Algoritmusok megadása

- Szöveges leírás
  - Az algoritmust szavakkal, mondatokkal írjuk le.
- Folyamatábra
  - Az algoritmus folyamatát kifejező jelölésmód, amelyen jól követhető az algoritmus lépéseinek sorrendje, a megoldás menete.
- D-diagram
  - Olyan strukturált folyamatábra, amely csak a szekvencia, szelekció, iteráció vezérlőszerkezeteket engedi meg, csak ezekből építkezik.
- Struktúra diagram
  - Az algoritmusok felülről-lefelé történő tervezését támogató eszköz.
- Struktogram
  - Az algoritmusok vezérlőszerkezeteit „dobozokkal” kifejező módszer.
- Pszeudokód
  - Olyan „utasításszintű” leíró eszköz, amelynek vezérlőszerkezeteit a magasszintű programozási nyelvekben „megszokott” módon, vagy ahhoz nagyon hasonlóan írjuk le.

Algoritmusok megadása

- Megjegyzés:
  - Bizonyos feladatok megoldásánál feltesszük, hogy az input adatok már rendelkezésre állnak, ezeket megkapjuk, míg az output eredményeket visszaadjuk.
  - Ilyenkor a megoldást egy **szubrutin** végzi, a megoldás csak az érdemi részt tartalmazza, az esetleges adatbekérés és eredménykiírás, a szubrutint hívó programrész (pl. a főprogram) feladata.

Mintafeladat

- **Feladat**: Határozzuk meg két egész szám legnagyobb közös osztóját!

Mintafeladat

- **Feladat**: Határozzuk meg két egész szám legnagyobb közös osztóját!
- **Megoldás**: Euklidesz (kb. 2300 évvel ezelőtt):

Az a és $b \neq 0$ számokra végezzük el a maradékos osztást, azaz

$$a = bq_1 + r_1 \qquad (0 \leq |r_1| < |b|).$$

Ezután b és r_1 között is,

$$b = r_1 q_2 + r_2 \qquad (0 \leq |r_2| < |r_1|)$$

és így tovább. A maradékok (r_1, r_2, …) abszolút értékben monoton csökkennek, ezért bekövetkezik az

$$r_{n-1} = r_n q_{n+1} + r_{n+1} \qquad (0 < |r_{n+1}| < |r_n|)$$

$$r_n = r_{n+1} q_{n+2}$$

állapot, azaz a maradék (r_{n+2}) nulla lesz. Az utolsó nem nulla maradék (r_{n+1}) az a és b számok abszolút értékben legnagyobb közös osztóját adja.

Mintafeladat

- Szöveges leírás:
  1. Ha *b* értéke 0, akkor *a* értéke a megoldás és készen vagyunk. (Először ezt vizsgáljuk, hogy a nullával való osztást elkerüljük.)
  2. Ha *b* értéke nem 0, akkor osszuk el *a* értékét *b* értékével maradékosan és jelölje az osztás maradékát *r*.
  3. Legyen *a* új értéke *b*, *b* új értéke *r* és folytassuk a végrehajtást az 1. lépéssel!

	a b r	a b r	a b r	a b r	a b r
1.	40 18 4	6 9 6	−10 −8 −2	0 21 0	0 0
2.	18 4 2	9 6 3	−8 −2 0	21 0	
3.	4 2 0	6 3 0	−2 0		
4.	2 0	3 0			

Értékek alakulása osztással

Mintafeladat

- Kivonáson alapuló algoritmus:
  1. Ha *a* értéke megegyezik *b* értékével, akkor ez az érték a megoldás és készen vagyunk.
  2. Ha *a* értéke nem egyezik meg *b* értékével, akkor a nagyobbik számból vonjuk ki a kisebbet és folytassuk a végrehajtást az 1. lépéssel!

- Megjegyzés
  - Az algoritmus csak *a*>0 és *b*>0 egészekre működik.

	a	*b*
1.	6	9
2.	6	3
3.	3	3

Értékek alakulása kivonással

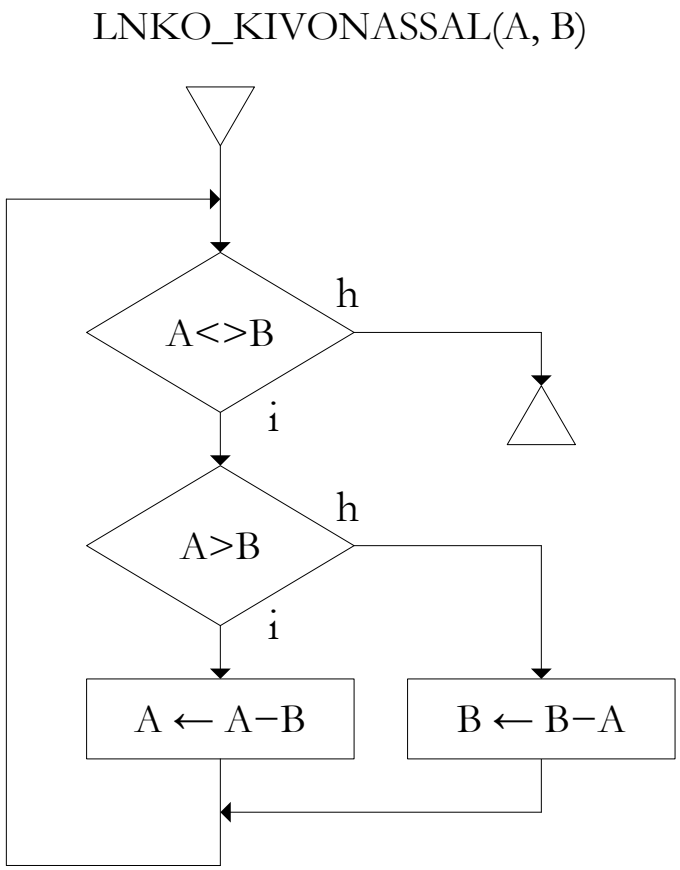
Mintafeladat

- **Feladat**: Készítsük el a kivonáson alapuló algoritmust az egyes algoritmus megadási módszerekkel!

