

Examenul național de bacalaureat 2021

Proba E. d)
INFORMATICĂ
Limbajul C/C++

Varianta 4

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.

1. Variabilele x și y sunt de tip real ($x \neq -2$). Indicați o expresie C/C++ care corespunde expresiei aritmetice alăturate.
- | | |
|--|---|
| | $\frac{\frac{x+y}{5} + \frac{x-y}{2}}{x+2}$ |
|--|---|
- a. $(x+y)/5+(x-y)/2)/(x+2)$ b. $(x+y)/5+(x-y)/2/(x+2)$
 c. $((x+y)/5+(x-y)/2)/(x+2)$ d. $((x+y)/5+(x-y)/2)/(x+2)$
2. Termenii fiecăruia dintre șirurile de numere s_1 , s_2 și s_3 sunt scriși alăturat, în ordinea apariției lor în șir. Indicați șirul/șirurile cărora li se poate aplica algoritmul de căutare binară direct, fără alte prelucrări prealabile.
- | | |
|--|---|
| | $s_1: 2, 2^2, 2^5, 2^3, 2^4;$
$s_2: 1, 8, 9, 6;$
$s_3: 9, 5, 4, 1.$ |
|--|---|
- a. doar s_1 b. doar s_3 c. doar s_1 și s_2 d. doar s_2 și s_3
3. În secvența de mai jos toate variabilele sunt de tip întreg, iar de la tastatură se citesc 10 numere naturale nenule.
 Indicați o instrucțiune care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, valoarea variabilei m să fie ultimul dintre numerele mai mari sau egale cu 2021 citite, sau 0 dacă nu există niciun astfel de număr.
- | | |
|--|---|
| | <pre>m=0; for(i=1;i<=10;i++) { cin>>x; scanf("%d",&x); }</pre> |
|--|---|
- a. `if(x>=2021) m=x;` b. `if(x>=2021) x=m;`
 c. `if(x>=2021) m=x; else m=0;` d. `if(x<2021) x=0; else x=m;`
4. Variabila x este de tip real. Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1 pentru orice număr memorat în variabila x .
- a. `ceil(x)-1==ceil(x)+1` b. `ceil(x)-1==ceil(x+1)`
 c. `ceil(x)+1==ceil(x-1)` d. `ceil(x)+1==ceil(x+1)`
5. În secvența alăturată toate variabilele sunt întregi, iar variabila n memorează un număr natural nenul. Indicați o expresie care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila s să memoreze suma tuturor divizorilor naturali ai numărului memorat în variabila n .
- | | |
|--|---|
| | <pre>s=0; i=1; while(i*i<n) { if(n%i==0) s=s+.....; i=i+1; } if(i*i==n) s=s+i;</pre> |
|--|---|
- a. i b. n/i c. $i+n/i$ d. $2*i$

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 .
- a. Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citește, în această ordine, numerele 15, 3, 4. (6p.)
- b. Scrieți două seturi distincte de date de intrare, astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea să se afișeze valoarea 0. (6p.)
- c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
- d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind structura **pentru...execută** cu o structură repetitivă cu test inițial. (6p.)

```
citește n, x, y
    (numere naturale nenule,  $x \leq n, y \leq n$ )
ok ← 0
pentru i ← 1, n execută
    dacă (i%x=0 și i%y≠0) sau
        (i%x≠0 și i%y=0) atunci
        scrie i, ' '
        ok ← 1
    ■
■
dacă ok=0 atunci scrie 0
■
```

2. Tabloul unidimensional **A** are elementele $A = (2, 20, 27, 36, 50)$, iar în urma interclasării lui crescătoare cu tabloul unidimensional **B**, se obține tabloul cu elementele $(2, 3, 5, 8, 20, 27, 36, 48, 50, 60)$. Indicați elementele tabloului **B**, în ordinea apariției lor în acesta. (6p.)
3. Pentru fiecare dintre cei doi angajați ai unei societăți comerciale se cunosc anul nașterii și venitul. Variabilele întregi **an1** și **venit1** memorează anul nașterii primului angajat, respectiv venitul lunar al acestuia, iar variabilele întregi **an2** și **venit2** memorează anul nașterii celui de al doilea angajat, respectiv venitul lunar al acestuia. Cei doi angajați au venituri diferite. Scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ în urma executării căreia se afișează pe ecran date despre angajatul cu cel mai mare venit: venitul lunar al acestuia urmat, pe rândul următor, de anul nașterii sale. (6p.)

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Un număr natural n se numește **cub perfect** dacă există un număr natural b , astfel încât $n=b^3$. Se citește un număr natural n ($n \geq 1$) și se cere să se scrie separate prin câte un spațiu, în ordine descrescătoare, primele n cuburi perfecte nenule. Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate. **Exemplu:** dacă $n=5$ atunci, se scriu numerele 125 64 27 8 1 (10p.)
2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale din intervalul $[2, 10^2]$, k și n , și construiește în memorie un tablou unidimensional cu n elemente, numerotate de la 0 la $n-1$, astfel încât parcurgând fiecare poziție pară a sa, de la stânga la dreapta, să se obțină un șir strict crescător format din primii mulți naturali nenuli ai lui k și parcurgând fiecare poziție impară a sa, de la stânga la dreapta, să se obțină șirul strict crescător al primelor numere naturale. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, separate prin câte un spațiu. **Exemplu:** pentru $k=5$ și $n=9$ se obține tabloul de mai jos (10p.)
- (5, 0, 10, 1, 15, 2, 20, 3, 25).
3. Numim **pereche asemenea** (x, y) două numere naturale, x și y , cu proprietatea că ultima cifră a lui x este egală cu ultima cifră a lui y . Fișierul **numere.in** conține numere naturale din intervalul $[1, 10^5]$: pe prima linie două numere na și nb , pe a doua linie un șir **A** de na numere, iar pe a treia linie un șir **B** de nb numere. Numerele aflate pe aceeași linie a fișierului sunt separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran numărul de perechi asemenea (x, y) , cu proprietatea că x este un termen al șirului **A**, iar y este un termen al șirului **B**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare. **Exemplu:** dacă fișierul conține numerele
- 7 5
112 7 4 112 5013 824 10012
405 1024 321 52 6542
- se afișează pe ecran numărul 8 deoarece sunt 8 perechi asemenea: $(112, 52)$, $(112, 6542)$, $(4, 1024)$, $(112, 52)$, $(112, 6542)$, $(824, 1024)$, $(10012, 52)$, $(10012, 6542)$.
- a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)