

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

Simulare

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 expresia C/C++ cu valoarea 1.
 - $21/3*19==3/19*21$
 - $21/19*3==19/3*21$
 - $19/3*21==3/21*19$
 - $19/21*3==3/19*21$
- Variabilele i și j sunt de tip întreg. Indicați expresia care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, să se afișeze numerele de mai jos, în această ordine.

```
for(i=0;i<5;i++)
{ for(j=0;j<5;j++)
    cout<<.....<<" "; | printf("%d ",.....);
  cout<<endl; | printf("\n");
}
```

0	1	2	3	4
2	3	4	5	6
4	5	6	7	8
6	7	8	9	10
8	9	10	11	12

 - $i+2*j$
 - $i+2*(j-1)$
 - $2*(i-1)+j$
 - $2*i+j$
- În secvența alăturată toate variabilele sunt întregi. Indicați expresia cu care pot fi înlocuite punctele de suspensie, astfel încât, în urma executării secvenței obținute, valoarea lui nr să fie egală cu numărul divizorilor pozitivi ai lui n .

```
nr=0; d=1;
while(.....)
{ if(n%d==0) nr=nr+2;
  d=d+1;
}
if(d*d==n)nr=nr+1;
```

 - $d*d<n$
 - $d<n/2$
 - $d<n$
 - $d<2*n$
- În urma interclasării în ordine crescătoare a tablourilor A și B se obține tabloul cu elementele (10,12,23,25,2019,2209), în această ordine. Elementele tablourilor A și B pot fi (în ordinea memorării lor în tablou):
 - $A=(10,12)$
 $B=(2019,2209,23,25)$
 - $A=(10,2019)$
 $B=(2209,25,23,12)$
 - $A=(1,1,2,2,20,22)$
 $B=(0,2,3,5,19,9)$
 - $A=(1,1,2,2,20,22)$
 $B=(19,9,5,3,2,0)$
- Indicați intervalul căruia îi aparține valoarea variabilei întregi x , astfel încât expresia C/C++ alăturată să aibă valoarea 1.

```
abs(x-10)<2019
```

 - $[-2009,2019)$
 - $(-2009,2029)$
 - $(-2019,2029)$
 - $(-2029,2029]$

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 .

a) Scrieți valoarea afișată dacă se citește, în această ordine, numerele 5, 19 și 4. **(6p.)**

b) Dacă pentru variabila b se citește numărul 2019, iar pentru variabila k se citește numărul 5, scrieți cea mai mică și cea mai mare valoare care pot fi citite pentru variabila a astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, valoarea afișată să fie 0. **(6p.)**

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

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

2. Despre un eveniment care a avut loc în anul 2019 se memorează în variabilele întregi zi și $luna$, ziua, respectiv luna în care s-a desfășurat acesta. Scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se afișeze pe ecran numărul de zile scurse de la începutul anului până în ziua desfășurării evenimentului, inclusiv, dacă evenimentul a avut loc în una dintre primele două luni ale anului, sau mesajul `primavara-vara`, în caz contrar.

Exemplu: dacă $zi=1$ și $luna=2$, se afișează pe ecran 32. **(6p.)**

3. Un tablou unidimensional are 7 elemente, două dintre acestea având valorile 10, respectiv 2020. Scrieți un exemplu de valori pentru elementele tabloului, în ordinea în care ele pot apărea în acesta, astfel încât, aplicând metoda căutării binare pentru a verifica dacă în tablou există elementul cu valoarea $x=2019$, aceasta să fie comparată cu trei elemente. **(6p.)**

```

citește a,b,k
    (numere naturale,  $1 \leq a \leq b, k > 1$ )
 $pm \leftarrow 0; y \leftarrow 0; i \leftarrow b$ 
cât timp  $i \geq a$  execută
     $x \leftarrow i; p \leftarrow 0$ 
    cât timp  $x \% k = 0$  execută
         $x \leftarrow [x/k]; p \leftarrow p+1$ 
    ■
    dacă  $p \neq 0$  și ( $p < pm$  sau  $pm=0$ ) atunci
         $pm \leftarrow p; y \leftarrow i$ 
    ■
     $i \leftarrow i-1$ 
    ■
scrie y
    
```

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Se citește un număr natural, n ($n \geq 10$), și se cere să se scrie numărul obținut din n prin inserarea, între oricare două cifre alăturate ale sale, a valorii absolute a diferenței acestora.

Exemplu: dacă $n=7255$, atunci se scrie 7523505.

Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate. **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numărul natural n ($n \in [2, 50]$), apoi n numere naturale din intervalul $[0, 10^2)$, elemente ale unui tablou unidimensional. Programul modifică tabloul în memorie, înlocuind fiecare element al tabloului din mulțimea $\{2, 0, 1, 9\}$ cu suma tuturor acestor elemente. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, separate prin câte un spațiu.

Exemplu: pentru $n=11$ și tabloul $(7, \underline{9}, \underline{0}, 57, \underline{9}, \underline{1}, 20, 19, \underline{1}, 16, \underline{2})$ se obține tabloul $(7, \underline{22}, \underline{22}, 57, \underline{22}, \underline{22}, 20, 19, \underline{22}, 16, \underline{22})$, deoarece $9+0+9+1+1+2=22$, iar pentru $n=3$ și tabloul $(7, 5, 3)$ se obține tot tabloul $(7, 5, 3)$. **(10p.)**

3. Un șir format din $2 \cdot n$ numere naturale se numește **paritar** dacă fiecare număr par dintre primii săi n termeni fie are aceeași paritate cu oricare dintre ultimii săi n termeni, fie este strict mai mic decât oricare număr impar aflat printre aceștia.

Fișierul `bac.txt` conține numere naturale din intervalul $[0, 10^6]$: pe prima linie un număr nenul, n , iar pe a doua linie un șir de $2 \cdot n$ numere, separate prin câte un spațiu. Cel puțin unul dintre primii n termeni ai șirului este par. Se cere să se afișeze pe ecran mesajul `DA`, în cazul în care șirul aflat în fișier este paritar, sau mesajul `NU`, în caz contrar. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate.

Exemplu: dacă fișierul are unul dintre conținuturile de mai jos, se afișează pe ecran mesajul `DA`.

```

5
20 3 91 4 15 25 49 98 53 16
|
5
20 3 91 4 15 24 48 98 52 16
    
```

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

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