

Examenul de bacalaureat național 2025

Proba E. d)

Informatică Limbajul C/C++

Filieră teoretică, profil real, specializare matematică-informatică / matematică-informatică intensiv informatică
Filieră vocațională, profil militar, specializare matematică-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 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 x și y sunt de tip real, iar a și b sunt de tip întreg. Indicați 2 care este rezultatul evaluării expresiei alăturată, dacă $x=3.0$, $y=4.5$, $a=2$, $b=3$.

$$(a/2 + b/3) * x + y/2$$

a. 8

b. 8.25

c. 8.5

d. 9

2. Subprogramul **f** este definit alăturat. Indicați ce se afișează în urma apelului **f(12345)**.

```
void f ( int x )
{ if (x>0)
  {f (x/100); cout << x;}
  cout << x/10;}
```

a. 112312345

b. 0112312345

c. 01012312123451234

d. 123451231

3. Utilizând metoda backtracking, se generează numere de maxim 5 cifre nenule respectând următoarele reguli:

- Cifrele sunt în ordine strict crescătoare;
- diferența între oricare două cifre consecutive e mai mare ca 2.

Primele șase numere generate sunt, în această ordine: **1, 14, 147, 148, 149, 15**.

Indicați soluțiile, prima generată imediat înainte de soluția **2**, iar a doua generată imediat după soluția **18**.

a. 17 și 19

b. 19 și 19

c. 21 și 22

d. 17 și 2

4. Variabila **t**, declarată alăturat, memorează, pentru o carte, următoarele date: autorul, prețul produsului, precum și data lansării (ziua, luna și anul). Indicați o expresie C/C++ prin care se accesează anul achiziționării cărții.

```
struct data
{int zi,luna,an; };
struct carte
{ char autor[30];
  struct data data_ac;
  float pret; } t;
```

a. **carte.an**b. **t.data.an**c. **carte.data_ac.data.an**d. **t.data_ac.an**

5. Oricare dintre cele 5 vârfuri ale unui graf orientat are proprietatea că gradul său extern și gradul său intern este maxim

1. Indicați lungimea maximă a unui drum elementar în acest graf.

a. 1

b. 2

c. 4

d. 5

Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

S-a notat cu $a \% b$ restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b și cu $[c]$ partea întreagă a numărului real c .

- Scrieți ce se afișează dacă se citește numărul 10. (6p.)
- Scrieți două valori distincte care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, numărul de valori egale cu 1 afișate să fie 4. (6p.)
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
- Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat prima structură repetitivă **cât timp...execută** cu o structură de tip **repetă...până când**. (6p.)

citește n (număr natural, $n \geq 2$)

$d \leftarrow 2$

cât timp $d \leq n$ execută

$m \leftarrow 0$

cât timp $n \% d = 0$ execută

$n \leftarrow [n/d]$

$m \leftarrow m + 1$

**dacă $m \neq 0$ atunci
scrie m , ' '**

$d \leftarrow d + 1$

- Un graf neorientat cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 7, are muchiile [1,2], [2,3], [2,4], [2,5], [2,7], [4,5], [4,6], [4,7], [5,6], [5,7]. Scrieți listele de adiacență ale unui graf parțial al său care să fie conex și fără cicluri. (6p.)
- Variabilele k și i sunt de tip întreg, iar variabila s permite memorarea unui șir de cel mult 20 de caractere. Se citește de la tastatură 10 cuvinte, formate din litere mari ale alfabetului englez, cuvintele fiind separate prin spațiu. Scrieți secvența de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila c să memoreze valoarea 1 dacă există printre cuvintele citite cel puțin unul format din k litere mari și care să conțină doar consoane, sau valoarea 0 altfel. Se consideră vocale literele A, E, I, O, U.
Exemplu: Dacă se citește cuvintele alăturate și k va avea valoarea 2, se va afișa 1.
ANA MM MARIA IONUT ABC ARE NXD BAC TEST INFO

```
cin >> k; c = 0;
for(i = 1; i <= 10; i++)
{ cin >> s; | scanf("%s", s);
  .....
}
```

(6p.)

SUBIECTUL al III-lea**(30 de puncte)**

- Subprogramul test are trei parametri, a prin care primește un număr natural cu cel mult 9 cifre, b și c prin care returnează cea mai mare, respectiv cea mai mică cifră din scrierea lui a. Scrieți în C/C++ definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă $n = 11223451234$, subprogramul va returna 5 și 1, iar dacă $n = 11111$ subprogramul returnează 1 și 1. (10p.)

- Fiind date două cifre a și b, numim pereche de a și b un număr obținut din a prin alipirea la stânga sau la dreapta sa a lui b.

Exemplu: dacă $a = 1$ și $b = 5$, se pot obține două numere generate de acestea: 15 și 51.

Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale din intervalul [2,50], m și n, și construiește în memorie un tablou bidimensional cu m linii, numerotate de la 1 la m, și n coloane, numerotate de la 1 la n, în care fiecare element este egal cu cea mai mică valoare generată de ultimele cifre ale numerelor de ordine ale liniei, respectiv coloanei pe care se află. Programul afișează pe ecran tabloul obținut, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu.

Exemplu: pentru $m = 5$ și $n = 4$ se obține tabloul alăturat.

11	12	13	14
12	22	23	24
13	23	33	34
14	24	34	44
15	25	35	45

(10p.)

- Fișierul **numere.in** conține un șir de cel mult 10^6 numere naturale din intervalul [100,999]. Numerele din fișier sunt separate prin câte un spațiu. Se cere să se determine primul și ultimul număr din șir care conțin cea mai mare pereche de două cifre consecutive ce apare în scrierea numerelor din fișier. Numerele determinate se afișează pe ecran, în ordinea apariției lor în șir, separate printr-un spațiu. Dacă nu există două astfel de numere pe poziții distincte, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele 342 523 389 301 897 701 111 789 892 251 se afișează pe ecran 389 892, iar dacă fișierul conține numerele 341 511 381 301 se afișează pe ecran **nu exista**.
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)