

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

Model

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.
 $x \leq 20 \quad || \quad x > 22$
a. $!(x > 20) \quad || \quad !(x \leq 22)$ b. $!(x > 20) \quad \&\& \quad !(x > 22)$
c. $!(x < 20 \quad || \quad x \leq 22)$ d. $!(x < 20 \quad \&\& \quad x < 22)$
- Pentru a verifica dacă în tabloul unidimensional $(8, 10, 12, 17, 19, 21, 22)$ există elementul cu valoarea x , număr natural, se aplică metoda căutării binare. Indicați mulțimea tuturor valorilor posibile ale lui x , astfel încât succesiunea de elemente ale tabloului a căror valoare se compară cu valoarea lui x pe parcursul aplicării metodei indicate să fie 17, 21, 19.
a. {19} b. {17, 19, 21} c. {18, 19, 20} d. {22}
- Tablourile unidimensionale A și B au valorile $A = (2, 8, 11, 21, 33)$ și $B = (3, 6, 13, 22, 50)$ și se interclasează în ordine crescătoare, fiind parcurse de la stânga la dreapta. Pentru a determina al 6-lea element obținut în urma interclasării, se compară elementul cu valoarea xa din A cu elementul cu valoarea xb din B . Indicați valorile lui xa și xb .
a. $xa=8$ și $xb=13$ b. $xa=11$ și $xb=13$ c. $xa=11$ și $xb=22$ d. $xa=21$ și $xb=13$
- Variabila x este de tip real și poate memora un număr real din intervalul $[90, 120]$. Indicați numărul valorilor distincte pe care le poate avea expresia C/C++ alăturată.
 $\text{floor}(\text{sqrt}(x))$
a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
- Variabilele E , x , y și z sunt de tip real și inițial au valori nenule. Indicați o expresie prin a cărei evaluare se obține rezultatul atribuit variabilei E în urma executării instrucțiunii alăturate.
 $E = (x + 1/y * z) / 2022;$
a. $E = \frac{x+1}{y \cdot z} \cdot 2022$ b. $E = (x + \frac{1}{y}) \cdot \frac{z}{2022}$ c. $E = \frac{x + \frac{1}{y \cdot z}}{2022}$ d. $E = \frac{x + \frac{1}{y} \cdot z}{2022}$

SUBIECTUL al II-lea (40 de puncte)

- Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.
a. Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citește, în această ordine, numerele 2 și 7. (6p.)
b. Dacă pentru y se citește numărul 22, scrieți două numere care pot fi citite pentru x , astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, să se afișeze doar 30*1. (6p.)
c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat una dintre structurile **pentru...execută** cu o structură de tip **cât timp...execută**. (6p.)
- ```
citește x, y (numere naturale, x < y)
u ← 0; nr ← 0
pentru k ← x, y execută
 s ← 0; nr ← nr + 1
pentru t ← 1, [√k] execută
 s ← s + t * t
dacă s ≠ u atunci
 scrie s, '*', nr, ' '
u ← s; nr ← 0
```

2. Variabilele **i** și **k** sunt de tip întreg, iar toate celelalte variabile sunt de tip **char**. Scrieți ce se afișează în urma executării secvenței alăturate. (6p.)
- ```
c1='A'; c2='N';
for(i=0;i<=7;i++)
{ if(i==2) { k=-1; c=c1; c1=c2; c2=c;}
  else if(i>4) k=0;
    else k=1;
  if(i%2==0) c=c1+k;
  else c=c2+k;
  cout<<c; | printf("%c",c);
}
```
3. Variabilele **ora_aterizare**, **minut_aterizare** și **durata** sunt întregi și memorează date referitoare la un zbor al unui avion, derulat în totalitate în aceeași zi, pe teritoriul României: ora și minutul aterizării, respectiv durata zborului, exprimată în minute. Ora este un număr din intervalul $[0, 23]$, iar minutul un număr din intervalul $[0, 59]$. Scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se memoreze în variabilele întregi **ora_decolare** și **minut_decolare** ora, respectiv minutul la care a decolat avionul. (6p.)

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

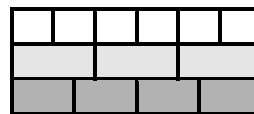
1. Pentru grădina publică a orașului se dorește proiectarea unui mozaic **de formă dreptunghiulară**, format din plăcuțe dreptunghiulare de ceramică. Furnizorul dispune de trei tipuri de plăcuțe și de suficient de multe plăcuțe din fiecare tip, astfel încât să fie posibilă realizarea oricărui model. Modelul proiectat este constituit din trei benzi suprapuse, fiecare bandă fiind formată din plăcuțe întregi, de același tip, montate unele după altele; oricare două benzi diferite sunt formate din plăcuțe de tipuri diferite.

Se citesc trei numere naturale din intervalul $[10, 200]$, **x**, **y** și **z**, reprezentând lungimea, exprimată în milimetri, a unei plăcuțe de primul tip, de al doilea tip, respectiv de al treilea tip. Se cere să se scrie un număr natural, reprezentând lungimea minimă, exprimată în milimetri, a unui mozaic care să respecte modelul proiectat.

Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.

Exemplu: pentru **x=30**, **y=40**, **z=20**, se scrie valoarea **120** (mozaicul are trei benzi, fiecare de lungime **120 mm**: prima formată din **4** plăcuțe de câte **30 mm**, a doua formată din **3** plăcuțe de câte **40 mm**, iar a treia formată din **6** plăcuțe de câte **20 mm**).

(10p.)



2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural, **n** ($n \in [2, 10^2]$), și un șir de **n** numere naturale din intervalul $[10, 10^3]$, elemente ale unui tablou unidimensional. Programul afișează pe ecran un număr natural **k**, dacă toate numerele din șir au câte **k** cifre, sau mesajul **NU**, în caz contrar.

Exemplu: pentru **n=5** și tabloul (100, 712, 310, 130, 490), se afișează pe ecran **3**
pentru **n=5** și tabloul (1000, 712, 310, 130, 490), se afișează pe ecran mesajul **NU**

(10p.)

3. Numim **secvență par-încadrată** a unui șir de numere naturale un subșir al acestuia, format din termeni aflați pe poziții consecutive în șirul dat, subșir care începe și se termină cu aceeași valoare, pară. Lungimea secvenței este egală cu numărul de termeni ai acesteia.

Fișierul **bac.txt** conține un șir de cel puțin două și cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[0, 9]$. Numerele sunt separate prin câte un spațiu, iar în șir există cel puțin doi termeni pari egali.

Se cere să se determine secvențele par-încadrate din acest șir care au lungime maximă și să se afișeze pe ecran această lungime. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.

Exemplu: dacă fișierul **bac.txt** conține numerele

5 1 3 2 4 3 3 2 8 9 7 3 4 6 6 0 8

atunci pe ecran se afișează valoarea:

9

a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia.

(2p.)

b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat.

(8p.)