 0I \Rightarrow (E)$
 minus apriņi uzreiz fōrmogrāmba apriņi
 $1, 2, \dots, 2^{c-1}, 2^c \Rightarrow (E)$
 $2, 2^2, \dots, 2^c \Rightarrow (E)$
 $2, 2^2, \dots, 2^c \Rightarrow d$
 $0, 1I, \dots, (n-1)I \Rightarrow (E)$
 $1I, 2I, \dots, cI \Rightarrow (E)$
 $1I, 2I, \dots, cI \Rightarrow \gamma+38; 0 \Rightarrow (E)$

fē aluzon:

σ Δ
 A 25 Ω
 T 8 A
 A 59 Ω
 T 11 A
 A 19 Ω
 T 14 A
 A 26 Ω
 T 26 A
 σ Ω
 A 34 A
 T 28 A
 σ Ω
 A 35 A
 T 25 A
 σ Ω
 A 40 Ω
 T 29 A
 A 36 A
 T 22 A
 A 37 A
 T 27 A
 B 30 A
 σ Ω
 T 38 A
 B 38 A
 σ Ω
 σ Ω
 σ Ω
 σ Ω
 B 38 A
 A 59 Ω
 U 38 A

24 7
9 4 9 9 7
5 5 5 5 5