

Examenul național de bacalaureat 2022
Proba E. d)
Informatică
Limbajul C/C++

Varianta 5

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.

- Variabila x este de tip întreg. Indicați o expresie care are valoarea 1 dacă și numai dacă expresia C/C++ alăturată are valoarea 1.

| | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| a. $!(x < 3 \ \&\& \ x \geq 10)$ | b. $!(x < 3 \ \ x \geq 10)$ |
| c. $x < 3 \ \&\& \ !(x \geq 10)$ | d. $!(x < 3) \ \ x \geq 10$ |
- Tablourile unidimensionale A și B au valorile $A = (7, 8, 16, 17, 22)$ și $B = (2, 4, 15, 20, 49)$ și sunt interclasate în ordine crescătoare, fiind parcurse de la stânga la dreapta. Indicați toate valorile elementelor tabloului A care se compară cu elementul cu valoarea 15 din tabloul B pe parcursul aplicării metodei.

| | | | |
|-------|---------|----------|-------------|
| a. 16 | b. 7, 8 | c. 8, 16 | d. 7, 8, 16 |
|-------|---------|----------|-------------|
- Pentru a verifica dacă în tabloul unidimensional $(7, 9, 11, 14, 16, 18, 20)$ există elementul cu valoarea $x=15$, se aplică metoda căutării binare. Indicați succesiunea de elemente ale tabloului a căror valoare se compară cu valoarea lui x pe parcursul aplicării metodei indicate.

| | | | |
|---------------------|-----------|---------------|-------------------|
| a. 7, 9, 11, 14, 16 | b. 14, 16 | c. 14, 18, 16 | d. 20, 18, 16, 14 |
|---------------------|-----------|---------------|-------------------|
- Variabila x este de tip întreg și poate memora un număr natural din intervalul $[40, 49]$. Indicați valoarea cea mai mică pe care o poate avea expresia C/C++ alăturată.

| | | | |
|------|------|------|------|
| a. 0 | b. 1 | c. 2 | d. 3 |
|------|------|------|------|
- Variabila x este de tip întreg și poate memora un număr natural nenul. Indicați valoarea maximă pe care o poate avea x , astfel încât expresia C/C++ alăturată să aibă valoarea 1.

| | | | |
|------|------|------|------|
| a. 3 | b. 4 | c. 5 | d. 6 |
|------|------|------|------|

SUBIECTUL al II-lea (40 de puncte)

- Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**

| | |
|--|---|
| a. Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, valorile 21 și 47. (6p.) | <pre>citește m,n (numere naturale nenule, m<n) x←1 cât timp x=1 execută x←m; y←n; n←n-1 cât timp x≠y execută dacă x>y atunci x←x-y altfel y←y-x ■ ■ ■ scrie n+1</pre> |
| b. Dacă pentru variabila m se citește numărul 5, scrieți două valori care pot fi citite pentru variabila n astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, valoarea afișată să fie 10. (6p.) | |
| c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.) | |
| d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat prima structură cât timp...execută cu o structură repetitivă cu test final. (6p.) | |

2. În secvența alăturată variabila i este de tip întreg, iar variabila c este de tip `char`. Scrieți succesiunea de litere care se afișează în urma executării secvenței. (6p.)
- ```
for(i=0; i<5; i++)
{ if(i==0 || i==3) c='i';
 else c='s';
 if(i>1) c=c+1-5*(i%2);
 cout<<c; | printf("%c", c);
}
```
3. Variabila `temperatura` este de tip întreg și memorează temperatura medie a aerului, măsurată în grade Celsius, înregistrată în București într-un an calendaristic. Scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se afișeze pe ecran mesajul `CALDUROS` dacă temperatura menționată a fost strict mai mare decât `11°C`, mesajul `RACOROS` dacă temperatura menționată a fost strict mai mică decât `10°C`, sau mesajul `NORMAL` în orice alt caz. (6p.)

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

1. Se citesc trei numere naturale  $n$ ,  $x$  și  $p$  ( $0 \leq n$ ,  $1 \leq x \leq 9$  și  $0 \leq p$ ), unde  $p$  reprezintă poziția unei cifre a numărului  $n$ . Pozițiile cifrelor sunt numerotate de la dreapta la stânga, astfel: cifra unităților este pe poziția  $0$ , cifra zecilor este pe poziția  $1$  ș.a.m.d. Se cere să se transforme numărul  $n$ , înlocuind cifra de pe poziția  $p$  cu cifra  $x$ , și să se afișeze apoi numărul obținut. Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare pentru problema enunțată. (10p.)  
**Exemplu:** dacă  $n=12587$ ,  $x=6$  și  $p=3$ , numărul obținut este  $n=16587$ .
2. Un număr natural  $a$ , divizibil cu  $10$ , se numește **10-prieten** al unui număr natural  $b$  dacă  $a < b$ , iar în intervalul  $(a, b]$  nu există niciun număr divizibil cu  $10$ . (10p.)  
**Exemplu:**  $20$  este **10-prieten** al numerelor  $21$ ,  $22$  și  $29$ , dar nu este **10-prieten** al numerelor  $31$  și  $9$ .  
Un elev vrea să transmită unui prieten un șir de numere naturale, codificate. Cel puțin unul dintre numere **NU** este divizibil cu  $10$ . Codificarea se face prin înlocuirea fiecărui număr care nu este divizibil cu  $10$  cu **10-prietenul** său, ca în exemplu.  
Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural,  $n$  ( $n \in [2, 10^2]$ ), și cele  $n$  elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul  $[0, 99]$ , reprezentând șirul de tipul precizat și determină, în memorie, forma codificată a acestuia. Programul afișează pe ecran elementele șirului codificat obținut, separate prin câte un spațiu.  
**Exemplu:** dacă  $n=7$ , iar șirul care corespunde tabloului este  $(21, 70, 16, 7, 9, 50, 19)$  se obține șirul codificat prin tabloul  $(20, 70, 10, 0, 0, 50, 10)$ . (10p.)
3. Numim **secvență paritară** a unui șir de numere naturale un subșir al acestuia, format din termeni cu aceeași paritate, aflați pe poziții consecutive în șirul dat. Lungimea secvenței este egală cu numărul de termeni ai acesteia. (2p.)  
Fișierul `bac.txt` conține un șir de cel puțin două și cel mult  $10^6$  numere naturale din intervalul  $[0, 10^9]$ . Numerele sunt separate prin câte un spațiu, iar în șir există cel puțin doi termeni cu aceeași paritate pe poziții consecutive. (8p.)  
Se cere să se determine și să se afișeze pe ecran lungimea maximă a unei secvențe paritare în șirul aflat în fișier. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate.  
**Exemplu:** dacă fișierul conține numerele  
2 3 5 1 7 9 8 4 4 11 15 17 21 11 6 11 15 17 21 11 6 5 2 6 4 0 16  
atunci pe ecran se afișează valoarea  $5$   
**a.** Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)  
**b.** Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)