

## 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. Se consideră următorul șir de numere: 2, 4, 5, 7, 7, 7, 8. Aplicând metoda căutării binare, după al câtelea număr verificat se găsește în șir valoarea 2?

a. 1

b. 2

c. 3

d. 4

3. Se consideră următorul șir de numere: 12, 4, 25, 7, 17, 67, 8. Aplicând metoda sortării prin selecția minimului pentru sortarea crescătoare a șirului, câte interschimbări se vor efectua?

a. 4

b. 16

c. 3

d. 10

4. Care dintre următoarele variante realizează rotunjirea numărului real  $x$ , ce reprezintă media unui elev, la maxim două zecimale.

a.  $\text{floor}(x)$

b.  $\text{ceil}(x)$

c.  $\text{int}(x+0.5)$

d.  $\text{int}(x*100+0.5)/100.0$

5. Se dau următoarele două șiruri de numere:

a=(8,6,5,4,3,1)

b=(9,8,7,6,5,4,3)

Dacă se aplică metoda interclasării pe aceste șiruri, care este șirul obținut, știind faptul că se vor lua în considerare doar elementele comune care sunt divizibile cu 3.

a. 8, 6, 5, 4, 3

b. 9, 6, 3

c. 3, 6

d. 6, 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  $[x]$  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
  ■
scrie f1/a,'/',f2/a

```

2. Pentru o piesă de teatru se cunosc: prețul unui bilet, numărul de rânduri din sală, precum și numărul de locuri de pe un rând. Scrieți în limbajul C/C++ o secvență de instrucțiuni în care să declarați sugestiv variabilele necesare calculării sumei totale încasată pentru un spectacol la care s-au vândut toate biletele. Citiți valorile și afișați suma totală. **(10 p)**

3. Cu ce trebuie înlocuite punctele de suspensie din codul următor astfel încât să se afișeze cel mai mare număr natural par memorat în variabila  $a$ ? **(10 p)**

```

int a[]={45,2,6,13,4,5},i,p=-1;
for(i=0;i<6;i++)
  ...
cout<<v[p];

```

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

1. Să se scrie un algoritm în pseudocod care citește un șir de  $n$  numere naturale și care afișează cea mai mare fracție care se poate forma cu două dintre numerele citite.

De exemplu, dacă  $n=5$  și cele 5 numere sunt 11, 45, 123, 544 și 23, atunci se va afișa  $544/11$ .

**(10 p)**

2. Să se scrie un program care citește o valoare naturală  $n$  ( $<1000$ ) și un șir de  $n$  numere care conține toate valorile de la 1 la  $n-1$ , astfel că o singură valoare se repetă. Programul va afișa valoarea care se repetă.

De exemplu, dacă  $a=(4,2,3,1,2)$  și  $n=5$ , atunci se va afișa 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)**

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

1. b

2. c

3. a

4. d

5. d

**SUBIECTUL al II – lea**

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

```

d.

```

#include<iostream>
using namespace std;
int a,b,f1,f2,r,x;
int main()
{
    cin>>a>>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<<f1/a<<'/'<<f2/a;
}

```

2.

```

int pret, nr_locuri, nr_randuri,suma_totala;
cin>>pret>>nr_randuri>>nr_locuri;
suma_totala=pret*nr_randuri*nr_locuri;
cout<<suma_totala;

```

3.

```

if(a[i]%2==0)
    if(p==-1)
        p=i;
    else
        if(a[p]<a[i])
            p=i;

```

## SUBIECTUL al III – lea

1.

```

citește n,a
mini←a
maxi←a
┌ pentru i←2,n execută
│ citește a
│ ┌ dacă mini>a atunci
│ │ mini←a
│ │ ──┘
│ └ dacă maxi<a atunci
│ │ maxi←a
│ │ ──┘
│ ──┘
scrie maxi,',' ,mini

```

2.

```

#include<iostream>
using namespace std;
int a[1001], n,s,i
int main()
{
    cin>>n;
    for(i=0;i<n;i++)
        cin>>a[i];
    for(i=0;i<n;i++)
        s=s+a[i];
    cout<<s-n*(n-1)/2;
}

```

3.

a.

```

#include<fstream>
#include<iostream>
using namespace std;
ifstream fin("info.txt");
int v[81],n,i,k,s;
int main()
{
    fin>>n;
    while(n--)
    {

```

```

        fin>>i;
        s=0;
        while(i)
            s=s+i%10,i=i/10;
        v[s]++;
    }
    for(i=0;i<=81;i++)
        k=k+v[i]*(v[i]-1)/2;
    cout<<k;
}

```

b.

Se utilizează un vector  $v$  în care  $v[i]$  = câte numere citite au suma cifrelor  $i$ . 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 maxim 81 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**

<b>1.</b>	<b>b</b>	<b>4p</b>	
<b>2.</b>	<b>c</b>	<b>4p</b>	
<b>3.</b>	<b>a</b>	<b>4p</b>	
<b>4.</b>	<b>d</b>	<b>4p</b>	
<b>5.</b>	<b>d</b>	<b>4p</b>	

**SUBIECTUL II****40 de puncte**

<b>1.</b>	<b>a</b>	493/33	<b>4p</b>	
	<b>b</b>	21	<b>6p</b>	
	<b>c</b>	<b>Pentru rezolvare corectă</b>	<b>4p.</b>	Se acordă numai 2 puncte dacă doar una dintre cele două instrucțiuni este corectă
	<b>d</b>	<b>Pentru program corect</b> -declararea corectă a tuturor variabilelor -citire corectă -scriere corectă -instrucțiune repetitivă corectă -atribuiri corecte -corectitudinea globală a programului.	<b>6p.</b>  1p. 1p. 1p. 1p. 1p. 1p	
<b>2.</b>		<b>Pentru rezolvare corectă</b> -declarare corectă a variabilelor -citire a datelor -realizarea calculului -afișarea rezultatului -corectitudine globală	<b>10p</b> 3p 2p 2p 2p 1p	
<b>3.</b>		<b>Pentru rezolvare corectă</b> -instrucțiune decizională corectă(*) -instrucțiune de atribuire corectă(**)	<b>10p</b> 5p 5p.	(*) se acordă 1p dacă există instrucțiunea decizională, dar nu produce rezultatul așteptat (**)se acordă 1p dacă există instrucțiunea de atribuire, dar nu produce rezultatul așteptat

**SUBIECTUL III****30 de puncte**

<b>1.</b>	<b>Pentru algoritm corect</b> - citire a datelor - determinare a numărului cerut (*) - scriere a datelor - scriere principial corectă a structurilor de control (**)	<b>10p.</b> 1p 6p 2p 1p	(*)Se acordă numai 2p. dacă algoritmul este principial corect, dar nu conduce la rezultatul cerut pentru orice set de date de intrare. (**) Se acordă punctajul pentru orice formă corectă de structură repetitivă sau decizională.
<b>2.</b>	<b>Pentru subprogram corect</b> -declarare variabile -citirea datelor -identificarea dublurii(*) -afișarea valorii cerute -corectitudine globală	<b>10p.</b> 1p 1p 5p 2p 1p	(*)Se acordă numai 2p. dacă algoritmul este principial 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 si alte greșeli neprecizate în barem.