

Matek-Infó verseny – 2015. április
Informatika
1. változat

I. Feladat (30 pont)

- a) Írjunk egy olyan függvényt, amelynek a paramétere egy ε valós szám, és az ε valós szám értékét egy adott ε pontossággal számítja ki. A következő képletet kell alkalmazni: $x_n = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \dots + \frac{1}{n!}$. Úgy tekintjük, hogy az ε számnak az ε pontosságú megközelítése az x_{n+1} érték, amely rendelkezik a $|x_{n+1} - x_n| < \varepsilon$ tulajdonsággal.
- b) Írjunk alprogramot, amelynek a paraméterei egy n természetes szám és egy X természetes számokból álló sorozat ($1 \leq n \leq 100$, $1 \leq X_i \leq 5000$). Az alprogram a következőképpen módosítja az X sorozatot: csak a sorozatnak a páros elemeit, a számjegyek összege szerint csökkenő sorrendbe rendezi (abban az esetben, ha két páros elemre a számjegyek összege megegyezik, megőrizzük a sorozatbeli eredeti sorrendjüket). A sorozat páratlan elemei ugyanazokon a helyeken maradnak. Nem szabad más tömböket használni. Például, ha $n=5$ és $X=(123,2244,5282,4679,548)$ akkor a módosított X sorozat a következő lesz $X=(123,5282,548,4679,2244)$.
- c) Írjuk meg két változatát egy olyan függvénynek, amelynek a paraméterei egy n természetes szám, egy valós számokból álló a_0, a_1, \dots, a_n sorozat és egy y valós szám. A függvény a $P(x) = a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + \dots + a_{n-1} x + a_n$ polinom értékét téríti vissza az y pontban.
- c1. Iteratív megoldás (nem rekurzív).
c2. Rekurzív megoldás.

II. Feladat (25 pont)

Adott a következő függvény, amelynek a paraméterei az n és m ($m \leq n$) természetes számok és a visszatérési értéke is egy természetes szám.

Függvény $F(n, m)$

Ha $(m=0)$ vagy $(m=n)$ akkor
visszatérít 1;
különben
visszatérít $F(n-1, m-1)+F(n-1, m)$;
(Ha)vége
(Függvény)vége

- a) Mennyi lesz az $F(15,13)$ értéke? Indokoljuk meg a választ.
b) Adjunk meg egy-egy olyan értéket az n és m paraméterekre, amelyre az $F(n, m)$ értéke 243 lesz. Indokoljuk meg a választ.
c) Adjuk meg a függvény hatását.

III. Feladat (35 pont)

Egy egész elemekből álló $A(n, m)$ mátrixot **ritkának** nevezünk, ha az elemeinek nagy része nullával egyenlő. Egy olyan $A(n, m)$ ritka mátrixot, amely k darab nullától különböző elemmel rendelkezik egy X sorozat segítségével tárolhatunk, amely k darab (*sor, oszlop, érték*) alakban megadott hármast tartalmaz, melyek a mátrix nullától különböző elemeinek felelnek meg. A tároláshoz nem használunk kétdimenziós tömböt. Az X sorozat elemeit lexikografikus (növekvő) sorrendben tároljuk a (*sor, oszlop*) szerint.

Például, ha $n=m=3$, akkor az A

0	5	2
0	2	0
2	0	3

mátrixot az alábbi X sorozat segítségével tároljuk, amely 5 hármast tartalmaz:

$$X = ((1,2,5), (1,3,2), (2,2,2), (3,1,2), (3,3,3)) .$$

Írjunk programot, amely beolvassa a billentyűzetről az n , m értékeket és két $A(n,m)$ és $B(n,m)$ ritka mátrixot, kiszámítja az A és B mátrixok $C(n,m)$ összegét ritka mátrix formátumban és egy kétdimenziós táblázat formájában kiírja a $C(n,m)$ mátrixot.

Egy mátrix beolvasása a sorok n számának, illetve az oszlopok m számának beolvasásával, valamint a mátrix nullától különböző elemeinek megfelelő (*sor, oszlop, érték*) alakú hármások ismételt beolvasásával történik, ameddig a (-1, -1, -1) hármast be nem olvassuk. Abban az esetben ha több olyan hármast olvasunk be, amelyre a *sor* és *oszlop* megegyezik, akkor csak az első hármast vesszük figyelembe.

