SZÁMÍTÁSTECHNIKAI ROVAT

(Rovatvezető: Ada–Winter Péter)

14.

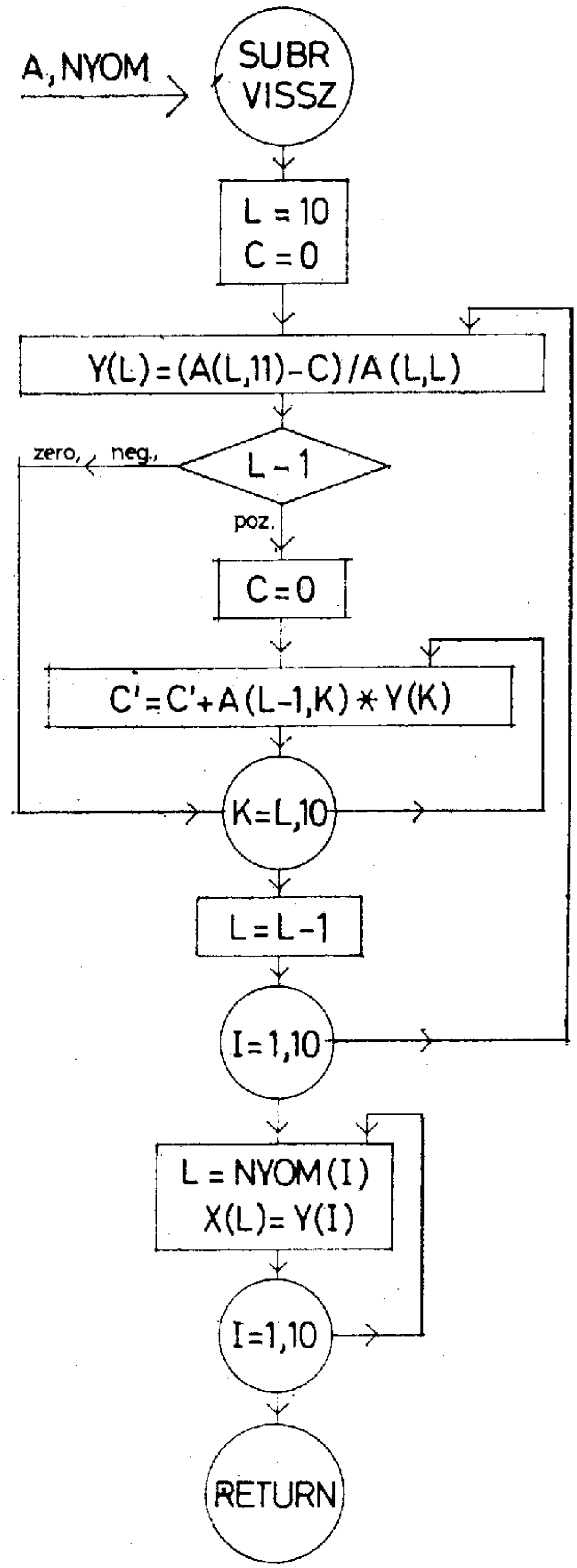
Az előző részben kitűzött feladatok megoldása

1. *Feladat:*

Írjuk meg a **PR13** hiányzó szubrutinjait. (Ezek: **VISSZ, CONTR, SCR3**)

Megoldás:

