

CONCURS MATE-INFO aprilie 2015
INFORMATICĂ
VARIANTA 1

Subiectul I (30 puncte)

- a) Să se scrie o funcție care are ca parametru un număr real ε și calculează numărul real e cu precizia ε dată. Se va aplica formula $x_n = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \dots + \frac{1}{n!}$. Considerăm că aproximația numărului e cu precizia ε este valoarea x_{n+1} având proprietatea că $|x_{n+1} - x_n| < \varepsilon$.
- b) Să se scrie un subalgoritm care are ca parametri un număr natural n , un șir X de numere naturale cu n elemente ($1 \leq n \leq 100$, $1 \leq X_i \leq 5000$) și modifică șirul X astfel: rearanjează, în ordine descrescătoare după suma cifrelor, doar elementele pare ale șirului (în cazul în care două elemente pare au aceeași sumă a cifrelor, se va păstra ordinea lor în șirul inițial). Elementele impare ale șirului vor rămâne pe aceleași poziții. Nu se vor folosi tablouri auxiliare. Spre *exemplu*, pentru $n=5$ și $X = (123, 2244, 5282, 4679, 548)$ șirul X modificat va fi $X = (123, 5282, 548, 4679, 2244)$.
- c) Să se scrie două variante de implementare pentru o funcție care are ca parametri un număr natural n , un șir de numere reale a_0, a_1, \dots, a_n și o valoare reală y și care returnează valoarea polinomului $P(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_{n-1}x + a_n$ în punctul y .
- c1. Soluție iterativă (nerecursivă).
- c2. Soluție recursivă.

Subiectul II (25 puncte)

Se dă următoarea funcție care are ca parametri două numere naturale n și m ($m \leq n$) și returnează o valoare naturală.

Funcția $F(n, m)$ este
Dacă $(m=0)$ sau $(m=n)$ atunci
returnează 1;
altfel
returnează $F(n-1, m-1) + F(n-1, m)$;
SfDacă
SfFuncție

Se cere:

- a) Care va fi valoarea $F(15, 13)$? Justificați răspunsul.
- b) Precizați câte o valoare pentru n și m astfel încât valoarea $F(n, m)$ să fie 243. Justificați alegerea.
- c) Precizați care este efectul funcției.

Subiectul III (35 puncte)

O matrice $A(n, m)$ cu elemente numere întregi se numește *rară* dacă majoritatea elementelor sale sunt egale cu zero. O matrice *rară* $A(n, m)$, având k elemente nenule, poate fi memorată folosind un șir X conținând k triplete de forma $(linie, coloană, valoare)$ corespunzătoare valorilor nenule ale matricei – fără a folosi un tablou bidimensional. Elementele șirului X se memorează în ordine lexicografică (crescătoare) după $(linie, coloană)$.

De exemplu, pentru $n=m=3$, matricea A

$$\begin{matrix} 0 & 5 & 2 \\ 0 & 2 & 0 \\ 2 & 0 & 3 \end{matrix}$$

se va memora sub forma șirului X conținând 5 triplete $X = ((1, 2, 5), (1, 3, 2), (2, 2, 2), (3, 1, 2), (3, 3, 3))$.

Să se scrie un program care citește de la tastatură valorile n , m și două matrice rare $A(n, m)$ și $B(n, m)$, calculează sub forma unei matrice rare suma $C(n, m)$ a celor două matrice A și B și afișează sub forma unui tablou bidimensional matricea $C(n, m)$.

Citirea unei matrice se va face prin citirea numărului n de linii, numărului m de coloane și prin citirea repetată a unor triplete (*linie, coloană, valoare*) -corespunzătoare valorilor nenule din matrice- până la citirea tripletului $(-1, -1, -1)$. În cazul în care se citesc mai multe triplete având aceeași *linie* și *coloană*, se va lua în considerare doar primul triplet citit.

Notă (i_1, j_1) se consideră a fi „mai mic lexicografic” decât (i_2, j_2) dacă $(i_1 < i_2)$ sau $(i_1 = i_2$ și $j_1 < j_2)$

Se vor scrie subprograme pentru:

- verificarea dacă perechea (i_1, j_1) este „mai mică lexicografic” decât perechea (i_2, j_2)
- inserarea unui triplet (*linie, coloană, valoare*) în șirul X asociat unei matrice rare $A(n, m)$.
- determinarea elementului de pe linia i și coloana j a unei matrice rare $A(n, m)$ reprezentate sub forma unui șir X .
- citirea unei matrice rare $A(n, m)$ - conform descrierii anterioare
- determinarea matricei rare $C(n, m)$ suma matricelor rare $A(n, m)$ și $B(n, m)$
- tipărirea unei matrice rare $A(n, m)$ (sub forma unui tablou bidimensional)

Indicație O matrice rară $A(n, m)$ poate fi memorată sub forma unei înregistrări conținând numărul n de linii, numărul m de coloane și șirul X de triplete având lungimea k .

Exemplu Dacă se cîtesc de la tastatură

3 3 - număr de linii, respectiv coloane ale matricei A

2 2 2 - se citesc tripletele ale matricei A

3 3 3

1 2 5

3 1 2

1 3 5

-1 -1 -1

3 2 4 - se citesc tripletele ale matricei B

1 2 -5

2 2 1

-1 -1 -1

se va afișa matricea

0	0	5
0	3	0
2	4	3

Programul se poate scrie într-unul dintre limbajele studiate la liceu (Pascal, C++). Folosiți comentarii pentru a ușura înțelegerea soluției date (explicarea semnificației identificatorilor folosiți, descrierea detaliilor de implementare etc).

Notă: Toate subiectele sunt obligatorii. Rezolvările trebuie scrise detaliat pe foile de concurs (ciornele nu se iau în considerare). Se acordă 10 puncte din oficiu. Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

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