



Algoritmusok és adatstruktúrák 5. előadás

Pusztai Pál
pusztai@sze.hu

Tartalom

- Összetett adattípusok
 - Halmazok
 - Halmaztípusok, konstansok, műveletek
 - Rekordok
 - Deklarálás és hivatkozás
- Kidolgozott feladatok
 - Lottószámok generálása
 - Eratoszthenész szitája
 - Egy sztring különböző karaktereinek száma
 - Karakterbekérés billentyűzetről
 - Adatsor megjelenítése
 - Üzletek tartozása



Halmazok

- Halmazok:
 - A halmazok fogalma jól ismert a matematikából.
 - Számítógépes megvalósításuk, implementálásuk csak néhány nyelvben, ott is csak bizonyos korlátozásokkal történt meg.
- Halmaztípusok:
 - **Karakterhalmaz:**
 - Olyan halmaz, amelynek elemei tetszőleges karakterek lehetnek.
 - **Egészhalmaz:**
 - Olyan halmaz, amelynek elemei a $[0, 255]$ intervallumba eső, egész számok lehetnek.
- Konstans:
 - Az elemek ill. elemintervallumok vesszővel elválasztott sorozata, szögletes zárójelben.

Pl. $[8, 1, 200, 12]$
 $['A'..'Z', 'a'..'z']$
 $[]$

négy számot tartalmazó egészhalmaz
az angol betűket tartalmazó karakterhalmaz
az üres halmaz



Halmazok

- Műveletek:
 - Multiplikatív:
 - Közös rész (más néven metszet) (*)
 - Additív:
 - Egyesítés (más néven unió) (+),
 - Különbség (–)
 - Hasonlítások:
 - Egyenlő (=), Nem egyenlő (<>), Részhalmaz vizsgálat (<=, >=)
 - Tartalmazás (IN)

Pl. $['a', 'b'] * ['b', 'c'] \rightarrow ['b']$
 $[2, 3] + [3, 4] \rightarrow [2, 3, 4]$
 $[8] - [2, 8] \rightarrow []$
 $[2, 3] \geq [2] \rightarrow \text{igaz}$
 $'a' \text{ IN } ['A', 'b'] \rightarrow \text{hamis}$
 $\text{NOT } ('a' \text{ IN } ['A', 'b']) \rightarrow \text{igaz}$



Lottószámok generálása

- **Feladat:** Generáljunk véletlenszerűen lottószámokat!



Lottószámok generálása

- **Feladat:** Generáljunk véletlenszerűen lottószámokat!

- **Konstans**

MAX 90

/* A maximális lottószám értéke */

DB 5

/* A generálandó lottószámok darabszáma */

Funkció	Azonosító	Típus	Jelleg
A generált lottószámok tömbje	A	Egydimenziós egész tömb[DB]	O
A generált lottószámok halmaza	H	Egészalmaz	M
Az aktuálisan generált lottószám	X	Egész	M
Segédváltozók	I, J	Egész	M

Lottószámok generálása

```
/* Lottószámok generálása */  
GENERAL(A)  
/* Generálás */  
H  $\leftarrow$  []  
for I  $\leftarrow$  1,DB  
    repeat  
        X  $\leftarrow$  RANDOM(MAX)+1  
    until NOT (X IN H)  
    H  $\leftarrow$  H+[X]  
/* Az eredménytömb feltöltése */  
J  $\leftarrow$  0  
for I  $\leftarrow$  1,MAX  
    if I IN H  
        J  $\leftarrow$  J+1  
        A[J]  $\leftarrow$  I
```

Eratosztenesz szitája

- **Feladat:** Készítsünk megoldást az Eratosztenesz szitájának megvalósítására halmaz segítségével!



Eratosztenesz szitája

- **Feladat:** Készítsünk megoldást az Eratosztenesz szitájának megvalósítására halmaz segítségével!

- **Konstans**

K 255

/* Eddig határozzuk meg a prímszámokat */

Funkció	Azonosító	Típus	Jelleg
A felírt számokat reprezentáló halmaz	H	Egészhalmaz	M, O
Az aktuálisan vizsgált szám	P	Egész	M
A többszörösök törléséhez	I	Egész	M

Eratosztesz szitája

```
/* Eratosztesz szitája halmazzal */  
/* Számok felírása */  
H ← [2..K]  
/* Szitálás */  
for P ← 2,K  
    /* A P szám prímszám? */  
    if P IN H  
        /* Igen, töröljük a többszöröseit */  
        for I ← 2*P,K,P  
            H ← H-[I]  
  
/* Kiírás */  
for I ← 2,K  
    if I IN H  
        Ki: I
```



Különböző karakterek száma

- **Feladat:** Határozzuk meg egy sztring különböző karaktereinek számát!

