

**Examenul de bacalaureat național 2020**  
**Proba E. d)**  
**Informatică**  
**Limbajul C/C++**

Testul 2

*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 o expresie care are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul memorat în variabila întregă  $x$  aparține intervalului închis  $[-20, 20]$ .
  - $!(x < -20) \ || \ (x > 20)$
  - $x > -20 \ || \ x < 20$
  - $!(x + 20 < 0 \ \&\& \ x - 20 > 0)$
  - $x + 20 >= 0 \ \&\& \ x - 20 <= 0$
- Pentru a verifica dacă în tabloul unidimensional  $(4, 5, 7, 9, 10, 18, 27)$  există elementul cu valoarea  $x$  se aplică metoda căutării binare. Știind că valoarea  $x$  a fost comparată cu trei elemente ale tabloului pe parcursul aplicării metodei, două valori ale lui  $x$  ar putea fi:
  - 3 și 5
  - 4 și 18
  - 9 și 10
  - 27 și 30
- Variabilele  $i$  și  $j$  sunt de tip întreg. Indicați expresia care poate înlocui zona punctată astfel încât, în urma executării secvenței obținute, să se afișeze pe ecran valorile alăturate.

```
for (i=0; i<5; i++)
{ for (j=0; j<7; j++)
    cout<<.....<<" "; | printf("%d ", .....);
  cout<<endl; | printf("\n");
}
```

0	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	0
2	3	4	5	6	0	1
3	4	5	6	0	1	2
4	5	6	0	1	2	3

  - $i/10 + j/10$
  - $i\%10 + j\%10$
  - $(i+j)\%7$
  - $(i+j)/7$
- Variabilele  $E$ ,  $x$  și  $y$  sunt de tip `float` și au valori nenule. Instrucțiunea prin care  $i$  se atribuie variabilei  $E$  rezultatul evaluării expresiei alăturate este:

$20 + \frac{y}{x^2}$
10

  - $E = 20 + (y / \text{pow}(x, 2)) / 10;$
  - $E = (20 + y / \text{pow}(x, 2)) / 10;$
  - $E = (20 + y) / \text{pow}(x, 2) / 10;$
  - $E = 20 + y / \text{pow}(x, 2) / 10;$
- O secvență de instrucțiuni care realizează corect interschimbarea valorilor variabilelor reale  $x$  și  $y$  este:
  - $x = y - x; \ y = y - x; \ x = x + y;$
  - $x = y - x; \ y = y - x; \ x = x - y;$
  - $x = x - y; \ y = x - y; \ x = x + y;$
  - $x = x - y; \ y = x - y; \ x = y - x;$

**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  $b$  și cu  $[c]$  partea întreagă a numărului real  $c$ .
- a. Scrieți valoarea afișată dacă se citește numărul 25940464. **(6p.)**
- b. Scrieți trei numere de cinci cifre care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului să se afișeze 2020. **(6p.)**
- c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**
- d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura **repetă...până când** cu o structură repetitivă cu test inițial. **(6p.)**
- ```
citește n (număr natural)
m ← 0
repetă
  c ← n % 10; n ← [n/10]
  dacă c = 0 atunci c ← 2
  altfel
    dacă c % 2 = 0 atunci
      c ← 0
    ■
  ■
  m ← m * 10 + c
până când n = 0
scrie m
```
2. Pentru fiecare dintre cele trei animale dintr-o rezervație se memorează date specifice: un cod, reprezentând specia, și vârsta. Variabilele **cod1** și **v1** memorează datele specifice pentru primul animal, variabilele **cod2** și **v2** datele specifice pentru cel de al doilea animal, iar variabilele **cod3** și **v3** datele specifice ale celui de al treilea animal. Scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se afișeze pe ecran codul celui mai în vârstă animal. **(6p.)**
3. Tablourile unidimensionale **A** și **B** au valorile: **A**=(2,5,7,8,10) și **B**=(23,17,10,9,4). Scrieți elementele tabloului obținut în urma interclasării tablourilor **A** și **B** în ordine descrescătoare, în ordinea apariției lor în acesta. **(6p.)**

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

1. Două numere distincte  $a$  și  $b$  sunt numite **d-fii** ai unui număr natural  $n$  dacă  $a \cdot b = n$ .  
Se citește un număr natural nenul,  $n$ , și se cere să se scrie toate perechile distincte de numere naturale cu proprietatea că sunt d-fii ai lui  $n$ . Fiecare pereche este afișată încadrată între paranteze rotunde, numerele din pereche fiind afișate în ordine strict descrescătoare, separate printr-un spațiu.  
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.  
**Exemplu:** dacă  $n=12$  se scrie, nu neapărat în această ordine, (12 1) (6 2) (4 3)  
iar dacă  $n=16$  se scrie (16 1) (8 2) **(10p.)**
2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural,  $n$  ( $n \in [2, 10^2]$ ), apoi cele  $n$  elemente ale unui tablou unidimensional, numere întregi din intervalul  $[-10^2, 10^2]$ , dintre care cel puțin unul este pozitiv și cel puțin unul este negativ. Programul transformă în memorie tabloul, eliminând din componența sa toate numerele negative, apoi afișează pe ecran elementele tabloului obținut.  
**Exemplu:** pentru  $n=10$  și tabloul (2, 5, 2, 4, -3, 4, -2, -7, -2, 9)  
se obține tabloul (2, 5, 2, 4, 4, 9) **(10p.)**
3. Fișierul **bac.in** conține un șir de numere naturale distincte, din intervalul  $[1, 10^9]$ . Numerele din șir sunt separate prin câte un spațiu și cel puțin două dintre ele au penultima cifră 2 și ultima cifră 0.  
Se cere să se afișeze pe ecran cele mai mari două numere din șir cu proprietatea că au penultima cifră 2 și ultima cifră 0. Numerele determinate sunt afișate în ordine crescătoare, separate prin câte un spațiu. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.  
**Exemplu:** dacă fișierul conține numerele 9731 50 112 20 8 16 8520 3 2520 1520  
pe ecran se vor afișa, în această ordine, numerele: 2520 8520
- a. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**
- b. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**