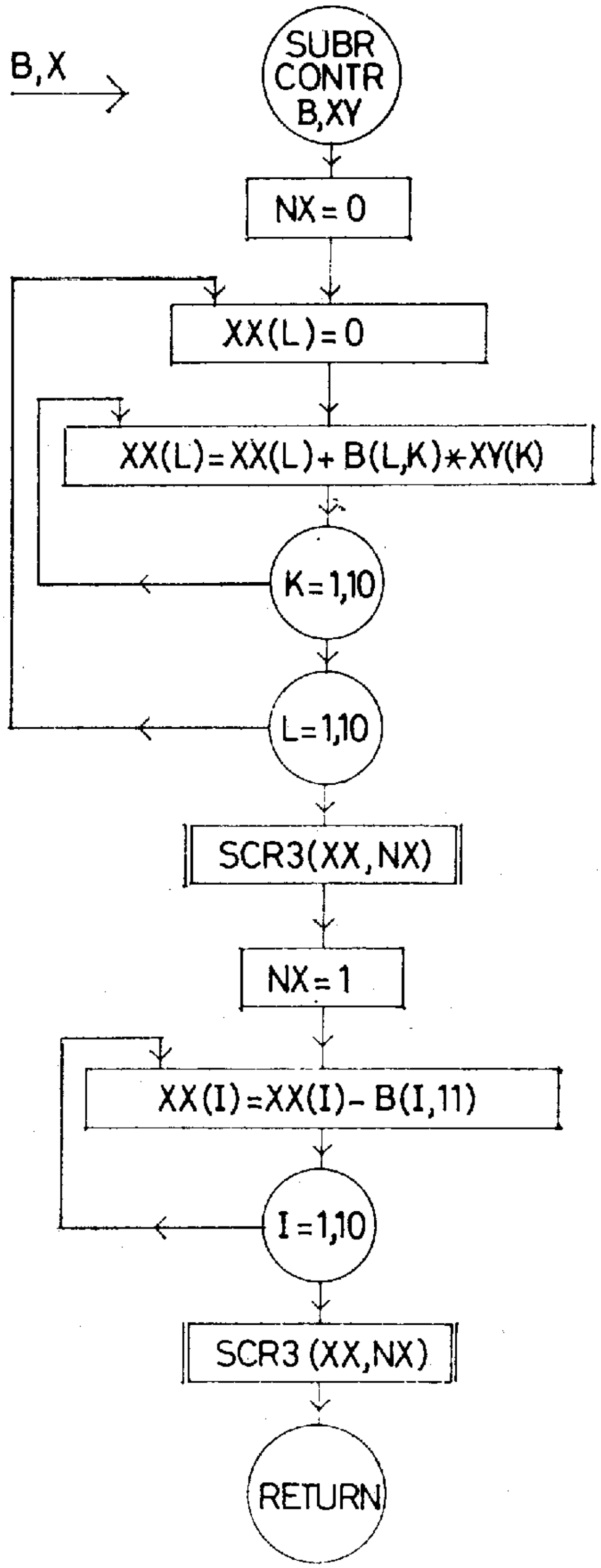
A visszahelyettesítő szubrutin egy lehetséges blokkdiagramja az **1.** ábrán látható. Itt **C** a soronkénti visszahelyettesítés segédváltozója, amely minden új sorra való áttérés előtt zérussá teendő. Az **Y** vektor visszahelyettesítés után a cserélt oszlopok sorrendjében tartalmazza a gyököket.



1. ábra

A blokkdiagrammon alapuló programrészlet az alábbi:

```
      SUBROTINE VISSZ(A, X, NYOM)
      DIMENSION A(10,11), X(10), Y(10), NYOM(10)
      L=10
      C=0.
      DO 7 l=1,10
      Y(L)=(A(L,11) - C)/A(L,L)
      IF(L - 1)7,7,0
      C=0.
      DO 8 K=L,10
8     C=C+A(L - 1, K)* Y(K)
      L=L - 1
7     CONTINUE
      DO 9 I=1,10
      L=NYOM(I)
      X(L)=Y(I)
9     CONTINUE
      RETURN
      END
```

