Ministerul Educației, Cercetării și Inovării Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare în Învătământul Preuniversitar

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2009 Proba scrisă la INFORMATICĂ PROBA E, limbajul C/C++ Specializarea Matematică-informatică

- ◆ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♠ În rezolvările cerute, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

Subjectul I (30 de puncte)

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. În secvența alăturată, variabilele i, j, k şi y sunt de tip întreg. Pentru care dintre următoarele seturi de valori ale variabilelor i, j şi k variabila y va avea valoarea 1 în urma executării secvenței?
a. k=0; i=5; j=5
b. k=10; i=5; j=6
c. k=10; i=5; j=5
if (k>0)
if (i!=j) y=0;
else y=1;
else y=2;
d. k=0; i=5; j=6

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

- 2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.
- a) Dacă se citeşte pentru n valoarea 10, scrieți valorile care se afişează, în forma rezultată în urma executării algoritmului, (6p.)
- b) Scrieți o valoare formată din exact două cifre care, dacă se citeşte pentru n, determină ca printre tripletele de valori afișate să existe unul alcătuit din trei numere consecutive. (6p.)
- c) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
- d) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat care să utilizeze numai două structuri repetitive. (4p.)

```
citește n (număr natural nenul)

pentru i 1, n execută

| pentru j 1, n execută

| pentru k 1, n execută

| dacă i j k atunci

| dacă i j k atunci

| scrie i,'', j,'', k

| salt la rând nou
```

Ministerul Educației, Cercetării și Inovării Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare în Învătământul Preuniversitar

Subjectul II (30 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii 1 și 2 scrieți pe foaia de examen litera care corespunde răspunsului corect.

- 1. Care este numărul maxim de valori egale care pot să apară într-un vector cu legături "de tip tată" asociat unui arbore cu rădăcină care conține 10 noduri? (4p.)
- **a.** cel mult 2 **b.** 10
- nu pot să apară valori egale într-un vector d. 9
 cu legături de tip tată
- 2. În secvența alăturată, i, j şi n sunt variabile întregi, iar a este o matrice pătratică formată din n linii şi n coloane, numerotate de la 0 la n-1. Care este suma elementelor de pe diagonala principală din matricea a, în urma executării acestei secvențe, dacă n=8? (4p.)

for(i=0; i<n; i++) for(j=0; j<n; j++) a[i][j] = (i+j)%n;

- a. ²⁴
- **b**. 64
- **c**. 56
- d. 8

Scrieti pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerintele următoare.

- 3. Se dă graful orientat cu 5 noduri, numerotate de la 1 la 5, definit prin matricea de adiacență alăturată. Scrieți arcele din care este alcătuit un drum de la nodul 1 la nodul 5, care trece prin toate nodurile grafului.
- 4. Scrieți listele de adiacență pentru un graf neorientat, care are 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, și care are următoarele proprietăti:
 - nu este conex;
 - nu are noduri izolate:
 - are un număr minim de muchii.

(6p.)

5. Scrieți un program în limbajul C/C++ care citeşte de la tastatură două şiruri, formate fiecare din cel mult 20 de caractere. Primul şir reprezintă numele unei persoane, iar al doilea şir reprezintă prenumele aceleiaşi persoane. Atât numele cât şi prenumele sunt formate numai din litere ale alfabetului englez şi fiecare conține cel puțin o consoană. Programul construieşte în memorie şi afişează pe ecran un al treilea şir de caractere, care conține consoanele din prenumele citit dispuse în ordinea în care apar în prenume urmate de exact un spațiu şi de numele citit.

Exemplu: dacă primul şir citit este Popescu, iar al doilea este Vasile se va construi și apoi se va afișa pe ecran şirul

Vsl Popescu (10p.)

Ministerul Educației, Cercetării și Inovării Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare în Învătământul Preuniversitar

Subjectul III (30 de puncte)

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

- 1. Un program citeşte o valoare naturală nenulă pentru n şi apoi generează şi afişează, în ordine descrescătoare lexicografic, toate combinațiile de n cifre care aparțin mulțimii {0,1}. Astfel, pentru n=2, combinațiile sunt afişate în următoarea ordine: 11, 10, 01, 00. Dacă se rulează acest program şi se citeşte pentru n valoarea 8, imediat după combinația 10101000 va fi afişată combinația: (4p.)
 - a. 01010111
- **b.** 10100111
- c. 10101001
- d. 10100100

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

- 2. Funcția f are definiția alăturată. Scrieți 4 valori de apel pe care le poate avea n astfel încât, pentru cele 4 apeluri, corespunzătoare acestor valori, să se obțină 4 valori, distincte două câte două. (6p.)
 int f(int n)
 {if (n<=9) return 0; if (n%4==0) return 0; return 1+f(n-3);</p>
 }
- 3. Funcția verif primește prin intermediul a trei parametri, notați a, b și c, trei valori naturale nenule, fiecare de maximum patru cifre. Funcția returnează valoarea 1 dacă cele trei valori pot constitui laturile unui triunghi și valoarea 0 în caz contrar.
 - a) Scrieți definiția completă a funcției verif.

(5p.)

- b) Scrieți un program C/C++ care citeşte de la tastatură şase valori naturale nenule, fiecare de maximum patru cifre, apoi verifică, utilizând apeluri utile ale funcției verif, dacă primele trei numere citite pot constitui laturile unui triunghi şi dacă ultimele trei numere citite pot constitui laturile unui triunghi; în caz afirmativ, programul afișează pe ecran mesajul congruente dacă cele două triunghiuri sunt congruente sau mesajul necongruente dacă cele două triunghiuri nu sunt congruente; dacă cel puțin unul dintre cele două triplete de valori nu pot constitui laturile unui triunghi, programul va afișa pe ecran mesajul nu. (5p.)
- 4. Fişierul text BAC.DAT conține pe prima linie, separate printr-un spațiu, două valori naturale n şi m (2≤n≤1000, 2≤m≤1000), pe a doua linie n valori întregi, apoi pe următoarele m linii câte două valori, fiecare dintre aceste perechi determinând un interval închis (prin interval închis determinat de două valori a şi b se înțelege intervalul [a,b], dacă a≤b sau intervalul [b,a], dacă b<a>a<ba>b sau intervalul [b,a], dacă b<a>a<ba>ca valorile de pe a doua şi de pe următoarele m linii sunt separate între ele prin câte un spațiu şi au cel mult 4 cifre fiecare.

Se cere determinarea și afișarea pe ecran a numărului de intervale, dintre cele citite din fișier, care conțin toate valorile aflate pe a doua linie a fișierului. Se va utiliza o metodă eficientă din punct de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate.

Exemplu: dacă fişierul BAC.DAT are conținutul alăturat, programul va afișa: 2

Explicație: din cele patru intervale date pe liniile 3, 4, 5 și 6, numai două conțin toate valorile de pe a doua linie a fişierului și anume [-20,50] și [-11,20].

10 4
8 3 -11 17 -8 3 14 5 0 -2
-10 100
-20 50
15 -80
20 -11

- a) Descrieți succint, în limbaj natural, metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei (3 4 rânduri).
 (4p.)
- b) Scrieți un program C/C++ care să rezolve problema conform metodei descrise. (6p.)