

Министерство образования Республики Беларусь  
ПОЛОЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра технологий программирования

**Методические указания  
к лабораторной работе № 7  
по курсу «Основы алгоритмизации  
и программирования»**

**«Массивы»**

Преподаватель: Войтехович  
Агния Витольдовна

Полоцк, 2015

## ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Познакомить студентов с принципами создания одномерных и двумерных массивов на языке Си. Научить писать программы для работы с массивами и выработать у студентов навык их корректной обработки.

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

### 1. Одномерный массив: вектор

Объявление одномерного массива (далее просто массив) имеет следующий синтаксис:

```
тип имя[размер];
```

В качестве размера массива может указываться любое положительное целочисленное значение. В стандарте **C89** значение могло являться только константой. В стандарте **C99** было введено понятие динамического массива. Под динамическим массивом здесь имеется в виду массив, при создании которого в качестве размера указывается значение некоторого выражения, в которое входят переменные, объявленные и инициализированные ранее (выражение должно иметь положительный целочисленный результат). Например:

```
int n;  
printf("Введите размер массива: ");  
scanf("%d", &n);  
double x[n];
```

В данном примере в последней строчке создается вещественный массив  $x$ , в качестве размера которого указывается переменная  $n$ , значение которой вводится пользователем.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Память под динамический массив выделяется в стеке, поэтому данный механизм применим только для относительно малых массивов. При создании динамических массивов большого размера рекомендуется использовать функции для работы с динамической памятью (будут рассмотрены в следующей главе).

При объявлении массивов допускается производить инициализацию элементов массива. Синтаксис такого объявления:

```
тип имя[размер] = {значение №1, ... значение №N};
```

Т.е. после обычного объявления массива указывается знак присвоения и в фигурных скобках через запятую указываются значения инициализации. Значения инициализации присваиваются по порядку, начиная с первого элемента массива. Количество инициализирующих значений может быть меньше или равно размеру массива. Если их меньше чем количество элементов в массиве, то все последующие элементы обнуляются. Примеры:

```
int a[5] = {1, 2, 3, 4, 5}, b[5] = {1, 2};  
double x[10] = {0.0};
```

В первой строчке создаются два целочисленных массива по пять элементов в каждом. Элементы массива *a* инициализированы значениями 1 2 3 4 5 соответственно, а элементы массива *b* - 1 2 0 0 0. Во второй строке объявлен вещественный массив *x* из десяти элементов, инициализированных нулями.

Пропускать значения инициализации нельзя. Например, следующий фрагмент кода программы неправильный:

```
int a[5] = {1,2,,4,5};
```

Если массив объявляется с инициализацией, то допускается не указывать размер массива (указываются пустые квадратные скобки). В таком случае размер массива будет определен по числу инициализирующих значений. Например:

```
int a[] = {1,2,3,4,5};  
char b[] = {'a', 'b', 'c'};
```

В первой строке объявлен целочисленный массив *a* с пятью инициализирующими значениями: размер массива - пять элементов. Во второй строке объявлен символьный массив *b* с тремя инициализирующими значениями: размер массива - три элемента.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** В языке C инициализировать динамические массивы нельзя.

Объявление константных массивов (значения их элементов изменить нельзя) начинается с ключевого слова **const**, за которым следует объявление массива с инициализацией. Примеры:

```
const int array[] = {1,2,3,4,5};  
const double vector[5] = {1.0,2.0,3.0};
```

Обращение к элементу массива осуществляется путем указания имени массива, а после имени в квадратных скобках индекса элемента:

```
имя[индекс]
```

Как уже отмечалось, индексация в языке C начинается с нуля, поэтому для массива размером, например, десять элементов правильными будут индексы от нуля до девяти включительно. Каждый отдельный элемент массива может рассматриваться как простая переменная и, соответственно, выступать в выражениях в качестве RValue или LValue значений.

