Examenul de bacalaureat 2010 Proba E-d) Proba scrisă la INFORMATICĂ Limbajul C/C++ Specializarea matematică informatică

Varianta 1

- Toate subjectele (I, II și III) sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- În rezolvările cerute, identificatorii utilizati trebuie să respecte precizările din enunt (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificatiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

SUBIECTUL I (30 de puncte)

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

- Dintre expresiile c/c++ de mai jos, cea care are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul memorat în variabila întreagă x aparține intervalului închis [-5,5] este: (4p.)
- $abs(x) \le 5$ a.
- !(x<-5) || !(x>5)

- (x>-5) && (x<5)b.
- !(x<-5) && (x>5)d.

2. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod.

S-a notat cu x%y restul împărțirii numărului natural x la numărul natural nenul y și cu [z] partea întreagă a numărului real z.

a) Scrieti numerele afisate dacă pentru variabila a se citește valoarea 5789.

Scrieti cel mai mare număr de patru b) cifre care poate fi citit pentru variabila a astfel încât, în urma executării algoritmului, valoarea afișată pentru variabila ok să fie 1. (4p.)

```
citeşte a (număr natural, a>9)
d\leftarrow a%10-[a/10]%10
a \leftarrow [a/10]
rdacă d≠0 atunci
    ok←1
 altfel
    ok \leftarrow 0
cât timp a>9 și ok=1 execută
   rdacă (a%10-[a/10]%10)*d≤0 atunci
      ok \leftarrow 0
  a \leftarrow [a/10]
scrie ok," ",a
```

- Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura c) cât timp...execută cu o structură repetitivă de alt tip. JUL WAITOWALL TOCARTION (6p.)
- d) Scrieti programul c/c++ corespunzător algoritmului dat.

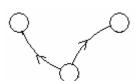
(10p.)

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

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

1. O matrice de adiacență prin care poate fi reprezentat graful orientat cu 3 vârfuri, reprezentat în figura alăturată, este: (4p.)



- a. 0 1 0 0 0 1 0 0 0
- b. 0 0 0 0 0 0 1 1 0
- c. 0 0 0 0 0 0 1 0 1
- d. 0 1 0 1 0 1 0 1 0
- 2. Se consideră arborele cu rădăcină, având 10 noduri, numerotate de la 1 la 10, reprezentat prin vectorul de "tați" t=(2,5,1,1,0,3,3,7,4,6). Rădăcina arborelui este nodul numerotat cu: (4p.)
- a. 0

b. 2

c. 5

d. 10

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

3. Se consideră variabila t, declarată alăturat, care memorează coordonatele, în planul xoy, ale vârfurilor A, B și c ale unui triunghi. Scrieți o instrucțiune care inițializează cu valoarea 0 coordonata x a vârfului A al triunghiului respectiv. (6p.)

```
struct punct {
  int x, y;
};
struct triunghi {
  struct punct A, B, C;
} t;
```

4. În secvența de instrucțiuni de mai jos, variabila p este de tip întreg, iar variabila s memorează un şir de cel mult 20 de caractere, numai litere mici ale alfabetului englez. Scrieți instrucțiunile care pot înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței, să se afişeze pe ecran toate literele şirului memorat de variabila s, cu excepția vocalei e. Literele se afișează în ordinea apariției lor în şir.

Exemplu: dacă şirul memorat în variabila s for (p=0;p<strlen(s);p++) este estetician, se va afişa sttician. (6p.)

5. Într-un tablou bidimensional, cu elemente având valori numai în mulțimea {0,1}, numim linii "complementare" două linii cu proprietatea că oricare două elemente ale acestora, aflate pe aceeași coloană, sunt diferite.

Scrieți un program c/c++ care citeşte de la tastatură două numere naturale, m şi n (2≤m≤20, 2≤n≤20), şi m·n valori din mulțimea {0,1}, reprezentând elementele unui tablou bidimensional cu m linii şi n coloane.

Programul afișează pe ecran numărul de linii ale tabloului care sunt "complementare" cu ultima linie a acestuia.

Exemplu: dacă m=5, n=3, pentru tabloul alăturat se afișează pe ecran valoarea 2. (10p.)



SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

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

- 1. Algoritmul de generare a tuturor numerelor naturale formate din exact trei cifre, toate cifre impare, poate fi similar cu algoritmul de generare a: (4p.)
- a. aranjamentelor

- **b.** combinărilor
- c. elementelor unui produs cartezian
- d. permutărilor

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

- 2. Se consideră subprogramul p, definit alăturat. Scrieți ce valori au p(-4), respectiv p(4).
 (6p.)
 int p(int n)
 { if (n>0 && n%2==0) return 1+p(n/2);
 else return 1;
- 3. Subprogramul ordonare are doi parametri:
 - n, prin care primeşte un număr natural (3≤n≤20);
 - a, prin care primeşte un tablou unidimensional care memorează un şir de n numere naturale, fiecare cu cel mult 4 cifre. Cel puţin doi termeni ai şirului sunt numere pare şi cel puţin unul este număr impar.

Subprogramul modifică tabloul astfel încât termenii impari ai şirului să nu îşi schimbe pozițiile, iar cei pari să formeze un subșir crescător, ca în exemplu.

Scrieți în limbajul c/c++ definiția completă a subprogramului.

Exemplu: dacă n=7 şi $a=(1, \underline{4}, 5, 3, \underline{82}, \underline{6}, \underline{2})$ atunci, după apel, $a=(1, \underline{2}, 5, 3, \underline{4}, \underline{6}, \underline{82})$. (10p.)

4. Pentru un număr natural nenul, n, se consideră suma

$$S(n) = \sum_{k=1}^{n} \left[\frac{1+2+\ldots+k}{n-k+1} \right] = \left[\frac{1}{n} \right] + \left[\frac{1+2}{n-1} \right] + \left[\frac{1+2+3}{n-2} \right] + \cdots + \left[\frac{1+2+\ldots+n}{1} \right]$$

în care s-a notat cu [x] partea întreagă a numărului real x.

a) Scrieți un program c/c++ care citește de la tastatură un număr natural nenul n (n<1000) și determină, utilizând un algoritm eficient din punct de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate, valoarea sumei s(n) corespunzătoare numărului citit, apoi scrie valoarea obținută în fișierul BAC.TXT. (6p.)

Exemplu: pentru **n=4** în fișier se scrie valoarea **14**, calculată ca mai jos:

$$S(4) = \left[\frac{1}{4}\right] + \left[\frac{1+2}{3}\right] + \left[\frac{1+2+3}{2}\right] + \left[\frac{1+2+3+4}{1}\right] = 0 + 1 + 3 + 10 = 14$$

b) Descrieți succint, în limbaj natural (3-4 rânduri), algoritmul utilizat la punctul a) şi justificați eficiența acestuia.
 (4p.)