Pl. "aaaaa" → 1
 "abbba" → 2
 "abc" → 3
 "" → 0



Különböző karakterek száma

- **Feladat:** Határozzuk meg egy sztring különböző karaktereinek számát!

Funkció	Azonosító	Típus	Jelleg
A vizsgálandó sztring	S	Sztring	I
A különböző karakterek száma	DB	Egész	M, O
A különböző karakterek halmaza	H	Karakterhalmaz	M
Segédváltozó	I	Egész	M

Különböző karakterek száma

```
/* Egy sztring különböző karaktereinek száma */  
KULKARDB(S)  
DB  $\leftarrow$  0  
H  $\leftarrow$  []  
for I  $\leftarrow$  1,LENGTH(S)  
    if NOT (S[I] IN H)  
        H  $\leftarrow$  H+[S[I]]  
        DB  $\leftarrow$  DB+1  
return DB
```



Karakterbekérés billentyűzetről

- **Feladat:** Kérjünk be a billentyűzetről egy előre definiált karaktert az alábbiak figyelembevételével:
 - Mind normál-, mind duplakódú karakterek bekérhetők legyenek.
 - Csak a megadott karaktereket fogadjuk el.
 - A duplakódú karakterek esetén a második jelet adjuk eredményül.
 - Adjuk meg eredményül azt is, hogy normál-, vagy duplakódú karaktert fogadtunk-e el.



Karakterbekérés billentyűzetről

Funkció	Azonosító	Típus	Jelleg
Az elfogadható normálkódú jelek	NORMAL	Karakterhalmaz	I
Az elfogadható duplakódú billentyűk második jelei	DUPLA	Karakterhalmaz	I
Duplakódú-e a leütött billentyű	DUPLAE	Logikai	O
Az aktuálisan bekért jel	JEL	Karakter	M, O
Jó-e az aktuálisan bekért jel	JOJEL	Logikai	M

Karakterbekérés billentyűzetről

```
/* Billentyűzetről való bekérés */  
BILLBE(NORMAL,DUPLA,DUPLAE)  
repeat  
    Be: JEL  
    DUPLAE  $\leftarrow$  JEL=#0  
    if DUPLAE  
        Be: JEL  
        JOJEL  $\leftarrow$  JEL IN DUPLA  
    else  
        JOJEL  $\leftarrow$  JEL IN NORMAL  
until JOJEL  
return JEL
```

- Megjegyzés:
 - A bekérést olyan utasítással kell programoznunk, amelyik nem jeleníti meg a leütött karaktert a képernyőn.



Adatsor megjelenítése

- **Feladat:** Jelenítsünk meg egy N elemű adatsort a képernyőn az alábbiak figyelembevételével:
 - Egy képernyőre maximum, adott számú elemet írjunk ki.
 - Minden elem külön sorba kerüljön a sorszámaival együtt.
 - Az elemek kiírását az első elemnél kezdjük.
 - Tegyük lehetővé az előre- és visszalépdelést, a legelejére és legvégére ugrást, valamint a kilépést is.

Adatsor megjelenítése

■ **Megoldás:**

- Az adatokat tömbben tároljuk, a KEZD és BEF változókkal az adatsor kiíratásra kerülő részét adminisztráljuk.
- A megengedett billentyűk: *Esc, Up, Down, PgUp, PgDn, Home, End*. Ezeket karakterkonstansként használjuk.



Adatsor megjelenítése

Funkció	Azonosító	Típus	Jelleg
A megjelenítendő adatsor	A	Egydimenziós, tetszőleges elemtípusú tömb	I
Az adatsor elemeinek száma	N	Egész	I
Egy képernyőre írandó adatok száma	DB	Egész	I
Az aktuálisan kiírandó elemek kezdő indexe	KEZD	Egész	M
Az aktuálisan kiírandó elemek befejező indexe	BEF	Egész	M
Az aktuálisan kiírandó elem indexe	I	Egész	M

Adatsor megjelenítése

Funkció	Azonosító	Típus	Jelleg
Az aktuálisan elfogadható normál-kódú billentyűk jelei	NORMAL	Karakterhalmaz	M
Az aktuálisan elfogadható duplakódú billentyűk második jelei	DUPLA	Karakterhalmaz	M
Az aktuálisan bekért jel	JEL	Karakter	M
Duplakódú-e a leütött billentyű	DUPLAE	Logikai	M

