

Programozás I.

Programozási tételek egymásra építése

Sergyán Szabolcs

`sergyan.szabolcs@nik.uni-obuda.hu`

Óbudai Egyetem
Neumann János Informatikai Kar

2012. október 29.



Programozási tételek egymásra építése

- 1 Másolással összeépítés
- 2 Megszámolással összeépítés
- 3 Maximumkiválasztással összeépítés
- 4 Kiválogatással összeépítés



Programozási tételek egymásra építése

- 1 Másolással összeépítés
- 2 Megszámolással összeépítés
- 3 Maximumkiválasztással összeépítés
- 4 Kiválogatással összeépítés



Másolással összeépítés

- A Másolás tétellel bármelyik másik tétel összeépíthető, mert csak annyit kell tenni, hogy az $X[i]$ -re történő hivatkozást $g(X[i])$ -re kell lecserélni.



Típusfeladat

- 1 Számítsuk ki az első 20 darab négyzetszám összegét.



Másolás és sorozatszámítás összeépítése

Bemenet

X : Feldolgozandó tömb
 N : Tömb elemeinek száma

Kimenet

R : Művelet eredménye

Pszeudokód

Eljárás Másolás_Sorozatszámítás(X, N, R)

$R \leftarrow R_0$

Ciklus $i \leftarrow 1$ -től N -ig

$R \leftarrow R$ művelet $g(X[i])$

Ciklus vége

Eljárás vége



Típusfeladat

- 1 Határozzuk meg egy sorozat legnagyobb abszolútértékű elemét.



Másolás és maximumkiválasztás összeépítése

Bemenet

X : Feldolgozandó tömb
 N : Tömb elemeinek száma

Kimenet

MAX : Maximális értékű
elem indexe
 $MAXERT$: Maximális érték

Pszudokód

Eljárás Másolás_Maximumkiválasztás($N, X, MAX, MAXERT$)

$MAX \leftarrow 1$

$MAXERT \leftarrow g(X[1])$

Ciklus $i \leftarrow 2$ -től N -ig

Ha $MAXERT < g(X[i])$ **akkor**

$MAXERT \leftarrow g(X[i])$

$MAX \leftarrow i$

Elágazás vége

Ciklus vége

Eljárás vége

Programozási tételek egymásra építése

- 1 Másolással összeépítés
- 2 Megszámolással összeépítés
- 3 Maximumkiválasztással összeépítés
- 4 Kiválogatással összeépítés



Megszámolással összeépítés

- A Megszámolás tételt általában az Eldöntés, a Kiválasztás, illetve a Keresés tétellel érdemes egybeépíteni.
- Feltehető kérdések:
 - Van-e a sorozatban legalább K darab T tulajdonságú elem?
 - Adjuk meg a sorozat K -adik T tulajdonságú elemét.



Típusfeladat

- 1 Adjuk meg egy mondat hetedik magánhangzóját.



Megszámolás és keresés összeépítése

Bemenet

X : Feldolgozandó tömb
 N : Tömb elemeinek száma
 T : Tulajdonság függvény
 K : A K -adik T tulajdonságú elemet keressük

Kimenet

VAN : Logikai változó
 $SORSZ$: A K -adik T tulajdonságú elem sorszáma

Pszeudokód

Eljárás Megszámolás_Keresés($N, X, T, K, VAN, SORSZ$)

$i \leftarrow 0$; $DB \leftarrow 0$

Ciklus amíg ($i < N$) és ($DB < K$)

$i \leftarrow i + 1$

Ha $T(X[i])$ **akkor**

$DB \leftarrow DB + 1$

Elágazás vége

Ciklus vége

$VAN \leftarrow (DB = K)$

Ha VAN **akkor**

$SORSZ \leftarrow i$

Elágazás vége

Eljárás vége

Programozási tételek egymásra építése

- 1 Másolással összeépítés
- 2 Megszámolással összeépítés
- 3 Maximumkiválasztással összeépítés**
- 4 Kiválogatással összeépítés



Maximumkiválasztással összeépítés

- Maximumkiválasztással kapcsolatban megfogalmazható kérdések:
 - Hány darab maximális elem van?
 - Melyek a maximális elemek?
- A Maximumkiválasztás tételt a Megszámolás és a Kiválogatás tétellel lehet így egybeépíteni.
- Mivel a kigyűjtéses Kiválogatás tartalmaz egy Megszámolást is, így csak a Maximumkiválasztás és a Kiválogatás összeépítésével foglalkozunk.



Típusfeladat

- 1 Egy nyár folyamán minden nap feljegyeztük a napi középhőmérsékletet. Adjuk meg az összes olyan napot, amikor a legmagasabb volt ez az érték.



Maximumkiválasztás és Kiválogatás összeépítése

Bemenet

X : Feldolgozandó tömb
 N : Tömb elemeinek száma

Kimenet

DB : Maximális elemek száma
 Y : Maximális elemek indexei
 $MAXERT$: Maximális érték

Pszudokód

Eljárás Maximumkiválogatás(X , N , DB , Y , $MAXERT$)

$MAXERT \leftarrow X[1]$

$DB \leftarrow 1$

$Y[DB] \leftarrow 1$

Ciklus $i \leftarrow 2$ -től N -ig

Elágazás

$X[i] > MAXERT$ esetén

$MAXERT \leftarrow X[i]$

$DB \leftarrow 1$

$Y[DB] \leftarrow i$

$X[i] = MAXERT$ esetén

$DB \leftarrow DB + 1$

$Y[DB] \leftarrow i$

Elágazás vége

Ciklus vége

Eljárás vége

Programozási tételek egymásra építése

- 1 Másolással összeépítés
- 2 Megszámolással összeépítés
- 3 Maximumkiválasztással összeépítés
- 4 Kiválogatással összeépítés**



- Ha egy műveletet csak a sorozat T tulajdonságú elemein kell elvégezni, akkor a Kiválogatás tételt a Sorozatszámítással építjük össze.



