

TEST 1

Se acordă 10 puncte din oficiu.

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 este valoarea expresiei următoare?
 $(2*3-5/2-(3-7\%2))$
a. -2 b. 1.5 c. -1.5 d. 2
2. Utilizând metoda backtracking se generează toate numerele formate doar din 3 cifre astfel încât fiecare număr să aibă cifrele distincte. Cifrele fiecărui număr sunt din mulțimea {1, 2, 3, 4}. Acest algoritm generează numerele, în această ordine: 123, 124, 132, 134, 213, 214, 231, 234, 312, 314, 321, 324, 412, 413, 421, 423, 431, 432. Dacă utilizăm același algoritm pentru a genera toate numerele de 4 cifre, fiecare număr fiind format din cifre distincte din mulțimea {1, 2, 3, 4, 5}, precizați care este numărul generat imediat după 4325.
a. 4351 b. 5123 c. 4521 d. 4321
3. Pentru a memora numele și vârsta unei persoane în variabila x, se utilizează declarația:
a. char x.nume[40];
int x.varsta;
b. int x;
c. struct
{char a[40]; int b;} x;
d. struct x
{float nume; int varsta;}
4. Un graf neorientat și conex are n noduri și n-1 muchii. Care este numărul minim de muchii ce trebuie adăugate astfel încât să se obțină un ciclu?
a. $\frac{n^2 - 3 \cdot n - 2}{2}$ b. $\frac{n \cdot (n - 1)}{2}$ c. 0 d. 1
5. Se consideră graful orientat $G=(X,U)$ unde $X=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ și $U=\{(2,1), (1,6), (2,5), (2,3), (3,4), (4,6), (5,7), (4,8), (8,9)\}$. Care sunt nodurile legate de nodul 2 prin drumuri a căror lungime este egală cu cea a drumului de lungime minimă dintre nodurile 2 și 6?
a. 7 4 b. 8 2 c. 5 8 9 d. 1 5 3

SUBIECTUL al II-lea (40 de puncte)

1. Se consideră programul pseudocod alăturat în care s-a notat cu $x|y$ relația "x divide pe y" sau "y este divizibil cu x".

```
citește n,k  
(numere naturale nenule)  
S ← 0  
┌ pentru i=1,n execută  
│ ┌ dacă k|i atunci s ← s+i  
│ └ ──┘  
└ ──┘  
scrie s
```

- a) Ce se va afișa pentru $n=40, k=7$? (6p.)
- b) Determinați câte o valoare de două cifre pentru variabilele n și k astfel încât rezultatul afișat să fie un număr impar. (6p.)
- c) Scrieți programul Pascal/C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

d) Construiți un algoritm echivalent fără a utiliza structuri repetitive, scriind programul C++ corespunzător. (6p.)

2. Pentru definiția următoare a subprogramului **f**, ce se va avea ca valoare are expresia **f(245284003)**? (6p.)

```
int f(long n){
if(n==n%10) return n ;
return f(n/10);
}
```

3. Variabilele **a** și **b** sunt declarate astfel: (6p.)

```
char a[20],b[20];
```

Ce se afișează în urma executării secvenței de mai jos?

```
strcpy(a,"bac20"); strcpy(b,"07");
cout<<strcat(a,"*")<<b;
```

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

1. Se consideră subprogramul **NRDIV**, cu 3 parametri, care:

- primește prin intermediul parametrului **n** un număr natural nenul,

$2 \leq n \leq 10000$;

- returnează prin intermediul parametrilor **d1** și **d2** cel mai mic, respectiv cel mai mare divizor prim al său ($1 < d1 \leq d2 \leq n$).

Pentru $n=6$, se obțin $d1=2$ și $d2=3$, pentru $n=8$, se obțin $d1=2$ și $d2=2$, iar pentru $n=7$ se obțin $d1=7$ și $d2=7$.

Scrieți definiția completă a subprogramului **NRDIV** (10p.)