Funkció	Azonosító	Típus	Jelleg
Az egyik szám	A	Egész	I, M, O
A másik szám	B	Egész	I, M
A rekurzív függvény eredménye	ER	Egész	O

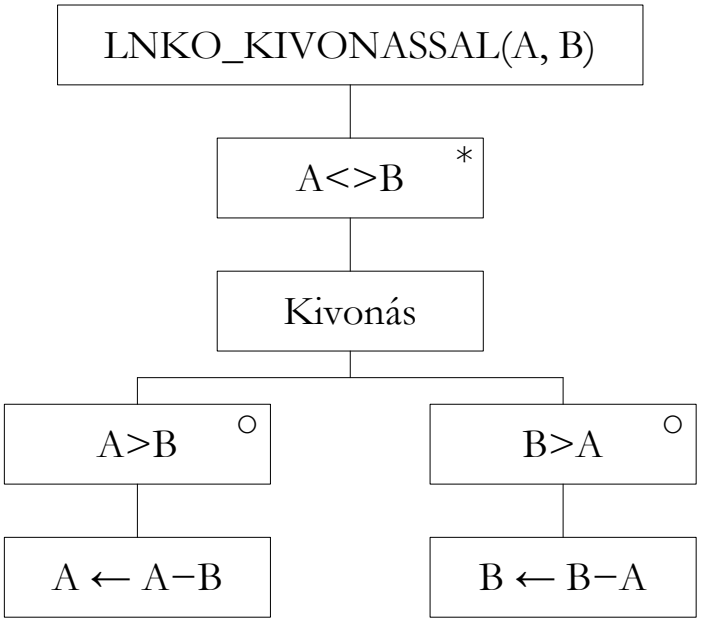
- Megjegyzés:
  - Az A és B változók munka jellegét az indokolja, hogy értékük megváltozik az algoritmus során, A output jellegét pedig az, hogy itt „keletkezik” az eredmény.
  - Az ER változót csak a rekurzív megoldásban, a strukturáltság megőrzése érdekében használtuk.

Mintafeladat



Folyamatábra

Mintafeladat



Struktúradiagram

Mintafeladat

LNKO_KIVONASSAL(A, B)

A<>B		
	// A>B //	
	igaz	hamis
	A ← A−B	B ← B−A

Struktogram

Mintafeladat

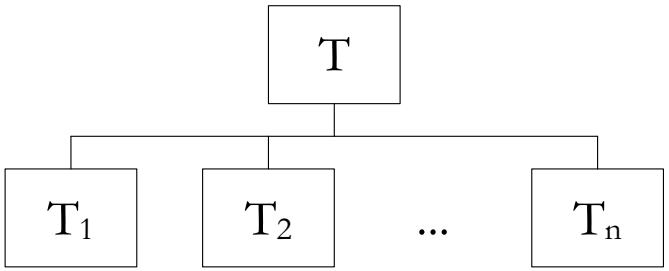
- Pszeudokód

```
LNKO_KIVONASSAL(A,B)
while A<>B
        if A>B
                A ← A−B
        else
                B ← B−A

/* Rekurzív függvénnyel */
LNKO_KIVONASSAL(A,B)
if A=B
        ER ← A
else
        if A>B
                ER ← LNKO_KIVONASSAL(A−B,B)
        else
                ER ← LNKO_KIVONASSAL(A,B−A)
return ER
```

Strukturált algoritmusok tervezése

- Szekvencia:
  - Olyan vezérlőszerkezet, amelynek során az egyes résztevékenységeket sorban, egymás után hajtjuk végre.
- Jelentés:
  - A T tevékenység végrehajtása a T_1, T_2, … , T_n résztevékenységek egymás utáni végrehajtásából áll.



Struktúradiagram-jelölés

T_1
T_2
…
T_n

Pszeudokód-jelölés

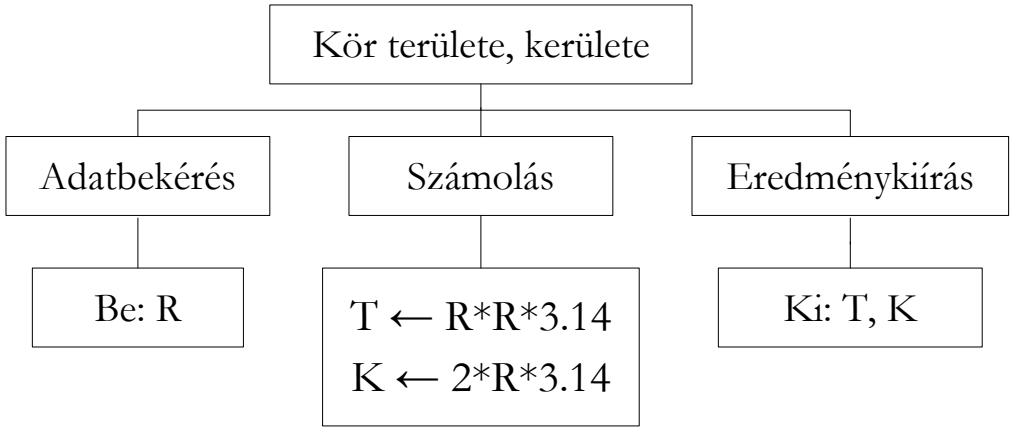
Strukturált algoritmusok tervezése

- **Feladat**: Határozzuk meg egy adott sugarú kör területét és kerületét!

