

MODEL TEST 10

- 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.

SUBIECTUL I

(20 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.

- Variabilele x , y și z sunt de tip întreg și memorează numere naturale din intervalul $[1,1001]$. Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă produsul valorilor variabilelor x , y , z este strict mai mare decât zero.
 - $x > 0 \ \&\& \ y > 0 \ \&\& \ z > 0$
 - $!(x * y * z <= 0)$
 - $x * y + y * z + x * z > 0$
 - $x * y > 0 \ \&\& \ y * z > 0 \ \&\& \ x * z > 0$
- În urma interclasării în ordine crescătoare a tablourilor unidimensionale $A=(1,2,4)$ și $B=(2,3,6,7)$ se obține tabloul:
 - (1,2,2,3,4,6,7)
 - (1,2,3,4,6,7)
 - (1,2,2,3,4,7,6)
 - (7,6,4,3,2,2,1)
- Variabilele x și y sunt de tip real. O transcriere în limbajul C/C++ a expresiei $\sqrt{x^2(x-y)}$ este:
 - `pow(x*x(sqrt(x-y)))`
 - `sqrt(x*x*x-x*y)`
 - `pow(x*x*x-x*x*y)`
 - `sqrt(pow(x,2)*(x-y))`
- Variabilele i și j sunt de tip întreg. Indicați expresia care poate înlocui zona punctată astfel încât, în urma executării secvenței obținute, să se afișeze pe ecran valorile alăturate.

<code>for(i=0;i<5;i++)</code>	25	24	23	22	21
<code>{ for(j=0;j<5;j++)</code>	20	19	18	17	16
<code>cout<<.....<<" "; printf("%d ",.....);</code>	15	14	13	12	11
<code>cout<<endl printf("\n");}</code>	10	9	8	7	6
	5	4	3	2	1

 - $5*(4-i) + (5-j)$
 - $5*(4-j)-5*i$
 - $5*(i+1)+1+4*j$
 - $4*(5-i)+5-j$
- Fie dat tabloul unidimensional: (2, 3, 5, 7, 8, 9). În urma căutării binare a valorii $x=8$ în tablou, aceasta va fi găsită după un număr de pași egal cu:
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4

SUBIECTUL al II-lea**(40 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 valoare va fi afișată în urma execuției algoritmului dacă se citesc, în această ordine, valorile 11,57,9 . **(6p)**
- b) Dacă pentru c se citește valoarea 17, dați un exemplu de valori pentru a și b astfel încât să se afișeze două valori nule 0 0 . **(6 p)**
- c) Să se scrie programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10 p)**
- d) Să se scrie un algoritm echivalent cu cel dat în care să nu se folosească structuri repetitive . **(6 p)**

Citește a, b, c (numere naturale nenule)

```

┌dacă a > b atunci
| a ← a + b
| b ← a - b
| a ← a - b
└─
s ← 0
n ← 0
┌pentru x ← b, a, -1 execută
| ┌dacă x % c = 0 atunci
| | n ← n + 1
| | s ← s + x
| └─
└─
Scrie n, ' ', s

```

2. Scrieti declaratiile pentru următoarele variabile de tip intreg : $x_1, y_1, r_1, x_2, y_2, r_2$, reprezentand coordonatele centrelor si razele a doua cercuri c_1 si c_2 . Scrieți o expresie C++ care să fie adevărată dacă și numai dacă cele două cercuri c_1 si c_2 , de centre diferite, nu se intersectează. **(6p.)**

3. Elementele unui tablou unidimensional sunt, în această ordine, (8,6,7,12,11,16,10). Elementele se rearanjează în ordine crescătoare , folosind metoda de ordonare bubble-sort. Precizati numarul de comparatii făcute pentru ordonare.

(6p.)**SUBIECTUL al III-lea****(30 puncte)**

1. Se citesc două numere naturale , a și b ($a \in [0,10^9]$, $b \in [0,10^9]$). Scrieti un program pseudocod care determină si afișează cel mai mare număr care se poate forma cu cifrele distincte comune celor două valori, sau valoarea -1 în cazul în care cele două valori nu au nicio cifră comună. **(10p.)**

Exemplu: Dacă se citesc valorile $a=806528$ și $b=207068$, se afișează numărul 8620 .