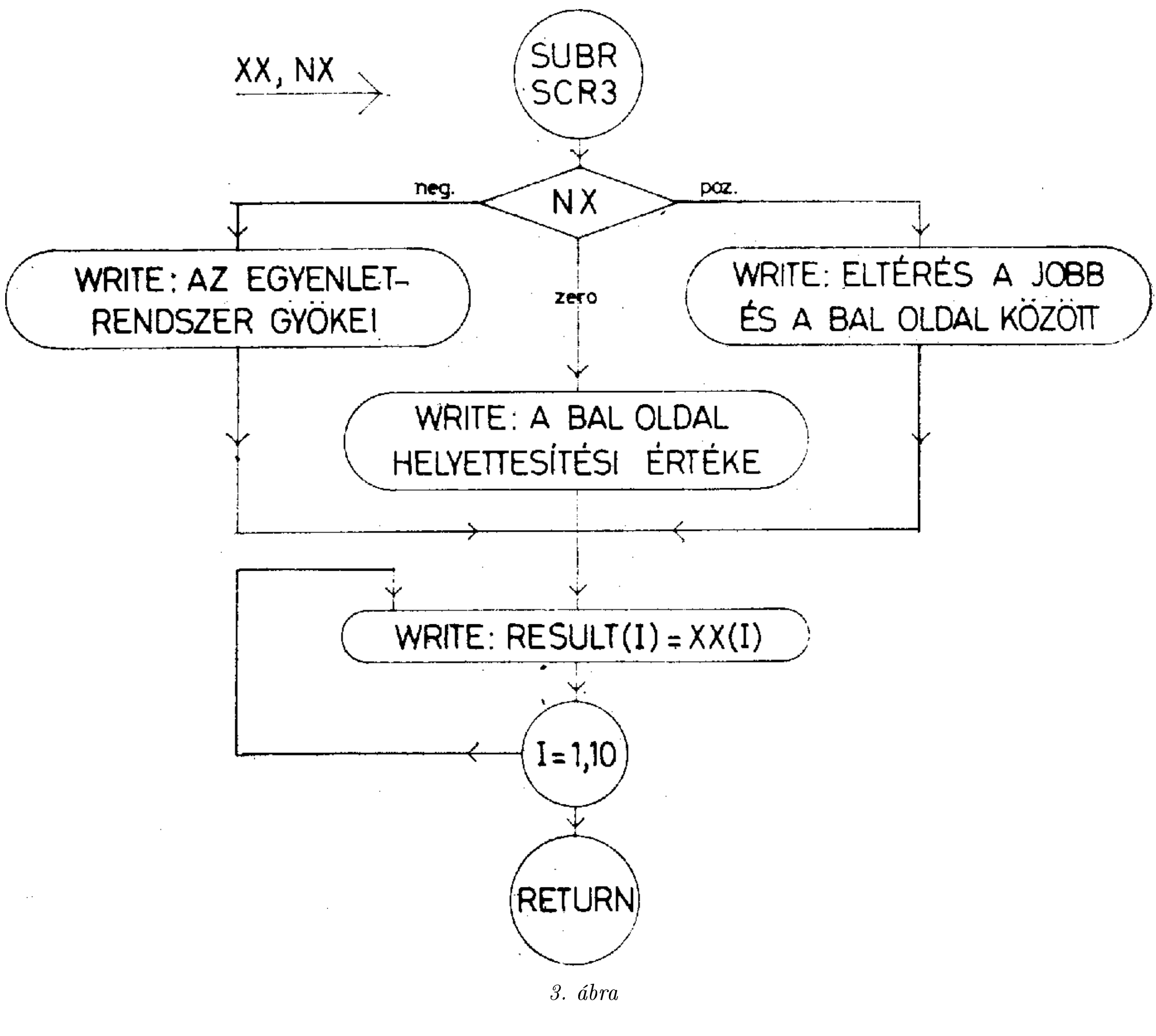


2. ábra

Az ellenőrző rész blokkdiagramját a 2. ábra mutatja. **NX** jelző paraméter a **SCR3** azonosítójú szubrutin részére. Az **XX** vektor először az eredeti egyenletrendszer bal oldalainak számértékét tartalmazza a visszahelyettesítés előtt, majd a szubrutin második részében a helyettesítési értékek és a velük egy sorban álló jobb oldali értékek különbségeit tartalmazza. Az ehhez tartozó programrész:

```
      SUBROTINE CONTR(B, XY)
      DIMENSION B(10,11), XY(10), Y(10), XX(10)
      NX=0
      DO 1 L=1,10
      XX(L)=0
      DO 2 K=1,10
2     XXL=XX(L)+ B(L,K)* XY(K)
1     CONTINUE
```

```
      CALL SCR3(XX,NX)
      NX=1
      DO 3 I=1,10
3     (XX(I)=XX(I) – B(I,11)
      CALL SCR3(XX,NX)
      RETURN
      END
```



3. ábra

Az eredmények kiíratását végző szubrutin blokkdiagramja a 3. ábrán látható, a szubrutin az alábbi:

```
      SUBROTINE SCR3(XX,NX)
      DIMENSION XX(10)
```

```
          IF(NX)0,2,3
          WRITE(3,4)
          GO TO 10
  2       WRITE(3,5)
          GO TO 10
  3       WRITE(3,6)
 10       WRITE(3,1)(l,XX,(I)),I=1,10)
  4       FORMAT(1H1///30X,7HAZ EGYE,
      X   21HNLETRENDSZER GYOEKEI:)
  5       FORMAT(///30X,10H A BALOLDALA,
      Y   24HL HELYETTESÍTÉSI ÉRTÉKE:)
  6       FORMAT(///30X,10HELTÉRÉS A,
      Z   24HJOBB ÉS BALOLDAL KÖZÖTT:)
  1       FORMAT(///10(30X,7HRESULT(,12,
      W   4H)= ,F24.12/))
          RETURN
          END
```