2. Scrieți un program care citește un număr natural **n** ($1 \leq n \leq 10$) și apoi construiește în memorie o matrice cu **n** linii și **n** coloane care va conține pe fiecare linie numerele de la 1 la **n**, dispuse astfel încât pe orice linie elementele să fie distincte și pe orice coloană elementele să fie distincte. Afișați matricea pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, cu câte un spațiu între elementele fiecărei linii (ca în exemplul alăturat). (10p.)

Exemplu. Pentru $n=4$ o soluție posibilă este:

```
1 2 3 4
2 3 4 1
4 1 2 3
3 4 1 2
```

3. Fișierul **bac.txt** conține pe primul rând un număr natural nenul **n** cu cel mult cinci cifre și pe fiecare dintre următoarele **n** linii câte două numere naturale **a**, **b** ($a < b$) cu cel mult 3 cifre fiecare, separate printr-un spațiu, numere ce reprezintă capetele unui interval închis. Se cere să se afișeze pe ecran, separate printr-un spațiu, două numere **x** și **y** ce reprezintă capetele intervalului de intersecție a celor **n** intervale date. Dacă intersecția lor este mulțimea vidă, se va afișa mesajul **multime vida**. (10p.)

De exemplu, dacă fișierul **bac.txt** conține:

```
4
```

```
1 10
```

```
5 20
```

```
8 12
```

```
1 21
```

se afișează

```
8 10
```

a) Alegeți o metodă de rezolvare care să utilizeze eficient spațiul de memorie, descriind în limbaj natural metoda folosită și justificând eficiența acesteia (cel mult 6 rânduri)

b) Scrieți programul Pascal/C/C++ corespunzător metodei descrise la punctul a).

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

TEST 1

SUBIECTUL I (20 de puncte)

Fiecare răspuns corect se notează cu **4 puncte**.

1. d)

2. a)

3. c)

4. c)

5. a)

SUBIECTUL al II-lea (40 de puncte)

1	a) Răspuns corect: 105	6p		
	b) Pentru răspuns corect	6p	Se acordă doar 2 puncte dacă expresia utilizată nu conduce la algoritmi echivalenți.	
	c) Pentru program corect -declorare variabile -citire date -afișare date -instrucțiuni de decizie (*) -instrucțiune repetitivă -atribuiri -corectitudine globală a programului ¹	10p. 1p. 1p. 1p. 3p. 2p. 1p. 1p		
	d) Pentru algoritm pseudocod corect -echivalență a prelucrării realizate, conform cerinței (*) -corectitudine globală a algoritmului 1)	6p. 5p. 1p	<i>Soluție posibilă:</i> Algoritmul calculează și afișează suma multiplilor numărului k, multipli situați în intervalul [1;n]. Fie x numărul acestora ($x = \lfloor n/k \rfloor$). Suma multiplilor este $s = 1*k + 2*k + \dots + x*k = k(1 + 2 + \dots + x) = k*x*(x+1)/2$ # include void main() { cin >> n >> k; x = n/k; cout << k*x*(x+1)/2; }	
2	Raspuns corect: 2	6p.		
3	Raspuns corect: bac20*07	6p.		

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

1	Pentru subprogram corect -antet subprogram (*) -determinare a valorii cerute (**) -returnare rezultat -declorare a tuturor variabilelor locale, corectitudine globală a	10p. 2p. 6p. 1p. 1p	(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect al antetului (structură, parametru de intrare) conform cerinței. (**) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific (divizor prim, putere în descompunerea în factori primi, algoritm principal corect de ... Putem obține divizorii primi din descompunerea numărului n în factori primi. <pre>d1 ← 2 ┌ cat timp n % d1 ≠ 0 executa d1 ← d1 + 1 └─ d2 ← d1; d ← d1 + 1 ┌ cat timp n > 1 executa ├─ daca n % d = 0 atunci │ ┌ d2 ← d │ └─ cat timp n % d = 0 executa n ← n / d └─ d ← d + 1</pre>
---	--	--	--