Strukturált algoritmusok tervezése

- **Feladat**: Határozzuk meg egy adott sugarú kör területét és kerületét!

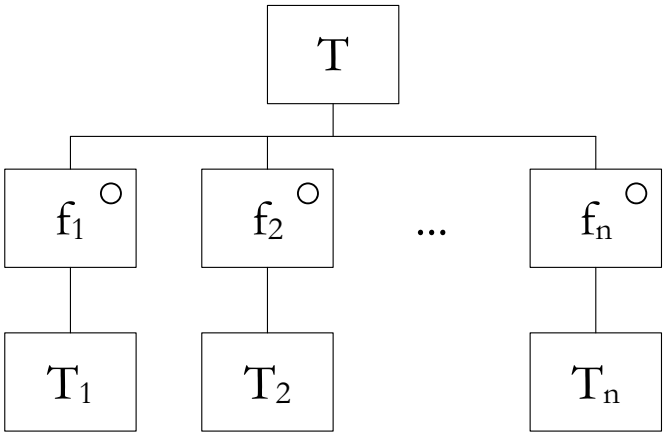
Funkció	Azonosító	Típus	Jelleg
A kör sugara	R	Valós	I
A kör területe	T	Valós	O
A kör kerülete	K	Valós	O




```
/* Kör területe, kerülete */
Be: R
T ← R*R*3.14
K ← 2*R*3.14
Ki: T,K
```

Strukturált algoritmusok tervezése

- Szelekció:
  - Olyan vezérlőszerkezet, amellyel kiválasztható a végrehajtandó résztevékenység.
- Jelentés:
  - A T tevékenység végrehajtása annak a T_i résztevékenységnek a végrehajtását jelenti, amelyhez tartozó f_i feltétel igaz. A feltételek egymást páronként kizárják.



Struktúradiagram-jelölés

if f_1
T_1
else if f_2
T_2
...
else if f_n
T_n

Pszeudokód-jelölés

Strukturált algoritmusok tervezése

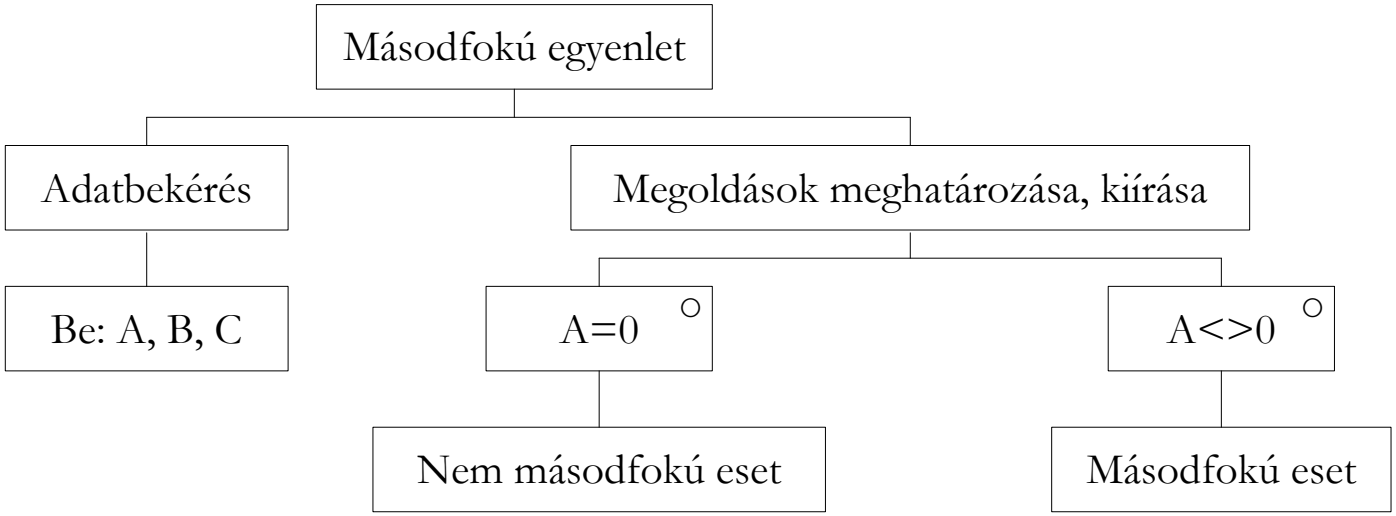
- **Feladat**: Oldjuk meg az $ax^2+bx+c=0$ másodfokú egyenletet, ahol az a, b, c együtthatók valós számok!

