



Examenul național de bacalaureat 2022

Proba E.d)

Informatică

Limbajul C/C++

Testul 7

Filiera teoretică, profil real, specializarea matematică-informatică/matematică-informatică intensiv informatică

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.
- Identificatorii utilizați în rezolvări 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). Datele de intrare se consideră corecte, validarea lor nefiind necesară.
- În grafurile din cerințe oricare arc/muchie are extremități distincte și oricare două arce/muchii diferă prin cel puțin una dintre extremități.

Subiectul I

(20 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Variabilele a, b și z sunt reale. Care dintre următoarele instrucțiuni C/C++ atribuie variabilei z valoarea minimă dintre valorile variabilelor a și b ?

- a) $z = a > b ? a : b;$
- b) $z = -(a - b) / 2 + (a + b) / 2;$
- c) $z = a < b ? a : b;$
- d) $z = (a - b) / 2;$

2. Un arbore cu rădăcină este reprezentat prin urmatorul vector de tați (5, 4, 6, 1, 0, 1, 8, 5), determinați nodurile care pot fi alese ca rădăcină astfel încât nodul 1 să aibă un număr maxim de descendenți.

- a) 1, 2, 5
- b) 3, 7, 2
- c) 1
- d) 3, 6

3. Se generează cu ajutorul metodei backtracking, în ordine crescătoare, numere formate doar din cifrele 0, 1 și 2, care au suma cifrelor egală cu 2. Primele 5 numere, în ordinea în care au fost generate, sunt: 2, 11, 20, 101, 110. Dacă se generează după aceeași regulă numere formate doar din cifrele 0, 1, 2 și 3, care au suma cifrelor egală cu 4, care vor fi primele 5 astfel de numere scrise?

- a) 13, 31, 103, 130, 301
- b) 13, 22, 31, 103, 112
- c) 4, 13, 22, 31, 40
- d) 13, 22, 31, 40, 103



4. Un graf neorientat cu 5 noduri numerotate de la 1 la 5, este dat prin listele de adiacență de mai jos:

L1: 1,2,3

L2: 1,3,5

L3: 1,2

L4: 1,5

L5: 1, 2, 4

Care este numărul minim de muchii ce trebuie adăugate astfel încât graful neorientat să fie complet?

a)2

b)12

c)5

d)10

5. Se consideră subprogramul f definit mai jos.

```
long f(int x, int y) {  
    if (x == y || x == 0)  
        return 1;  
    else {  
        y--;  
        return f(x, y) + f(x - 1, y);  
    }  
}
```

Ce va afișa în urma apelului f(7, 10)?

a) 42

b) 120

c) 100

d) 75

Subiectul alIII-lea

(40 de puncte)

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

a) Scrieți valoarea afișată dacă se citesc numerele naturale 120 și 44.

(6p.)

b) Scrieți două numere naturale din intervalul [20, 90], care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului, valoarea afișată să fie 1620. (6p.)

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

d) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind structura cât timp...execută cu o structură de tip repetă...până când. (6p.)

citește n, m (numere naturale)

$a \leftarrow n; b \leftarrow m$

cât timp $a \neq b$ execută

 dacă $a > b$ atunci

$a \leftarrow a - b$

 altfel $b \leftarrow b - a$

scrie $(n / a) * m$

2. Variabila C memorează un cerc cu raza R, un număr natural nenul și O, un punct de coordonate reale a, b reprezentând abscisa și ordonata centrului acestuia. Definiți o structură de dată C/C++ corespunzătoare descrierii de mai sus și declarați corespunzător variabila C. Scrieți o expresie C/C++ care să aibă valoarea 1 dacă și numai dacă cercul C are centrul pe axa Ox și intersectează axa Oy. (6p.)



3. În secvența de mai jos variabilele **i** și **j** sunt de tip întreg, iar variabila **A** memorează un tablou bidimensional cu 5 linii și 5 coloane, numerotate de la 1 la 5. Elementele tabloului sunt numere întregi. Fără a utiliza alte variabile, scrieți una sau mai multe instrucțiuni care pot înlocui punctele se suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, tabloul memorat în variabila **A** să aibă elementele din figura de mai jos.

(6p.)

```
for(i = 5; i >= 1; i--)          5 1 1 1 2
    for(j = 1; j < 6; j++)        5 2 0 0 1
{.....}                        5 1 2 0 1
                                5 2 1 2 1
                                5 5 5 5 5
```

Subiectul alIII-lea

(30 de puncte)

1. Un număr **n** se numește rotund dacă este par și reprezentarea sa matematică în baza 2, nu sunt două cifre egale alăturate. De exemplu, numărul 10 este un număr rotund deoarece reprezentarea sa în baza 2 este 1010. Numărul 18 nu este rotund deoarece reprezentat în baza 2 este 10010.

Scrieți definiția completă a unui subprogram **rotund**, care primește prin intermediul parametrului **n** un număr natural nenul de cel mult 9 cifre și returnează 1 dacă **n** este număr rotund și 0 altfel.

(10p.)

2. Se consideră un text cu cel mult 200 de caractere, litere, cifre și spații. Cuvintele sunt formate din litere ale alfabetului englez și/sau cifre și sunt separate prin câte un spațiu. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un text de tipul menționat mai sus și construiește în memorie apoi afișează pe ecran șirul formal din prima literă a fiecărui cuvânt care nu conține nicio cifră, transformată în majusculă. Dacă nu există astfel de cuvinte, se afișează pe ecran mesajul **nu există**.

Exemplu: **Varianta T100 data in 10nov la simulare 12C**

Se afișează **VDILS**.

(10p.)

3. Fiind date două numere naturale **a** și **b**, îl numim pe **a** sufix al lui **b** dacă este egal cu **b** sau dacă se poate obține din **a** prin alipirea la stânga a unor noi cifre. Exemplu: 12 este sufix al lui 12, iar 15 este sufix al lui 31415. Fișierul **bac.txt** conține pe prima linie un număr natural **x**, cu cel mult 4 cifre, iar pe a doua linie un șir de cel puțin două și cel mult un 1 000 000 de numere naturale cu cel mult 9 cifre. Numerele și șir sunt separate prin câte un spațiu.

Se cere să se afișeze pe ecran ultimul termen al șirului care are ca sufix numărul **x**. Dacă în șir nu există o astfel de valoare, pe ecran se afișează mesajul **nu exista**. Pentru determinarea numărului cerut se utilizează un algoritm eficient din punct de vedere al memoriei și al timpului de executare.

Exemplu: dacă fișierul **bac.txt** conține numerele



12

3445 89312 1212 12 67120 312 1234578atunci pe ecran se afișează 312.

- a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
- b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**