2. Se citește de la tastatură un numar natural n ($n \in [0,10^2]$) și apoi n numere naturale reprezentând elementele unui tablou. Să se afișeze pe ecran toate elementele din vector diferite de ultimul , care conțin același număr de cifre pare ca și ultimul element , sau mesajul “nu există” dacă niciun element din tablou nu îndeplinește aceasta condiție. Valorile vor fi scrise pe o linie de ecran, separate cu spațiu . **(10p.)**

Exemplu: Daca se citesc $n=7$ si tabloul (2341, 455, 901, 104, 2228, 6091, 8899), se vor afișa pe ecran valorile 2341 104 6091.

3. Fișierul “**bac.txt**” conține un șir de cel mult 10^9 numere naturale din intervalul $[0,10^9]$, separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran în ordine **crescătoare**, separate cu spațiu, toate valorile distincte de două cifre care apar de cele mai multe ori ca prefixe ale numerelor cu mai mult de două cifre aflate în fișier . Dacă nu există astfel de valori, se va afișa pe ecran mesajul “**nici o valoare**”.

Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.

Exemplu: dacă fișierul bac.txt conține valorile 1234 780 1204 978 132 128 7800 222 97 7831
13, se afișează pe ecran valorile 12 78.

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

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

REZOLVARE SUBIECTE**TEST 10****SUBIECTUL I****(20 puncte)**

1. Variabilele x , y și z sunt de tip întreg și memorează numere naturale din intervalul $[1,1001]$. Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă produsul valorilor variabilelor x , y , z este strict mai mare decât zero.

a. $x > 0 \ \&\& \ y > 0 \ \&\& \ z > 0$

b. $!(x * y * z <= 0)$

c. $x * y + y * z + x * z > 0$

d. $x * y > 0 \ \&\& \ y * z > 0 \ \&\& \ x * z > 0$

Rez: Punctul a nu este corect, deoarece există triplete de numere care nu satisfac a, dar pot fi soluții (ex: 1, -2, -3). Punctul c, nu: ex: $x = -1, y = -2, z = -3, xy + xz + yz = 11 > 0$, dar $xyz = -6 < 0$. Punctul d, asemănător cu c. Folosind echivalența: $!(x <= y) \Leftrightarrow x > y$, obținem că expresia de la punctul b. este echivalentă cu: $x * y * z > 0$. Răspuns corect: **b**.

2. În urma interclasării în ordine crescătoare a tablourilor unidimensionale $A = (1, 2, 4)$ și $B = (2, 3, 6, 7)$ se obține tabloul:

a. (1,2,2,3,4,6,7)

b. (1,2,3,4,6,7)

c. (1,2,2,3,4,7,6)

d. (7,6,4,3,2,2,1)

Rez: Tablourile de la pct. a, c. nu sunt sortate crescător. Tabloul de la punctul b nu-l conține pe 2 de două ori, deși acesta apare atât în A, cât și în B (câte o singură apariție). Răspuns corect: **c**.

3. Variabilele x și y sunt de tip real. O transcriere în limbajul C/C++ a expresiei alăturate este:

$$\sqrt{x^2(x-y)}$$

a. $\text{pow}(x * x(\text{sqrt}(x - y)))$

b. $\text{sqrt}(x * x * x - x * y)$

c. $\text{pow}(x * x * x - x * x * y)$

d. $\text{sqrt}(\text{pow}(x, 2) * (x - y))$

Rez: Funcția putere - $\text{pow}(a, b) = a^b$ are două argumente, deci variantele a, b, c nu pot fi corecte. Funcția radical $\text{sqrt}(x) = \sqrt{x}$, are un singur argument. În plus, expresia de la punctul a conține o eroare sintactică: lipsește un operator între al doilea x și $(\text{sqrt}(x - y))$; și $x(\text{sqrt}(x - y))$ nu poate fi nici nume de variabilă sau de constantă. De observat că la punctul d, apelul funcției pow este conținut de argumentul funcției sqrt . Răspuns corect: **d**.