Strukturált algoritmusok tervezése

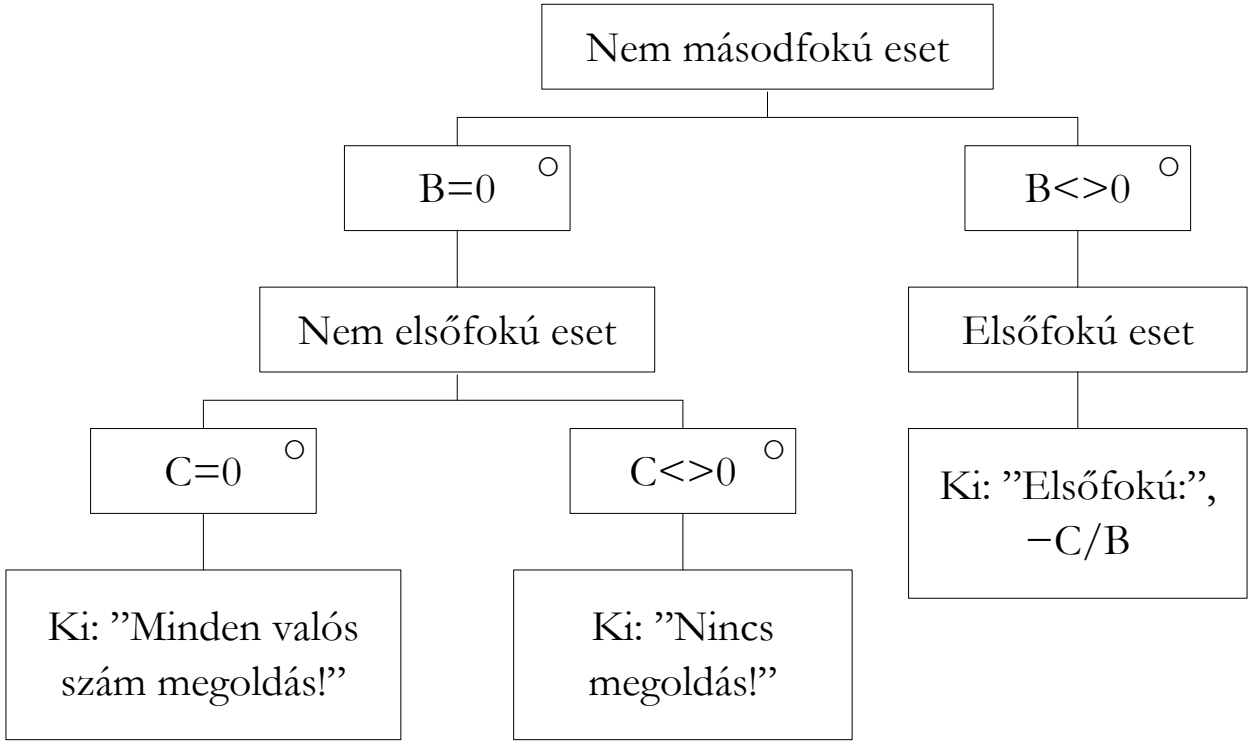
- **Feladat**: Oldjuk meg az $ax^2+bx+c=0$ másodfokú egyenletet, ahol az a, b, c együtthatók valós számok!

Funkció	Azonosító	Típus	Jelleg
Az együtthatók	A, B, C	Valós	I
Az egyik valós gyök	X1	Valós	O
A másik valós gyök	X2	Valós	O
A komplex gyökök valós része	V	Valós	O
A komplex gyökök képzetes része	K	Valós	O
A diszkrimináns értéke	D	Valós	M

