

# Algoritmusok és adatstruktúrák 3. előadás

Pusztai Pál  
[pusztai@sze.hu](mailto:pusztai@sze.hu)

# Tartalom

- Elemi feladatok
  - Prímfelbontás
  - Monoton növő sorozat
  - Pozitív adatok maximuma, átlaga
  - Az  $e^x$  függvény közelítése
  - Gyökkeresés intervallumfelezéssel
  - Határozott integrál számítása



## Elemi feladatok

- Elemi feladatokon most olyan feladatokat értünk, amelyek megoldhatók **egyszerű adattípusok** használatával.
- A megoldáshoz szükséges adatokat **bekérjük**, a keletkező eredményeket **kiírjuk**.



## Prímfelbontás

- **Feladat:** Adott egy  $N (>1)$  egész szám, mint input adat. Írjuk ki a szám prímtényezős felbontását!

Pl:  $12 \rightarrow 2*2*3$



## Prímfelbontás

- **Feladat:** Adott egy  $N (>1)$  egész szám, mint input adat. Írjuk ki a szám prímtényezős felbontását!

Pl:  $12 \rightarrow 2*2*3$

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

## Prímfelbontás

```
/* Prímfelbontás */
```

```
Be: N
```

```
O ← 2
```

```
while N > 1
```

```
    if N MOD O = 0
```

```
        N ← N DIV O
```

```
        if N = 1
```

```
            Ki: O
```

```
        else
```

```
            Ki: O, '*'
```

```
    else
```

```
        O ← O + 1
```

## Monoton növő sorozat

- **Feladat:** Adott  $N$  ( $>1$ ) darab szám, mint input adat, ahol  $N$  is input adat. Kérjük be őket és mondjuk meg, hogy az adatmegadás sorrendjében monoton növők-e vagy sem!

## Monoton növvő sorozat

- **Feladat:** Adott  $N$  ( $>1$ ) darab szám, mint input adat, ahol  $N$  is input adat. Kérjük be őket és mondjuk meg, hogy az adatmegadás sorrendjében monoton növvők-e vagy sem!

Funkció	Azonosító	Típus	Jelleg
Az adatok száma	N	Egész	I
Az aktuális adat	A	Valós	I
Az aktuális adatot megelőző adat	ELOZO	Valós	M
Monoton növvő-e a sorozat	NOVO	Logikai	M, O
Ciklusváltozó	I	Egész	M

## Monoton növvő sorozat

```
/* Monoton növvő sorozat */  
Be: N  
/* Első adat */  
Be: A  
/* Kezdőértékek */  
NOVO ← igaz  
ELOZO ← A  
/* Többi adat */  
for I ← 2,N  
    Be: A  
    if A<ELOZO  
        NOVO ← hamis  
        ELOZO ← A  
if NOVO  
    Ki: "Monoton növvők!"  
else  
    Ki: "Nem monoton növvők!"
```



## Pozitív adatok maximuma, átlaga

- **Feladat:** Adott  $N$  db szám, mint input adat, ahol  $N$  is input adat. Kérjük be az adatokat és mondjuk meg a beérkezett pozitív adatok maximumát és átlagát!

## Pozitív adatok maximuma, átlaga

- **Feladat:** Adott  $N$  db szám, mint input adat, ahol  $N$  is input adat. Kérjük be az adatokat és mondjuk meg a beérkezett pozitív adatok maximumát és átlagát!

Funkció	Azonosító	Típus	Jelleg
Az adatok száma	N	Egész	I
Az aktuális adat	AKT	Valós	I
A pozitív adatok maximuma	MAX	Valós	M, O
A pozitív adatok átlaga	ATL	Valós	O
A pozitív adatok darabszáma	DB	Egész	M
A pozitív adatok összege	OSSZ	Valós	M
Ciklusváltozó	I	Egész	M