4. Răspuns corect: **a**.

5. Fie dat tabloul unidimensional: (2, 3, 5, 7, 8, 9). În urma căutării binare a valorii $x = 8$ în tablou, aceasta va fi găsită după un număr de pași egal cu:

a. 1

b. 2

c. 3

d. 4

Rez: Dacă notăm cu p și u indicii primului și ultimului element, vom avea inițial $p = 1$ și $u = 6$. La primul pas: calculăm poziția de mijloc: $m = (p + u) / 2 = (6 + 1) / 2 = 3$ și comparăm elementul de pe poziția 3 din tablou, adică pe 5 cu elementul căutat: 8. Cum $8 > 5$, vom căuta pe 8 la pasul 2 în jumătatea dreaptă a tabloului, adică între $p = m + 1 = 3 + 1 = 4$ și $u = 6$ (care rămâne neschimbat). Se calculează din nou $m = (p + u) / 2 = (4 + 6) / 2 = 5$ și se observă că pe poziția $m = 5$ se află chiar elementul căutat: 8.

Răspuns corect: **b**.

SUBIECTUL al II-lea

(40 puncte)

1.a) 5 180

b) Orice doua valori ce definesc extremitatile unui interval ce nu contine niciun multiplu de 17

c)

```

#include <iostream>
using namespace std;
int a,b,c,x,n,s;
int main()
{
    cin>>a>>b>>c;
    if(a>b)
    {
        a=a+b;
        b=a-b;
        a=a-b;
    }
    for(x=b;x>=a;x--)
        if(x%c==0)
        {
            n++;
            s=s+x;
        }
    cout<<n<<' '<<s;
    return 0;
}

```

d)

citește a, b, c (numere naturale nenule)

┌dacă $a > b$ atunci| $a \leftarrow a + b$ | $b \leftarrow a - b$ | $a \leftarrow a - b$

└■

 $n \leftarrow b/c - (a-1)/c$ ┌dacă $a \% c \neq 0$ atunci| $a \leftarrow (a/c + 1) * c$

└■

 $b \leftarrow b/c * c$ $s \leftarrow (a + b) * n / 2$

Scrie n, ' ', s

2. $\sqrt{\text{pow}(x_1-x_2,2)+\text{pow}(y_1-y_2,2)} > r_1+r_2$

3. Se efectueaza 6 interschimbari.

SUBIECTUL al III-lea

(30 puncte)

1. întreg n , c , x , a , b , ok , ca , cb , ka , kb citește a, b $x \leftarrow 0$ $ok \leftarrow 0$ pentru $c \leftarrow 9, 0, -1$ executa $ca \leftarrow a$ $cb \leftarrow b$ $ka \leftarrow 0$ $kb \leftarrow 0$ cât timp $ca \neq 0$ executădacă $ca \% 10 = c$ atunci $ka \leftarrow ka + 1$ $ca \leftarrow ca / 10$ cât timp $cb \neq 0$ executădacă $cb \% 10 = c$ atunci $kb \leftarrow kb + 1$ $cb \leftarrow cb / 10$ daca $ka \neq 0$ si $kb \neq 0$ atunci $x \leftarrow x * 10 + c$ $ok \leftarrow 1$ dacă $ok = 1$ atunciscrie x

altfel

scrie -1

2.

O solutie posibila:

```

#include <iostream>
using namespace std;
int n, v[101], i, aux, ku, ki, ok;
int main()
{
    cin >> n;
    for(i=1; i<=n; i++)
        cin >> v[i];
    ku=0; aux=v[n];
    while(aux)

```

```

{if(aux%2==0)
ku++;
aux=aux/10;
}
for(i=1; i<=n-1; i++)
{ aux=v[i];
ki=0;
while(aux)
{if(aux%2==0)
ki++;
aux=aux/10;
}
if(ku==ki)
{cout<<v[i]<<' ';
ok=1;
}
}
if(ok==0)
cout<<"nu exista ";
return 0;
}

```

3. a) Algoritmul citește secvențial valorile din fișier, contorizează frecvența prefixelor de două cifre în vectorul `fr` și apoi determină maximul de apariții. Se parcurge vectorul de frecvență și se afișează valorile care au frecvența maximă, în ordine crescătoare.

Algoritmul este eficient ca timp de execuție deoarece face determinările cerute odată cu citirea datelor, deci este liniar.

b) `#include <bits/stdc++.h>`

```

using namespace std;
ifstream fin("bac.txt");

```

```

int fr[100], x, maxi, ok;

```

```

int main()

```

```

{
while(fin>>x)

```

```

    if(x>99)
    {
while(x>99)
x=x/10;
fr[x]++;
}

```

```

for(x=10;x<100;x++)

```

```

    if(fr[x]>maxi)

```

```

maxi=fr[x];
for(x=10;x<100;x++)
if(fr[x]==maxi)

```

```

{
cout<<x<<' ';
ok=1;
}

```

```

}
if(!ok)
cout<<"nici o valoare";
return 0;
}

```

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE**TEST 10**

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem. Nu se acordă fracțiuni de punct. Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.
- Utilizarea unui tip de date care depășește domeniul de valori precizat în enunț este acceptată dacă acest lucru nu afectează corectitudinea în funcționarea programului.

