

Examenul național de bacalaureat 2022
Proba E. d) INFORMATICĂ Limbajul C/C++

SIMULARE

Limbajul C/C++ Filieră teoretică, profil real, specializare matematică-informatică / matematică-informatică intensiv informatică

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 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 graful din cerințe oricare muchie are extremități distincte și oricare două 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. Condiția ca numerele întregi x și y să nu fie simultan 0 este:

- a. $x != 0 \ \&\& \ y != 0$ b. $!(x == 0 \ \&\& \ y == 0)$ c. $x + y != 0$ d. $x * y != 0$

2. Indicați care este numărul minim de noduri care trebuie eliminate din graful neorientat dat prin listele de adiacență alăturate, astfel încât subgraful obținut să devină eulerian.

- a. 0 b. 4 c. 2 d. 3

1: 2, 3, 4
2: 1, 3, 5
3: 1, 2, 4
4: 1, 3
5: 2, 6
6: 5

3. Utilizând metoda backtracking, sunt generate în ordine lexicografică toate anagramele cuvântului **mouse** astfel încât două vocale să nu fie alăturate. Să se precizeze câte anagrama se generează între soluțiile **esumo** și **osemu**.

- a. 3 b. 0 c. 2 d. 1

4. Fie subprogramul **f** cu definiția următoare. În urma cărui apel valoarea returnată de subprogram va fi 8?

```
int f(int n)
{
    if(n==1) return 0;
    if(n%2==0) return 1+f(n/2);
    else return 1+f(3*n+1);
}
```

- a. $f(10)$ b. $f(34)$ c. $f(128)$ d. $f(256)$

5. Un arbore cu rădăcină cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 6, este reprezentat prin vectorul părinte $t = \{x, y, 4, z, 0, 1\}$. Ce valoare pot avea numerele x, y, z din acest vector, astfel încât arborele să aibă un singur nod frunză?

- a. 2, 3, 6 b. 1, 3, 4 c. 2, 3, 5 d. 2, 5, 3



SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod. S-a notat cu $x \% y$ restul împărțirii numerelor întregi x și y și cu $[x]$ partea întreagă a numărului real x .

a) Scrieți valoarea care se va afișa pentru $a = 2$ și $n = 7$

(6 puncte)

b) Scrieți două seturi distincte de valori pentru a și n astfel încât rezultatul afișat să fie 1.

(6 puncte)

c) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.

(10 puncte)

d) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se utilizeze alt tip de structură repetitivă.

(6 puncte)

```
citește a, n
// a număr întreg, n număr natural
p ← 1
cât timp n > 0 execută
    dacă n % 2 = 0 atunci
        a ← a * a
        n ← [n/2]
    altfel
        p ← p * a
        n ← n - 1
scrie p
```

2. Completați spațiile punctate din secvența de mai jos care construiește în memorie un tablou bidimensional **a** cu $2 \times n$ linii și $2 \times n$ coloane, elemente numere naturale. Valorile elementelor tabloului, indexate începând cu 0, vor fi inițializate astfel încât în final tabloul va avea elemente dispuse simetric în raport cu cele două axe mediane, verticală și orizontală. (6 puncte)

```
for(int i=0; i<n; i++)
    for(int j=0; j<n; j++)
        .....
```

0	1	2	2	1	0
1	2	3	3	2	1
2	3	4	4	3	2
2	3	4	4	3	2
1	2	3	3	2	1
0	1	2	2	1	0

Pentru **exemplul** de alături, în care $n=3$, elementele tabloului vor fi

3. Se consideră declarațiile de mai jos, în care variabila **e** memorează numele, prenumele și data nașterii unui elev. Scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ care afișează numele elevului de forma **i.num** (inițiala prenumelui urmată de nume și separate prin punct), dacă anul nașterii este mai mare decât **2001** sau data nașterii de forma **zi.luna.an** (separate prin punct) în caz contrar.

(6 puncte)

```
struct data {
    int zi, luna, an;
};
struct elev{
    char nume[21], pren[21];
    data dn;
}e;
```



SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Orice număr natural par, $n > 2$ poate fi scris ca sumă de două numere prime (*Conjectura lui Goldbach*). Scrieți în limbaj **C/C++** un subprogram care primește un număr natural par n din intervalul $[4, 10^9]$ și returnează două numere prime x și y a căror sumă este numărul primit.

Exemplu. Pentru $n=290$ o soluție poate fi $n = 7+283$ (valorile returnate prin cei doi parametri vor fi 7 și 283), iar pentru $n=100$ o soluție, nu singura, poate fi $n = 3+97$ (valorile returnate vor fi 3 și 97).
(10 puncte)

2. Spunem că două cuvinte **A** și **B** rimează, dacă sufixul lui **A** care începe cu ultima vocală coincide cu sufixul lui **B** care începe cu ultima vocală. De exemplu, cuvintele **savant** și **gigant** rimează, în timp ce **sport** și **cert** nu rimează.

Scrieți un program **C/C++** care citește de la tastatură un text de lungime maximă 255 caractere, litere mici și spații, format din cuvinte de maxim 25 de caractere separate prin unul sau mai multe spații și afișează toate perechile de cuvinte din text care rimează. Fiecare cuvânt din perechea de cuvinte afișată va avea lungimea de minim trei caractere și va conține cel puțin o vocală. Programul va afișa, pe linii diferite ale ecranului, perechi de cuvintele din text care rimează sau mesajul **NU EXISTA**, dacă textul citit nu conține astfel de perechi de cuvinte.
(10 puncte)

De exemplu, dacă se citește șirul de mai jos

true is bool and school is cool

se vor afișa următoarele perechi:

bool school

bool cool

school cool

3. Un număr natural n este **p-compus**, dacă se poate scrie ca sumă de p numere naturale consecutive. Scrieți un program **C/C++** care citește din fișierul text **BAC.TXT** un șir cu cel mult 1000000 de numere naturale, nenule, cu cel mult 2 cifre fiecare, separate prin spațiu. Găsiți cel mai mare număr **p-compus** care se poate obține cu numere distincte din fișierul de intrare și afișați pe ecran numărul maxim găsit urmat de numărul de termeni ai sumei din care a fost obținut, p . Cele două valori vor fi separate printr-un spațiu.

Exemplu: Dacă fișierul **BAC.TXT** conține numerele:

12 1 2 7 3 4 7 6 8 10

pe ecran se va afișa **21 3**

a) Se cere să se proiecteze un algoritm eficient din punct de vedere al timpului de execuție și al spațiului de memorie utilizat și să se realizeze o descriere succintă a algoritmului ales justificându-se eficiența acestuia.
(2 puncte)

b) Scrieți programul **C/C++** corespunzător metodei descrise la a)

(8 puncte)