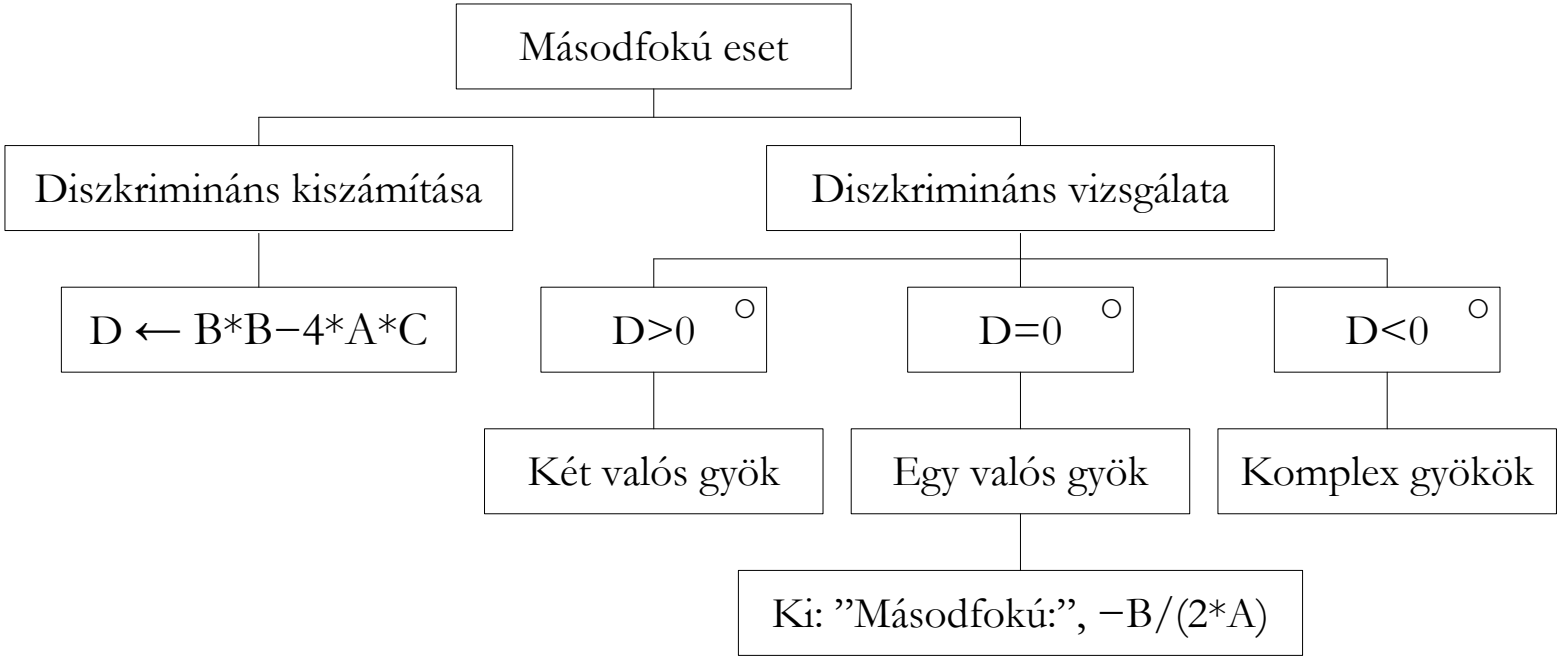
Strukturált algoritmusok tervezése



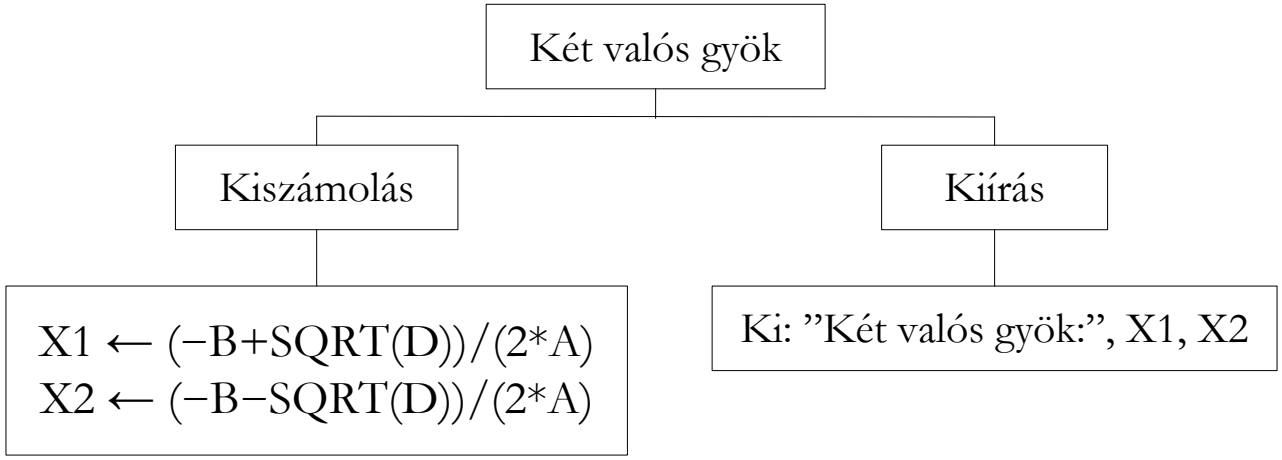
Strukturált algoritmusok tervezése

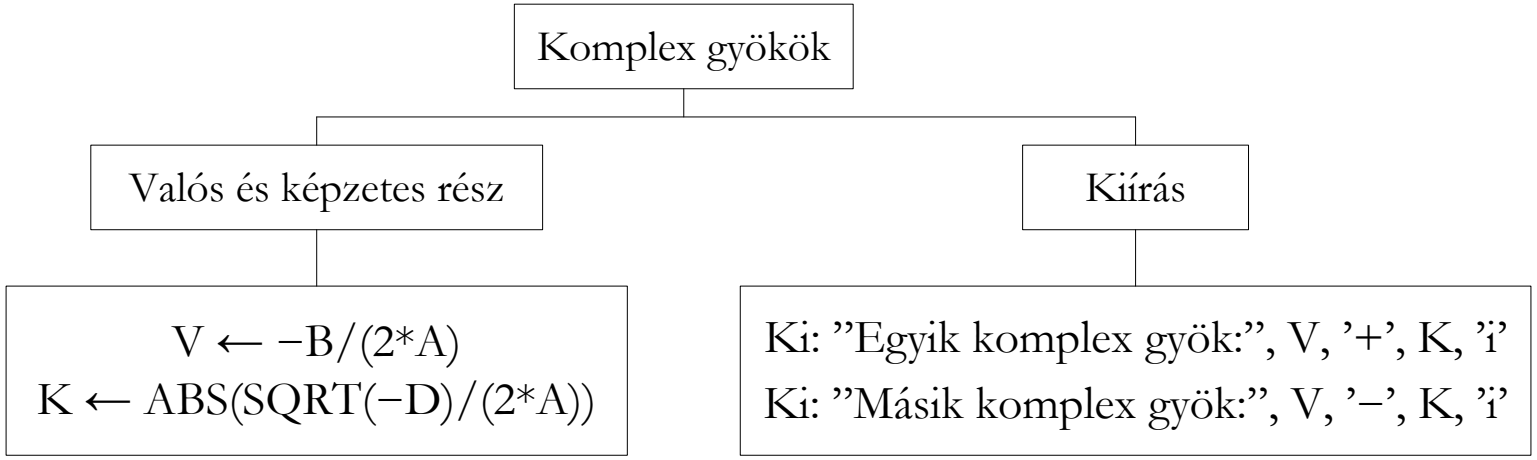


Strukturált algoritmusok tervezése



Strukturált algoritmusok tervezése





Strukturált algoritmusok tervezése

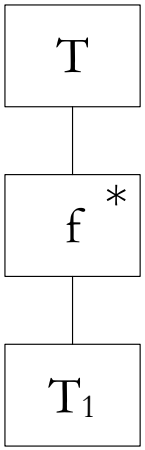
```
/* Másodfokú egyenlet megoldása */
Be: A,B,C
if A=0
    /* Nem másodfokú eset */
    if B=0
        /* Nem elsőfokú eset */
        if C=0
                Ki: ”Minden valós szám megoldás!”
        else
                Ki: ”Nincs megoldás!”
    else
        Ki: ”Elsőfokú:”,−C/B
else
    /* Másodfokú eset */
    ...
```