2. *Feladat:*

A KÖMAL 55. kötet 2. száma 63. oldalán levő 2077-es feladatot módosítsuk az alábbi szerint: Két db egységnyi sugarú körlemez úgy fekszik egymáson, hogy együttvéve 6 egységnyi területet fednek le. Szorítsuk olyan két tört közé a középpontok távolságát, amelynek nevezője 1000, a számlálóik egészek, és a számlálóik különbsége 1. A feladat számítására készítsünk programot.

Megoldás:

Egy lehetséges program az alábbi:

```
          MASTER SOMA
          X1=1.05
 22       X2=1.57079633 – SIN(X1)
          A=4.*SQRT((1. – COS(X1))/2.)
          B=4.*SQRT((1. – COS(X2))/2.)
          IF(ABS(A – B) – 0.001)55,33,33
 33       X1=X2
          GO TO 22
 55       lA=INT(1000.*A)
          IB=INT(1000.*B)
          IF(IA – IB)77,0,88
          IA=IA+1
 88       WRITE(3,99)IB,IA
          STOP
 77       WRITE(3,99)IA,IB
 99       FORMAT(1H1,//////,30X,3HA K
      X   15HERESETT EERTEEK,15,
      Y   9H/1000 EES,15,10H/ 1000 KOE,
      Y   9HZEE ESIK.)
          STOP
          END
          FINISH
```

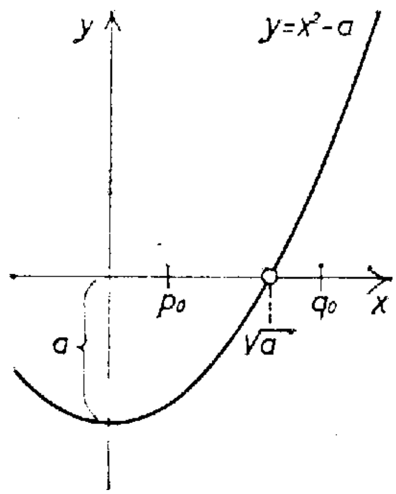
A feladatot beküldte Sali Attila, a bp.-i Fazekas Mihály Gyakorló Gimnázium tanulója.

7. **A négyzetgyök közelítő számításai**

7.1 *A felezési eljárás*

Tekintsük az $y = x^2 - a$ függvényt és egy olyan $(p_0,\ q_0)$ intervallumot amelyen belül a függvénynek pontosan egy gyöke van (pl. 4. ábra). Nyilvánvaló, hogy ebben az intervallumban az egyenlet gyöke $\sqrt{a}$ tehát a gyök meghatározása négyzetgyök számítást jelent. Az elmondottakból az is következik, hogy

$$sg\, f(p_0) \neq sg\, f(g_0).$$

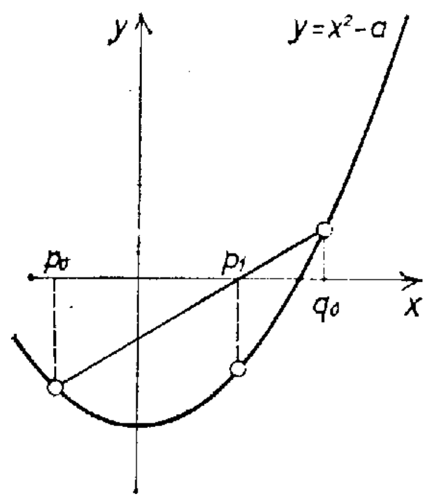


4. ábra

A felezési eljárás abból áll, hogy vesszük a $(p_0,\ q_0)$ intervallum felezési pontját és megvizsgáljuk, hogy a gyök melyik fél intervallumba esik, azaz, hogy melyik végponthoz tartozó függvényérték előjelével ellentétes a felezőpont függvényértékének előjele. Az ellentétes előjelű függvényértékek közé fogott $(p_1,\ q_1)$ intervallumba esik a keresett gyök. Ezt a szakaszt újra felezzük, megint meghatározzuk melyik fél intervallumra esik a gyök és eljárásunkat addig folytatjuk, amíg a keresett gyököt tetszőlegesen kis intervallumba be nem szorítottuk. Ha adott egy ε hibakorlát, akkor egy i-edik lépés után elérjük, hogy $|p_i - q_i| \leq \varepsilon$, és ezzel $\sqrt{a}\cdot$ ε-nál nem nagyobb hibával kiszámíthatjuk.

