Лабораторная работа №5.

**Тема: Организация циклов в СИ. Конструкция for.**

Задание №1.

**Постановка задачи:** Для некоторого числового вектора X, введенного с клавиатуры, вычислить значения вектора Y = X · X (yi = xi · xi).

**Список идентификаторов:**

| **Имя** | **Смысл** | **Тип** |
| --- | --- | --- |
| **x** | Массив начальный | **int** |
| **y** | Массив конечный | **int** |
| **i** | Счетчик цикла | **int** |

**Код программы:**

#include <stdio.h>

int main()

{

int x[10], i, y[10];

printf("x = ");

for (i = 0; i <= 9; i++)

{

x[i] = rand() % 10;

printf("%3d ", x[i]);

y[i] = x[i] \* x[i];

}

printf("\ny = ");

for (i = 0; i <= 9; i++)

{

printf("%3d ", y[i]);

}

getchar(); getchar();

return 0;

}

**Результат:**



Задание №2.

**Постановка задачи:**  Для некоторого числового массива X, введенного с клавиатуры, изменить порядок элементов на обратный без привлечения вспомогательного массива и со вспомогательным массивом.

**Список идентификаторов:**

| **Имя** | **Смысл** | **Тип** |
| --- | --- | --- |
| **x** | Массив начальный | **int** |
| **y** | Массив конечный | **int** |
| **c** | Промежуточная переменная | **int** |
| **i** | Счетчик цикла | **int** |

**Код программы:**

1. Со вспомогательным массивом

#include <stdio.h>

int main()

{

int x[10], i, y[10];

printf("x = ");

for (i=0; i<=9; i++)

{

x[i]=rand()%10;

printf("%d ", x[i]);

y[9-i]=x[i];

}

printf("\ny = ");

for (i=0; i<=9; i++)

{

printf("%d ", y[i]);

}

getchar();

getchar();

return 0;

}

2. Без вспомогательного массива

#include <stdio.h>

int main()

{

int x[10], i, c;

printf("x = ");

for (i=0; i<=9; i++)

{

x[i]=rand()%10;

printf("%d ", x[i]);

}

for (i=0; i<=4; i++)

{

c=x[9-i];

x[9-i]=x[i];

x[i]=c;

}

printf("\nx = ");

for (i=0; i<=9; i++)

{

printf("%d ", x[i]);

}

getchar();

getchar();

return 0;

}

**Результат:**

Задание №3.

**Постановка задачи:** Реализовать различные варианты алгоритма сортировки пузырьком, организовав проходы алгоритма с начала, и с конца массива, а также с двумя противоположными условиями сравнения. В качестве элементов сортировки использовать произвольные массивы чисел. Каждый найденный возможный вариант алгоритма должен приводить к некоторому осмысленному результату сортировки.

**Список идентификаторов:**

| **Имя** | **Смысл** | **Тип** |
| --- | --- | --- |
| **x** | Массив начальный | **int** |
| **c** | Промежуточная переменная | **int** |
| **i, j** | Счетчик цикла | **int** |

**Код программы:**

1. Сортировка по убыванию(возрастанию) от первого элемента до последнего

#include <stdio.h>

int main()

{

int x[10], i, j, c;

printf("x = ");

for (i = 0; i <= 9; i++)

{

x[i] = rand() % 10;

printf("%3d ", x[i]);

}

printf("\nx = ");

for (i = 0; i <= 9; i++)

{

for (j = i+1; j <= 9; j++)

{

if (x[i] < x[j]) { /\*для сортировки по возрастанию x[i]>x[j]\*/

c = x[i];

x[i] = x[j];

x[j] = c;

}

}

printf("%3d ", x[i]);

}

getchar();

getchar();

return 0;

}

2. Сортировка массива по возрастанию(убыванию) с конца

#include <stdio.h>

int main()

{

int x[10], i, j, c;

printf("x = ");

for (i = 0; i <= 9; i++)

{

x[i] = rand() % 11;

printf("%3d ", x[i]);

}

printf("\nx = ");

for (i = 9; i >= 0; i--)

{

for (j = i-1; j >=0; j--)

{

if (x[i] < x[j]) { /\*для сортировки по возрастанию x[i]>x[j]\*/

c = x[i];

x[i] = x[j];

x[j] = c;

}

}

printf("%3d ", x[i]);

}

getchar();

getchar();

return 0;

}

**Результат:**

1.