## Pozitív adatok maximuma, átlaga

```
/* Pozitív adatok maximuma, átlaga */
```

```
Be: N
```

```
/* Kezdőértékek */
```

```
DB  $\leftarrow$  OSSZ  $\leftarrow$  0
```

```
/* Adatbekérés, feldolgozás */
```

```
for I  $\leftarrow$  1,N
```

```
  Be: AKT
```

```
  if AKT>0
```

```
    DB  $\leftarrow$  DB+1
```

```
    OSSZ  $\leftarrow$  OSSZ+AKT
```

```
    if DB=1
```

```
      MAX  $\leftarrow$  AKT
```

```
    else
```

```
      if AKT>MAX
```

```
        MAX  $\leftarrow$  AKT
```

```
/* Eredménykiírás */
```

```
if DB=0
```

```
  Ki: "Nem volt pozitív adat!"
```

```
else
```

```
  ATL  $\leftarrow$  OSSZ/DB
```

```
  Ki: "A pozitív adatok maximuma:",MAX
```

```
  Ki: "A pozitív adatok átlaga:",ATL
```

## $e^x$ hatványsora

- **Feladat:** Közelítsük  $e^x$  értékét a hatványsorának felhasználásával!

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$$



## $e^x$ hatványsora

- Feladat:** Közelítsük  $e^x$  értékét a hatványsorának felhasználásával!

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$$

Funkció	Azonosító	Típus	Jelleg
$x$ , ahol a függvényértéket közelítjük	X	Valós	I
A pontosság	EPSZ	Valós	I
A közelítés $n$ lépésszáma	N	Egész	M, O
A közelítő érték	OSSZ	Valós	M, O
Az aktuális tag értéke	AKT	Valós	M



## $e^x$ hatványsora

/\* Az exponenciális függvény közelítése \*/

Be: X, EPSZ

/\* Kezdőértékek \*/

$N \leftarrow 1$

$AKT \leftarrow X$

$OSSZ \leftarrow 1 + AKT$

/\* Közelítés \*/

**while**  $ABS(AKT) \geq EPSZ$

$N \leftarrow N + 1$

$AKT \leftarrow AKT * X / N$

$OSSZ \leftarrow OSSZ + AKT$

/\* Eredménykiírás \*/

Ki: "N értéke:", N

Ki: "A közelítő érték:", OSSZ

Ki: "A 'pontos' érték:",  $EXP(X)$

## Gyökkeresés intervallumfelezéssel

- **Feladat:** Határozzuk meg egy  $f(x)=0$  egyenlet egy gyökét, egy adott  $[a, b]$  intervallumban, adott  $\varepsilon$  pontossággal!



## Gyökkeresés intervallumfelezéssel

- **Feladat:** Határozzuk meg egy  $f(x)=0$  egyenlet egy gyökét, egy adott  $[a, b]$  intervallumban, adott  $\varepsilon$  pontossággal!

Funkció	Azonosító	Típus	Jelleg
Az intervallum kezdőpontja	A	Valós	I
Az intervallum végpontja	B	Valós	I
A közelítés pontossága	EPSZ	Valós	I
A kiszámított közelítő érték	GYOK	Valós	O
A vizsgált intervallum kezdőpontja	XK	Valós	M
A vizsgált intervallum végpontja	XV	Valós	M
A vizsgált intervallum felezőpontja	XF	Valós	M
Függvényérték a kezdőpontban	YK	Valós	M
Függvényérték a végpontban	YV	Valós	M
Függvényérték a felezőpontban	YF	Valós	M

## Gyökkeresés intervallumfelezéssel

```
/* Gyökkeresés intervallumfelezéssel */  
/* Adatbekérés */  
Be: A,B,EP SZ  
/* Kezdőértékek */  
XK  $\leftarrow$  A  
XV  $\leftarrow$  B  
YK  $\leftarrow$  f(A)  
YV  $\leftarrow$  f(B)  
/* Közelítés */  
...
```



# Gyökkeresés intervallumfelezéssel

```
...
/* Közelítés */
while  $XV - XK > EPSZ$ 
    /* Felezőpont */
     $XF \leftarrow (XK + XV) / 2$ 
     $YF \leftarrow f(XF)$ 
    /* Csökkentés */
    if  $YK * YF \leq 0$ 
         $XV \leftarrow XF$ 
         $YV \leftarrow YF$ 
    if  $YV * YF \leq 0$ 
         $XK \leftarrow XF$ 
         $YK \leftarrow YF$ 
/* Eredmény */
 $GYOK \leftarrow (XK + XV) / 2$ 
/* Eredménykiírás */
Ki: "A gyök közelítő értéke:", GYOK
```

