

Examenul național de bacalaureat 2024
Proba E. d)
INFORMATICĂ
Limbajul C/C++

Varianta 3

Filieră teoretică, profil real, specializare științe ale naturii

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei 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++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă numerele memorate în variabilele întregi x și y sunt pare.
 - $x\%2==0 \ \&\& \ (y+1)\%2!=0$
 - $(x-y)\%2==0$
 - $(x+y)\%2==0$
 - $x\%2==y\%2$
- Pentru a verifica dacă într-un tablou unidimensional există elementul cu valoarea $x=16$, se aplică metoda căutării binare, iar succesiunea de elemente a căror valoare se compară cu x pe parcursul aplicării metodei este **14, 24, 16**. Indicați succesiunea de valori care pot fi, în această ordine, elementele tabloului.
 - (2, 14, 7, 24, 12, 16, 48)
 - (14, 24, 16, 14, 24, 16)
 - (4, 8, 9, 14, 16, 24, 48)
 - (14, 14, 24, 24, 16, 16)
- Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul memorat în variabila întregă x aparține mulțimii $\{-3, -1, 1, 3\}$.
 - $\text{abs}(x) > 3 \ \|\| \ x != 0$
 - $\text{abs}(x-3) <= 3 \ \|\| \ \text{abs}(x\%2) == 0$
 - $\text{abs}(x-3) > 0$
 - $\text{abs}(x) <= 3 \ \&\& \ \text{abs}(x\%2) == 1$
- În secvența alăturată, toate variabilele sunt de tip întreg, iar x memorează inițial un număr din intervalul $[10, 10^5]$. Indicați o expresie care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila u să memoreze ultima cifră a produsului cifrelor lui x .

```
u=1;
while(x!=0)
{
    u=.....;
    x=x/10;
}
```

 - $u*(x\%10)$
 - $(u*x)\%10$
 - $u\%10*x$
 - $(u\%10)*(x\%10)$
- În secvența de instrucțiuni de mai jos toate variabilele sunt de tip întreg.

```
for(i=0;i<9;i++)
{
    for(j=0;j<9;j++)
        if(.....)
            cout<<"4 "; | printf("4 ");
        else
            cout<<"2 "; | printf("2 ");
    cout<<endl; | printf("\n");
}
```

4	4	4	4	2	2	2	2	2
4	4	4	2	2	2	2	2	2
4	4	2	2	2	2	2	2	2
4	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	4
2	2	2	2	2	2	2	4	4
2	2	2	2	2	2	4	4	4
2	2	2	2	2	4	4	4	4

Indicați o expresie care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, să se afișeze pe ecran valorile din figura de mai sus, în această ordine.

 - $i-j > 4 \ \|\| \ i+j < 12$
 - $i-j > 4 \ \&\& \ i+j < 12$
 - $i+j < 4 \ \|\| \ i+j > 12$
 - $i+j > 4 \ \&\& \ i+j < 12$

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.
S-a notat cu **[c]** partea întregă a numărului real **c**.
- a. Scrieți valoarea afișată dacă se citește, în această ordine, numerele 5, 15, 27, 10, 1, 17. (6p.)
- b. Dacă pentru **n** se citește valoarea 2, scrieți un set de numere distincte din intervalul $[0, 10^3]$ care pot fi citite în continuare, astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze valoarea 4. (6p.)
- c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
- d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura **pentru...execută** cu o structură repetitivă de tip **cât timp...execută**. (6p.)
- ```
citește n
(număr natural nenul)
p←1
pentru i←1,n execută
 citește x
 (număr natural)
 repetă
 x←[x/3]
 până când x≤3
 dacă x≠0 atunci
 p←p*x
 ■
 ■
scrie p
```
2. Tablourile unidimensionale **A** și **B** au elementele: **A**=(8, 4, 2) și **B**=(3, 8, 10, 17). Scrieți elementele tabloului obținut prin interclasarea în ordine crescătoare a tablourilor **A** și **B**, în ordinea în care ele apar în acesta. (6p.)
3. Variabila întregă **pret** memorează prețul unui sortiment de ciocolată exprimat în lei (număr natural), iar variabila **tip** memorează litera corespunzătoare tipului acesteia: litera **N** pentru **ciocolata neagra** sau litera **L** pentru **ciocolata cu lapte**.  
Declarati variabila **tip** și scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ în urma executării căreia se afișează pe ecran tipul ciocolatei și, pe linia următoare, mesajul **scumpa**, dacă prețul acesteia este strict mai mare decât 10 lei, sau mesajul **ieftina** în caz contrar.  
**Exemplu:** dacă variabila **pret** memorează valoarea 16, iar variabila **tip** memorează litera **N**, se afișează pe ecran  
**ciocolata neagra**  
**scumpa** (6p.)

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

1. Un număr natural se numește **major impar** dacă suma divizorilor săi proprii impari este strict mai mare decât suma divizorilor săi proprii pari. Divizorii proprii ai unui număr sunt divizorii săi naturali diferiți de 1 și de el însuși.  
**Exemplu:** 18 este număr major impar (divizorii săi proprii pari sunt 2, 6, cei impari 3, 9, iar  $3+9>2+6$ ).  
Se citește două numere naturale, **a** și **b** ( $2 \leq a \leq b \leq 10^4$ ) și se cere să se scrie cel mai mic număr major impar din intervalul  $[a, b]$ , sau valoarea 0, dacă în interval nu există un astfel de număr. Scrieți în pseudocod algoritmul corespunzător.  
**Exemplu:** dacă **a=16**, **b=30**, atunci se scrie 18. (10p.)
2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural **n** ( $n \in [2, 50]$ ) și cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere întregi din intervalul  $[10, 10^4]$ . Programul afișează pe ecran mesajul **DA** și un număr natural **k**, separate printr-un spațiu, dacă toate valorile memorate în tablou au câte **k** cifre, sau mesajul **NU** în cazul în care nu toate valorile au același număr de cifre.  
**Exemplu:** pentru **n=6** și tabloul (123, 241, 896, 908, 100, 536) se afișează pe ecran **DA 3**  
iar pentru **n=6** și tabloul (123, 21, 896, 908, 100, 1536) se afișează pe ecran **NU** (10p.)
3. De-a lungul unui traseu montan este utilizată o succesiune de marcaje turistice, care trebuie urmate în acea ordine. Pentru fiecare marcaj se cunoaște cota (înălțimea, măsurată în metri) la care este plasat. Numim **scară** într-un traseu o secvență de marcaje aflate pe poziții consecutive în cadrul traseului, care au drept cote numere consecutive, ordonate strict crescător. O scară este formată din cel puțin două marcaje, iar lungimea acesteia este egală cu numărul de marcaje care o compun.  
Fișierul **bac.txt** conține un șir de cel mult  $10^6$  numere naturale din intervalul  $[10, 10^4]$ , separate prin câte un spațiu, reprezentând cotele marcajelor turistice din cadrul unui traseu, în ordinea în care se succed în acesta. Se cere să se afișeze pe ecran lungimea maximă a unei scări pe acest traseu. Dacă în cadrul traseului nu există nicio scară, pe ecran se afișează mesajul **nu exista**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat.  
**Exemplu:** dacă fișierul conține numerele 500 600 601 405 569 570 700 701 625 626 627 520 atunci pe ecran se afișează 3  
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)  
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)