

Examenul național de bacalaureat 2026
Proba E. d)
Informatică
Limbajul C/C++

Varianta 1

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

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei 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. Variabila **x** este de tip întreg și memorează un număr natural nenul. Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă valoarea variabilei **x** este divizibilă cu 26, dar **NU** este divizibilă cu 2026.

- a. `!(x%26!=0) || x%2026!=0` b. `!(x%26!=0) && !(x%2026==0)`
c. `!(x%26==0 || x%2026==0)` d. `!(x%26!=0 && x%2026!=0)`

2. Subprogramul alăturat, **f**, este incomplet definit. Indicați o expresie cu care pot fi înlocuite punctele de suspensie astfel încât, în urma apelului de mai jos, să se afișeze, în ordine strict crescătoare, primele 10 numere naturale nenule, separate prin câte un spațiu.

```
void f(int x)
{
    if(.....)
    {
        f(x-1);
        cout<<x<<' '; | printf("%d ",x);
    }
}
```

- a. `x<=10` b. `x<=11` c. `x>=2` d. `x>=1`

3. Variabila **m** memorează simultan, pentru o casă de marcat a unui magazin, numărul de tipuri de bancnote prezente la sfârșitul zilei (maximum 20) și, pentru fiecare tip, valoarea unei bancnote (număr natural) și numărul de exemplare existente. Indicați expresia C/C++ care are valoarea egală cu suma de bani obținută cu bancnotele de primul tip.

```
struct magazin
{
    int nr;
    int valoare[20];
    int exemplare[20];
}m;
```

- a. `m[0].valoare*m[0].exemplare` b. `m.[0][valoare]*m.[0][exemplare]`
c. `m.valoare[0]*m.exemplare[0]` d. `m.[valoare.0]*m.[exemplare.0]`

4. Utilizând metoda backtracking se generează toate posibilitățile de a selecta poezii ale autorilor din mulțimea ordonată astfel: {**Arghezi**, **Blaga**, **Coșbuc**, **Eminescu**}. Două soluții diferă prin cel puțin un autor. Primele patru soluții generate sunt, în această ordine: {**Arghezi**}, {**Arghezi**, **Blaga**}, {**Arghezi**, **Blaga**, **Coșbuc**}, {**Arghezi**, **Blaga**, **Coșbuc**, **Eminescu**}. Indicați a 5-a soluție generată.

- a. {**Arghezi**, **Blaga**, **Eminescu**} b. {**Arghezi**, **Coșbuc**, **Eminescu**, **Blaga**}
c. {**Blaga**, **Coșbuc**, **Eminescu**} d. {**Coșbuc**, **Eminescu**}

5. Într-un arbore cu rădăcină, un nod se află pe nivelul **x** dacă lanțul elementar care are o extremitate în nodul respectiv și cealaltă extremitate în rădăcina arborelui, are lungimea **x**. Pe nivelul 0 se află un singur nod (rădăcina).

Se consideră următoarea operație prin care se transformă un arbore cu rădăcină: i se adaugă un nod „frunză”, astfel încât acesta să aibă cel mult un nod „frate”, iar valoarea absolută a diferenței dintre eticheta nodului adăugat și eticheta nodului său ascendent direct („tată”) să fie minimă.

Asupra unui arbore cu rădăcină, având inițial doar un nod, cu eticheta 4, se efectuează de șase ori, succesiv, operația precizată, etichetele nodurilor adăugate fiind, în această ordine: 2, 3, 1, 5, 7, 6. Indicați **numărul** minim de niveluri ale arborelui obținut.

- a. 2 b. 3 c. 4 d. 5

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

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

- Scrieți valoarea afișată dacă se citește numărul 10. (6p.)
- Scrieți două valori care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, numărul afișat să fie 31. (6p.)
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
- Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind a doua structură **cât timp...execută** cu o structură repetitivă cu test final. (6p.)

```

citește n
    (număr natural nenul)
s ← 0; i ← 1
cât timp s < n execută
    j ← i; nr ← 0
    cât timp j ≠ 0 execută
        nr ← nr + j % 2; j ← [j/2]
    ■
    dacă nr = 1 atunci
        s ← s + i
    ■
    i ← i + 1
    ■
scrie s
    
```

- Un graf neorientat are 8 noduri și 10 muchii. Scrieți numărul de valori nenule și numărul de valori nule din matricea de adiacență corespunzătoare grafului. (6p.)
- 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, cu elemente numere întregi.

Fără a utiliza alte variabile, scrieți secvența C/C++ de mai jos, înlocuind punctele de suspensie cu instrucțiuni adecvate, dintre care cel mult trei atribuiri, astfel încât, în urma executării secvenței obținute, tabloul memorat în variabila a să aibă elementele alăturate.

```

for (i=1; i<=5; i++)
    for (j=1; j<=5; j++)
        .....
    
```

2	3	2	3	2
3	0	3	0	3
2	3	2	3	2
3	0	3	0	3
2	3	2	3	2

(6p.)

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

- Un număr este reprezentat în baza b dacă cifrele sale aparțin intervalului $[0, b-1]$. Subprogramul **baza** are doi parametri, n și b , prin care primește câte un număr natural ($n \in [0, 10^9]$, $b \in [2, 10]$). Subprogramul returnează valoarea 1, dacă n este reprezentat în baza b , sau -1, în caz contrar. Scrieți definiția completă a subprogramului C/C++.
Exemplu: dacă $n=32412$ și $b=8$, subprogramul returnează valoarea 1, iar dacă $n=32412$ și $b=3$, subprogramul returnează valoarea -1. (10p.)
- Un text, de cel mult 200 de caractere, reprezintă o succesiune de date despre flori de tipuri distincte. Pentru fiecare floare, textul conține câte o pereche formată, în această ordine, din denumire (un șir de cel mult 20 de caractere, litere mici ale alfabetului limbii engleze) și o valoare naturală din intervalul $[1, 9]$, reprezentând necesarul zilnic de lumină, dat în număr de ore; fiecare valoare din pereche este urmată de câte un spațiu, ca în exemplu.
Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un text de tipul precizat și afișează pe ecran denumirea florii cu cel mai mic necesar zilnic de lumină, iar dacă sunt mai multe astfel de flori, se alege prima, în ordine alfabetică.
Exemplu: dacă se citește textul **lavanda 7 impatiens 3 iris 5 dalie 6 begonie 3 petunie 7** se afișează pe ecran **begonie** (10p.)
- În cadrul testării unor echipamente de comunicații se transmite un șir de biți (0 sau 1), care conține cel puțin un bit 1, iar atât primul cât și ultimul bit sunt 0. Șirul conține cel puțin un **mesaj de avertisment** de forma unei succesiuni de biți, aflați pe poziții consecutive în șir, dintre care doar unul este 0. Lungimea mesajului este egală cu numărul biților care îl compun.
Fișierul **bac.txt** conține cel mult 10^6 numere naturale din mulțimea $\{0, 1\}$, reprezentând șirul de biți transmis. Numerele sunt separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran biții care compun cel mai lung mesaj de avertisment din șirul aflat în fișier. Dacă există mai multe astfel de mesaje, se afișează doar biții unuia dintre acestea. Biții afișați sunt separați prin câte un spațiu. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele 0 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 0 se afișează pe ecran 0 1 1 1 1 1 1 sau 1 1 1 1 1 1 1 0 sau 1 1 1 0 1 1 1 1
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)