Megjegyzés Az $(i1, j1)$ párt „lexikografikusan kisebbnek” tekintjük mint $(i2, j2)$ ha $(i1 < i2)$ vagy $(i1 = i2 \text{ és } j1 < j2)$

A következő alprogramokat kell megírni:

- annak ellenőrzése, hogy az $(i1, j1)$ pár „lexikografikusan kisebb” mint az $(i2, j2)$ pár;
- egy (*sor, oszlop, érték*) alakú hármás beszúrása az $A(n,m)$ ritka mátrixhoz rendelt X sorozatba;
- az X sorozattal jellemzett $A(n,m)$ ritka mátrix i -edik sorában és j -edik oszlopában található elem meghatározása;
- egy $A(n,m)$ ritka mátrix beolvasása – a fenti leírásnak megfelelő módon;
- az $A(n,m)$ és $B(n,m)$ ritka mátrixok összegének megfelelő $C(n,m)$ ritka mátrix meghatározása;
- egy $A(n,m)$ ritka mátrix kiírása (egy kétdimenziós táblázat formájában).

Útmutatás Egy $A(n,m)$ ritka mátrixot egy rekord típus (struktúra) segítségével is lehet tárolni, amely a sorok n számát, az oszlopok m számát és a hármásokból álló k hosszúságú X sorozatot tartalmazza.

Példa Ha a billentyűzetről az alábbiakat olvassuk be

```
3 3 - az A mátrix sorainak, illetve oszlopainak a száma
2 2 2 - az A mátrixot meghatározó hármások beolvasása
3 3 3
1 2 5
3 1 2
1 3 5
-1 -1 -1
3 2 4 - a B mátrixot meghatározó hármások beolvasása
1 2 -5
2 2 1
-1 -1 -1
```

a következő mátrix lesz kiírva

0	0	5
0	3	0
2	4	3

A programot egy, a liceumban tanult, programozási nyelvben (Pascal, C++) lehet megírni. Megjegyzéseket kell használni a megoldás megértésének megkönnyítése érdekében (a felhasznált azonosítónevek jelentésének magyarázata, az implementációval kapcsolatos részletek leírása, stb.).

Megjegyzés: Az összes tétel kötelező. A részletesen kidolgozott megoldásokat a vizsgalapokra kell írni (a piszkozatok nem lesznek figyelembe véve). Hivatalból 10 pont jár. Munkaidő 3 óra.

UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI CLUJ-NAPOCA
FACULTATEA DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ

CONCURS MATE-INFO aprilie 2015
INFORMATICĂ

BAREM
VARIANTA 1

SUBIECT I

- a). **8p**
- signatura corectă 1p
- implementare 7p
- b) **11p**
- signatura corectă 1p
- implementare 10p
- c) **11p**
- signatura corectă 1p
- implementarea c1 5p
- implementarea c2 5p

SUBIECT II

- a) - Se returnează valoarea 105. **4p**
- Justificare **4p**
- b) - de ex. $n=243$ $m=1$ **6p**
- Justificare **6p**
- c) - Efect -combinări de n elemente luate câte m **5p**

SUBIECT III

- Subprograme: **28p**
- a) verificarea dacă perechea $(i1,j1)$ este „mai mică lexicografic” decât perechea $(i2,j2)$ 1p
- b). inserarea unui triplet (*linie, coloană, valoare*) în șirul X asociat unei matrice rare 9p
- c). determinarea elementului de pe linia i și coloana j a unei matrice rare reprezentate sub forma unui șir X 5p
- d). citirea unei matrice rare $A(n,m)$ - conform descrierii din enunț 5p
- e). determinarea matricei rare $C(n,m)$ suma matricelor rare $A(n,m)$ și $B(n,m)$ 5p
- f). tipărirea unei matrice rare $A(n,m)$ (sub forma unui tablou bidimensional) 3p
- Program principal **2p**
- Stil **5p**
- comentarii, indentare, folosirea subprogramelor, apelul corect al subprogramelor, comunicarea între subprograme și programul apelant prin parametri.

Comisia de concurs