**Національний технічний університет України**

**«Київський політехнічний інститут»**

*Факультет інформатики та обчислювальної техніки*

*Кафедра обчислювальної техніки*

**Лабораторна робота №6**

*Транспонування та множення матриць*

*Виконав студент І курсу*

*Групи ІО-44*

*Барабаш Тарас*

**КИЇВ, 2014**

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6**

*Транспонування та множення матриць*

**І. Короткі теоретичні відомості**

***Введення та виведення матриць:***

***Матриця*** – двомірний масив, елементи котрого розташовуються в рядках та стовпцях, тобто кожний елемент має 2 координати. В дійсності ж не існує двомірних структур в пам’яті, масив записується лінійно, виділяючи лише 2 координати.

*Наприклад,* місця елементів в матриці 3Х3:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | a[1,1] | a[1,2] | a[1,3] |
| A = | a[2,1] | a[2,2] | a[2,3] |
|  | a[3,1] | a[3,2] | a[3,3] |

Кожний елемент має 2 координати – i (рядки) та j (стовпці).

*Наприклад*, елемент а[2,1] має координати i=2, j=1.

Елементами матриці можуть бути будь-які дійсні числа.

***Транспонування:***

***Транспонованою матрицею (АТ)*** називається матриця, що виникає з заданої матриці в результаті заміни її рядків на стовпчики та стовпчиків на рядки.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 |  | 1 | 4 | 7 |
| *Наприклад,* **A =** | 4 | 5 | 6 | **АТ** = | 2 | 5 | 8 |
|  | 7 | 8 | 9 |  | 3 | 6 | 9 |

Для транспонування матриці достатньо змінити координати елементів заданої матриці так, щоб координата стовпця стала координатою рядка, а координата рядка – координатою стовпця.

***Множення матриць:***

Нехай задано матриці А та В:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **A =** | a[1,1] | a[1,2] | … | a[1,n] | **B =** | b[1,1] | b[1,2] | … | b[1,q] |
| a[2,1] | a[2,2] | … | a[2,n] | b[2,1] | b[2,2] | … | b[2,q] |
| … | … | … | … | … | … | … | … |
| a[m,1] | a[m,2] | … | a[m,n] | b[n,1] | b[n,2] | … | b[n,q] |

Тоді матриця С розміром mXq називається добутком матриць А та В:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| С = | с[1,1] | с[1,2] | … | с[1,q] |
| c[2,1] | c[2,2] | … | c[2,q] |
| … | … | … | … |
| c[m,1] | c[m,2] | … | c[m,q] |

, де С[i,j] = (i = 1, 2, …, m; j = 1, 2, …, q).

**Зауваження.** Операція множення справедлива лише тоді і тільки тоді, коли число стовпців в першому співмножнику дорівнює числу рядків в другому.

У випадку коли обидві матриці квадратні одного і того ж порядку, операція множення має місце.

Також існування добутку АВ не гарантує існування добутку ВА та АВ≠ВА.

**II. Код програми**

**program** MatrixProg;

**type** Tindex=1..20;

Vector=**array** [Tindex] **of** integer;

Matrix=**array** [Tindex] **of** vector;

**var** a,b,c:matrix;

action:integer;

n,n1,m:tindex;

**procedure** MatrixInputA (**var** a:Matrix);

**var** i,j:integer;

**begin**

writeln('Введiть ',m\*n,' елементiв');

**for** i:=1 **to** m **do**

**for** j:=1 **to** n **do**

**begin**

write('a[',i,'.',j,'] = ');

read(a[i,j]);

**end**;

**end**;

**procedure** MatrixInputB (**var** b:Matrix);

**var** i,j:integer;

**begin**

writeln('Введiть матрицю В');

write('Введiть кiлькiсть стовпцiв: ');read(n1);

writeln('Введiть ',n\*n1,' елементiв');

**for** i:=1 **to** n **do**

**for** j:=1 **to** n1 **do**

**begin**

write('b[',i,'.',j,'] = ');

read(b[i,j]);

**end**;

**end**;

**procedure** MatrixOutput (**var** a:Matrix; n,n1:integer);

**var** i,j:integer;

**begin**

writeln('РЕЗУЛЬТАТ');

**for** i:=1 **to** n **do**

**begin**

**for** j:=1 **to** n1 **do**

write(a[i,j],' ');

writeln;

**end**;

**end**;

**procedure** MatrixTranspose (**var** a:matrix; **var** m,n:tindex);

**var** i,j,temp,max:integer;

**begin**

**if** m>=n **then** max:=m **else** max:=n;

**for** i:=1 **to** max-1 **do**

**for** j:=i+1 **to** max **do**

**begin**

temp:=a[i,j];

a[i,j]:=a[j,i];

a[j,i]:=temp;

**end**;

temp:=n;

n:=m;

m:=temp;

**end**;

**procedure** MatrixMultiply (**var** c:matrix);

**var** s,k,i,j:integer;

**begin**

**for** i:=1 **to** m **do**

**for** j:=1 **to** n1 **do**

**begin**

s:=0;

**for** k:=1 **to** n **do**

s:=s+a[i,k]\*b[k,j];

c[i,j]:=s;

**end**;

**end**;

**begin**

write('Введiть кiлькiсть рядкiв: ');read(m);

write('Введiть кiлькiсть стовпцiв: ');read(n);

MatrixInputA(a);

writeln('Виберiть дiю:');

writeln(' 1. Транпонувати матрицю');

writeln(' 2. Помножити матрицю А на матрицю B');

write('Ваш вибiр: ');read(action);

**case** action **of**

1: **begin**

MatrixTranspose(a,m,n);

MatrixOutput(a,m,n);

**end**;

2: **begin**

MatrixInputB(b);

MatrixMultiply(c);

MatrixOutput(c,m,n1);

**end**;

**end**;

**end**.

**III. Висновок**

Оптимізацією даної програми є використання наборів процедур. Переваги використання процедур очевидні: по-перше, щоб уникнути зайвих змінних і навіть операцій (звідки і слідує виграш в пам’яті), по-друге, для структурування програми, виділення окремих операцій і блоків.