Ввод и вывод массивов в языке C осуществляется поэлементно в цикле. Например, ввод и вывод целочисленного массива из десяти элементов будет иметь вид:

```
int a[10];  
for(int i=0;i<10;i++) scanf("%d", &a[i]);  
...  
for(int i=0;i<10;i++) printf("%d\t", a[i]);
```

Присвоение массива массиву также осуществляется поэлементно. Например, необходимо присвоить вещественный массив  $x$  вещественному массиву  $y$ . Фрагмент программы:

```
double x[15], y[15];
...
for(int i=0;i<15;i++) y[i] = x[i];
...
```

**ПРИМЕЧАНИЕ:** В языке C во время выполнения программы не производится контроль за допустимыми значениями индексов элементов. Поэтому, если индекс элемента выходит за рамки массива, то в программе возможно появление ошибок. Ошибки могут быть: простыми (например «случайное» изменение переменных) и критическими (выход за пределы пространства памяти, отведенной для программы). Например, в результате выполнения следующего фрагмента программы (индексная переменная  $i$  выходит за пределы допустимых значений) будет выведено сообщение о некорректном обращении к памяти:

```
int a[10];
for(int i=0;i<=10;i++) a[i] = i;
```

Предотвращение таких ситуаций в языке C в основном возложено на плечи программистов.

## 2. Двумерный массив: матрица

Объявление двумерного массива (далее матрица) имеет следующий синтаксис:

```
тип имя[размер №1][размер №2];
```

Размеры матрицы указываются в отдельных парных квадратных скобках после имени и могут быть любыми положительными целочисленными значениями. На практике принято значение первой размерности называть строками, а второй - столбцами. Как и в случае одномерного массива, в стандарте C89 регламентируется, что размеры матрицы должны быть целочисленными константами. Стандарт C99 допускает объявление динамических матриц, путем использования выражений при указании размеров матрицы, если в это выражение входят значения определенных ранее переменных (выражение должно иметь положительный целочисленный результат). Например:

```
int n,m;
printf("Введите размеры матрицы: ");
scanf("%d %d",&n,&m);
double a[n][m];
```

В данном примере в последней строчке создается вещественная матрица  $a$ , в качестве размеров которой указываются переменные  $n$  и  $m$ , значения которых вводятся пользователем.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Как и для одномерных динамических массивов, для матриц память в таком случае выделяется в стеке, поэтому данный механизм применим только для относительно малых матриц.

При объявлении матриц допускается производить инициализацию значений элементов матрицы:

```
тип имя[размер №1][размер №2] = {  
    {значение № 11, ... значение № 1N},  
    ...  
    {значение № M1, ... значение № MN}  
};
```

Т.е. после объявления матрицы указывается знак присвоения и в фигурных скобках через запятую указываются инициализации строк матрицы. Инициализация строки матрицы осуществляется по правилам инициализации одномерного массива. Количество инициализирующих строк должно быть меньшим или равным числу строк в матрице. Если их меньше, то все остальные строки инициализируются нулевыми значениями. Примеры объявлений с инициализацией:

```
int a[2][4] = { //Объявлена матрица  
    {1,2,3,4}, // 1 2 3 4  
    {5,6} // 5 6 0 0  
};  
double b[3][5] = { //Объявлена матрица  
    {1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0}, // 1 2 3 4 5  
    {6.0, 7.0} // 6 7 0 0 0  
}; // 0 0 0 0 0
```

Пропускать значения инициализации строк нельзя. Например, следующий фрагмент кода программы неправильный:

```
int a[3][5] = {{1,2,3,4,5}, , {6,7,8,9,0}};
```

Если матрица объявляется с инициализацией, то допускается не указывать количество строк в матрице (указываются пустые квадратные скобки). В таком случае размер массива будет определен по числу инициализирующих значений строк. Количество столбцов матрицы необходимо всегда указывать. Например:

```
double b[][4] = {{1,2,3,4},{5,6,7,8}};
```

В данном примере создается вещественная матрица *b* из двух строк и четырех столбцов.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** В языке C инициализировать динамические матрицы, как и массивы, нельзя.

Объявление константных матриц (значения их элементов изменить нельзя) начинается с ключевого слова **const**, за которым следует объявление матрицы с инициализацией. Примеры:

```

const int matrix[][5] = {
    {1,2,3,4,5},
    {6,7,8,9}
};

```

Обращение к элементу матрицы осуществляется путем указания имени матрицы, а после имени в отдельных парных квадратных скобках индексы элемента (строка и столбец):

```
имя[строка][столбец]
```

Как уже отмечалось, индексация в языке C начинается с нуля, поэтому для матрицы размером, например, пять строк и десять столбцов правильными будут индексы строк от нуля до четырех, а столбцов - от нуля до девяти включительно. Каждый отдельный элемент матрицы может рассматриваться как простая переменная и, соответственно, выступать в выражениях в качестве RValue или LValue значений.

