

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

Varianta 8

**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. Indicați expresia C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă oricare două dintre variabilele precizate au valori distincte. **(4p.)**
- a.  $(x-y)*(y-z)*(z-x) != 0$
- b.  $!(x==y \ \&\& \ y==z)$
- c.  $x!=y \ || \ y!=z \ || \ z!=x$
- d.  $(x<y \ || \ y<z) \ \&\& \ (x>y \ || \ y>z)$

2. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

- a) Scrieți ce se afișează dacă se citesc, în această ordine, numerele 2 și 6. **(6p.)**
- b) Dacă pentru variabila **b** se citește numărul 20, scrieți patru numere care pot fi citite pentru variabila **a**, astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, să se afișeze doar valoarea 30. **(4p.)**
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat una dintre structurile **cât timp...execută** cu o structură de tip **pentru...execută**. **(6p.)**
- d) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

```
citește a,b
(numere naturale, a<b)
u←0
k←a
cât timp k≤b execută
| s←0
| t←1
| cât timp t*t≤k execută
| | s←s+t*t
| | t←t+1
| ■
| dacă s≠u atunci
| | scrie s, ' '
| | u←s
| ■
| k←k+1
| ■
```

**SUBIECTUL al II-lea**

**(30 de puncte)**

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

1. Variabila  $x$  este de tip real și poate memora un număr real din intervalul  $[45, 55]$ . Numărul valorilor distincte pe care le poate avea expresia C/C++ alăturată este: **(4p.)** `floor(sqrt(x))`

a. 1                                      b. 2                                      c. 3                                      d. 4

2. În secvența C/C++ alăturată toate variabilele sunt întregi, iar  $m > n$ . Expresia care poate înlocui punctele de suspensie, astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila  $r$  să memoreze diferența  $m-n$  este: **(4p.)**
- ```
r=0;
x=n;
y=m;
do
{
  x=x+1;
  y=y-1;
  r=r+2;
}while(x<y);
if(x!=y)r=...;
```

a.  $r-2$                                       b.  $r-1$                                       c.  $r+1$                                       d.  $r+2$

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

3. Variabilele `ora_decolare`, `minut_decolare` și `durata` sunt întregi și memorează date referitoare la un zbor al unui avion, derulat în totalitate în aceeași zi, pe teritoriul României: ora și minutul decolării, respectiv durata zborului, exprimată în minute. Ora este un număr din intervalul  $[0, 23]$ , iar minutul un număr din intervalul  $[0, 59]$ . Scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se memoreze în variabilele întregi `ora_aterizare` și `minut_aterizare` ora, respectiv minutul aterizării avionului. **(6p.)**

4. Se citesc două numere naturale  $n$ , cu cifre distincte și nenule ( $10 < n$ ), și  $k$  ( $k \in [0, 9]$ ) și se cere să se transforme numărul  $n$ , rotind circular spre stânga cifrele acestuia, astfel încât cifra  $k$  să devină cifra unităților lui  $n$ , ca în exemplu. Dacă cifra  $k$  nu este printre cifrele lui  $n$  sau dacă este cifra unităților acestuia, numărul rămâne nemodificat. Numărul obținut se afișează apoi pe ecran.

**Exemplu:** dacă  $n=3125847$  și  $k=2$ , se obține numărul  $n=5847312$ , iar dacă  $n=3125847$  și  $k=6$ , se obține numărul  $3125847$ .

- 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 în tabloul unidimensional (7,9,11,14,16,18,20) există elementul cu valoarea  $x$ , număr natural, se aplică metoda căutării binare. Pentru ca succesiunea de elemente ale tabloului a căror valoare se compară cu valoarea lui  $x$  pe parcursul aplicării metodei indicate să fie 14, 18, 16, mulțimea tuturor valorilor posibile ale lui  $x$  este: **(4p.)**
- a. {16}                      b. {14,16,18}                      c. {15,16,17}                      d. {20}

**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  $nr$  să fie egală cu numărul valorilor citite care sunt strict mai mici decât 2018. **(6p.)**
- ```
nr=.....;
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,  $n$  ( $n \in [2, 10^2]$ ), și alte numere naturale din intervalul  $[0, 10^4]$ : cele  $n$  elemente ale unui tablou unidimensional, apoi două numere distincte  $x$  și  $y$ . Programul modifică tabloul în memorie înlocuind cu valoarea lui  $y$  fiecare număr  $x$  din tabloul citit și cu valoarea lui  $x$  fiecare număr  $y$  din tabloul citit, celelalte elemente rămânând nemodificate. Programul afișează apoi pe ecran elementele tabloului obținut, separate prin câte un spațiu, sau mesajul **nemodificat** dacă nu s-a realizat nicio modificare.  
**Exemplu:** pentru  $n=7$ , tabloul (0, 7, 0, 1, 0, 5, 1),  $x=0$  și  $y=1$  se obține tabloul (1, 7, 1, 0, 1, 5, 0). **(10p.)**
4. Se citește de la tastatură un număr natural,  $n$  ( $n \in [1, 10^9]$ ), și se cere să se scrie în fișierul text **bac.txt**, cel mai mare număr natural  $p$  cu proprietatea că numărul  $4^p$  este divizor al numărului obținut prin evaluarea produsului  $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$ .  
Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate.  
**Exemplu:** dacă  $n=10$ , fișierul conține numărul 4.  
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**  
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(8p.)**