

Model subiect Informatică.

1.
 - (a) Câte numere naturale cu k cifre distincte din mulțimea $\{0, 1, 2, \dots, k-1\}$ există? (numerele pot începe doar cu o cifră nenulă).
 - (b) Se consideră o variabilă n care conține o valoare naturală cuprinsă între 99 și 9999. Scrieți o expresie C/Pascal care prin evaluare conduce la cifra sutelor din numărul n .
Exemplu: pentru $n = 1457$ valoarea expresiei este 4 iar pentru $n = 99$ valoarea expresiei este 0.
 - (c) Scrieți un subprogram C/Pascal care pentru o valoare naturală n primită ca parametru returnează 1 dacă n conține cel puțin două cifre consecutive identice și 0 în caz contrar.
Exemplu: pentru $n = 3221$, $n = 4446$, $n = 1166$ va returna 1 iar pentru $n = 2421$, $n = 367$ va returna 0.
 - (d) Scrieți un subprogram C/Pascal care primește ca parametri două numere naturale m și n și returnează 1 dacă mulțimile de cifre corespunzătoare celor două numere coincid și 0 în caz contrar. Descrieți în pseudocod sau în limbaj natural metoda utilizată.
Exemplu: pentru $m = 4322$ și $n = 324$ returnează 1 iar pentru $m = 4322$ și $n = 32$ returnează 0.
 - (e) Scrieți un subprogram C/Pascal care primește ca parametru o valoare naturală n și returnează cel mai mic număr care îl depășește pe n și este o putere a lui 2. Descrieți în pseudocod sau în limbaj natural metoda utilizată.
Exemplu: pentru $n = 50$ va returna 64, pentru $n = 180$ va returna 256 etc.
2. Se consideră o matrice pătratică cu n linii și n coloane ($n \geq 4$).
 - (a) Scrieți relația pe care trebuie să o satisfacă indicii elementelor aflate: (i) pe diagonala principală a matricii; (ii) pe diagonala secundară a matricii; (iii) strict sub diagonala principală a matricii; (iv) strict sub diagonala secundară a matricii;
 - (b) Scrieți relația de calcul pentru numărul de elemente dintr-o matrice cu n linii și n coloane care se află atât sub diagonala principală cât și sub cea secundară?
Cazuri particulare: pentru $n = 4$ sunt 2 elemente, pentru $n = 5$ sunt 4 elemente, pentru $n = 6$ sunt 6 elemente etc.
 - (c) Scrieți un subprogram C/Pascal care primește ca parametru o matrice și returnează suma elementelor aflate atât sub diagonala principală cât și sub cea secundară.
Exemplu: pentru $n = 5$
$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} & a_{25} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} & a_{35} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} & a_{45} \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & a_{55} \end{pmatrix}$$
se va returna valoarea corespunzătoare sumei $a_{43} + a_{52} + a_{53} + a_{54}$.
 - (d) Scrieți un subprogram C/Pascal care primește ca parametru o matrice și afișează valorile maxime de pe fiecare linie a matricii.

Exemplu: pentru matricea

$$\begin{pmatrix} 2 & -4 & 6 & 3 \\ 8 & 1 & -3 & 7 \\ 5 & 4 & 5 & 1 \\ -1 & -6 & 0 & -3 \end{pmatrix}$$

se va afișa: 6, 8, 5, 0.

- (e) Scrieți un subprogram C/Pascal care primește ca parametru o matrice și o transformă prin interschimbarea elementelor corespondente din triunghiul superior și cel inferior delimitat de diagonale. Pentru $n = 5$ transformarea presupune:

$$\begin{pmatrix} a_{11} & \mathbf{a}_{12} & \mathbf{a}_{33} & \mathbf{a}_{14} & a_{15} \\ a_{21} & a_{22} & \mathbf{a}_{23} & a_{24} & a_{25} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} & a_{35} \\ a_{41} & a_{42} & \mathbf{a}_{43} & a_{44} & a_{45} \\ a_{51} & \mathbf{a}_{52} & \mathbf{a}_{53} & \mathbf{a}_{54} & a_{55} \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} a_{11} & \mathbf{a}_{52} & \mathbf{a}_{53} & \mathbf{a}_{54} & a_{15} \\ a_{21} & a_{22} & \mathbf{a}_{42} & a_{24} & a_{25} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} & a_{35} \\ a_{41} & a_{42} & \mathbf{a}_{23} & a_{44} & a_{45} \\ a_{51} & \mathbf{a}_{12} & \mathbf{a}_{13} & \mathbf{a}_{14} & a_{55} \end{pmatrix}$$

Descrieți în pseudocod sau în limbaj natural metoda utilizată.

3. Se consideră un șir v de n numere naturale din $\{1, \dots, k\}$. Scrieți un program C/Pascal care efectuează următoarele prelucrări pentru un șir v de n valori aparținând mulțimii $\{1, \dots, k\}$ citit de la tastatură (valoarea k este de asemenea citită de la tastatură):
 - (a) Construiește tabelul f cu frecvențele de apariție ale valorilor din mulțimea $\{0, 1, \dots, k\}$ (în tabelul f pe poziția i se află numărul de apariții ale valorii i în șirul v). *Exemplu:* Dacă elementele șirului sunt 3, 2, 3, 5, 1 iar $k = 5$ atunci elementele din tabelul de frecvențe vor fi: $f[1] = 1$, $f[2] = 1$, $f[3] = 2$, $f[4] = 0$, $f[5] = 1$.
 - (b) Afișează "prezent" dacă o valoare x (citită de la tastatură) este prezentă în v respectiv "absent" în caz contrar.
 - (c) Afișează "adevărat" dacă elementele lui v sunt distincte și "fals" în caz contrar.
 - (d) Afișează, în ordine crescătoare, valorile distincte din v care sunt strict mai mari decât o valoare x citită de la tastatură. *Exemplu:* Dacă elementele șirului sunt 3, 2, 3, 5, 1 iar $x = 2$ atunci se va afișa 3, 5.

Barem de corectare

Start	10p
1	30p
<hr/>	
1a	3p
1b	3p
1c	8p
1d	8p
1e	8p
<hr/>	
2	30p
<hr/>	
1a	2p
1b	4p
1c	8p
1d	8p
1e	8p
<hr/>	
3	30p
<hr/>	
1a	7p
1b	6p
1c	6p
1d	7p
Structura generală program + declarații	4p
<hr/>	