Ввод и вывод матриц в языке C осуществляется поэлементно. Так как матрица имеет двойную размерность, то ввод и вывод осуществляется во вложенных циклах. Например, ввод и вывод вещественной матрицы из пяти строк и десяти столбцов будет иметь вид:

```

double a[5][10];
for(int i=0;i<5;i++) for(int j=0;j<10;j++)
    scanf("%lf",&a[i][j]);
...
for(int i=0;i<5;i++){
    for(int j=0;j<10;j++)
        printf("%8.2lf\t",a[i][j]);
    printf("\n");
}

```

При вводе или выводе матрице необходимо осуществлять соответствующее форматирование: каждая строка матрицы должна начинаться с новой строки, столбцы должны быть выровнены. Один из подходов такого форматирования приведен в примере: вложенный цикл осуществляет вывод строки матрицы, затем осуществляется вывод символа перехода новую строку, в следующей итерации внешнего цикла - вывод следующей строки и т.д.

Присвоение матрицы матрице также осуществляется поэлементно. Например, необходимо присвоить целочисленную матрицу *x* целочисленной матрице *y*. Фрагмент программы:

```

int x[5][10], y[5][10];
...
for(int i=0;i<5;i++) for(int j=0;j<10;j++)
    y[i][j] = x[i][j];
...

```

При проведении различных операций над матрицами (копирование, обработка и т.д. и т.п.) необходимо учитывать размеры матриц: не допускать в программе выходов за пределы матриц (как и в случае с одномерными массивами).

В языке C допускается создание массивов размерностью три и более. Например, объявление трехмерного целочисленного массива с инициализацией будет иметь вид:

```
int a[2][2][2]={
    {{1,2},{3,4}},
    {{5,6},{7,8}}
};
```

Ввод, вывод и прочая обработка такого массива осуществляется в трех вложенных циклах. На практике массивы размерностью три и более используются крайне редко, и в рамках данного курса рассматриваться не будут.

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

**ВНИМАНИЕ!!! Все массивы создаются динамически, т.е. нельзя вносить в массивы статичный набор данных.**

1. Разработать программу согласно варианту задания. Ввод и вывод массива осуществлять в одну строку. Условие вида «дан массив размера N» означает, что вначале дается фактический размер массива (целое число N), а затем приводятся все его элементы.

2. Разработать программу согласно варианту задания. Ввод и вывод массива осуществлять в одну строку. Исходный массив вводится с консоли.

3. Разработать программу согласно варианту задания. Ввод и вывод массива осуществлять в одну строку. Под удалением элементов из массива следует понимать изменение размера массива посредством изменения переменной, хранящей размер массива (например, n), а не создание нового массива.

4. Разработать программу согласно варианту задания. Условие вида «дана матрица размера  $M \times N$ » означает, что вначале дается фактический размер двумерного массива-матрицы (количество строк M и количество столбцов N), а затем приводятся элементы этого массива (количество элементов равно  $M*N$ ). Ввод и вывод элементов матрицы осуществляются по строкам.

Квадратной матрицей порядка M называется двумерный массив-матрица размера  $M \times M$ .

5. Разработать программу согласно варианту задания. Ввод и вывод матриц осуществлять построчно. Если в условии сказано, что матрица квадратная, то ее размер вводится одним числом.

## ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Вариант	Задание
1	<p>1) Дан целочисленный массив размера <math>N</math>. Вывести все содержащиеся в данном массиве нечетные числа в порядке возрастания их индексов, а также их количество <math>K</math>.</p> <p>2) Задан целочисленный массив размера <math>N</math>. Определить число положительных элементов в массиве.</p> <p>3) Задан вещественный массив размера <math>N</math>. Перед каждым положительным элементом массива вставить нулевой элемент.</p> <p>4) Даны целые положительные числа <math>M</math> и <math>N</math>. Сформировать целочисленную матрицу размера <math>M \times N</math>, у которой все элементы <math>I</math>-й строки имеют значение <math>10 \cdot I</math> (<math>I = 1, 2, \dots, M</math>).</p> <p>5) Задана целочисленная матрица размером <math>N \times M</math>. Поменять местами максимальный и минимальный элемент каждой строки матрицы.</p>
2	<p>1) Дан массив <math>A</math> размера <math>N</math> (<math>N</math> — нечетное число). Вывести его элементы с нечетными номерами в порядке убывания номеров: <math>A_N, A_{N-2}, A_{N-4}, \dots, A_1</math>. Условный оператор не использовать.</p> <p>2) Задан целочисленный массив размера <math>N</math>. Определить число элементов в массиве кратных 2.</p> <p>3) Задан целочисленный массив размера <math>N</math>. Удалить из массива все элементы встречающиеся более двух раз.</p> <p>4) Даны целые положительные числа <math>M, N</math> и набор из <math>M</math> чисел. Сформировать матрицу размера <math>M \times N</math>, у которой в каждом столбце содержатся все числа из исходного набора (в том же порядке).</p> <p>5) Задана вещественная матрица размером <math>N \times M</math>. Определить сумму максимальных элементов каждого столбца матрицы.</p>
3	<p>1) Дан целочисленный массив размера <math>N</math>. Вывести вначале все содержащиеся в данном массиве четные числа в порядке возрастания их индексов, а затем — все нечетные числа в порядке убывания их индексов.</p> <p>2) Задан символьный массив размера <math>N</math>. Определить число элементов в массиве являющихся гласными буквами латинского алфавита.</p> <p>3) Задан символьный массив размера <math>N</math>. Удалить из массива все двойные символы (два одинаковых символа являются соседями).</p> <p>4) Даны целые положительные числа <math>M, N</math>, число <math>D</math> и набор из <math>M</math> чисел. Сформировать матрицу размера <math>M \times N</math>, у которой первый столбец совпадает с исходным набором чисел, а элементы каждого следующего столбца равны сумме соответствующего элемента предыдущего столбца и числа <math>D</math> (в результате каждая строка матрицы будет содержать элементы арифметической прогрессии).</p>



	<p>5) Задана вещественная матрица размером <math>N \times M</math>. Вывести на экран суммы элементов каждой строки матрицы.</p>
4	<p>1) Дано целое число <math>N (&gt;0)</math>. Сформировать и вывести целочисленный массив размера <math>N</math>, содержащий <math>N</math> первых положительных нечетных чисел: 1, 3, 5, ... .</p> <p>2) Задан вещественный массив размера <math>N</math>. Определить максимальный элемент в массиве и его позицию.</p> <p>3) Задан целочисленный массив размера <math>N</math>. Удалить из массива все элементы, значение которых равно <math>X</math> (вводится пользователем).</p> <p>4) Дана матрица размера <math>M \times N</math> и целое число <math>K (1 \leq K \leq M)</math>. Вывести элементы <math>K</math>-й строки данной матрицы.</p> <p>5) Задана целочисленная матрица размером <math>N \times M</math>. Проверить, является ли матрица симметричной.</p>
5	<p>1) Даны целые числа <math>N (&gt;2)</math>, <math>A</math> и <math>B</math>. Сформировать и вывести целочисленный массив размера <math>N</math>, первый элемент которого равен <math>A</math>, второй равен <math>B</math>, а каждый последующий элемент равен сумме всех предыдущих.</p> <p>2) Задан целочисленный массив размера <math>N</math>. Определить число положительных элементов в массиве.</p> <p>3) Задан целочисленный массив размера <math>N</math>. Удалить из массива все элементы, расположенные перед максимальным элементом массива.</p> <p>4) Дана матрица размера <math>M \times N</math>. Вывести ее элементы, расположенные в строках с четными номерами (2, 4, ...). Вывод элементов производить по строкам, условный оператор не использовать.</p> <p>5) Задана целочисленная матрица размером <math>N \times M</math>. Поменять местами максимальный и минимальный элемент каждой строки матрицы.</p>
6	<p>1) Дан массив <math>A</math> размера <math>N</math>. Вывести вначале его элементы с нечетными номерами в порядке возрастания номеров, а затем — элементы с четными номерами в порядке убывания номеров: <math>A_1, A_3, A_5, \dots, A_6, A_4, A_2</math>. Условный оператор не использовать</p> <p>2) Задан целочисленный массив размера <math>N</math>. Определить, образуют ли элементы массива арифметическую прогрессию.</p> <p>3) Задан вещественный массив размера <math>N</math>. Перед каждым положительным элементом массива вставить нулевой элемент.</p> <p>4) Даны целые положительные числа <math>M</math> и <math>N</math>. Сформировать целочисленную матрицу размера <math>M \times N</math>, у которой все элементы <math>J</math>-го столбца имеют значение <math>5 * J</math> (<math>J = 1, 2, \dots, N</math>).</p> <p>5) Задана вещественная матрица размером <math>N \times M</math>. Определить сумму максимальных элементов каждого столбца матрицы.</p>

