

Interpretációs módszerek és alkalmazásai az M-3, a NATIONALELLIOTT 803 B és a T2D elektronikus számológépekre /I/

Gyuris László

A gyakorlati alkalmazások szempontjából is szükséges a következő probléma megoldása: Adott két különböző típusu univerzális digitális számológép: A és B. $P(A)$ legyen tetszőleges program A-ra. Konstruálnunk kell B-re olyan $P_A(B)$ programot (interpretert), amely a következő tulajdonsággal rendelkezik: a $P_A(B)$ -t B-be táplálva keletkező $B \xrightarrow{P_A(B)}$ "gép" bármely $P(A)$ -t végre tud hajtani A-hoz hasonlóan. Az A interpretálhatóságát B univerzális volta biztosítja, ezért elegendő a $P_A(B)$ összeállításának módszereivel foglalkozunk. Továbbiakban két interpretációs módszert és azok alkalmazását vázolom.

1. Az analógias módszer és alkalmazása

Legyen $p(A)$ egy utasításpéldány $P(A)$ -ban, $p^*(A)$ ugyanez az utasítás formális címekkel.

A $p(A)$ -hoz A-ban tartozó lényeges memóriatartalom értjük a $p(A)$ -ban szereplő címek és azok regiszterek tartalmát, amelyek vagy a $p(A)$ -nak megfelelő művelet valamelyik komponensét vagy a $p(A)$ végrehajtásakor keletkező eredményt tartalmazzák. Jelöljük ezt $M_{p(A)}(A)$ -val. Hasonlóan beszélhetünk a $p^*(A)$ -hoz A-ban tartozó lényeges memóriatartalomról: $M_{p^*(A)}(A)$. Az $M_{p(A)}(A)$ -ból és az $M_{p^*(A)}(A)$ -ból kizárjuk a utasításregiszter és az utasításszámláló regiszter tartalmát.

Készítsünk B-re formális címekkel egy $V_{p(A)}(B)$ programot, amelyben a formális címek B azon rekeszeinek címei, amelyek az $M_{p(A)}(A)$ -ba tartozó rekeszek és regiszterek szerepét fogják játszani. E program egyetlen utasításból is állhat. Így definiálhatjuk a $p^*(A)$ hoz B-ben tartozó lényeges memóriatartalmát, mint a $V_{p(A)}(B)$ -ben előforduló formális címek tartalmát, jelöljük ezt $M_{p^*(A)}(B)$ -vel. Hasonlóan beszélhetünk $V_{p(A)}(B)$ -ről és $M_{p(A)}(B)$ -ről. A $V_{p(A)}(B)$ programnak olyannak kell lennie, hogy minden lehetséges $p(A)$ utasításpéldányra fennálljon:

ha $M_{p(A)}(A) = M_{p(A)}(B)$, akkor a $p(A)$ -t A-ban,
 $V_{p(A)}(B)$ -t B-ben végrehajtva is teljesül:
 $M_{p(A)}^*(A) = M_{p(A)}^*(B)$. (=gal jelöljük a végrehajtás után keletkező lényeges memóriatartalmakat.)

/I/ A szerző azonos című dolgozatának rövidített ismertetése.

A $P_A(B)$ -t úgy kell összeállítanunk, hogy a $B \widehat{P}_A(B)$ "gép" a következőképpen működjék:

1.) Vegye sorra a $p(A) \in P(A)$ utasításokat és minden (nem ugró) utasítás esetén hajtsa végre a hozzá tartozó $V_{p(A)}(B)$ -t.