****

2.



Задание №4.

**Постановка задачи:** Реализовать самостоятельно алгоритм сортировки вставками и сравнить его реализацию с полученными реализациями «алгоритма пузырька» в задаче 3

**Список идентификаторов:**

| **Имя** | **Смысл** | **Тип** |
| --- | --- | --- |
| **x** | Массив начальный | **int** |
| **c** | Промежуточная переменная | **int** |
| **i, j** | Счетчик цикла | **int** |

**Код программы:**

#include <stdio.h>

int main()

{

int x[10], i, j, c;

printf("x = ");

for (i = 0; i <= 9; i++)

{

x[i] = rand() % 10;

printf("%d ", x[i]);

}

for (i = 1; i <= 9; i++)

{

c = x[i];

j = i - 1;

while (j >= 0 && x[j] > c)

{

x[j + 1] = x[j];

j -= 1;

}

x[j + 1] = c;

}

printf("\nx = ");

for (i = 0; i <= 9; i++)

{

printf("%d ", x[i]);

}

getchar();

getchar();

return 0;

}

**Результат:**



Задание №5.

**Постановка задачи:** Организовать ввод матрицы по столбцам.

**Список идентификаторов:**

| **Имя** | **Смысл** | **Тип** |
| --- | --- | --- |
| **x** | Массив | **int** |
| **j** | Счетчик цикла по столбцам | **int** |
| **i** | Счетчик цикла по строкам | **int** |

**Код программы:**

#include <stdio.h>

int main()

{

int x[10][10], i, j;

for (j=0; j<=9; j++)

{

for (i=0; i<=9; i++)

{

x[i][j]=rand()%10;

printf("%d ", x[i][j]);

}

printf("\n");

}

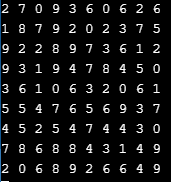
getchar();

getchar();

return 0;

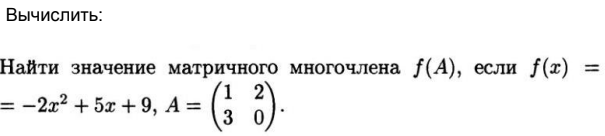
}

**Результат:**



Задание №6.

**Постановка задачи:**



**Математическая модель:**

**Список идентификаторов:**

| **Имя** | **Смысл** | **Тип** |
| --- | --- | --- |
| **A** | Матрица | **int** |
| **j** | Счетчик цикла по столбцам | **int** |
| **i** | Счетчик цикла по строкам | **int** |
| **c** | Счетчик по матрице для \* | **int** |
| **E** | Единичная матрица | **int** |
| **AA** | Квадрат матрицы | **int** |
| **Res** | Результат | **int** |
| **n,m** | Размер | **const** |

**Код программы:**

#include <stdio.h>

#define n 2

#define m 2

int main()

{

int A[n][m] = { 1,2,3,0 }, c, i, j, AA[m][m], Res[m][m], E[m][m] = { 1,0,0,1 };

printf("A = ");

for (i = 0; i <= n - 1; i++)

{

printf("\n");

for (j = 0; j <= m - 1; j++)

{

E[i][j] = E[i][j] \* 9;

AA[i][j] = 0;

for (c = 0; c <= n - 1; c++)

{

AA[i][j] += A[i][c] \* A[c][j];

}

printf("%3d ", A[i][j]);

}

}

printf("\n\n-2\*A\*A+5\*A+9 = ");

for (i = 0; i <= n - 1; i++)

{

printf("\n");

for (j = 0; j <= m - 1; j++)

{

Res[i][j] = -2 \* AA[i][j] + A[i][j] \* 5 + E[i][j];

printf("%3d ", Res[i][j]);

}

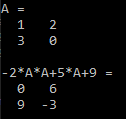
}

getchar(); getchar();

return 0;

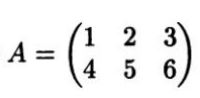
}

**Результат:**



Задание №7.