7	<p>1) Дано целое число <math>N (&gt;0)</math>. Сформировать и вывести целочисленный массив размера <math>N</math>, содержащий степени двойки от первой до <math>N</math>-й: 2, 4, 8, 16, ... .</p> <p>2) Задан целочисленный массив размера <math>N</math>. Определить число элементов в массиве кратных 2.</p> <p>3) Задан целочисленный массив размера <math>N</math>. Удалить из массива все элементы встречающиеся более двух раз.</p> <p>4) Даны целые положительные числа <math>M</math>, <math>N</math> и набор из <math>N</math> чисел. Сформировать матрицу размера <math>M \times N</math>, у которой в каждой строке содержатся все числа из исходного набора (в том же порядке).</p> <p>5) Задана вещественная матрица размером <math>N \times M</math>. Вывести на экран суммы элементов каждой строки матрицы.</p>
8	<p>1) Дано целое число <math>N (&gt;1)</math>, а также первый член <math>A</math> и знаменатель <math>D</math> геометрической прогрессии. Сформировать и вывести массив размера <math>N</math>, содержащий <math>N</math> первых членов данной прогрессии: <math>A, A \cdot D, A \cdot D^2, A \cdot D^3, \dots</math> .</p> <p>2) Задан символьный массив размера <math>N</math>. Определить число элементов в массиве являющихся гласными буквами латинского алфавита.</p> <p>3) Задан символьный массив размера <math>N</math>. Удалить из массива все двойные символы (два одинаковых символа являются соседями).</p> <p>4) Даны целые положительные числа <math>M</math>, <math>N</math>, число <math>Q</math> и набор из <math>N</math> чисел. Сформировать матрицу размера <math>M \times N</math>, у которой первая строка совпадает с исходным набором чисел, а элементы каждой следующей строки равны соответствующему элементу предыдущей строки, умноженному на <math>Q</math> (в результате каждый столбец матрицы будет содержать элементы геометрической прогрессии).</p> <p>5) Задана целочисленная матрица размером <math>N \times M</math>. Проверить, является ли матрица симметричной.</p>
9	<p>1) Дано целое число <math>N (&gt;0)</math>. Сформировать и вывести целочисленный массив размера <math>N</math>, содержащий <math>N</math> первых положительных нечетных чисел: 1, 3, 5, ... .</p> <p>2) Задан вещественный массив размера <math>N</math>. Определить максимальный элемент в массиве и его позицию.</p> <p>3) Задан целочисленный массив размера <math>N</math>. Удалить из массива все элементы, значение которых равно <math>X</math> (вводится пользователем).</p> <p>4) Дана матрица размера <math>M \times N</math>. Вывести ее элементы, расположенные в строках с четными номерами (2, 4, ...). Вывод элементов производить по строкам, условный оператор не использовать.</p> <p>5) Задана целочисленная матрица размером <math>N \times M</math>. Поменять местами максимальный и минимальный элемент каждой строки матрицы.</p>