Strukturált algoritmusok tervezése

```
...
/* Másodfokú eset */
D ← B*B−4*A*C
if D>0
        /* Két valós gyök */
        X1 ← (−B+SQRT(D))/(2*A)
        X2 ← (−B−SQRT(D))/(2*A)
        Ki: ”Két valós gyök:”,X1,X2
else if D=0
        Ki: ”Másodfokú:”,−B/(2*A)
else
        /* Komplex gyökök */
        V ← −B/(2*A)
        K ← ABS(SQRT(−D)/(2*A))
        Ki: ”Egyik komplex gyök:”,V,’+’,K,’i’
        Ki: ”Másik komplex gyök:”,V,’−’,K,’i’
```

Strukturált algoritmusok tervezése

- Iteráció:
  - Olyan vezérlőszerkezet, amelyben egy tevékenység ismételten végrehajtható.
- Elöltesztelő iteráció:
  - A T tevékenység végrehajtása a T_1 tevékenység ismételt végrehajtását jelenti úgy, hogy amíg igaz a ciklust vezérlő feltétel, addig végrehajtjuk a T_1 ciklusmagot. A feltétel értékét a ciklusmag végrehajtása előtt vizsgáljuk.



Struktúradiagram-jelölés

while f

T_1

Pszeudokód-jelölés

Strukturált algoritmusok tervezése

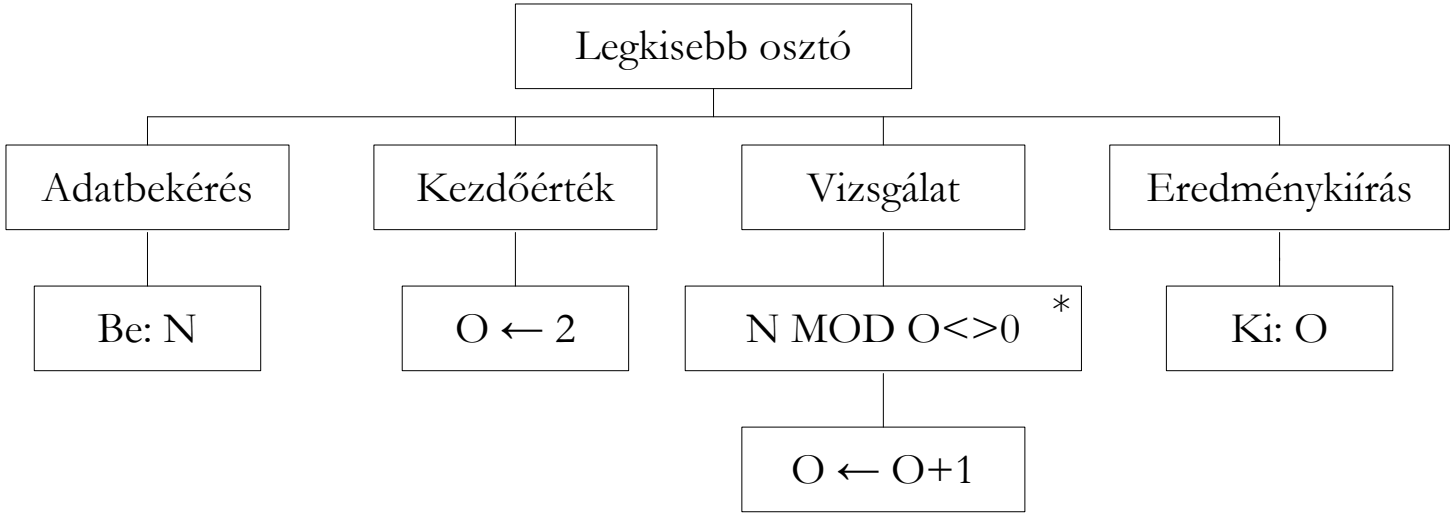
- **Feladat**: Határozzuk meg egy 1-nél nagyobb egész szám 1-től különböző, legkisebb osztóját!

Strukturált algoritmusok tervezése

- **Feladat**: Határozzuk meg egy 1-nél nagyobb egész szám 1-től különböző, legkisebb osztóját!

Funkció	Azonosító	Típus	Jelleg
A vizsgált szám	N	Egész	I
Az aktuális osztó	O	Egész	M, O

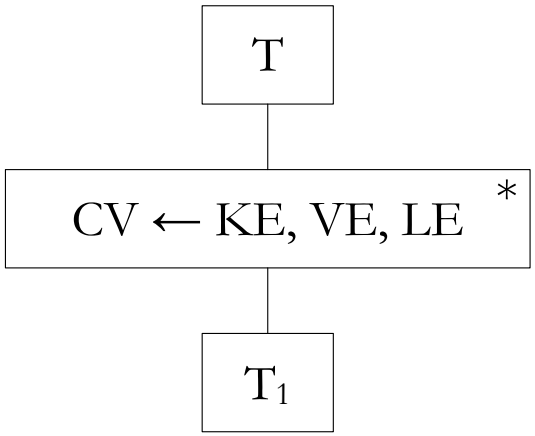
Strukturált algoritmusok tervezése




```
/* Legkisebb osztó */
Be: N
O ← 2
while N MOD O<>0
      O ← O+1
Ki: O
```

Strukturált algoritmusok tervezése

- Növekményes iteráció:
  - A T tevékenység végrehajtása a T_1 tevékenység ismételt végrehajtását jelenti úgy, hogy a CV ciklusváltozó a KE kezdőértéktől a VE végértékig lépdel, az LE lépésközzel.
  - A lépésköz alapértelmezése 1, a nulla lépésköz nem megengedett.



Struktúradiagram-jelölés

```
for CV ← KE, VE, LE
    T1
```

Pszeudokód-jelölés

Strukturált algoritmusok tervezése

- **Feladat**: Határozzuk meg egy pozitív egész szám faktoriálisát!