**Постановка задачи:** Транспонировать матрицу:



**Список идентификаторов:**

| **Имя** | **Смысл** | **Тип** |
| --- | --- | --- |
| **A** | Матрица | **int** |
| **j** | Счетчик цикла по столбцам | **int** |
| **i** | Счетчик цикла по строкам | **int** |
| **At** | Транспонированная матрица | **int** |

**Код программы:**

#include <stdio.h>

int main()

{

int A[2][3] = { 1,2,3,4,5,6 }, i, j, At[3][2];

printf("A = ");

for (i = 0; i <= 2 - 1; i++)

{

printf("\n");

for (j = 0; j <= 3 - 1; j++)

{

printf("%3d ", A[i][j]);

}

}

printf("\nAt = ");

for (i = 0; i <= 3 - 1; i++)

{

printf("\n");

for (j = 0; j <= 2 - 1; j++)

{

At[i][j] = A[j][i];

printf("%3d ", At[i][j]);

}

}

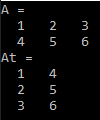
getchar();

getchar();

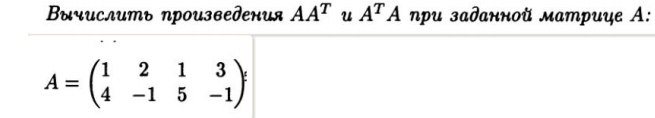
return 0;

}

**Результат:**



Задание №8.

**Постановка задачи:**  


**Математическая модель:**

**Список идентификаторов:**

| **Имя** | **Смысл** | **Тип** |
| --- | --- | --- |
| **A** | Матрица | **int** |
| **j** | Счетчик цикла по столбцам | **int** |
| **i** | Счетчик цикла по строкам | **int** |
| **c** | Счетчик по матрицам | **int** |
| **At** | Транспонированная матрица | **int** |
| **Res** | Результат | **int** |
| **n,m** | Размер | **const** |

**Код программы:**

1. Умножение A на At

#include <stdio.h>

#define n 2

#define m 4

int main()

{

int A[n][m] = { 1,2,1,3,4,-1,5,-1 }, c, i, j, At[m][n], Res[n][n];

printf("A = ");

for (i = 0; i <= n - 1; i++)

{

printf("\n");

for (j = 0; j <= m - 1; j++)

{

printf("%3d ", A[i][j]);

}

}

printf("\nAt = ");

for (i = 0; i <= m - 1; i++)

{

printf("\n");

for (j = 0; j <= n - 1; j++)

{

At[i][j] = A[j][i];

printf("%3d ", At[i][j]);

}

}

printf("\nRes = \n");

for (i = 0; i <= n - 1; i++)

{

for (j = 0; j <= n - 1; j++)

{

Res[i][j] = 0;

for (c = 0; c <= m - 1; c++)

{

Res[i][j] += A[i][c] \* At[c][j];

}

printf("%3d ", Res[i][j]);

}

printf("\n");

}

getchar();

getchar();

return 0;

}

2. Умножение At на A

#include <stdio.h>

#define n 2

#define m 4

int main()

{

int A[n][m] = { 1,2,1,3,4,-1,5,-1 }, c, i, j, At[m][n], Res[m][m];

printf("A = ");

for (i = 0; i <= n - 1; i++)

{

printf("\n");

for (j = 0; j <= m - 1; j++)

{

printf("%3d ", A[i][j]);

}

}

printf("\nAt = ");

for (i = 0; i <= m - 1; i++)

{

printf("\n");

for (j = 0; j <= n - 1; j++)

{

At[i][j] = A[j][i];

printf("%3d ", At[i][j]);

}

}

printf("\nRes = \n");

for (i = 0; i <= m - 1; i++)

{

for (j = 0; j <= m - 1; j++)

{

Res[i][j] = 0;

for (c = 0; c <= n - 1; c++)

{

Res[i][j] += At[i][c] \* A[c][j];

}

printf("%3d ", Res[i][j]);

}

printf("\n");

}

getchar();

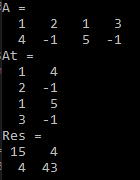
getchar();

return 0;

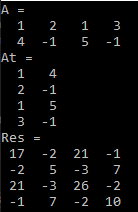
}

**Результат:**

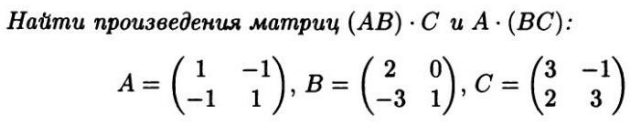
1. Умножение A на At

****

2. Умножение At на A



Задание №9.