	subprogramului ¹⁾		
2	<p>Pentru program corect</p> <ul style="list-style-type: none"> -declarare a unei variabile care să memoreze un tablou bidimensional -citire a datelor -construire a tabloului cerut (*) -afișare a datelor în formatul cerut -declarare a variabilelor simple, corectitudine globală a programului¹ 	<p>10p.</p> <p>1p.</p> <p>1p.</p> <p>6p.</p> <p>1p.</p> <p>1p</p>	<p><i>Soluție posibilă:</i></p> <p>Secvența pseudocod următoare reprezintă o soluție pentru construirea matricei (în forma din exemplul dat în enunț):</p> <pre> pentru i=1,n execută ┌ │ pentru j=1,n execută a_{ij} ← (i+j) % n + 1 │ ──┘ └───┘ </pre>
3	<p>a) Pentru răspuns corect</p> <ul style="list-style-type: none"> -coerență a descrierii algoritmului (*) -justificare a elementelor de eficiență <p>b) Pentru program corect</p> <ul style="list-style-type: none"> -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 programului¹) 	<p>2p.</p> <p>1p.</p> <p>1p</p> <p>8p.</p> <p>1p.</p> <p>5p.</p> <p>1p.</p> <p>1p.</p>	<p>(*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul ales nu este eficient.</p> <p>(**) Se acordă numai 3p. dacă algoritmul este principial corect, dar nu oferă rezultatul cerut pentru toate seturile de date de intrare.</p> <p><i>Soluție posibilă:</i></p> <p>Eficiența metodei de rezolvare este evaluată prin utilizarea unui spațiu minim de memorare. Sunt necesare două variabile x și y care să memoreze capetele intervalului de intersecție și alte două variabile a și b în care să citim capetele fiecărui interval. Valoarea variabilei x va fi cea mai mare dintre valorile primite de variabila a iar y va fi cea mai mică valoare dintre valorile primite de variabila b.</p> <p><i>Soluție posibilă:</i></p> <pre> citeste n (din fișier) x ← 0 ; y ← 999 pentru i ← 1, n execută ┌ │ citeste a, b (din fișier) │ ┌ │ │ dacă a > x atunci x ← a │ │ ──┘ │ │ ┌ │ │ │ dacă b < y atunci y ← b │ │ │ ──┘ │ │ ──┘ │ ──┘ └───┘ dacă x > y atunci ┌ │ scrie MULTIME VIDA (pe ecran) │ ──┘ └───┘ altfel scrie x, y (pe ecran) └───┘ </pre>

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

TEST 2

Se acordă 10 puncte din oficiu.

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. Valoarea variabilei x este un număr real. Pentru a verifica apartenența valorii variabilei x la mulțimea de valori $[-2,2] \cup \{3, 4, 7\}$ se va utiliza următoarea expresie:
a. $!((x < -2) \vee (x > 2)) \wedge (x == 3) \vee (x == 4) \vee (x == 7)$
b. $(x > -2) \wedge (x < 2) \wedge (x == 3) \vee (x == 4) \vee (x == 7)$
c. $(x > -2) \wedge (x < 2) \vee (x == 3) \vee (x == 4) \vee (x == 7)$
d. $(x < -2) \vee (x > 2) \wedge (x == 3) \wedge (x == 4) \wedge (x == 7)$
2. Trei băieți **A**, **B** și **C**, și trei fete **D**, **E** și **F**, trebuie să formeze o echipă de trei copii, care să participe la un concurs. Echipa trebuie să fie mixtă (adică să conțină cel puțin o fată și cel puțin un băiat). Ordinea copiilor în echipă este importantă deoarece aceasta va fi ordinea de intrare a copiilor în concurs (de exemplu echipa **A, B, D** este diferită de echipa **B, A, D**). În câte dintre echipele formate se găsesc atât băiatul **A** cât și băiatul **B**?
a. 3 b. 36 c. 18 d. 6
3. Variabila **b** reține în câmpul **fraza** un text, format din cel mult 255 de caractere și în câmpul **nrl** numărul de litere mici din text. Care dintre referirile următoare reprezintă primul caracter din câmpul **fraza** al variabilei **b**?

