

**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).

**Subiectul I (30 de puncte)**

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

1. În secvența alăturată de instrucțiuni, variabilele **i**, **j**, **k**, **x** și **y** sunt de tip întreg. Pentru care dintre următoarele seturi de valori ale variabilelor **i**, **j** și **k** variabilele **x** și **y** vor primi valori diferite între ele în urma executării acestei secvențe? (4p.)
- a. **x** și **y** primesc aceeași valoare indiferent de valorile variabilelor **i**, **j** și **k**

c. **k**=10; **i**=5; **j**=5

b. **k**=0; **i**=5; **j**=6

d. **k**=0; **i**=5; **j**=5
- ```
if (k>0)
    if (i!=j) x=0;
    else x=1;
else x=2;
if (i!=j)
    if (k>0) y=0;
    else y=2;
else y=1;
```

```
x ← 0
citește n,k
(numere naturale nenule)

cât timp n≠0 execută
    dacă n%10<k atunci
        x ← x*10 + n%10
    n ← [n/10]
scrie x
```

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

**2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.**

S-a notat cu **a%b** restul împărțirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b**, iar cu **[a/b]** câtul împărțirii întregi a numărului natural **a** la numărul natural nenul **b**.

- a) Scrieți numărul care se va afișa dacă se citește pentru **n** valoarea 528791 și pentru **k** valoarea 6. (6p.)

- b) Dacă pentru **k** se citește valoarea 9 scrieți toate valorile formate din exact 5 cifre care se pot citi pentru variabila **n**, astfel încât rezultatul afișat să fie, de fiecare dată, 2008. (6p.)

- c) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

- d) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat care să utilizeze în locul structurii **cât timp...execută** o structură repetitivă condiționată posterior. (4p.)

**Subiectul II (30 de puncte)**

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

1. Câte valori nule pot să apară într-un vector cu legături „de tip tată” asociat unui arbore cu rădăcină care conține 10 noduri? **(4p.)**
- a. niciuna b. exact una  
c. depinde de configurația arborelui d. exact două
2. În secvența alăturată,  $i$ ,  $j$  și  $n$  sunt variabile întregi, iar  $a$  este o matrice pătratică formată din  $n$  linii și  $n$  coloane numerotate de la 0 la  $n-1$ . Care este suma elementelor de pe diagonala secundară 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. 8 b. 64 c. 24 d. 56

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

3. Se dă graful orientat cu 5 noduri, numerotate de la 1 la 5, definit prin matricea de adiacență alăturată. Determinați un drum de lungime maximă de la nodul 1 la nodul 5, care să fie alcătuit din arce distincte două câte două. Scrieți lungimea drumului determinat precum și arcele care îl compun (lungimea unui drum este egală cu numărul de arce care îl compun). **(6p.)**
- ```
0 1 0 0 0
0 0 1 1 1
0 1 0 1 0
0 0 1 0 0
0 0 0 0 0
```
4. Scrieți listele de adiacență pentru un graf neorientat care are 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, și care are următoarele proprietăți:  
- are trei componente conexe;  
- nu are noduri izolate;  
- are un număr maxim de muchii. **(6p.)**
5. Scrieți un program în limbajul C/C++ care citește de la tastatură un singur șir, format din cel mult 20 de caractere, care reprezintă numele și prenumele unei persoane. Între nume și prenume se află un număr oarecare de caractere spațiu (cel puțin unul). Atât numele, cât și prenumele, sunt formate numai din litere mici ale alfabetului englez. Programul construiește în memorie și afișează pe ecran un alt șir de caractere, care să conțină inițiala prenumelui (prima literă a prenumelui), urmată de un caracter punct, de exact un spațiu și de numele din șirul citit inițial. Toate literele din șirul afișat vor fi de asemenea litere mici.  
**Exemplu:** dacă se citește șirul:  
popescu      vasilie  
se va construi și apoi se va afișa pe ecran șirul  
v. popescu **(10p.)**

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

1. Un program citește o valoare naturală nenulă pentru  $n$  și apoi generează și afișează, în ordine crescătoare lexicografic, toate combinațiile formate din  $n$  cifre care aparțin mulțimii  $\{0,1\}$ . Astfel, pentru  $n=2$ , combinațiile sunt afișate în următoarea ordine: 00, 01, 10, 11. Dacă se rulează acest program și se citește pentru  $n$  valoarea 6, imediat după combinația 011011 va fi afișată combinația: (4p.)
- a. 100100                      b. 011100                      c. 011111                      d. 100000

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

2. Funcția  $f$  are definiția alăturată. int f(int n)  
{  
a) Ce valoare are  $f(10)$ ? (3p.) if (n<=9) return 0;  
b) Ce valoare are  $f(29)$ ? (3p.) if (n%5==0) return 0;  
return 1+f(n-3);  
}
3. Funcția  $f$  primește prin intermediul parametrului  $n$  un număr natural nenul ( $2 \leq n \leq 200$ ), iar prin intermediul parametrului  $a$  un tablou unidimensional care conține  $n$  valori întregi nenule (fiecare dintre aceste valori întregi având cel mult patru cifre). Funcția returnează valoarea -1 dacă numărul de valori negative din tabloul  $a$  este strict mai mare decât numărul de valori pozitive din tablou, valoarea 0 dacă numărul de valori negative din  $a$  este egal cu numărul de valori pozitive din tablou și valoarea 1 dacă numărul de valori pozitive din tabloul  $a$  este strict mai mare decât numărul de valori negative din  $a$ . Scrieți definiția completă a funcției  $f$ . (10p.)
4. a) Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural nenul,  $s$ , având maximum 9 cifre, și printr-o metodă eficientă din punct de vedere al timpului de executare, determină și scrie în fișierul `rez.dat` trei valori naturale a căror sumă este egală cu  $s$ , și al căror produs este maxim. Cele trei valori vor fi scrise în ordine crescătoare pe prima linie a fișierului `rez.dat`, separate prin câte un spațiu. (6p.)  
**Exemplu:** dacă se citește valoarea 5, fișierul `rez.dat` va avea o linie cu conținutul 1 2 2.  
b) Descrieți succint, în limbaj natural, metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei (3 – 4 rânduri). (4p.)