

Examenul de bacalaureat național 2019
Proba E. d)
Informatică
Limbajul C/C++

Varianta 4

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. Indicați numerele pe care le pot memora variabilele întregi x și y , astfel încât valoarea expresiei C/C++ alăturate să fie 1.

$$x/2 + x\%y - x/y == 0$$

a. $x=4$ și $y=2$

b. $x=6$ și $y=3$

c. $x=8$ și $y=4$

d. $x=10$ și $y=0$

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Valoarea lui `f(6)` este:

```
int f(int n)
{ if (n<=2) return n;
  if (n%2==1) return f(n-2)-f(n-1);
  return f(n-1)-f(n-2);
}
```

a. 6

b. 5

c. 2

d. 1

3. Variabila x este de tip `char` și memorează o literă mică a alfabetului englez. Indicați expresia C/C++ care are valoare nenulă dacă și numai dacă litera memorată în variabila x este o vocală. Se consideră vocale literele `a`, `e`, `i`, `o`, `u`.

a. `strcmp(x, "aeiou")==0`

b. `strchr("aeiou", x)`

c. `'a'<=x && x<='u'`

d. `x==a || x==e || x==i || x==o || x==u`

4. Utilizând metoda backtracking, se generează, în ordine strict descrescătoare, toate numerele naturale de câte patru cifre distincte din mulțimea $\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$. Primele șase numere generate sunt, în această ordine: 5432, 5431, 5430, 5423, 5421, 5420. Al șaptelea număr generat este:

a. 5415

b. 5413

c. 5342

d. 5340

5. Un graf neorientat are 20 de noduri și 10 muchii. Numărul maxim de componente conexe pe care le poate avea acest graf este:

a. 5

b. 10

c. 16

d. 20

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

S-a notat cu $a \% b$ restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b .

a) Scrieți valoarea afișată dacă se citesc, în această ordine, numerele 4, 3, 11 și 25. **(6p.)**

b) Dacă pentru m , n și p se citesc numerele 3, 5, respectiv 1, scrieți două numere care pot fi citite pentru q astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, valoarea afișată să fie 10. **(6p.)**

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

```

citește m,n,p,q
    (numere naturale nenule,  $p \leq q$ )
s1 ← 0; s2 ← 0
cât timp  $p \leq q$  execută
    dacă  $p \% m = 0$  sau  $p \% n = 0$  atunci
        s1 ← s1 + 1
    ■
    dacă  $p \% m = 0$  și  $p \% n = 0$  atunci
        s2 ← s2 + 1
    ■
    p ← p + 1
    ■
s ← s1 - 2 * s2
scrie s
    
```

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

2. Un graf orientat cu 6 vârfuri, numerotate de la 1 la 6, are arcele (1,2), (1,4), (2,5), (2,6), (3,5), (4,1), (5,1), (6,5). Scrieți un drum elementar de lungime maximă din graful dat. **(6p.)**

3. Variabila **fig**, declarată alăturat, memorează lungimea razei unui cerc și coordonatele centrului acestuia, în sistemul de coordonate xOy . Scrieți o secvență de instrucțiuni prin care se inițializează variabila **fig**, astfel încât cercul corespunzător acesteia să aibă raza 1 și centrul în originea sistemului de coordonate. **(6p.)**

```

struct punct
{
    float x,y;
};
struct cerc
{
    struct punct centru;
    float raza;
}fig;
    
```

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Subprogramul **Impare** are un singur parametru, n , prin care primește un număr natural ($n \in [1, 10^9]$), cu cel puțin o cifră impară. Subprogramul înlocuiește fiecare cifră impară a lui n cu cea mai mare cifră pară strict mai mică decât ea (astfel cifra 1 se înlocuiește cu cifra 0, cifra 3 cu cifra 2 etc.) și furnizează numărul obținut tot prin parametrul n . Scrieți definiția completă a subprogramului.

Exemplu: dacă $n=235690$, atunci, după apel, $n=224680$, iar dacă $n=15690$, atunci, după apel, $n=4680$. **(10p.)**

2. Un tablou bidimensional cu număr impar de coloane este numit **simetric față de coloana din mijloc** dacă, pe fiecare linie a tabloului, elementele dispuse simetric față de elementul din mijloc al liniei respective au valori egale.

Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale din intervalul $[3, 21]$, m și n (n impar), și elementele unui tablou bidimensional cu m linii și n coloane, numere naturale din intervalul $[0, 10^4]$. Programul afișează pe ecran mesajul **DA**, dacă tabloul este simetric față de coloana din mijloc, sau mesajul **NU** în caz contrar.

Exemplu: pentru $m=4$, $n=5$ și tabloul alăturat, se afișează pe ecran **DA** **(10p.)**

1	2	4	2	1
3	5	5	5	3
2	4	1	4	2
1	1	1	1	1

3. Un termen al unui șir de numere se numește **vârf local** al acestuia dacă nu există niciun alt termen mai mare sau egal cu el care să îl preceadă în șir sau dacă este egal cu termenul vecin anterior, iar acesta este vârf local.

Fișierul **bac.txt** conține un șir format din cel puțin două și cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[0, 10^3]$, separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran, separate prin câte un spațiu, toate vârfurile locale ale șirului aflat în fișier. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat.

Exemplu: dacă fișierul conține numerele 7 4 9 10 10 10 8 10 10 8 30 se afișează pe ecran 7 9 10 10 10 30

a) Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**

b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**