Examenul de bacalaureat național 2013 Proba E. d) Informatică Limbajul C/C++

MODEL

Filiera teoretică, profilul real, specializările: matematică-informatică matematică-informatică intensiv informatică Filiera vocațională, profilul militar, 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 semnificatiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).
- În programele cerute, datele de intrare se consideră corecte, validarea acestora nefiind necesară.

SUBIECTUL I (30 de puncte)

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

- Indicați expresia care are valoarea 1 dacă şi numai dacă valorile variabilelor întregi x şi y sunt nenule şi au acelaşi semn.

 (4p.)
- a. x*y>0
- c. x+y>0

- b. x>0 && y>0
- d. ! (x<0 | y<0)
- 2. Se consideră algoritmul alăturat, reprezentat în pseudocod.
 - a) Scrieți numărul afişat dacă pentru variabila a se citeşte valoarea 5, pentru variabila b valoarea 10, iar pentru variabila k valoarea 0.
 - b) Scrieţi două seturi distincte de valori ce pot fi citite pentru variabilele a, b, k astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre cele două seturi de valori, rezultatul afişat să fie 0.

```
citeşte a,b,k (numere naturale)
nr←1
s←0
rdacă a>b atunci
| i←a
| a←b
| b←i

L■
rpentru i←a,b execută
| s←s+nr*i
| nr←-1*nr
L■
```

c) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura repetitivă de tip pentru... execută cu o structură repetitivă de alt tip. (6p.)

scrie k+s

d) Scrieți 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. În declararea alăturată, câmpurile a şi b ale înregistrării reprezintă lungimea şi lățimea unui dreptunghi. Indicați expresia C/C++ care are valoarea 1 dacă şi numai dacă dreptunghiul corespunzător variabilei a este pătrat. (4p.)

```
struct dreptunghi {
    int a,b;
} d;
```

a. a.d == b.d

b. a->dreptunghi==b->dreptunghi

c. d.a==d.b

- d. dreptunghi.a==dreptunghi.b
- 2. Se consideră un graf neorientat cu 7 noduri şi două componente conexe. Numărul de muchii ale grafului **NU** poate fi: (4p.)
- **a**. 5

b. 11

c. 15

d. 21

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

- Variabilele n şi k sunt de tip întreg (1≤k≤n, n par), iar variabila a memorează elementele unui tablou bidimensional cu n linii şi n coloane, numerotate de la 1 la n.
 Scrieți o secvență de program c/c++ care să afişeze pe ecran cea mai mică dintre cele două valori aflate pe linia k şi pe diagonala principală a tabloului, respectiv pe linia k şi pe diagonala secundară a tabloului.
- **4.** Într-un arbore cu rădăcină considerăm că un nod se află pe nivelul **x** dacă lanțul elementar care are o extremitate în nodul respectiv şi cealaltă extremitate în rădăcina arborelui are lungimea **x**.

Arborele cu 8 noduri, cu etichete de la 1 la 8, are muchiile [1,3], [1,7], [2,3], [2,5], [4,5], [5,6], [5,8]. Scrieți etichetele tuturor nodurilor care pot fi alese drept rădăcină astfel încât, în fiecare dintre aceste cazuri, numărul de niveluri ale arborelui să fie minim. (6p.)

5. Se consideră un text cu cel mult 70 de caractere (litere mici ale alfabetului englez şi spaţii), în care cuvintele sunt separate prin unul sau mai multe spaţii. Înaintea primului cuvânt şi după ultimul cuvânt nu există spaţii.

Scrieți un program c/c++ care citește de la tastatură un text de tipul menționat mai sus și afișează pe ecran numărul de cuvinte în care apare litera a.

Exemplu: pentru textul

voi sustine examenul la informatica se afișează 3. (10p.)

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

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

1. Se consideră subprogramele £1 și £2, definite mai jos, în care a este nenul.

```
int f1(int a, int b)
{
    return (b/a)*a;
}

int f2 (int a, int b)
{
    if(b%a==0)
    return b;
    return f2(a, b-1);
}
```

Identificați subprogramul care, la apel, pentru parametrii a=3 și b=10, returnează cel mai mare multiplu al lui a mai mic sau egal cu b. (4p.)

a. atât f1, cât și f2

b. numai **f1**

c. numai £2

d. nici f1, nici f2

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

- 2. Utilizând metoda bactracking se generează toate numerele cu cifre distincte şi nenule, numere care au suma cifrelor egală cu 10. Primele patru soluții generate sunt, în această ordine: 1234, 1243, 127, 1324. Scrieți cea de a cincea şi cea de a şasea soluție, în ordinea generării acestora. (6p.)
- 3. Se consideră subprogramul num, cu doi parametri:
 - n, prin care primeşte o valoare naturală 2<n<50;
 - v, prin care primeşte un tablou unidimensional cu n elemente, numere întregi cu cel mult
 4 cifre.

Subprogramul înlocuieşte cu 0 fiecare valoare mai mică sau egală cu prima valoare din tablou. Tabloul modificat este furnizat tot prin parametrul v.

Scrieti definitia completă a subprogramului.

Exemplu: dacă
$$n=7$$
 şi $v=(4, 5, 0, 9, 3, 4, -2)$, atunci după apel $v=(0, 5, 0, 9, 0, 0)$. (10p.)

4. Fişierul numere.in memorează cel mult 1000000 de numere naturale cu cel mult nouă cifre. Numerele sunt ordonate strict crescător şi separate prin câte un spaţiu.

Se consideră şirul 1, 4, 7 definit astfel: $\mathbf{f_1}=\mathbf{1}$, $\mathbf{f_2}=\mathbf{4}$ şi $\mathbf{f_n}=\mathbf{2}\cdot\mathbf{f_{n-1}}-\mathbf{f_{n-2}}$, pentru $\mathbf{n}>\mathbf{2}$. Se cere să se afişeze pe ecran numerele din fişier care sunt termeni ai şirului. Numerele sunt afişate în ordine strict crescătoare, separate prin câte un spațiu. Dacă nu există astfel de numere se afişează pe ecran mesajul \mathbf{Nu} exista.

Pentru determinarea numerelor cerute se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei și al timpului de executare.

Exemplu: dacă fişierul numere.in conține numerele $\underline{1}$ 2 5 $\underline{7}$ 17 30, se afişează pe ecran numerele 1 7.

a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. (4p.)

b) Scrieți programul c/c++ corespunzător algoritmului descris. (6p.)