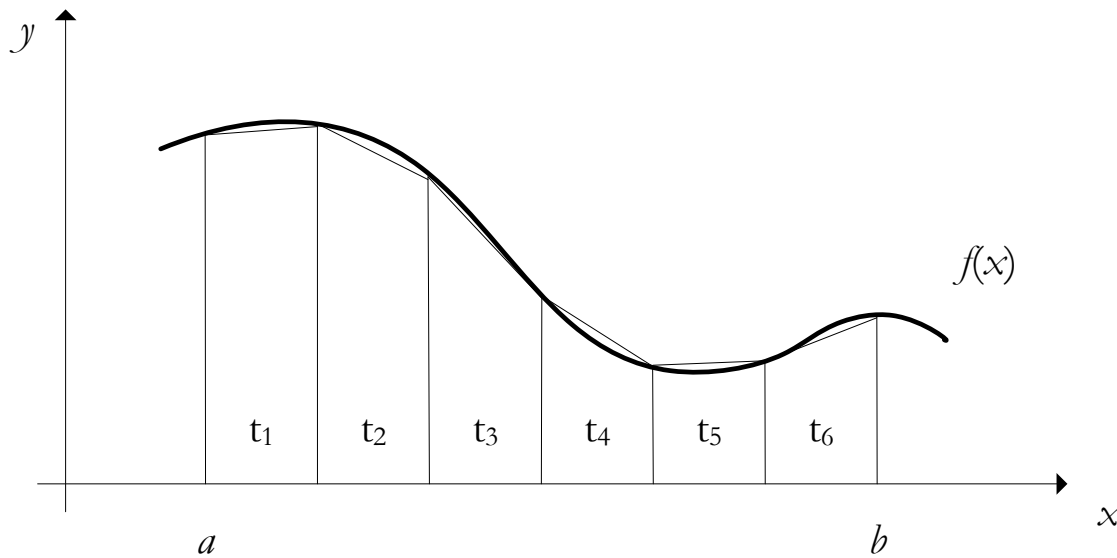


## Integrálérték meghatározása

- **Feladat:** Számítsuk ki egy  $f(x)$  függvény, adott  $[a, b]$  intervallumban vett határozott integrálját!

# Integrálérték meghatározása

- **Feladat:** Számítsuk ki egy  $f(x)$  függvény, adott  $[a, b]$  intervallumban vett határozott integrálját!



$$T = h \left( \frac{y_0 + y_n}{2} + \sum_{i=1}^{n-1} y_i \right)$$

**A trapéz-módszer**

## Integrálérték meghatározása

Funkció	Azonosító	Típus	Jelleg
Az intervallum kezdőpontja	A	Valós	I
Az intervallum végpontja	B	Valós	I
A közelítés pontossága	EPSZ	Valós	I
A beosztás finomsága	N	Egész	M
A részintervallumok hossza	H	Valós	M
Az aktuális területösszeg	T	Valós	M, O
Az első ill. az előző területösszeg	E	Valós	M
Függvényérték az $a$ helyen	Y0	Valós	M
Függvényérték a $b$ helyen	YN	Valós	M
Ciklusváltozó	I	Egész	M

## Integrálérték meghatározása

```
/* Határozott integrál közelítése trapéz-módszerrel */  
/* Adatbekérés */  
Be: A,B,EPSZ  
/* Kezdőértékek */  
 $Y_0 \leftarrow f(A)$   
 $Y_N \leftarrow f(B)$   
 $T \leftarrow (B-A) \cdot (Y_0 + Y_N) / 2$   
/* Következő beosztás */  
 $N \leftarrow 2$   
/* Közelítés */  
...
```



# Integrálérték meghatározása

...

/\* Közelítés \*/

**repeat**

/\* Előző területösszeg \*/

$E \leftarrow T$

/\* Részintervallumok hossza \*/

$H \leftarrow (B-A)/N$

/\* Trapézok területösszege \*/

$T \leftarrow (Y_0 + Y_N)/2$

**for**  $I \leftarrow 1, N-1$

$T \leftarrow T + f(A + I * H)$

$T \leftarrow T * H$

/\* Következő beosztás \*/

$N \leftarrow 2 * N$

**until**  $ABS(T-E) < EPSZ$

/\* Eredménykiírás \*/

Ki: "Az integrál közelítő értéke:",  $T$