struct

{char fraza[256];

int nrl;} b;

a. b.fraza[0]

b. b.fraza

c. b[0].fraza[0]

d. b[0].fraza

4. Într-un graf neorientat **G**, notăm cu **n** numărul de vârfuri și cu **m** numărul de muchii. Dacă graful este un arbore atunci între **n** și **m** există următoarea relație matematică:

a. m=n+2 b. n=m-1 c. n=m+1 d. n=m+2

5. Matricea de adiacență asociată unui arbore cu **p** noduri conține:

a. p²-2p+2 elemente nule **b. p** elemente nule

c. p²-p elemente nule **d. p-1** elemente nule

SUBIECTUL al II-lea (40 de puncte)

1. Se consideră programul pseudocod alăturat. S-a notat cu $x \% y$ restul împărțirii numerelor întregi x și y .

citește x {x natural}

nr ← 0

s ← 0

cât timp x ≠ 0 execută

nr ← nr + 1

dacă nr % 2 = 0 atunci

s ← s + x % 10

■

citește x

■

scrie s, nr

- a) Care sunt valorile afișate pentru următoarele date de intrare: **100,1,2,10,5,0** ? (6 p.)
- b) Scrieți o secvență de valori pentru **x** astfel încât rezultatul afișat în urma executării algoritmului să fie **0 10**.
- c) Scrieți programul Pascal/C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10 p.)
- d) Scrieți programul pseudocod care să fie echivalent cu algoritmul dat și care să conțină o structură repetitivă cu test final. (6 p.)
2. Se consideră subprogramul recursiv următor. Ce se afișează la apelul **tip(4)**? (6 p.)

```
void tip(int i)
{
    cout<<'X';
    if (i>0)
        if (i%2==0)tip(i/2);
        else tip(i-1);
}
```

3. C are dintre următoarele șiruri de caractere poate fi memorat în variabila **x** astfel încât expresia:
strlen(x)>strchr(x,'s')-x+1 să aibă valoarea **0**? (6 p.)
a. dedus b. pastos c. sedus d. sarm

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

1. Se definește subprogramul **sub** cu doi parametri, subprogram care primește prin intermediul parametrului **n** un număr natural de cel mult opt cifre și prin intermediul parametrului **k** o cifră. Subprogramul determină eliminarea primei apariții a cifrei **k** în numărul **n** și returnează numărul obținut prin intermediul parametrului **n**. De exemplu, pentru valorile **n=152422** și **k=2** ale parametrilor, în urma apelului subprogramului **sub**, parametrul **n** va returna valoarea **15422**. Dacă cifra **k** nu apare în scrierea numărului **n**, atunci valoarea lui **n** nu se modifică.

Scrieți definiția completă a subprogramului **sub**. (10p.)

2. Scrieți un program care citește un număr natural nenul **n** (**n<11**) și apoi construiește în memorie o matrice cu **n** linii și **n** coloane astfel:

- pe diagonala principală toate elementele au valoarea **0**;
- sub diagonala principală, respectiv deasupra diagonalei principale elementele vor conține valorile **1, 2, 3, ..., n** (**n-1**)/2, dispuse în ordine crescătoare pe linii, iar în cadrul unei linii, în ordine crescătoare de la stânga la dreapta, ca în exemplu. Programul va afișa matricea pe ecran, câte o linie a matricei pe o linie a ecranului, cu un spațiu între elementele fiecărei linii. (10p)

Exemplu: pentru **n=5**, programul va afișa matricea următoare:

```
0 1 2 3 4
1 0 5 6 7
2 3 0 8 9
4 5 6 0 10
7 8 9 10 0
```

3. Fișierul text **BAC.IN** are următoarea structură: pe prima linie se găsește un număr natural **n** (**2≤n≤1.000.000**), iar pe a doua linie se găsesc **n** numere întregi formate din cel mult **9** cifre și despărțite prin spațiu. Știind că fișierul **BAC.IN** conține întotdeauna cel puțin două numere distincte printre cele **n** aflate pe cea de-a doua linie, scrieți un program care să creeze mai întâi fișierul text **BAC.OUT** și apoi să scrie în el, pe prima linie, separate printr-un spațiu și în ordine descrescătoare, cele mai mari două valori distincte din fișierul **BAC.IN**. Alegeți o metodă eficientă de rezolvare atât ca timp de executare, cât și ca gestionare a memoriei. (10p.)

