

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

Varianta 4

Filieră teoretică, profil real, specializare științe ale naturii

- 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.

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.

- Indicați numerele pe care le pot memora variabilele întregi x și y , astfel încât valoarea expresiei C/C++ alăturate să fie 1. $x/2+x*y-x/y==0$
 - $x=4$ și $y=2$
 - $x=6$ și $y=3$
 - $x=8$ și $y=4$
 - $x=10$ și $y=0$
- 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`.
 - `x=='a' || x=='e' || x=='i' || x=='o' || x=='u'`
 - `x=="a" && x=="e" && x=="i" && x=="o" && x=="u"`
 - `'a' <= x && x <= 'u'`
 - `x==a || x==e || x==i || x==o || x==u`
- Pentru a căuta un număr x într-un tablou în care sunt memorate 7 numere, ordonate strict descrescător, căutarea binară este o metodă care:
 - se poate aplica numai dacă toate elementele tabloului sunt valori binare (0 sau 1)
 - se poate aplica numai dacă, înaintea căutării, numerele sunt ordonate strict crescător
 - conduce la un număr de maximum 7 comparații ale lui x cu elemente ale tabloului, dacă x nu aparține acestuia
 - conduce la un număr de maximum 3 comparații ale lui x cu elemente ale tabloului, dacă x aparține acestuia
- Variabilele x și y sunt de tip real. Indicați instrucțiunea care realizează o prelucrare echivalentă cu cea alăturată. $y=x*x$;
 - `y=sqrt(x)`;
 - `y=pow(x,2)`;
 - `y=floor(x)`;
 - `y=ceil(x)`;
- În secvența de mai jos toate variabilele sunt de tip întreg.
`if(x==0)if(y==0)if(z==0)w=1;else w=2;else w=3;`
Indicați o secvență echivalentă cu aceasta.
 - `if(x==0 && y!=0) w=1;`
`if(x!=0 && y==0 && z==0) w=2;`
`if(x!=0 && y!=0 && z==0) w=3;`
 - `if(x==0 && y==0 && z!=0) w=1;`
`if(x!=0 && y!=0 && z==0) w=2;`
`if(x!=0 && y==0 && z!=0) w=3;`
 - `if(x==0 && y==0) w=1;`
`if(x==0 && y!=0 && z==0) w=2;`
`if(x==0 && y!=0 && z!=0) w=3;`
 - `if(x==0 && y==0 && z==0) w=1;`
`if(x==0 && y==0 && z!=0) w=2;`
`if(x==0 && y!=0) w=3;`

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 ≤ q)
s1 ← 0; s2 ← 0
cât timp p ≤ 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. Variabilele întregi x și y memorează câte un număr natural, reprezentând abscisa, respectiv ordonata unui punct, în sistemul de coordonate xOy .
Scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ prin care se afișează pe ecran mesajul **axa Ox** dacă punctul se află mai aproape de axa Ox a sistemului de coordonate, mesajul **axa Oy** dacă punctul se află mai aproape de axa Oy , iar altfel mesajul **egal**. (6p.)

3. Într-un șir de numere întregi primii doi termeni sunt $f_1=1$, respectiv $f_2=2$, iar cel de-al n -lea ($n > 2$) termen se calculează cu ajutorul formulei $f_n = f_{n-2} - f_{n-1}$, dacă n este impar, sau cu ajutorul formulei $f_n = f_{n-1} - f_{n-2}$, dacă n este par.

```
a=1; b=2;
for (n=3; n<=50; n++)
{
    ....
}
```

În secvența alăturată toate variabilele sunt de tip întreg.

Scrieți secvența înlocuind zona punctată astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila întregă c să memoreze al 50-lea termen al șirului. (6p.)

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Se citește un număr natural, n , cu cel puțin o cifră impară, și se cere să se scrie numărul obținut prin înlocuirea fiecărei cifre impare 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.). Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare pentru problema enunțată.

Exemplu: dacă $n=235690$, atunci se scrie numărul **224680**, iar dacă $n=15690$, atunci se scrie numărul **4680**. (10p.)

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural impar, n ($n \in [3, 21]$), apoi cele n elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul $[0, 10^9]$. Programul afișează pe ecran mesajul **DA**, dacă elementele dispuse simetric față de elementul din mijloc al tabloului au valori egale, sau mesajul **NU** în caz contrar.

Exemplu: pentru $n=5$ și tabloul **(1, 2, 4, 2, 1)** se afișează mesajul **DA** (10p.)

3. Un termen al unui șir de numere se numește **vârf local** al acestuia dacă nu există niciun alt termen strict mai mare decât el care să îl precedă în șir.

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 8 30** se afișează pe ecran **7 9 10 10 10 10 30**

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