

## MODEL TEST 3

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 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.

1. Care dintre următoarele expresii are valoarea 1, dacă  $a$  este o variabilă întreagă cu valoarea 2020?

- a.  $(a \% 3 / 10 == a / 10 \% 3) \&\& (a \% 3)$                       b.  $(a \% 2 / 10 == a / 100 \% 2) \&\& (a \% 11)$
- c.  $(a == a - 1) \&\& (a \% 7)$     d.  $(a / 20 != 101) \&\& (a \% 5)$

2. Ce valoare va avea în urma apelului  $f(2020)$  variabila globală  $a$  de tip întreg, dacă înainte de apel  $a=0$  și funcția  $f$  este definită alături?

```
int f(int n)
{
    a++;
    if(!n) return 1;
    return f(n/100)+f(n/10);
}
```

- a. 1    b. 0    c. 15    d. 8

3. Într-o sală de cinema sunt prezentate patru filme numerotate cu 1, 2, 3 și 4. Utilizând metoda Backtracking, se generează toate posibilitățile de a le prezenta pe toate știind că filmul 2 se difuzează după filmul 3, într-o ordine nu neapărat consecutivă. Câte modalități de prezentare există?

- a. 12                      b. 16                      c. 8                      d. 6

4. Un arbore cu rădăcină are 7 noduri numerotate de la 1 la 7. Nodurile de grad  $>1$ ,  $i$  sunt adiacente cu nodurile  $2*i$  și  $2*i+1$ . Știind că nodul 7 este nod rădăcină, care dintre următoarele variante reprezintă vectorul de tați?

- a.  $T=(2,7,1,3,3,2,0)$     b.  $T=(2,1,7,3,3,2,0)$
- c.  $T=(3,7,7,2,2,3,0)$     d.  $T=(3,1,7,2,2,3,0)$

5. Pentru graful neorientat cu 105 de noduri în care toate nodurile au același grad, care dintre următoarele variante poate reprezenta gradul unui nod?

- a. 13                      b. 1                      c. 3                      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  $[x]$  partea întregă a lui  $x$ .

- a. Dacă pentru  $a$  se citește valoarea 14, iar pentru  $b$  valoarea 93 ce va afișa algoritmul? **(4 p)**
- b. Dacă pentru  $a$  se citește valoarea 5, iar algoritmul afișează  $172/33$ , atunci ce valoare trebuie să aibă  $b$ ? **(6 p)**
- c. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind structurile cât timp...execută cu structuri de alt tip. **(4 p)**
- d. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(6 p)**

```

citește a,b (b≠0)
f2←0
x←b
cât timp x≠0 execută
  f2←f2*10+9
  x←[x/10]
  ■
f1←a*f2+b
a←f1
b←f2
cât timp b≠0 execută
  r←a%b
  a←b
  b←r
  ■
serie f1/a,',f2/a

```

2. O structură de date neomogenă memorează date despre elevii unei clase: numele are cel mult 30 de caractere, două note de tip întreg și media notelor. Scrieți definiția completă a structurii și declarați corespunzător variabila  $x$ , astfel încât să se poată realiza următoarea operație:  $x.media=9.5$ ; **(10 p)**

3. Pentru o matrice  $a$  cu 7 linii și 7 coloane și fără a folosi alte variabile, stabiliți cu ce trebuie înlocuite punctele de suspensie pentru ca după executarea instrucțiunilor să se obțină matricea alăturată:

```

for(i=0;i<7;i++)
  for(j=0;j<7;j++)
    ...

```

```

31 33 35 37 39 41 43
28 30 32 34 36 38 40
25 27 29 31 33 35 37
22 24 26 28 30 32 34
19 21 23 25 27 29 31
16 18 20 22 24 26 28
13 15 17 19 21 23 25

```

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

1. Se citește un șir de maxim 200 de caractere. Scrieți un program care să construiască în memorie și să afișeze un șir de caractere ce conține toate caracterele din șirul citit și în care se înserează după fiecare vocală sau litera 'c', șirul "STOP".

De exemplu, dacă șirul este "aCc, cdE", atunci se obține șirul "aSTOPCcSTOP, cSTOPdESTOP". **(10 p)**

2. Să se scrie definiția unei funcții numită **duplicat** care primește ca parametri vectorul  $a$  și valoarea  $n$  ( $<10^4$ ). Vectorul conține toate valorile de la 1 la  $n-1$ , astfel că o singură valoare se repetă. Funcția va returna valoarea care se repetă. Elementele vectorului sunt indexate de la 0.

De exemplu, dacă  $a=(4,2,3,1,2)$  și  $n=5$ , atunci funcția va returna valoarea 2. **(10 p)**

3. Fișierul **info.txt** conține pe prima linie o valoare naturală  $n$  ( $<10^5$ ), iar pe următoarea linie un șir de  $n$  numere naturale ( $<10^9$ ) separate prin spații.

a. Scrieți un program care să citească din fișier șirul de numere și care determină eficient din punct de vedere al timpului de executare și al memoriei, câte dintre perechile de elemente din șir sunt formate din valori cu aceeași sumă a cifrelor. **(8 p)**

b. Descrieți succint, în limbaj natural, metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei. **(2 p)**

De exemplu, pentru  $n=4$  și numerele 24, 12, 21, 33 rezultatul este 2.

