

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

MODEL

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** (40 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 10, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Variabila întregă  $n$  memorează un număr natural. Indicați expresia C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul memorat în  $n$  este divizibil cu 20, dar **NU** și cu 19.

- a.  $n\%380==0 \ \&\& \ n/20==0$                       b.  $n\%380!=0 \ || \ !(n\%19==0)$   
c.  $n\%20==0 \ \&\& \ n/19==0$                       d.  $!(n\%20!=0 \ || \ n\%19==0)$

2. În secvențele de mai jos, reprezentate în pseudocod, valoarea inițială a variabilei  $x$  este 20.

repetă scrie 19; $x \leftarrow x-1$ până când .....	cât timp $x \geq 1$ execută $x \leftarrow x-1$ ; scrie 19 ■
---	---

Cele două secvențe sunt echivalente dacă se înlocuiesc punctele de suspensie cu expresia:

- a.  $x < 1$                       b.  $x > 1$                       c.  $x \leq 1$                       d.  $x \geq 1$

3. În secvența alăturată, variabilele  $i$  și  $j$  sunt de tip întreg.
- ```
for(i=1; i<=4; i++)  
  for(j=1; j<=4; j++)  
    cout<<.....<<' '; | printf("%d ",.....);
```

Indicați expresia care poate înlocui punctele de suspensie, astfel încât în urma executării secvenței obținute să se afișeze pe ecran, strict crescător, toate numerele naturale din intervalul  $[1, 16]$ .

- a.  $i+(j-1)*4$                       b.  $i+(j+1)*4$                       c.  $(i-1)*4+j$                       d.  $(i+1)*4+j$

4. Indicați expresia care are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul memorat în variabila întregă  $x$  aparține intervalului  $(-19, 19)$ .

- a.  $\text{abs}(-x) < 19$                       b.  $\text{abs}(x) > -19$   
c.  $\text{abs}(-x) >= -19 \ \&\& \ \text{abs}(x) <= 19$                       d.  $\text{abs}(x) >= -19 \ || \ \text{abs}(-x) <= 19$

5. Variabilele  $pre$  și  $pim$  memorează partea reală, respectiv partea imaginară ale unui număr complex (numere reale). O declarație a variabilelor poate fi:

- a. `float pre, float pim;`                      b. `float pre, pim;`  
c. `(real pre; imag pim) complex;`                      d. `real pre, pim;`

6. Indicați cu ce se pot înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, să se afișeze, în ordine strict descrescătoare, toți divizorii proprii pozitivi ai numărului 1000 (divizorii diferiți de 1 și de 1000).
- ```
pentru ..... execută  
  dacă d îl divide pe 1000 atunci  
    scrie d  
  ■  
  ■
```

- a.  $d \leftarrow \sqrt{1000}, 2, -1$                       b.  $d \leftarrow 500, 2, -1$                       c.  $d \leftarrow 1000, 1, 1$                       d.  $d \leftarrow 2, 999, 1$

7. Interclasând descrescător tablourile unidimensionale  $(1, 5, 7, 10, 20)$  și  $(19, 10, 9, 8, 5, 1)$  se obține:

- a.  $(20, 19, 10, 9, 8, 5, 1)$                       b.  $(20, 19, 10, 10, 9, 8, 7, 5, 5, 1, 1)$   
c.  $(20, 19, 10, 9, 8, 7, 5, 1)$                       d.  $(20, 19, 10, 10, 9, 7, 8, 5, 5, 1, 1)$

8. Indicați datele de intrare ale unui algoritm care citește un număr natural,  $n$ , și afișează toate cifrele prime ale lui.
- a. numărul  $n$       b. instrucțiunea de citire      c. cifrele lui  $n$       d. divizorii unei cifre
9. Pentru orice valori naturale nenule ale variabilelor  $x$  și  $y$ , valoarea obținută pentru variabila  $z$  în urma executării secvenței este:
- ```
z ← x
cât timp z ≥ y execută z ← z - y
```
- a. câtul împărțirii lui  $y$  la  $x$       b. câtul împărțirii lui  $x$  la  $y$       c. restul împărțirii lui  $y$  la  $x$       d. restul împărțirii lui  $x$  la  $y$
10. Aplicând metoda căutării binare pentru a verifica dacă într-un tablou unidimensional există elementul cu valoarea  $x$ , aceasta se compară cu maximum 3 elemente ale tabloului. Numărul de elemente ale tabloului poate fi:
- a. 3      b. 7      c. 9      d. 12

**SUBIECTUL al II-lea**

**(20 de puncte)**

Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

1. Scrieți valorile afișate dacă se citește numărul 7. (6p.)
2. Scrieți cel mai mic și cel mai mare număr care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, ultima valoare afișată să fie 10. (4p.)
3. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```
citește n
(număr natural nenul)
k ← 1
cât timp n ≥ 1 execută
  dacă n > k atunci i ← k
  altfel i ← n
  n ← n - i
  cât timp i ≥ 1 execută
    scrie k, ' '
    i ← i - 1
  k ← k + 1
```

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

1. Se citește un număr natural,  $n$  ( $n \in [0, 10^9]$ ), și se cere să se scrie suma cifrelor prime ale lui  $n$ .  
**Exemplu:** dacă  $n=1235405$ , atunci se scrie valoarea 15.  
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate. (10p.)
2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numărul natural  $n$  ( $n \in [2, 10^2]$ ), apoi cele  $n$  elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul  $[0, 10^2]$ , și determină primul număr impar și ultimul număr par memorate în tablou. Numerele se afișează în ordinea în care acestea apar în tablou, separate prin câte un spațiu, iar dacă nu există două astfel de numere, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**.  
**Exemplu:** pentru  $n=7$  și tabloul  $(8, 2, 0, 5, 9, 4, 1)$  se afișează pe ecran numerele 5 4  
pentru  $n=7$  și tabloul  $(8, 2, 0, 4, 5, 9, 1)$  se afișează pe ecran numerele 4 5  
iar pentru  $n=7$  și tabloul  $(9, 3, 1, 5, 5, 9, 1)$  se afișează pe ecran mesajul **nu exista** (10p.)
3. Un interval este numit **prieten de grad  $n$**  al unui șir dacă toate cele  $n$  numere întregi care aparțin intervalului sunt valori ale unor termeni ai șirului.  
Fișierul **bac.txt** conține un șir de cel mult  $10^6$  numere naturale din intervalul  $[0, 10^2]$ , separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran numărul maxim  $n$  cu proprietatea că există un interval prieten de grad  $n$  al șirului aflat în fișier. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.  
**Exemplu:** dacă fișierul conține numerele  
10 10 11 3 4 2 49 4 2 3 21 2 27 11 10 14 15 5  
atunci se afișează pe ecran 4 (toate cele 4 numere întregi din  $[2, 5]$  sunt termeni ai șirului).  
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)  
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)