7.2 *A húr–módszer*

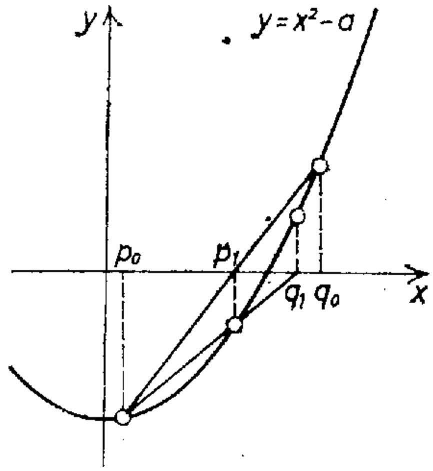
Az előbbinél gyorsabb (kevesebb lépésből álló) közelítést ad, ha az intervallum felezési pontja helyett a függvénygörbe húrjának az x tengellyel alkotott metszéspontját vesszük osztópontul. A húrt az intervallum végpontjaihoz tartozó függvénygörbe pontok közt húzzuk meg (5. ábra). A gyököt tartalmazó intervallum részt az előbbi eljárás során ismertetett módon választhatjuk ki, előjelvizsgálattal.



5. ábra

7.3 *Szelő–módszer*

A módszer tovább javítható, ha az intervallum mindkét végpontjával közelítünk a gyökhöz. Ezt a 6. ábrán látható módon érhetjük el. A $\big(p_0,\ f(p_0)\big)$ és $\big(g_0,\ f(g_0)\big)$ pontokon áthaladó húr az x tengelyt a p_1 pontban metszi. Ezután meghatározzuk a $\big(p_0,\ f(p_0)\big)$ és $\big(p_1,\ f(p_1)\big)$ pontokon áthaladó szelőnek az x tengellyel alkotott metszéspontját, és ezt az új intervallum másik végpontjának tekintjük, q_1-gyel jelölve.



6. ábra

Feladatok:

1. Szubrutinok készítendők **FEEL, HUR** és **SZEL** azonosítóval. Mindegyikük átveszi a nem negatív, **A** gyök-alapot, a **P** és **Q** kezdeti intervallum végpontokat, továbbá a pozitív **EPS** hibakorlátot. A rutinok a három módszer szerint számítják a **B**-vel jelölt gyök értéket és számolják a menetek számát.

2. Keret–program készítendő, amely kártyáról olvassa be **A, P, Q, EPL** értékeit, mindhárom szubrutinnal számíttatja a gyököket és kinyomtatja – az alkalmazott módszer feltüntetésével – a gyökök értékeit és az előállításhoz szükséges menetek számát.

3. Készítsen szöveges összehasonlító elemzést a három négyzetgyök közelítő módszerről.

Felhívás a Számítástechnikai Rovat tanár és diák olvasóihoz!

1. Az 1978–79. tanévben szeretnénk, ha többen bekapcsolódnának a rovat készítésébe. Ezért kérjük, hogy mindazok, akiknek van elképzelésük, javaslatuk munkánkkal kapcsolatban (pl. a tartalomra, versenykiírásra stb.), írják meg azt a rovat vezetőjének.

2. Kérjük olvasóinkat, hogy keressenek a KÖMAL régebbi évfolyamaiban programozásra is alkalmas feladatokat. Fogalmazzák meg a feladatot (az eredeti feladatszöveg módosítható) és készítsék el a megoldását is (blokkdiagram, program, magyarázat). Az így kidolgozott munkát „Kitűzési javaslat" címmel küldjék el címünkre. A minden szempontból megfelelő javaslatokat a kitűző nevével együtt közölni fogjuk. Fáradozásukat, vállalkozásukat előre is köszönjük. Címünk továbbra is:

Dr. Ada–Winter Péter
Munkaügyi Minisztérium
Számítástechnikai Intézet
1089 Budapest, Reguly Antal u. 57-59.