Exemplu:

```
BAC.IN
10
5 11 7 3 8 -2 11 11 -7 5
BAC.OUT
11 8
```

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

TEST 2

SUBIECTUL I (20 de puncte)

Fiecare răspuns corect se notează cu **4 puncte**.

1. a)

2. c)

3. a)

4. c)

5. a)

SUBIECTUL al II-lea (40 de puncte)

1	a) Răspuns corect: 2 5	6p		
	b) Pentru răspuns corect	6p	Unul dintre răspunsurile corecte: 10,20,30,40,50, 10,20,30,40, 100,0.	
	c) Pentru program corect -declarare variabile -citire date -afișare date -instrucțiuni de decizie (*) -instrucțiune repetitivă -atribuiri -corectitudine globală a programului ¹	10p. 1p. 1p. 1p. 3p. 2p. 1p. 1p		
	d) Pentru algoritm pseudocod corect -echivalență a prelucrării realizate, conform cerinței (*) -corectitudine globală a algoritmului ¹)	6p. 5p. 1p	<i>Soluție posibilă:</i> Putem înlocui structura cât timp ... execută cu structura repetă ... cât timp sau cu structura repetă ... până când citește x {x natural} nr←0; s←0 daca x≠0 atunci repetă nr←nr+1 dacă nr%2=0 atunci s←s+x%10 citește x pana cand x=0 scrie s,nr	
2	Raspuns corect: XXXX	6p.		
3	Raspuns corect: a)	6p.		

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

1	Pentru subprogram corect -antet subprogram (*) -determinare a valorii cerute (**) -returnare rezultat -declarare a tuturor variabilelor locale, corectitudine globală a subprogramului ¹)	10p. 2p. 6p. 1p. 1p	(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect al antetului (structură, parametru de intrare) conform cerinței.
---	--	--	---

			<pre> void sub(long &n, int k) { long z=2; int x=0, c; while (n>0) { z=z*10+n%10; n=n/10; } while (z>2) { c=z%10; z=z/10; if ((c==k) && (x==0)) x=1; else n=n*10+c; } } </pre>
2	<p>Pentru program corect</p> <ul style="list-style-type: none"> -declarare a unei variabile care să memoreze un tablou bidimensional -citire a datelor -construire a tabloului cerut (*) -afișare a datelor în formatul cerut -declarare a variabilelor simple, corectitudine globală a programului¹ 	<p>10p.</p> <p>1p.</p> <p>1p.</p> <p>6p.</p> <p>1p.</p> <p>1p</p>	<p><i>Soluție posibilă:</i></p> <p>Secvența pseudocod următoare reprezintă o soluție pentru construirea matricei:</p> <pre> k←0; p←0; citește n pentru i=1,n execută a_{ii}←0 pentru j=1,i-1 execută k←k+1; a_{ij}←k pentru j=i+1,n execută p←p+1; a_{ij}←p </pre>
3	<p>a) Pentru răspuns corect</p> <ul style="list-style-type: none"> -coerență a descrierii algoritmului (*) -justificare a elementelor de eficiență <p>b) Pentru program corect</p> <ul style="list-style-type: none"> -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 programului¹) 	<p>2p.</p> <p>1p.</p> <p>1p</p> <p>8p.</p> <p>1p.</p> <p>5p.</p> <p>1p.</p> <p>1p.</p>	<p>(*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul ales nu este eficient.</p> <p>(**) Se acordă numai 3p. dacă algoritmul este principial corect, dar nu oferă rezultatul cerut pentru toate seturile de date de intrare.</p> <p><i>Soluție posibilă:</i></p> <pre> #include <fstream.h> #include <values.h> long max_1,max_2,n,i,x; void main() { ifstream f("bac.in"); ofstream g("bac.out"); max_1=max_2=-MAXLONG; f>>n; for (i=0;i<n;i++) { f>>x; if(x>max_1) { max_2=max_1;max_1=x; } else if (x>max_2&& x<max_1) max_2=x; } g<<max_1<<' '<<max_2<<endl; f.close(); g.close();} </pre>

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