



Examenul național de bacalaureat 2022

Proba E.d)

Informatică

Limbajul C/C++

Testul 5

Filiera teoretică, profil real, specializarea matematică-informatică/matematică-informatică intensiv informatică

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 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.

- Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă valorile variabilelor întregi x și y sunt numere impare.
a. $(x+y)\%2==0 \ \&\& \ (x-y)\%2==0$
b. $(x\%2!=0) \ || \ (y\%2!=0)$
c. $!(x\%2==0 \ || \ y\%2==0)$
d. $x\%2==y\%2$
- Subprogramul f este definit alăturat. Scrieți ce se afișează în urma apelului $f(3)$.

a. 3111021103110

b. 3101110121013

c. 111213

```
void f(int n){  
    cout<<n;  
    for(int i=1;i<=n;i++){  
        f(n/2); cout<<i;  
    }  
}
```

d. 0111010201133
- Utilizând metoda backtracking se generează, în ordine descrescătoare, toate numerele formate din cifre distincte, cifre a căror sumă este 8. Primele patru soluții generate sunt, în această ordine: 710, 701, 620 și 602. Indicați penultima soluție generată.
a. 26
b. 80
c. 8
d. 17
- Un graf neorientat are 35 de noduri și 7 componente conexe, fiecare dintre acestea fiind un arbore. Indicați numărul de muchii ale grafului.
a. 28
b. 15
c. 27
d. 26
- Fie un graf neorientat cu 5 noduri. Valorile care pot reprezenta gradele nodurilor acestui graf sunt:
a. 2,3,3,2,3
b. 2,3,4,2,3
c. 2,3,1,3,4
d. 1,5,2,2,2



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 valoarea afișată dacă se citește numărul 17432. **(6p.)**

b) Scrieți trei numere din intervalul $[1000, 9999]$, alcătuite din cifre distincte, care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea valoarea afișată să fie 22. **(6p.)**

c) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind a doua structură cât timp...execută cu o structură de tip pentru...execută. **(6p.)**

citește n (număr natural)

$k \leftarrow 0; y \leftarrow 1$

cât timp $n \neq 0$ execută

$u \leftarrow n \% 10$

$x \leftarrow 1$

cât timp $x \leq u$ execută

dacă $u \% 2 = 0$ atunci

$k \leftarrow k + y * u$

$y \leftarrow y * 10$

$x \leftarrow x + 1$

$n \leftarrow [n/10]$

scrie k

2. Variabila p memorează, pentru fiecare din cei 30 de angajați ai unei agenții de asigurări, numele angajatului, alcătuit din maxim 40 de caractere, numărul de contracte încheiate în acest an, număr natural din intervalul $[0, 100]$, și valorile acestor contracte, numere reale. Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori numele, numărul de contracte încheiate și valoarea celui de al patrulea contract al primului angajat din firmă, scrieți definiția unei structuri cu eticheta angajat, care permite memorarea datelor pentru cei 30 de angajați și declarați corespunzător variabila p .

$p[0].\text{nume}$

$p[0].\text{nr_contr}$

$p[0].\text{val_contr}[3]$

(6p.)

3. Variabilele i și j sunt de tip întreg, iar variabila x memorează un tablou bidimensional cu 6 linii și 6 coloane, numerotate de la 0 la 5, cu elemente de tip întreg. Inițial, fiecare element al tabloului memorează valoarea 0. Fără a utiliza alte variabile, scrieți secvența de instrucțiuni de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila x să memoreze tabloul alăturat. **(6p.)**

```
for(i=0; i<6; i++)
for(j=0; j<6; j++)
{.....}
```

```
1 14 0 12 0 10
14 0 12 0 10 0
0 12 0 10 0 12
12 0 10 0 12 0
0 10 0 12 0 14
10 0 12 0 14 1
```



Subiectul al III-lea

(30 de puncte)

1. Subprogramul `cifp` are un singur parametru, n , prin care primește un număr natural ($n \in [0, 10^5]$). Subprogramul furnizează, prin același parametru, numărul obținut din n prin dublarea fiecărei cifre prime din scrierea lui, adică prin inserarea acelei cifre prime imediat lângă cifra inițială.

Scrieți definiția completă a subprogramului.

Exemplu: dacă $n=7245$ după apel, $n=7722455$, iar dacă $n=19$ după apel, $n=19$. **(10p.)**

2. Se consideră un text cu cel mult 100 de caractere, în care cuvintele sunt formate din litere mici ale alfabetului englez și sunt separate prin câte un spațiu. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un text de tipul menționat mai sus și îl transformă în memorie, înlocuind fiecare cuvânt cu număr impar de litere cu un cuvânt obținut prin eliminarea tuturor vocalelor aflate pe poziții alăturate, ca în exemplu. Dacă într-un anumit cuvânt nu se găsesc vocale pe poziții consecutive, restul vocalelor nu se elimină. Programul afișează pe ecran textul obținut sau mesajul nu exista, dacă în text nu s-au făcut înlocuiri.

Exemplu: pentru textul: `baiatul avea la el un singur caiet si un creion violet`

se obține textul: `btul avea la el un singur ct si un creion vlet`

iar pentru textul: `acesta este un creion`

se afișează pe ecran mesajul nu exista **(10p.)**

3. Fișierul `bac.in` conține un șir **crescător** de cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[0, 10^9]$, separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran fiecare număr care apare o singură dată în șir. Numerele afișate sunt separate prin câte un spațiu, iar în cazul în care nu există asemenea numere se va afișa textul `Nu exista`. Scrieți un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.

Exemplu: dacă fișierul `bac.in` conține numerele 10 10 10 20 21 21 21 21 35 38 38 47 84 87

se afișează 20 35 47 84

a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**

b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**