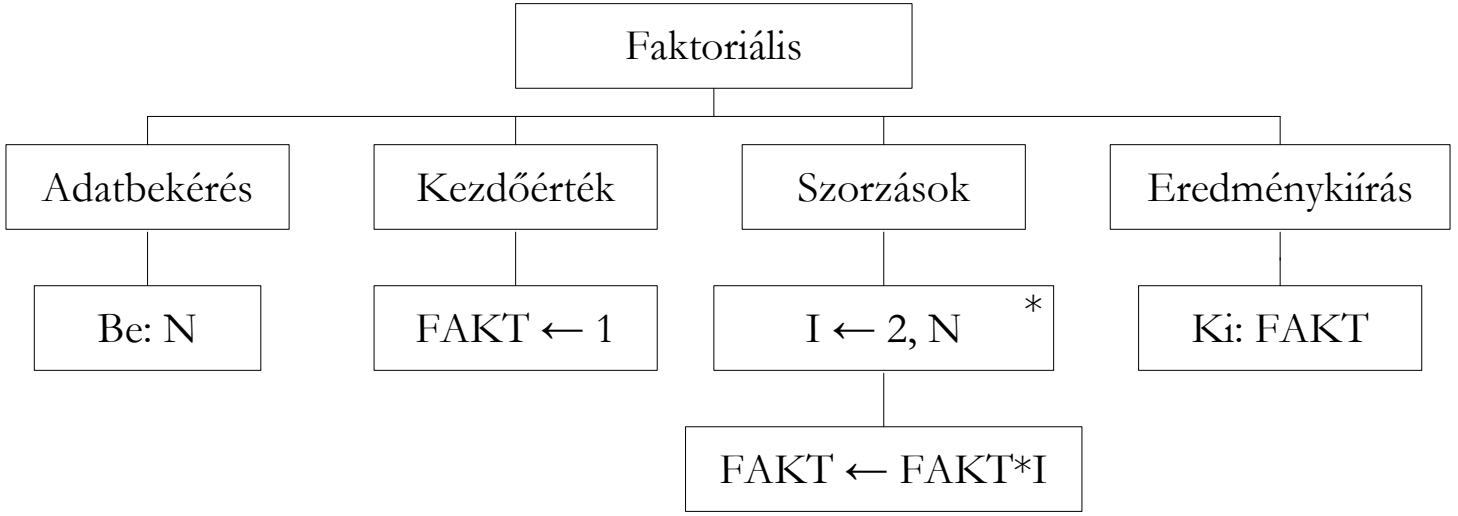
Strukturált algoritmusok tervezése

- **Feladat**: Határozzuk meg egy pozitív egész szám faktoriálisát!

Funkció	Azonosító	Típus	Jelleg
N értéke	N	Egész	I
Az aktuális szorzat	FAKT	Egész	M, O
Az aktuális szorzó	I	Egész	M

- Megjegyzés:
  - A megoldás programmá írásakor célszerű az eredményt tároló FAKT változót a „legnagyobb” egész típusúra vagy valós típusúra deklarálni.

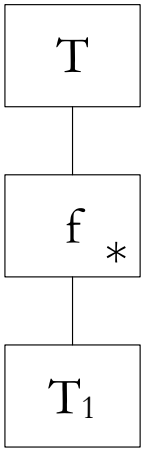
Strukturált algoritmusok tervezése




```
/* Faktoriális */
Be: N
FAKT ← 1
for I ← 2,N
      FAKT ← FAKT*I
Ki: FAKT
```

Strukturált algoritmusok tervezése

- Hátultesztelő iteráció:
  - A T tevékenység végrehajtása a T_1 tevékenység ismételt végrehajtását jelenti úgy, hogy amíg a ciklust vezérlő feltétel igazzá nem válik, addig végrehajtjuk a T_1 ciklusmagot. A feltétel értékét a ciklusmag végrehajtása után vizsgáljuk.



Struktúradiagram-jelölés

repeat

T_1

until f

Pszeudokód-jelölés

Strukturált algoritmusok tervezése

- **Feladat**: Kérjünk be karaktereket az Esc billentyű (végjel) leütéséig és írjuk ki minden egyes karakterre a karakter ASCII kódját és azt, hogy angol betű, számjegy vagy egyéb karakter volt-e a megadott karakter!