**Постановка задачи:**  


**Список идентификаторов:**

| **Имя** | **Смысл** | **Тип** |
| --- | --- | --- |
| **A, B, C** | Исходные матрицы | **int** |
| **j** | Счетчик цикла по столбцам | **int** |
| **i** | Счетчик цикла по строкам | **int** |
| **m** | Счетчик по матрицам | **int** |
| **Res1** | Промежуточный результат | **int** |
| **Res** | Результат | **int** |
| **n** | Размер | **const** |

**Код программы:**

#include <stdio.h>

#define n 2

int main()

{

int A[n][n] = { 1,-1,-1,1 }, B[n][n] = { 2,0,-3,1 }, C[n][n] = { 3, -1, 2, 3 }, Res[n][n], Res1[n][n], m, i, j;

printf("A = \n%3d %3d", A[0][0], A[0][1]);

printf("\n%3d %3d \n", A[1][0], A[1][1]);

printf("\nB = \n%3d %3d", B[0][0], B[0][1]);

printf("\n%3d %3d\n ", B[1][0], B[1][1]);

printf("\nC = \n%3d %3d", C[0][0], C[0][1]);

printf("\n%3d %3d\n", C[1][0], C[1][1]);

printf("\nRes1 = \n");

for (i = 0; i <= n - 1; i++)

{

for (j = 0; j <= n - 1; j++)

{

Res1[i][j] = 0;

for (m = 0; m <= n - 1; m++)

{

Res1[i][j] += A[i][m] \* B[m][j]; /\*Res1[i][j] += B[i][m] \* C[m][j];\*/

}

printf("%3d ", Res1[i][j]);

}

printf("\n");

}

printf("\nRes = \n");

for (i = 0; i <= n - 1; i++)

{

for (j = 0; j <= n - 1; j++)

{

Res[i][j] = 0;

for (m = 0; m <= n - 1; m++)

{

Res[i][j] += Res1[i][m] \* C[m][j]; /\*Res[i][j] += A[i][m] \* Res1[m][j];\*/

}

printf("%3d ", Res[i][j]);

}

printf("\n");

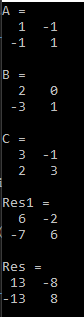
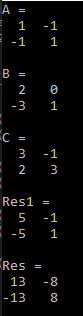
}

getchar(); getchar();

return 0;

}

**Результат:**

****

Задание №10.

**Постановка задачи:** Преобразовать исходную матрицу так, чтобы первый элемент каждой строки был заменен средним арифметическим элементов этой строки

**Список идентификаторов:**

| **Имя** | **Смысл** | **Тип** |
| --- | --- | --- |
| **x** | Массив | **float** |
| **j** | Счетчик цикла по столбцам | **int** |
| **i** | Счетчик цикла по строкам | **int** |
| **sr** | Сумма | **int** |
| **k** | Количество значений | **int** |

**Код программы:**

#include <stdio.h>

int main()

{

float x[10][10];

int sr, k, i, j;

for (i = 0; i <= 9; i++)

{

sr = 0;

k = 0;

for (j = 0; j <= 9; j++)

{

x[i][j] = rand() % 10;

sr += x[i][j];

k += 1;

printf("%3.0f ", x[i][j]);

}

x[i][0] = sr\*1.0/k;

printf("\n");

}

printf("\n");

for (i = 0; i <= 9; i++)

{

printf("%.1f ", x[i][0]);

for (j = 1; j <= 9; j++)

{

printf("%3.0f ", x[i][j]);

}

printf("\n");

}

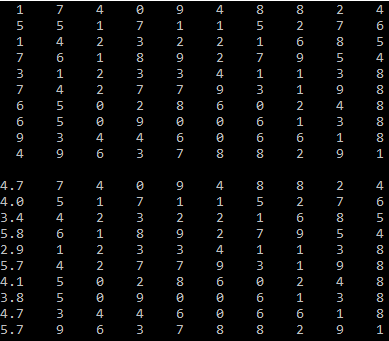
getchar();

getchar();

return 0;

}

**Результат:**

****