Adatsor megjelenítése

```
/* Adatsor megjelenítése */
KIIR(A,N,DB)
if N=0
    Ki: "Nincsenek elemek!"
    Várakozás billentyű leütésre
else
    KEZD  $\leftarrow$  1
    repeat
        /* A befejező index beállítása */
        BEF  $\leftarrow$  KEZD+DB-1
        if BEF>N
            BEF  $\leftarrow$  N
        /* Adatkiírás */
        Képernyőtörlés
        Ki: "Ssz. Elem"
        for I  $\leftarrow$  KEZD,BEF
            Ki: I,A[I]
    ...
```



Adatsor megjelenítése

```
...
/* Az elfogadható jelek beállítása */
NORMAL ← [ESC]
DUPLA ← []
if KEZD > 1
    DUPLA ← DUPLA + [HOME, UP, PGUP]
if BEF < N
    DUPLA ← DUPLA + [END, DOWN, PGDN]
/* Billentyűzetről való bekérés */
JEL ← BILLBE(NORMAL, DUPLA, DUPLAE)
/* Pozícionálás */
if JEL = HOME
    KEZD ← 1
else if JEL = END
    KEZD ← N - DB + 1
...
```



Adatsor megjelenítése

...

else if JEL=DOWN

KEZD \leftarrow KEZD+1

else if JEL=UP

KEZD \leftarrow KEZD-1

else if JEL=PGDN

if BEF $<$ N-DB+1

KEZD \leftarrow KEZD+DB

else

KEZD \leftarrow N-DB+1

else if JEL=PGUP

if KEZD-DB \geq 1

KEZD \leftarrow KEZD-DB

else

KEZD \leftarrow 1

until JEL=ESC



Rekordok

- A **rekord** adattípussal több, tetszőleges számú és típusú adatot foglalhatunk egy logikai egységbe.

- **Deklarálás:**

Típusnév Rekord

Mező₁ Típus₁

Mező₂ Típus₂

...

Mező_n Típus_n

- **Hivatkozás:**

Rekordváltozó.Mezőnév

- **Megjegyzés:**

- A rekordváltozó tárolja és hivatkozza a rekord összes adatát, a mezők a típusuknak megfelelő változóként használhatók.
- A rekordokra nem definiálunk műveleteket, de két azonos típusú rekordváltozó között megengedjük az értékadást.



Üzletek tartozása

- **Feladat:** Egy gyár N db terméket készít, és M db üzletnek szállítja ezeket. Tudjuk a termékek nevét és egységárát, valamint azt, hogy melyik üzlet, melyik termékből mennyit kapott. Kérjük be az adatokat, majd írjuk ki az üzletek tartozását!
Az üzleteket egyszerűen a sorszámukkal azonosítjuk, és feltesszük, hogy legfeljebb 10 termékünk és 20 üzletünk van.

Üzletek tartozása

Konstans

NMAX	10	/* Termékek maximális száma */
MMAX	20	/* Üzletek maximális száma */
NEVMAXH	30	/* Terméknevek maximális hossza */

Típus

TERMEK Rekord		/* Termék */
NEV	Sztring[NEVMAXH]	/* Név */
EAR	Egész	/* Egységár */
UZLET Rekord		/* Üzlet */
DB	Egydimenziós egész tömb[NMAX]	/* Db */
TART	Egész	/* Tartozás */

Üzletek tartozása

Funkció	Azonosító	Típus	Jelleg
A termékek száma	N	Egész	I
Az üzletek száma	M	Egész	I
A termékek adatai	T	Egydimenziós TERMEK tömb[NMAX]	I
Az üzletek adatai	U	Egydimenziós UZLET tömb[MMAX]	I, M, O
Segédváltozók	I, J	Egész	M

Üzletek tartozása

/* Adatbekérés */

Be: N,M

for I \leftarrow 1,N

Be: T[I].NEV,T[I].EAR

for I \leftarrow 1,M

Ki: I,". üzletnek szállított mennyiségek"

for J \leftarrow 1,N

Ki: T[J].NEV

Be: U[I].DB[J]

/* Tartozások kiszámítása */

for I \leftarrow 1,M

U[I].TART \leftarrow 0

for J \leftarrow 1,N

U[I].TART \leftarrow U[I].TART+U[I].DB[J]*T[J].EAR

/* Eredménykiírás */

Ki: "Tartozások"

for I \leftarrow 1,M

Ki: I,". üzlet:",U[I].TART