10	<p>1) Дано целое число <math>N (&gt;0)</math>. Сформировать и вывести целочисленный массив размера <math>N</math>, содержащий степени двойки от первой до <math>N</math>-й: <math>2, 4, 8, 16, \dots</math></p> <p>2) Задан целочисленный массив размера <math>N</math>. Определить, образуют ли элементы массива арифметическую прогрессию.</p> <p>3) Задан целочисленный массив размера <math>N</math>. Удалить из массива все элементы, расположенные перед максимальным элементом массива.</p> <p>4) Дана матрица размера <math>M \times N</math> и целое число <math>K (1 \leq K \leq N)</math>. Вывести элементы <math>K</math>-го столбца данной матрицы.</p> <p>5) Задана вещественная матрица размером <math>N \times M</math>. Определить сумму максимальных элементов каждого столбца матрицы.</p>
11	<p>1) Дано целое число <math>N (&gt;1)</math>, а также первый член <math>A</math> и разность <math>D</math> арифметической прогрессии. Сформировать и вывести массив размера <math>N</math>, содержащий <math>N</math> первых членов данной прогрессии: <math>A, A + D, A + 2 \cdot D, A + 3 \cdot D, \dots</math></p> <p>2) Задан целочисленный массив размера <math>N</math>. Определить число положительных элементов в массиве.</p> <p>3) Задан вещественный массив размера <math>N</math>. Перед каждым положительным элементом массива вставить нулевой элемент.</p> <p>4) Дана матрица размера <math>M \times N</math> и целое число <math>K (1 \leq K \leq M)</math>. Вывести элементы <math>K</math>-й строки данной матрицы.</p> <p>5) Задана вещественная матрица размером <math>N \times M</math>. Вывести на экран суммы элементов каждой строки матрицы.</p>
12	<p>1) Дано целое число <math>N (&gt;1)</math>, а также первый член <math>A</math> и знаменатель <math>D</math> геометрической прогрессии. Сформировать и вывести массив размера <math>N</math>, содержащий <math>N</math> первых членов данной прогрессии: <math>A, A \cdot D, A \cdot D^2, A \cdot D^3, \dots</math></p> <p>2) Задан целочисленный массив размера <math>N</math>. Определить число элементов в массиве кратных 2.</p> <p>3) Задан целочисленный массив размера <math>N</math>. Удалить из массива все элементы встречающиеся более двух раз.</p> <p>4) Даны целые положительные числа <math>M, N</math>, число <math>D</math> и набор из <math>M</math> чисел. Сформировать матрицу размера <math>M \times N</math>, у которой первый столбец совпадает с исходным набором чисел, а элементы каждого следующего столбца равны сумме соответствующего элемента предыдущего столбца и числа <math>D</math> (в результате каждая строка матрицы будет содержать элементы арифметической прогрессии).</p> <p>5) Задана целочисленная матрица размером <math>N \times M</math>. Проверить, является ли матрица симметричной.</p>
13	<p>1) Даны целые числа <math>N (&gt;2)</math>, <math>A</math> и <math>B</math>. Сформировать и вывести целочисленный массив размера <math>N</math>, первый элемент которого равен <math>A</math>, второй равен <math>B</math>, а каждый последующий элемент равен сумме всех предыдущих.</p>

	<p>2) Задан символьный массив размера N. Определить число элементов в массиве являющихся гласными буквами латинского алфавита.</p> <p>3) Задан символьный массив размера N. Удалить из массива все двойные символы (два одинаковых символа являются соседями).</p> <p>4) Даны целые положительные числа M, N и набор из M чисел. Сформировать матрицу размера <math>M \times N</math>, у которой в каждом столбце содержатся все числа из исходного набора (в том же порядке).</p> <p>5) Задана целочисленная матрица размером <math>N \times M</math>. Поменять местами максимальный и минимальный элемент каждой строки матрицы.</p>
14	<p>1) Дан массив размера N. Вывести его элементы в обратном порядке.</p> <p>2) Задан вещественный массив размера N. Определить максимальный элемент в массиве и его позицию.</p> <p>3) Задан целочисленный массив размера N. Удалить из массива все элементы, значение которых равно X (вводится пользователем).</p> <p>4) Даны целые положительные числа M и N. Сформировать целочисленную матрицу размера <math>M \times N</math>, у которой все элементы I-й строки имеют значение <math>10 \cdot I</math> (<math>I = 1, 2, \dots, M</math>).</p> <p>5) Задана вещественная матрица размером <math>N \times M</math>. Определить сумму максимальных элементов каждого столбца матрицы.</p>
15	<p>1) Дан целочисленный массив размера N. Вывести все содержащиеся в данном массиве нечетные числа в порядке возрастания их индексов, а также их количество K.</p> <p>2) Задан целочисленный массив размера N. Определить, образуют ли элементы массива арифметическую прогрессию.</p> <p>3) Задан целочисленный массив размера N. Удалить из массива все элементы, расположенные перед максимальным элементом массива.</p> <p>4) Дана матрица размера <math>M \times N</math>. Вывести ее элементы, расположенные в столбцах с нечетными номерами (1, 3, ...). Вывод элементов производить по столбцам, условный оператор не использовать.</p> <p>5) Задана вещественная матрица размером <math>N \times M</math>. Вывести на экран суммы элементов каждой строки матрицы.</p>
16	<p>1) Дан целочисленный массив размера N. Вывести все содержащиеся в данном массиве четные числа в порядке убывания их индексов, а также их количество K.</p> <p>2) Задан целочисленный массив размера N. Определить число положительных элементов в массиве.</p> <p>3) Задан вещественный массив размера N. Перед каждым положительным элементом массива вставить нулевой элемент.</p>