**REZOLVARE SUBIECTE**
**TEST 3**
**SUBIECTUL I**

1. b
2. c
3. a
4. d
5. d

**SUBIECTUL II**

1.

a. 493/33

b. 21

c. citește a,b (b≠0)

f2←0

x←b

repetă	f2←f2*10+9
x←[x/10]	
■ până când x=0	

f1←a\*f2+b

a←f1

b←f2

repetă	r←a%b
a←b	
b←r	
■ până când b=0	

scrie f1/a,','f2/a

2.

struct elev

{

char nume[31];

int nota1, nota2;

double media;

};

3.

a[i][j]=10+3\*(7-i)+2\*j;

**SUBIECTUL III**

1.

#include&lt;iostream&gt;

#include&lt;cstring&gt;

using namespace std;

char s[201],t[1001];

int i;

int main()

{

d.

#include&lt;iostream&gt;

using namespace std;

int a,b,f1,f2,r,x;

int main()

{

cin&gt;&gt;a&gt;&gt;b;

x=b;

while(x)

f2=f2\*10+9, x=x/10;

f1=a\*f2+b;

a=f1;

b=f2;

while(b)

r=a%b, a=b, b=r;

cout&lt;&lt;f1/a&lt;&lt;' '&lt;&lt;f2/a;

}

cin.getline(s,201);

for(i=0;s[i];i++)

{

t[strlen(t)]=s[i];

if(strchr("aceiouAEIOU",s[i]))

strcat(t,"STOP");

}

cout&lt;&lt;t;

}

2.

```
int duplicat(int a[],int n)
{
    int s=0,i;
    for(i=0;i<n;i++)
        s=s+a[i];
    return s-n*(n-1)/2;
}
```

3.

a.

```
#include<fstream>
#include<iostream>
using namespace std;
ifstream fin("info.txt");
int v[82],n,i,k,s;
int main()
{
    fin>>n;
    while(n-->0)
    {
        fin>>i;
        s=0;
        while(i)
            s=s+i%10,i=i/10;
        v[s]++;
    }
    for(i=0;i<82;i++)
        k=k+v[i]*(v[i]-1)/2;
    cout<<k;
}
```

b.

Se utilizează un vector  $\mathbf{v}$  în care  $\mathbf{v}[\mathbf{i}] =$  câte numere citite au suma cifrelor  $\mathbf{i}$ . Algoritmul este eficient din punct de vedere al timpului de executare deoarece se parcurg o singură dată numerele din fișier și este eficient din punct de vedere al memoriei deoarece se folosesc variabile simple și un vector de 82 de elemente.

## BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

## TEST 3

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

## SUBIECTUL I

20 de puncte

1.	b	4p	
2.	c	4p	
3.	a	4p	
4.	d	4p	
5.	d	4p	

## SUBIECTUL II

40 de puncte

1.	a	493/33	4p	
	b	21	6p	
	c	Pentru rezolvare corectă	4p.	Se acordă numai 2 puncte dacă doar una dintre cele două instrucțiuni este corectă
	d	Pentru program corect -declararea corectă a tuturor variabilelor -citire corectă -scriere corectă -instrucțiune repetitivă corectă -atribuiri corecte -corectitudinea globală a programului.	6p. 1p. 1p. 1p.. 1p. 1p. 1p	
2.		Pentru rezolvare corectă -denumire corectă a structurii -declarare corectă a șirului de caractere -declarare corectă a câmpurilor pentru note -declarare corectă a câmpului pentru medie -declararea variabilei x -corectitudine globală	10p 1p 2p 2p 2p 2p 1p	
3.		Pentru rezolvare corectă	10p.	

## SUBIECTUL III

30 de puncte

1.	Pentru program corect -citirea datelor -afișarea datelor -identificarea literelor după care se face inserarea -modificarea șirului(*) -corectitudine globală	10p. 1p 1p 2p 5p 1p	(*)Se acordă numai 2p. dacă algoritmul este principal corect, dar nu conduce la rezultatul cerut pentru orice set de date de intrare.
2.	Pentru subprogram corect -antet corect -parametri corespunzători -identificarea dublurii(*) -returnarea valorii cerute -corectitudine globală	10p. 1p 1p 5p 2p 1p	(*)Se acordă numai 2p. dacă algoritmul este principal corect, dar nu conduce la rezultatul cerut pentru orice set de date de intrare.

<b>3.</b>	<b>a. Pentru program corect</b> --operații cu fișiere: declarare, citire/ scriere din/în fișier -utilizare a unui algoritm eficient (**) -determinare și afișare a rezultatului conform cerinței,(***) -declarare variabile, corectitudine globală a programului	<b>8p.</b> 1p 2p 4p 1p	(**) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm (de complexitate $O(n)$ ), care utilizează eficient memoria. (***) Se acordă numai 2p. dacă algoritmul este principial corect, dar nu conduce la rezultatul cerut pentru orice set de date de intrare.
	<b>b. Pentru răspuns corect</b> -coerența explicării metodei (*) -justificare a unor elemente de eficiență	<b>2p.</b> 1p 1p	(*) Se acordă punctajul chiar dacă metoda aleasă nu este eficientă.

Corectitudinea globală vizează structura, sintaxa și alte greșeli neprecizate în barem.