2. Ha ugró utasításhoz ér, akkor

a.) hajtsa végre a hozzá tartozó $V_{p(A)}(B)$ -t, ha ilyen van (ugró utasítás nem vezérlésátadási funkciójának ellátása).

b.) feltételes ugrás esetén vizsgálja meg az (interpretált) feltétel teljesülését.

c.) az ugrócím tartalmát vegye a következő, így végrehajtandó utasításnak. Egészen speciális funkciójú utasítások (pl. az M-3 gép 57-es műveleti kódú utasítása, az NE 803 B gép B-modifikációs utasításai stb.) esetén még bizonyos vizsgálatokat kell elvégeznie $B \widehat{P}_A(B)$ -nek

A $P(A)$ programhoz A-ban ill. B-ben - tartozó lényeges memóriatartalom:

$$M_{P(A)}(A) = \bigcup_{p(A) \in P(A)} M_{P(A)}(A) \quad \text{ill.} \quad M_{P(A)}(B) = \bigcup_{p(A) \in P(A)} M_{P(A)}(B)$$

Fentiek alapján könnyen belátható, hogy ha $M_{P(A)}(A) =$

$M_{P(A)}(B)$, akkor $P(A)$ -t A-ban és $P_A(B)$ -t $P(A)$ -val együtt B-ben (azaz $P(A)$ -t a $B \widehat{P}_A(B)$ -ben végrehajtva is) fennáll:

$$M_{P(A)}(A) = M_{P(A)}(B).$$

Mivel a $P(A)$ -nak A-ban történő végrehajtásakor keletkező eredmények beletartoznak az $M_{P(A)}(A)$ -ba, a $B \widehat{P}_A(B)$ "gép" $P(A)$ -t ugyanúgy végrehajtja, mint A.

Ezzel a módszerrel készítettem az NE 803 B-re egy szubrutint, amely az M-3 számológépet interpretálja.

A fenti $V_{p(A)}(B)$ megadására nézzük a következő példát a szubrutinból:

Ha $p(A) = 36$ a 0000 akkor a hozzá tartozó $V_{p(A)}(B)$ program:

k.	30	a	:	45	k + 1
K+1	44	k+2	:	0	
K+2.	04	l+2	:	10	B
k+3.	41	k+4	:	40	k + 5
k+4	01	0	:	04	l+2
k+5	03	B	:	45	k+6
k+6	44	k+7	:	03	l+3
k+7	01	0	:	20	B

$$\left. \begin{aligned} (1+2) &= 4 \\ (1+3) &= 37\ 8191/77\ 8191 \end{aligned} \right\} \text{konstansok.}$$

a és B az M-3 a című rekeszének és B-regiszterének megfelelően Elliott-rekeszek címét jelölik. Az M-3-as szavakat az NE 803 B rekeszeinek első 31 bitjén mint fixpontos számokat tároljuk, ezek értékre mindig megegyeznek (alakra esetleg nem) a megfelelő a M-3-as rekesz - ill. regisztertartalmakkal.

Az interpretáló szubrutin speciális, e célra készített input szubrutinnal (amely M-3-as programszalagról beolvassa az M-3-as programokat az NE 803 B-be az interpretációhoz szükséges formában), együtt 380 utasításból áll, ezen kívül 48 rekesz szükséges konstansok stb. számára.

2. A funkcionális módszer és alkalmazása

E módszernél nemcsak az A utasítás végrehajtásának eredményét, hanem az utasítások végrehajtási módját is figyelembe vesszük.

Legyen θ az A egy tetszőleges utasításának műveleti része. Bármely utasítás végrehajtásakor A először összehasonlításokkal eldönti: adott θ esetén mely mikROUTASÍTÁSOKAT milyen sorrendben kell végrehajtani. MikROUTASÍTÁSON olyan funkció elvégzését értjük, amelyet az A egyetlen ütemben hajt végre.

A $P_A(B)$ -nek tartalmaznia kell a mikROUTASÍTÁSOK értelmezését és azt, hogy az A utasításai hogyan épülnek fel ezen mikROUTASÍTÁSOKBÓL /A fenti összehasonlítások alapján)

A T2D interpretációja az NE 803 B-n

Az interpreter 3 szubrutinból áll, összesen 1168 utasítást ill. utasítás-konstanst tartalmaz, konstansok stb. számára a 204 rekeszre van szükség. Elvégzi az adott formában felírt T2D-es programok beolvasását és az eredményeket a T2D-nek megfelelő formában nyomtatja ki.