	<p>4) Дана матрица размера <math>M \times N</math> и целое число <math>K</math> (<math>1 \leq K \leq N</math>). Вывести элементы <math>K</math>-го столбца данной матрицы.</p> <p>5) Задана целочисленная матрица размером <math>N \times M</math>. Проверить, является ли матрица симметричной.</p>
17	<p>1) Дан целочисленный массив размера <math>N</math>. Вывести вначале все содержащиеся в данном массиве четные числа в порядке возрастания их индексов, а затем — все нечетные числа в порядке убывания их индексов</p> <p>2) Задан целочисленный массив размера <math>N</math>. Определить число элементов в массиве кратных 2.</p> <p>3) Задан целочисленный массив размера <math>N</math>. Удалить из массива все элементы встречающиеся более двух раз.</p> <p>4) Даны целые положительные числа <math>M</math>, <math>N</math>, число <math>Q</math> и набор из <math>N</math> чисел. Сформировать матрицу размера <math>M \times N</math>, у которой первая строка совпадает с исходным набором чисел, а элементы каждой следующей строки равны соответствующему элементу предыдущей строки, умноженному на <math>Q</math> (в результате каждый столбец матрицы будет содержать элементы геометрической прогрессии).</p> <p>5) Задана целочисленная матрица размером <math>N \times M</math>. Поменять местами максимальный и минимальный элемент каждой строки матрицы.</p>
18	<p>1) Дан массив <math>A</math> размера <math>N</math> (<math>N</math> — четное число). Вывести его элементы с четными номерами в порядке возрастания номеров: <math>A_2, A_4, A_6, \dots, A_N</math>. Условный оператор не использовать.</p> <p>2) Задан символьный массив размера <math>N</math>. Определить число элементов в массиве являющихся гласными буквами латинского алфавита.</p> <p>3) Задан символьный массив размера <math>N</math>. Удалить из массива все двойные символы (два одинаковых символа являются соседями).</p> <p>4) Даны целые положительные числа <math>M</math>, <math>N</math> и набор из <math>N</math> чисел. Сформировать матрицу размера <math>M \times N</math>, у которой в каждой строке содержатся все числа из исходного набора (в том же порядке).</p> <p>5) Задана вещественная матрица размером <math>N \times M</math>. Определить сумму максимальных элементов каждого столбца матрицы.</p>
19	<p>1) Дан массив <math>A</math> размера <math>N</math> (<math>N</math> — нечетное число). Вывести его элементы с нечетными номерами в порядке убывания номеров: <math>A_N, A_{N-2}, A_{N-4}, \dots, A_1</math>. Условный оператор не использовать.</p> <p>2) Задан вещественный массив размера <math>N</math>. Определить максимальный элемент в массиве и его позицию.</p> <p>3) Задан целочисленный массив размера <math>N</math>. Удалить из массива все элементы, значение которых равно <math>X</math> (вводится пользователем).</p>

4) Даны целые положительные числа  $M$  и  $N$ . Сформировать целочисленную матрицу размера  $M \times N$ , у которой все элементы  $J$ -го столбца имеют значение  $5 \cdot J$  ( $J = 1, 2, \dots, N$ ).

5) Задана вещественная матрица размером  $N \times M$ . Вывести на экран суммы элементов каждой строки матрицы.