Structuri de date
Tema 2

1. Dacă $A=(a_1,\ldots,a_n)$, $B=(b_1,\ldots,b_m)$ sunt două liste ordonate, definim relaţia "<" astfel:

$$A<B \Leftrightarrow \begin{cases} (\exists)\ j \text{ astfel încât } a_i = b_i,\ 1<=i<j,\ a_j<b_j \\ \text{sau } a_i = b_i,\ 1<=i<=n,\ n<m \end{cases}$$

$A=B \Leftrightarrow a_i = b_i, 1<=i<=n$ şi $n=m$

$A>B \Leftrightarrow B<A$.

Să se scrie o funcţie care are ca parametri cele două liste şi se returnează 0 dacă A=B, 1 dacă A<B şi -1 dacă A>B.

2. Scrieţi o metodă care calculează transpusa unei matrici rare. Analizaţi funcţia de operaţii şi funcţia de locaţii pentru algoritmul folosit.

3. Un tip particular de matrice rară este matricea "bandă" de

forma: x x

x x x O x x x

O

x x x

x

Scrieţi o funcţie care determină o reprezentare optimă a acestei matrici, memorând numai elementele nenule, pentru cazul în care banda are 3 elemente. Generalizare pentru cazul când matricea are b elemente.

4. O matrice $A \in M(m,n)$ se spune că are un "punct şa" dacă $(\exists)$ i,j astfel încât A(i,j) este cel mai mic element de pe linia i şi cel mai mare element de pe coloana j. Scrieţi un program C care determină locaţiile punctelor şa pentru o matrice. Care este ordinul funcţiei de operaţii pentru metoda aleasă?

5. Matricile sunt folosite petru memorarea structurilor de date algebrice de tip relaţie. O relaţie **R** între elementele unei mulţimi M este memorată sub formă de tablou

bidimensional $A(a;u_1,1;u_1)$ cu proprietatea că $A(i,j)=1 \Leftrightarrow i\,\mathbf{R}\,j$, $(\forall)\ i,j \in \mathbf{M}$ şi $A(i,j)=0$ în caz contrar. Să se scrie un algoritm care verifică dacă o relaţie este simetrică, reflexivă, tranzitivă.

6. Se ştie că numerele de forma 2^n, $n\geq 64$ sunt foarte mari şi depăşesc posibilitatea de memorare a întregilor pe calculator. De aceea se foloseşte tehnica memorării numerelor sub formă de şir de caractere. Folosind această tehnică să se scrie un program care calculează 2^n, $n\geq 64$. Ce cantitate de memorie este necesară?
7. Scrieţi o metodă nouă a clasei *Polinom* care implementează operaţia de împărţire a două polinoame.

8.Scrieţi o procedură care, pentru două polinoame **P** şi **Q** reprezentate sub formă de vector sortat, calculează **CMMDC(P,Q).**

9.Fie $A \in M(n;Z)$ o matrice pătratică de ordin n ($n<=10$). Să se scrie o funcţie

int MatrixDet (Matrix &A) ;

care calculează det(A) pe baza definiţiei determinantului.

10.Pentru o permutare $p \in S_n$, fie F_p figura determinată de următoarele puncte din plan: (1,0) (1,p(1)) (2, p(2)) …(n,p(n)) (n,0).

i).Să se scrie o funcţie:

double PermArea(Permutare & p);
care calculează şi returnează aria figurii F_p corespunzătoare permutării p.

ii).Pentru o permutare p, Aria (F_p) este maximă? Justificaţi răspunsul.
iii).Pentru două permutări p şi q şi doi întregi consecutivi 1<=i<i+1<=n
definim figurile F^i_p dată de punctele
(i,0) (i, p(i)) (i+1, p(i+1)) (i+1, 0)

şi F^i_q delimitată de punctele
(i, 0) (i, q(i)) (i+1, q(i+1)) (i+1, 0)

Să se scrie o funcţie
double PermSliceIntersect(Permutare &p, Permutare & q, int i);
care calculează şi returnează aria figurii $F^i_p \cap F^i_q$.

iv).Folosind rezultatul de la iii), să se scrie o funcţie:

double PermIntersect(Permutere & p, Permutere & q) ;

care calculează şi returnează aria figurii $F_p \cap F_q$.

11. Şirul Farey de ordin n este $(x_1,y_1),(x_2,y_2),\ldots$,unde x_i,y_i sunt numere naturale care satisfac relaţiile:

i) $0<y_i\leq n$, $(\forall)i\geq 1$;

ii) $\frac{x_i}{y_i}<\frac{x_{i+1}}{y_{i+1}}$, $(\forall)i\geq 1$;

iii) $0\leq \frac{x_i}{y_i}\leq 1$, $(\forall)\ i\geq 1$.

Să se scrie o procedură care pentru un număr natural dat n>0, care generează şi afişează şirul Farey de ordin n.