Típusfeladat

- 1 Határozzuk meg, hogy mennyi volt a napi középhőmérsékletek átlaga egy év folyamán azon napok figyelembevételével, amikor nem esett semmilyen eső sem.



Kiválogatás és sorozatszámítás összeépítése

Bemenet

X : Feldolgozandó tömb
 N : Tömb elemeinek száma
 T : Tulajdonság függvény

Kimenet

R : Művelet eredménye

Pszeudokód

Eljárás Kiválogatás_Sorozatszámítás(X, N, T, R)

$R \leftarrow R_0$

Ciklus $i \leftarrow 1$ -től N -ig

Ha $T(X[i])$ akkor

$R \leftarrow R$ művelet $X[i]$

Elágazás vége

Ciklus vége

Eljárás vége

Kiválogatással összeépítés

- Ha egy műveletet csak a sorozat T tulajdonságú elemein kell elvégezni, akkor a Kiválogatás tételt a Sorozatszámítással építjük össze.
- Ha egy sorozat T tulajdonság elemeinek maximumát kell meghatározni, akkor a Kiválogatás tételt a Maximumkiválasztás tétellel építjük egybe.



Típusfeladat

- 1 Adjuk meg, hogy a 2010. évben az esőmentes napok közül, melyik volt a legmagasabb középhőmérsékletű.



Kiválogatás és Maximumkiválasztás összeépítése

Bemenet

X : Feldolgozandó tömb
 N : Tömb elemeinek száma
 T : Tulajdonság függvény

Kimenet

VAN : Logikai változó
 MAX : A maximális értékű elem indexe
 $MAXERT$: A maximális érték

Pszudokód

Eljárás Kiválogatás_Maximumkiválasztás($X, N, T, VAN, MAX, MAXERT$)

$MAXERT \leftarrow -\infty$

Ciklus $i \leftarrow 1$ -től N -ig

Ha $T(X[i])$ és $X[i] > MAXERT$ **akkor**

$MAXERT \leftarrow X[i]$

$MAX \leftarrow i$

Elágazás vége

Ciklus vége

$VAN \leftarrow (MAXERT \neq -\infty)$

Eljárás vége

- Ha egy műveletet csak a sorozat T tulajdonságú elemein kell elvégezni, akkor a Kiválogatás tételt a Sorozatszámítással építjük össze.
- Ha egy sorozat T tulajdonságú elemeinek maximumát kell meghatározni, akkor a Kiválogatás tételt a Maximumkiválasztás tétellel építjük egybe.
- Ha egy sorozat T tulajdonságú elemeit le kell másolni (egy függvény esetleges alkalmazását követően), akkor a Kiválogatás és a Másolás tételt építjük egybe.



Típusfeladat

- 1 Egy szöveg típusú változóból gyűjtsük ki az angol ábécé betűit úgy, hogy minden betűt nagybetűssé alakítunk.



Kiválogatás és Másolás összeépítése

Bemenet

X : Feldolgozandó tömb
 N : Tömb elemeinek száma
 T : Tulajdonság függvény
 f : Végrehajtandó függvény

Kimenet

DB : T tulajdonságú elemek száma
 Z : Feldolgozott sorozat

Pszeudokód

Eljárás Kiválogatás_Másolás(X, N, T, f, DB, Z)

$DB \leftarrow 0$

Ciklus $i \leftarrow 1$ -től N -ig

Ha $T(X[i])$ akkor

$DB \leftarrow DB + 1$

$Z[DB] \leftarrow f(X[i])$

Elágazás vége

Ciklus vége

Eljárás vége



- Szlávi Péter, Zsakó László: Módszeres programozás: Programozási tételek (Mikrológia 19). ELTE TTK, 2002



- ❶ Egy N elemű sorozat K_{min} és K_{max} közötti egész számokat tartalmaz.
 - ❶ Van-e olyan szám, amelyik többször is szerepel a sorozatban?
 - ❷ Hány szám szerepel többször is a sorozatban?
 - ❸ Melyik számból van a legtöbb a sorozatban?
 - ❹ Hány elemből áll a leghosszabb azonos számokból álló részsorozat?
 - ❺ Adjon megoldást a fentiekre abban az esetben is, ha a sorozat rendezett.
 - ❻ Adjon megoldást a fentiekre, amennyiben tetszőleges számok szerepelhetnek a sorozatban (azaz K_{min} és K_{max} ismeretlen).
- ❷ Egy $M \times N$ -es mátrix számokat tartalmaz.
 - ❶ Melyik sorban van a legtöbb nulla?
 - ❷ Van-e olyan sor, amelyik csak nullát tartalmaz?
 - ❸ Van-e két olyan sor, amelyek azonos számú nullát tartalmaznak?
 - ❹ A legtöbb nullát tartalmazó sorok közül adjuk meg azt, ahol a nullától eltérő számok összege a legnagyobb.



Mi is az a mátrix?

A mátrix egy két dimenziós tömb.

Ha az A mátrix $M \times N$ -es, akkor M a sorainak száma, N pedig az oszlopainak a száma, a mátrix elemei pedig:

$$A = \begin{bmatrix} A[1, 1] & A[1, 2] & \cdots & A[1, N] \\ A[2, 1] & A[2, 2] & \cdots & A[2, N] \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A[M, 1] & A[M, 2] & \cdots & A[M, N] \end{bmatrix}$$