SUBIECTUL I**(20 de puncte)**

Răspuns	Punctaj
1b 2c 3d 4a 5b	5x4p.

SUBIECTUL III**(40 de puncte)**

1.	a) Răspuns corect: 5 180	6p.	Se acordă câte 3p. pentru fiecare dintre cele două numere conform cerinței.
	b) Răspuns corect:	6p.	Se acordă câte 3p. pentru fiecare dintre cele două numere conform cerinței (orice două valori care nu conțin, în intervalul delimitat, niciun multiplu de 17).
	c) Pentru program corect - declarare variabile - citire date - afișare date - instrucțiuni repetitive (*) - atribuiri - corectitudine globală a programului ¹⁾	10p. 1p. 1p. 1p. 5p. 1p. 1p.	(*) Se acordă numai 3p. dacă doar una dintre instrucțiunile repetitive este conform cerinței.
	d) Pentru algoritm pseudocod corect - echivalență a prelucrării realizate, conform cerinței (*) - corectitudine globală a algoritmului ¹⁾	6p.	(*) Se acordă 2p pentru determinarea numărului de multipli de c din intervalul [a,b] și 4p pentru calculul sumei progresiei aritmetice de rație c, termen inițial a (adus la valoarea primului multiplu de c din interval) și termen final b (adus la valoarea ultimului multiplu de c din interval)
2.	Pentru rezolvare corectă - declarare a variabilelor conform cerinței - afișarea expresiei conform cerinței - corectitudine globală a secvenței ¹⁾	6p. 1p. 4p. 1p.	(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect (condiție corectă, afișare pentru fiecare caz) conform cerinței.
3.	Pentru rezolvare corectă	6p.	

¹⁾ Corectitudinea globală vizează structura, sintaxa, alte aspecte neprecizate în barem.

SUBIECTUL III**(30 de puncte)**

1	Pentru algoritm corect - citirea datelor - determinare a numărului cerut(*) - scrierea datelor - scriere principial corectă a structurilor de control (**) 	10p 1p 6p. 1p. 2p	- (*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect al cerinței (acces la cifrele unui număr pentru cele două valori, identificarea cifrelor comune distincte, formarea numărului cerut, tratare caz -1) (**) Se acordă punctajul pentru orice formă corectă de structură repetitivă sau decizională.
2	Pentru program corect - declarare a unei variabile care să memoreze un tablou - citirea datelor - memorare a numerelor conform cerinței(*) - afisarea rezultatelor - declarare a variabilelor simple, corectitudine globală a programului ¹⁾	10p. 1p. 1p. 6p. 1p. 1p	(*) Se acordă câte 2 p. pentru fiecare aspect - salvarea într-o variabilă auxiliară a fiecărei valori din vector -utilizarea unei structuri repetitive -determinari corecte
3	a) Pentru răspuns corect - coerență a descrierii algoritmului (*) - justificare a elementelor de eficiență b) Pentru program corect - operații cu fișiere: declarare, pregătire în vederea citirii, citire din fișier - determinare a valorilor cerute (*),(**) - utilizare a unui algoritm eficient (***) - declarare a variabilelor, afișare a datelor, corectitudine globală a programului ¹⁾	2p. 1p. 1p. 8p. 1p. 5p. 1p. 1p.	(*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul ales nu este eficient. (**) Se acordă numai 3p. dacă algoritmul este principial corect, dar nu oferă rezultatul cerut pentru toate seturile de date de intrare. (***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar. O soluție posibilă utilizează un vector de frecvență a valorilor de două cifre care sunt prefixe. Se determina apoi numărul maxim de apariții. Ulterior, se face afișarea valorilor care au număr maxim de apariții în fișier. Se tratează cazul particular cerut în enunț prin utilizarea unui contor/comutator Complexitate O(n).

¹⁾ Corectitudinea globală vizează structura, sintaxa, alte aspecte neprecizate în barem.