



Examenul de bacalaureat național 2022

Proba E. d)
INFORMATICĂ
C/C++

Testul 6

Filieră teoretică, profil real, specializare matematică-informatică / matematică-informatică intensiv

- 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 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. Indicați care dintre expresiile C/C++ de mai jos are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul natural memorat în variabila întreagă n este un număr par de două cifre.

- a. $n \% 2 == 0 \parallel n \geq 10 \ \&\& \ n < 100$ b. $!(n \% 2 != 0) \ \&\& \ n < 10 \parallel n > 100$
c. $!(n \% 2 != 0 \parallel n < 10 \parallel n \geq 100)$ d. $n \% 2 != 1 \ \&\& \ !(n < 10 \parallel n \geq 100)$

2. Precizați expresia care lipsește pe ramura else în funcția E, astfel încât, în urma afișării **E(5,28)**, să se afișeze câțul întreg al împărțirii lui 28 la 5.

```
int E (int a, int b)
{
    if(a>b) return 0;
    else return .....
}
```

- a. $1+E(b,b-a)$; b. $1+E(a,b-a)$; c. $1+E(a-b,b)$; d. $1+E(a-b,a)$;

3. Fie permutările mulțimii $\{1, 2, 3, 7, 8, 9\}$:

1. $\{3, 8, 2, 7, 1, 9\}$ 2. $\{3, 8, 2, 7, 9, 1\}$ 3. $\{3, 8, 2, 9, 1, 7\}$ 4. $\{3, 8, 7, 1, 9, 2\}$
5. $\{3, 8, 7, 1, 2, 9\}$ 6. $\{3, 8, 2, 9, 7, 1\}$

Care sunt permutările ce trebuiesc schimbate între ele, pentru ca permutările date să reprezinte o secvență corectă furnizată de algoritmul de generare a permutărilor, utilizând metoda Backtracking?

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

4. Pentru ca într-un graf neorientat cu 49 de vârfuri să obținem 43 de componente conexe putem avea maxim:

- a. 21 muchii b. 24 muchii c. 6 muchii d. 7 muchii

5. Se consideră un arbore cu rădăcină, în care rădăcina este notată cu 1, iar listele de adiacență sunt:

1)2 3 4 2)5 6 3)7 6)8 7)9. Care este numărul maxim de vârfuri terminale care pot fi eliminate astfel încât numărul de vârfuri terminale să fie același cu cel din arborele inițial?

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

Probă scrisă la INFORMATICĂ

Limbajul C/C++

Filieră teoretică, profil real, specializare matematică-informatică / matematică-informatică intensiv informatică



SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod:

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

a) Ce valoare va fi afișată dacă se citesc valorile 9 și 12 ? **(6p)**

b) Dacă pentru a se citește valoarea 30, scrieți o valoare care poate fi citită pentru b astfel încât rezultatul afișat să fie 10. **(6p)**

c) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **pentru** $j \leftarrow i+1, b$ execută ... cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p)**

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

citește a, b

(numere naturale nenule, $a < b$)

$nr \leftarrow 0$

pentru $i \leftarrow a, b-1$ execută

pentru $j \leftarrow i+1, b$ execută

$n \leftarrow i$

$m \leftarrow j$

cât timp $m \neq n$ execută

dacă $n > m$ atunci $n = n - m$

altfel $m = m - n$

 ■

dacă $n = 1$ atunci

$nr \leftarrow nr + 1$

 ■

■

■

scrie nr

2. Variabila P memorează în x și y coordonatele punctului P în plan. Scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++, care afișează mesajul **DA** dacă punctul P , coincide cu unul din punctele (1,0) sau (0,1) și **NU**, în caz contrar. **(6p)**

```
struct punct { float x;
               float y; } P;
```

3. Precizați ce se afișează în urma executării secvenței de program de mai jos, dacă variabilele a și b pot memora câte un șir de cel mult 100 de caractere. **(6p)**

```
strcpy(a, "informatica");
strcpy(b, strstr(a, "rma")+1);
b[3]=b[1]+4; b[4]=0;
strcat(b, strchr(a, a[6])-1);
cout << b; | printf("%s", b);
```

Subiectul al III-lea

(30 de puncte)

1. Subprogramul **interval**, cu doi parametri, primește prin intermediul parametrului:

- v un tablou unidimensional cu cel mult 100 de componente ce memorează numere întregi cu cel mult patru cifre;
- n un număr natural nenul mai mic sau egal cu 100 ce reprezintă numărul efectiv de componente ale tabloului primit prin intermediul parametrului v .

Subprogramul returnează numărul de perechi egal depărtate de capetele tabloului care au proprietatea că sunt oglindite. Scrieți definiția completă a subprogramului.

Exemplu: dacă $n=6$, iar tabloul citit este (304,56,71,17,65,40), atunci se returnează valoarea 2 ((56,65) și (71,17) sunt perechi, ce respecta regula din enunț). **(10p)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale m și n ($2 \leq m \leq 50$, $2 \leq n \leq 50$) și elementele unui tablou bidimensional cu m linii și n coloane (numerotate de la 1 la m , respectiv n), numere naturale cu cel mult patru cifre fiecare. Programul afișează numărul liniilor care au toate elementele egale, iar în cazul în care nu există astfel de linii, programul afișează mesajul **NU EXISTĂ**.

Exemplu: pentru $m=4$, $n=5$ și tabloul alăturat, se afișează pe ecran valorile 2 3 (linia 2 are toate elementele egale cu 3, iar linia 3 are elementele egale cu 5), nu neapărat în această ordine.

(10p)

```
2 3 5 7 1
3 3 3 3 3
5 5 5 5 5
6 8 2 4 9
```



3. Fișierul **numere.in** memorează cel mult 10^6 numere naturale, cu cel mult nouă cifre. Numerele sunt ordonate strict crescător și sunt separate prin câte un spațiu.

Se consideră șirul **1, 5, 9...** definit astfel: $f_1=1$, $f_2=5$ și $f_n=2 \cdot f_{n-1} - f_{n-2}$, pentru $n>2$. Se cere să se afișeze pe ecran numerele din fișier care sunt termeni ai șirului. Numerele sunt afișate în ordine strict crescătoare, separate prin câte un spațiu. Dacă nu există astfel de numere se afișează pe ecran mesajul **Nu exista**. Pentru determinarea numerelor cerute se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei și al timpului de executare.

Exemplu: dacă fișierul **numere.in** conține numerele **1 2 4 9 17 30**, se afișează pe ecran numerele **1 9 17**.

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