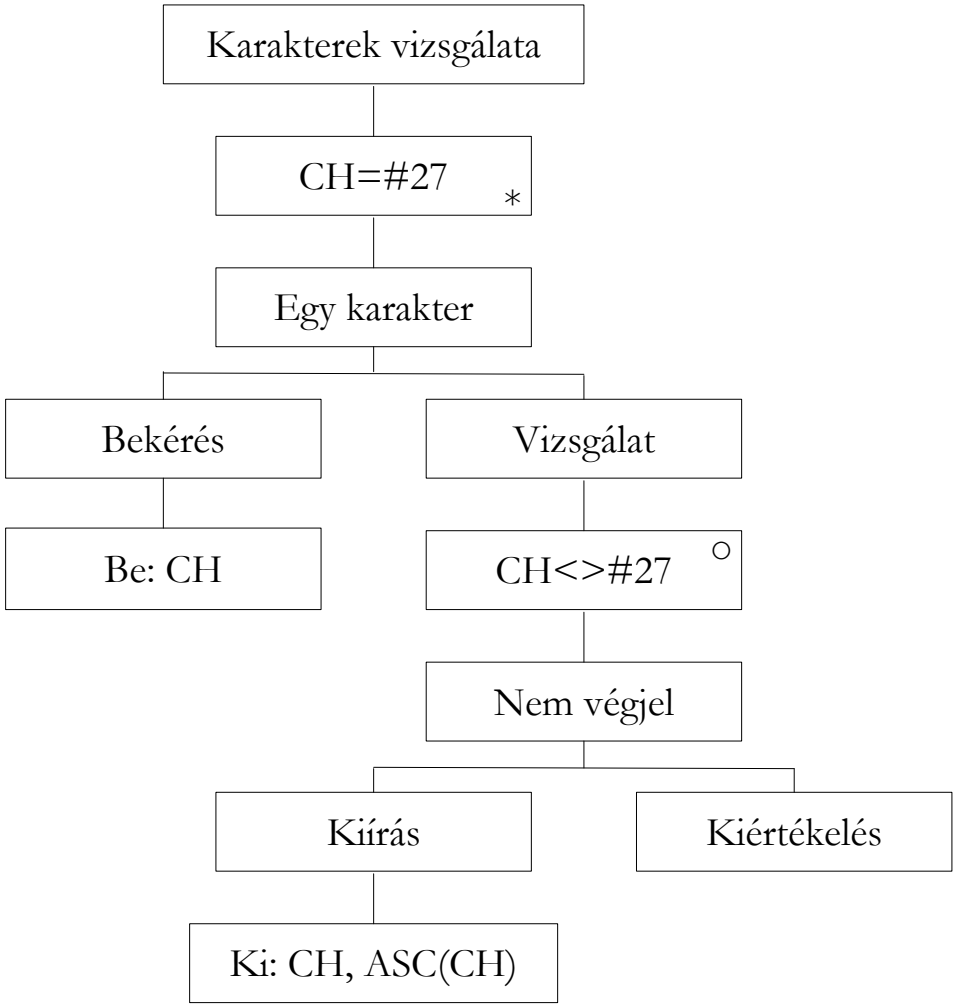
Strukturált algoritmusok tervezése

- **Feladat**: Kérjünk be karaktereket az Esc billentyű (végjel) leütéséig és írjuk ki minden egyes karakterre a karakter ASCII kódját és azt, hogy angol betű, számjegy vagy egyéb karakter volt-e a megadott karakter!

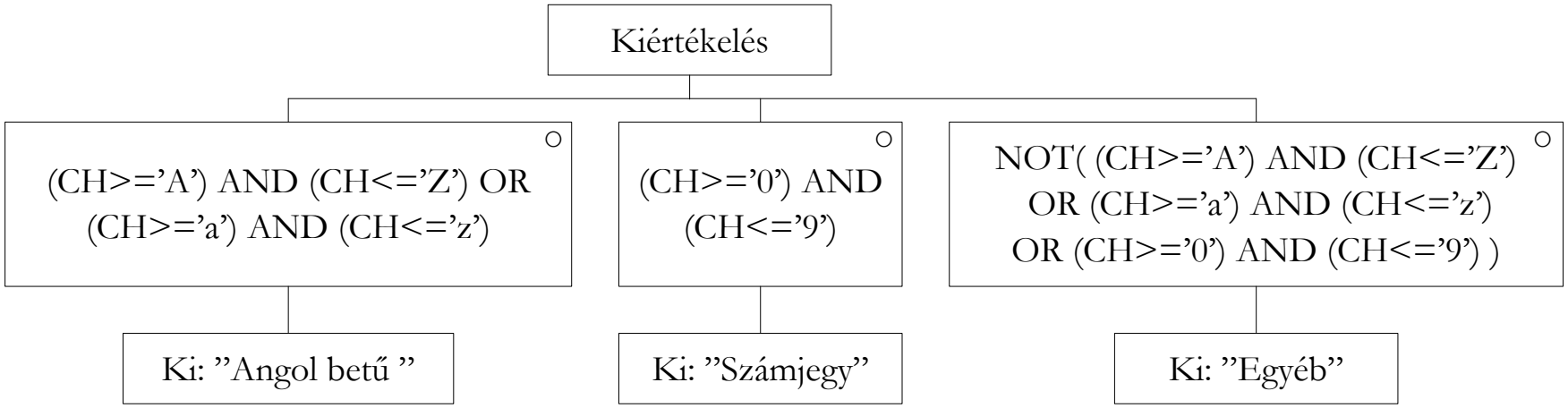
Funkció	Azonosító	Típus	Jelleg
Az aktuális karakter	CH	Karakter	M

- Megjegyzés:
  - A változók jellege függ attól, hogy a megoldásra szubrutint készítünk vagy sem.
  - Szubrutinnal történő megoldás esetén a változók jellege a szubrutinra vonatkozóan értendő (I: bemenő paraméter, O: eredmény paraméter, M: munkaváltozó, vagy olyan paraméter, amelynek értéke megváltozik az algoritmus során).
  - A fenti adatszerkezeti táblázat a szubrutinos megoldáshoz igazodik.

Strukturált algoritmusok tervezése



Strukturált algoritmusok tervezése



- Megjegyzés:
  - A feltételvizsgálatok halmazok és az IN művelet segítségével rövidebben is megadhatók.
  - A beolvasást célszerű olyan utasítással programozni, amelyik nem jeleníti meg a leütött karaktert a képernyőn.

Strukturált algoritmusok tervezése

```
/* Karakterek vizsgálata */
Ki: ”Karakterek vizsgálata (Kilépés:Esc)”
repeat
    /* Bekérés */
    Be: CH
    if CH<>#27
        /* Kiírás */
        Ki: CH,ASC(CH)
        /* Kiértékelés */
        if (CH>='A') AND (CH<='Z') OR (CH>='a') AND (CH<='z')
                Ki: ”Angol betű”
        else if (CH>='0') AND (CH<='9')
                Ki: ”Számjegy”
        else
                Ki: ”Egyéb”
until CH=#27
```