

Examenul de bacalaureat național 2018
Proba E. d)
Informatică
Limbajul C/C++

MODEL

Filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.
- În rezolvările cerute, identificatorii utilizați 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).
- În programele cerute, datele de intrare se consideră corecte, validarea acestora nefiind necesară.

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Variabilele **x**, **y** și **z** sunt de tip întreg și memorează câte un număr natural. Știind că expresia C/C++ alăturată are valoarea 1, indicați șirul crescător format cu valorile acestor variabile, în ordinea precizată mai jos. **(4p.)**
- !(x>=y) && z>y**
- a. **x, y, z** b. **y, z, x** c. **z, x, y** d. **z, y, x**

2. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

- a) Scrieți valorile afișate dacă se citesc, în această ordine, numerele 3 și 10. **(6p.)**
- b) Dacă pentru variabila **x** se citește numărul 18, scrieți cel mai mic și cel mai mare număr care pot fi citite pentru variabila **y** astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, să se afișeze o singură valoare. **(4p.)**
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura **cât timp...execută** cu o structură repetitivă cu test final. **(6p.)**
- d) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

```
citește x,y
    (numere naturale, x≤y)
b←0
c←1
pentru z←x,y execută
| cât timp c<z execută
| | a←b
| | b←c
| | c←a+b
| ■
| dacă z=c atunci
| | scrie z, ' '
| ■
■
```

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii 1 și 2 scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Indicați cel mai mare număr pe care îl poate memora variabila întregă x , astfel încât expresia C/C++ alăturată să aibă valoarea 1. **(4p.)**
- ```
sqrt(x/10+x%10)==100
```

a. 91                      b. 1009                      c. 100000                      d. 900001

2. În secvențele de mai jos, notate cu  $s1$ ,  $s2$  și  $s3$ , toate variabilele sunt întregi, iar variabila  $n$  memorează un număr natural din intervalul  $[2, 10^2]$ .

```
//s1
u=(n*n+n)%10/2;
```

```
//s2
u=0;
for(i=1;i<=n;i++)
u=(u+i)%10;
```

```
//s3
u=1;
for(i=2;i<=n;i++)
u=u+i%10;
```

Indicați secvențele în urma executării cărora variabila  $u$  **NU** memorează ultima cifră a sumei primelor  $n$  numere naturale nenule, distincte, pentru unele valori ale lui  $n$  din intervalul precizat. **(4p.)**

a.  $s1$  și  $s2$                       b.  $s2$  și  $s3$                       c.  $s1$  și  $s3$                       d.  $s1$ ,  $s2$  și  $s3$

**Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.**

3. Variabilele întregi  $an1$  și  $luna1$  memorează anul și luna cumpărării unei mașini, iar variabilele întregi  $an2$  și  $luna2$  memorează anul și luna cumpărării unei alte mașini. Scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ în urma executării căreia să se afișeze pe ecran mesajul **LA FEL**, dacă cele două mașini sunt cumpărate în aceeași lună a anului curent, sau mesajul **DIFERIT** dacă cele două mașini sunt cumpărate în anul curent, dar în luni diferite, sau mesajul **VECHI** în oricare alt caz. **(6p.)**

4. Se citește un număr natural,  $n$  ( $n \geq 2$ ), și se cere să se scrie numerele  $x$ ,  $y$  și  $z$ , divizori ai lui  $n$ , cu proprietatea că  $0 < x < y < z$  și  $x + y + z = n$ . Numerele se scriu în ordine strict crescătoare, separate prin câte un spațiu, iar dacă  $n$  nu are astfel de divizori, se scrie mesajul **nu exista**.

**Exemplu:** pentru  $n=24$  se scriu numerele

4 8 12

iar pentru  $n=9$  se scrie mesajul

**nu exista**

**a)** Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare pentru problema enunțată. **(10p.)**

**b)** Precizați rolul tuturor variabilelor care au intervenit în algoritmul realizat la punctul **a)** și indicați datele de intrare, respectiv datele de ieșire ale problemei enunțate. **(6p.)**

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

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Pentru a verifica dacă într-un tablou unidimensional există elementul cu valoarea  $x=18$ , se aplică metoda căutării binare, iar succesiunea de elemente ale tabloului a căror valoare se compară cu valoarea lui  $x$  pe parcursul aplicării metodei indicate este: 50, 16, 18.  
Elementele tabloului pot fi (în ordinea în care apar în tablou): (4p.)
- a. (16, 17, 18, 29, 50, 80, 91)                      b. (5, 16, 18, 50, 56, 70, 85)
- c. (8, 9, 10, 16, 18, 45, 50)                      d. (16, 20, 18, 49, 50, 57, 58)

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

2. În secvența alăturată toate variabilele sunt de tip întreg, iar numerele citite sunt naturale. Scrieți secvența înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, valoarea variabilei `ok` să fie 1 dacă toate valorile citite au fost strict mai mici decât 2018, sau 0 altfel. (6p.)
- ```
ok=.....;
for (i=1;i<=10;i++)
{ cin>>x; | scanf("%d",&x);
  .....
}
```
3. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural, n ($n \in [3, 50]$), și construiește în memorie un tablou unidimensional cu elemente din mulțimea $\{1, 2\}$, astfel încât, parcurgându-l de la stânga la dreapta, se obține un șir format din n secvențe de câte trei elemente egale cu 2, aflate pe poziții consecutive, secvențe separate de câte un element egal cu 1, ca în exemplu.
Programul afișează pe ecran elementele tabloului obținut, separate prin câte un spațiu.
Exemplu: dacă $n=5$, se obține tabloul
(2, 2, 2, 1, 2, 2, 2, 1, 2, 2, 2, 1, 2, 2, 2, 1, 2, 2, 2). (10p.)
4. Fișierul `bac.txt` conține cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[10, 10^9]$, separate prin câte un spațiu.
Se cere să se afișeze pe ecran, separate prin câte un spațiu, cifrele care apar o singură dată în scrierea numerelor din fișier, sau mesajul `nu exista` dacă nu există nicio astfel de cifră. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul `bac.txt` conține numerele
391 7772 4389 23939
atunci pe ecran se afișează valorile de mai jos, nu neapărat în această ordine:
1 4 8
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)