

Examenul național de bacalaureat 2021
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.

1. Indicați valoarea expresiei C/C++ alăturate. | 21/2*2-5
- a. 0 b. 0.25 c. 15 d. 16
2. Tablourile unidimensionale **A** și **B** au elementele: **A**=(2,20,27,36,50), iar **B**=(63,45,8,5,3). În urma interclasării lor în ordine descrescătoare se obține tabloul cu elementele:
- a. (63,45,27,36,50) b. (63,45,8,5,3,2,20,27,36,50)
- c. (63,2,45,20,27,8,36,5,50,3) d. (63,50,45,36,27,20,8,5,3,2)
3. Pentru a verifica dacă în tabloul unidimensional (4,8,9,14,16,24,48) există elementul cu valoarea **x** se aplică metoda căutării binare. Știind că valoarea **x** a fost comparată cu două elemente ale tabloului pe parcursul aplicării metodei, două valori ale lui **x** ar putea fi:
- a. 4, 8 b. 8, 24 c. 9, 16 d. 24, 48
4. Indicați valoarea expresiei alăturate. | floor(-20.20)
- a. -21 b. -20 c. 20.20 d. 21
5. Variabilele **x**, **y**, **z**, **w** și **r** sunt de tip întreg, iar **r** memorează inițial valoarea 0. Indicați o secvență echivalentă cu cea de mai jos.
- ```
if(x==y && z!=w) r=1; else if(x==y && z==w) r=2; else r=3;
```
- a. if (x==y || z!=w) r=1; else if(x!=y || z==w) r=2; else if(x!=y) r=3;
- b. if (x==y || z!=w) r=1; else if(x==y || z==w) r=2; else r=3;
- c. if (x==y && z!=w) r=1; else if(x!=y && z==w) r=2; else if(x!=y) r=3;
- d. if (x==y){ r=1; if(z==w) r=2; } else r=3;

**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 numărul afișat în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele 3845267 și 3. (6p.)
- b. Dacă pentru variabila **k** se citește 2, scrieți trei numere din intervalul  $[10^3, 10^4)$  care pot fi citite pentru **n** astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze 20. (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,k  
(numere naturale)  
p←1  
dacă k=0 atunci  
nr←-1  
altfel  
nr←0  
repetă  
c←n%2; n←[n/10]  
dacă c≠0 atunci  
nr←nr+(n%10)*p; p←p*10  
altfel  
k←k-1  
■  
până când n=0 sau k=0  
■  
scrie nr
```

2. Variabila `c` este de tip `char`, iar celelalte variabile sunt de tip întreg. Scrieți valoarea variabilei `nr` în urma executării secvenței alăturate, știind că se citește de la tastatură literele:
r e a l i z a r e (6p.)
- ```
nr=0;
for(i=9;i>=1;i--)
{ cin>>c; | scanf("%c",&c);
 if(c=='e' || c=='i')
 nr=nr+c-'a';
}
```
3. Setul de variabile întregi `an`, `luna`, `zi` memorează valori specifice unei date calendaristice din cadrul primului semestru al acestui an școlar (14.09.2020 – 29.01.2021). Scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se afișeze pe ecran, în funcție de perioada a căreia îi aparține data, mesajul `vacanta`, dacă este din perioada vacanței de iarnă (23.12.2020 – 10.01.2021), sau mesajul `scoala`, în caz contrar.  
**Exemplu:** dacă `an=2020`, `luna=11`, `zi=16`, se afișează pe ecran `scoala` (6p.)

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

1. Se citește un număr natural  $n$  ( $n \geq 4$ ) și se cere să se scrie, în ordine strict crescătoare, cele mai mari două numere prime din intervalul  $[1, n)$ .  
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.  
**Exemplu:** dacă  $n=49$ , se scriu numerele 43 47. (10p.)
2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $n \in [2, 10^2]$ ) și construiește în memorie un tablou unidimensional cu  $n$  elemente, cu proprietatea că parcurgându-l de la stânga la dreapta se obține șirul primelor  $n$  pătrate perfecte pare, ordonat strict descrescător, ca în exemplu. Elementele tabloului obținut se afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu.  
**Exemplu:** pentru  $n=6$  se obține tabloul (100, 64, 36, 16, 4, 0). (10p.)
3. Fișierul `cheltuieli.in` are cel mult  $10^6$  linii, fiecare linie conținând câte trei numere naturale din intervalul  $[1, 10^2]$ , reprezentând, în această ordine, date despre câte o achiziție: tipul produsului cumpărat, numărul de produse de acest tip cumpărate, respectiv prețul unui astfel de produs la acel moment. Numerele aflate pe aceeași linie sunt separate prin câte un spațiu.
- Se cere să se afișeze pe ecran cea mai mare sumă cheltuită pentru toate produsele de același tip. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
- |                                                                                                                        |                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Exemplu:</b> dacă fișierul <code>cheltuieli.in</code> are conținutul alăturat, se afișează pe ecran: 26             | 4 1 10<br>1 16 1<br>4 2 8<br>2 1 5<br>1 5 2 |
| (s-a cheltuit suma maximă 26 pentru produsele de tipul 1 și 4: $26=16 \cdot 1 + 5 \cdot 2 = 1 \cdot 10 + 2 \cdot 8$ ). |                                             |
| a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)                             |                                             |
| b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)                                                 |                                             |
|                                                                                                                        |                                             |