

Examenul național de bacalaureat – decembrie 2024

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

Simulare județeană

Filieră teoretică, profil real, specializare matematică-informatică / matematică-informatică intensiv informatică
Filieră vocațională, profil militar, specializare matematică-informatică

- 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.
- În grafurile din cerințe oricare arc/muchie are extremități distincte și oricare două arce/muchii diferă prin cel puțin una dintre extremități.

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 întreg. Indicați valoarea expresiei C/C++
 $(x \% 3 == 0) \ || \ ((y < x) \ || \ !((y * 3) \% 7 <= 3))$ pentru **x=10** și **y=41**.

a. 0

b. 1

c. 2

d. 3

2. Subprogramul **f** este definit alăturat. Indicați ce se va afișa pe ecran la apelul **f(501245352)**.

```
void f(int n){  
    if(n>0){  
        if(n%10!=0 && n%10%3!=0)  
            cout<<n%10%3;  
        f(n/10);  
    }  
}
```

a. 2121222

b. 2221212

c. 220212102

d. 201212022

3. Pentru un graf neorientat cu 6 noduri, se consideră lista de adiacență:

Vârful i	Lista L_i
1	2, 3, 4
2	1, 5
3	1, 4, 5
4	1, 3
5	2, 3

Perechea (gradul vârfului 3, numărul total al muchiilor) este?

a. (2, 6)

b. (6, 12)

c. (3, 6)

d. (3, 12)

4. Folosind un algoritm de generare putem obține numere naturale de **k** cifre care au suma cifrelor egală cu un număr natural **s**. Astfel, pentru valorile **k=2** și **s=6** se generează, în ordine, numerele: 15, 24, 33, 42, 51, 60. Care va fi al treilea număr generat pentru **k=4** și **s=5**?

a. 1301

b. 1022

c. 2201

d. 1031

5. Un arbore cu 10 noduri, numerotate de la 1 la 10, este reprezentat prin vectorul de „tați” (2, 8, 2, 9, 8, 9, 0, 7, 7, 1). Indicați câte dintre nodurile arborelui au exact doi fii.

a. 2

b. 3

c. 4

d. 6

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 ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citește numărul 54321.

(6p.)

- b. Scrieți numărul de valori de 3 cifre care se pot fi citite pentru variabila n , astfel încât, în urma executării algoritmului să se afișeze valoarea 4444444444.

(6p.)

- c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.

(10p.)

- d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind structura **cât timp...execută** cu o structură repetitivă cu test final.

(6p.)

2. În declararea alăturată, câmpurile x și y ale înregistrării pot memora coordonatele carteziene ale unui punct din planul xOy . Scrieți o secvență de instrucțiuni prin executarea căreia se memorează în variabila C coordonatele simetricului punctului A față de punctul B .

(6p.)

3. Variabilele i și j sunt de tip întreg, iar variabila a memorează un tablou bidimensional cu 5 linii și 5 coloane, numerotate de la 0 la 4. Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieți în limbajul C/C++, secvența de instrucțiuni de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma execuției secvenței obținute, variabila a să memoreze tabloul alăturat.

```
for (i=0; i<5; ++i)
    for (j=0; j<5; ++j)
```

.....

(6p.)

citește n (număr natural nenul)

```
cât timp  $n > 0$  execută
|  dacă  $n \% 2 = 1$  atunci
|  |  pentru  $i \leftarrow 1, [(n \% 10) / 2] + 1$  execută
|  |  |  scrie  $[(n \% 10) / 2]$ 
|  |  |
|  |   $n \leftarrow [n / 10]$ 
|  |
|  
```

```
struct punct{
    float x,y;
}A,B,C;
```

```
0 -1 -2 -3 -4
0  0  0  0  0
0  1  2  3  4
0  2  4  6  8
0  3  6  9 12
```

SUBIECTUL al III-lea**(30 de puncte)**

1. Subprogramul `tablou` are trei parametri:
 - n , p , prin care primește câte un număr natural ($3 \leq n \leq 100$, $1 \leq p \leq 8$);
 - a , prin care furnizează un tablou unidimensional care memorează un șir crescător de $n \cdot p$ termeni, din mulțimea primelor n numere naturale nenule, fiecare astfel de număr fiind în șir de exact p ori.Scrieți în limbajul C/C++ definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă $n=4$, $p=3$ atunci, după apel, $a = (1, 1, 1, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 4)$. **(10p.)**
2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un text format din cel mult 200 de caractere ale alfabetului englez, litere mici, litere mari, cifre și spații. Cuvintele sunt separate prin unul sau mai multe spații, pot avea maxim **10 caractere** și pot fi alcătuite fie numai din litere, fie numai din cifre. Programul afișează pe ecran suma numerelor din textul citit.
Exemplu: dacă textul introdus este: **Am adăugat 10 grame de piper si 140 de sare** pe ecran se va afișa: **150** **(10p.)**
3. Fișierul `bac.txt` conține pe prima linie un număr natural n ($1 \leq n \leq 10.000$), iar pe a doua linie un șir de n numere întregi ($|x_i| \leq 100.000$) în ordine **strict crescătoare**. Să se găsească suma a două numere cea mai apropiată de zero. Dacă sunt două sume la distanță egală, se va afișa cea mai mare. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de execuție.
Exemplu: dacă fișierul `bac.txt` conține valorile
10
-30 -26 -13 -2 1 4 7 19 23 27 se va afișa **1** (sunt 2 sume la distanță 1 față de zero $-2+1$ respectiv $-26+27$, dar a doua este mai mare).
 - a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
 - b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

Autori: prof. Coroiu Mircea-Dumitru – Colegiul Economic "Nicolae Titulescu" Baia Mare, prof. Maidan Alin-Doru – Colegiul Național "Vasile Lucaciu" Baia Mare, prof. Pop Paul-Petrică – Colegiul Tehnic "Anghel Saligny" Baia Mare