

## Лабораторная работа 6. Указатели, динамические массивы

Ознакомьтесь с синтаксисом и особенностями использования указателей и динамических данных.

Указатели, операции с указателями, арифметика указателей

<https://metanit.com/c/tutorial/5.1.php> и следующие разделы сайта

### Задачи для самостоятельного решения

1. Написать программу, в которой:

- 1) объявить две автоматические переменные вещественного типа, инициализировать их значениями 1.5 и  $\pi$ .  
Вывести:
  - значения, хранящиеся в этих переменных
  - адреса этих переменных (использовать &)
  - разность между их адресами
  - сколько байт памяти занимает каждая переменная (sizeof)
- 2) объявить массив из 5-ти вещественных чисел с начальными значениями 1.5,  $\pi$ , -0.7, 3.0, -2.4.  
Вывести значения и адреса первого, второго и последнего элементов этого массива ( не использовать [ ] )  
Вывести разность адресов 1-го и 2-го элементов (использовать операторы & и [ ]).  
3) организовать две динамические переменные вещественного типа,  
в первую из них записать сумму значений автоматических переменных из п.1),  
во вторую – их разность;  
вывести полученные значения, их адреса и разность этих адресов.  
Освободить память занятую динамическими переменными.

2. Создать одномерный динамический массив, состоящий из  $n$  вещественных элементов ( $n$  запросить у пользователя).

Ввести в него данные, при вводе не использовать оператор [ ].

Вычислить и вывести:

- 1) сумму положительных элементов массива;
- 2) второй минимум (больше минимального, но меньше всех остальных);
- 3) новый массив той же размерности, в котором положительные элементы увеличены в 10 раз, а отрицательные уменьшены на 100.
- 4) скалярное произведение исходного массива и массива, вычисленного в п. 3).

### Индивидуальные задания

#### Замечание:

*Все массивы размещать в памяти через malloc.*

#### Вариант 1

1. Ввести значение 2-х целых переменных  $a$  и  $b$ . Направить два указателя на эти переменные. С помощью указателя увеличить значение переменной  $a$  в 2 раза. Затем поменять местами значения переменных  $a$  и  $b$  через их указатели.
2. Описать 2 указателя на целый тип. Выделить для них динамическую память. Ввести значения в выделенную память с клавиатуры. Уменьшить в 2 раза 1-ую переменную.
3. Дан массив размера  $n$  ( $n$  задает пользователь). Найти номера двух ближайших элементов из этого массива (то есть элементов с наименьшим модулем разности) и вывести эти номера в порядке возрастания.
4. Данна матрица размера  $M \times N$ . Поменять местами строки, содержащие минимальный и максимальный элементы матрицы.

## **Вариант 2**

1. Ввести значение 2-х целых переменных  $a$  и  $b$ . Направить два указателя на эти переменные. С помощью указателя увеличить значение переменной  $a$  в 2 раза если  $a > b$  иначе  $b$  уменьшить в 2 раза
2. Описать 3 указателя на вещественный тип. Выделить для них динамическую память. Присвоить произвольные значения в выделенные ячейки в операторе присвоения. Поменять местами значения первых 2-х переменных.
3. Дан массив размера  $n$  ( $n$  задает пользователь). Найти два соседних элемента, сумма которых максимальна, и вывести эти элементы в порядке возрастания их индексов.
4. Данна матрица размера  $M \times N$  ( $M$  — четное число). Поменять местами верхнюю и нижнюю половины матрицы.

## **Вариант 3**

1. Ввести значение 2-х вещественных переменных  $a$  и  $b$ . Направить два указателя на эти переменные. Если  $a > b$ , то с помощью указателя увеличить значение переменной  $a$  на 3 и  $b$  уменьшить в 3 раза, в противном случае  $a$  уменьшить в 2 раза и  $b$  увеличить на 3.
2. Описать 3 указателя на символьный тип. Выделить для них динамическую память. Ввести значения в выделенную память с клавиатуры.
3. Дан целочисленный массив размера  $n$  ( $n$  задает пользователь). Найти максимальное количество его одинаковых элементов.
4. Данна матрица размера  $M \times N$ . Преобразовать матрицу, поменяв местами минимальный и максимальный элемент в каждой строке.

## **Вариант 4**

1. Ввести значение 2-х вещественных переменных  $a$  и  $b$ . Направить два указателя на эти переменные. С помощью указателя увеличить значение переменной  $a$  в 3 раза. Затем поменять местами значения переменных  $a$  и  $b$  через их указатели.
2. Описать 2 указателя на логический тип. Выделить для них динамическую память. Присвоить значения `true` и `false` в выделенную память.  
Вывести на экран значения булевых функций  $x \wedge y$ ,  $x \vee y$ ,  $x \downarrow y$ ,  $x \oplus y$  для этих переменных
3. Сжать заданный одномерный массив из 10-ти элементов удалением из него отрицательных чисел, использовать в программе только один массив. «Пустые» элементы переместить в конец массива и заполнить нулями.
4. Данна матрица размера  $M \times N$ . Поменять местами 1-ую по порядку строку и строку, содержащие минимальный элемент матрицы.

## **Вариант 5**

1. Ввести значение 2-х символьных переменных  $a$  и  $b$ . Направить два указателя на эти переменные. С помощью указателя изменить значение переменной  $a$ . Затем поменять местами значения переменных  $a$  и  $b$  через их указатели.
2. Описать 3 указателя на вещественный тип. Выделить для них динамическую память. Присвоить произвольные значения в выделенные ячейки в операторе присвоения. Уменьшить в 2 раза 1-ую переменную.
3. Дано число  $R$  и массив размера  $n$  ( $n$  задает пользователь). Найти два различных элемента массива, сумма которых наиболее близка к числу  $R$ , и вывести эти элементы в порядке возрастания их индексов.
4. Данна квадратная матрица  $A$  размера  $M$ . Поменять местами ее первый столбец и первую строку.

## **Вариант 6**

1. Ввести значение 2-х целых переменных  $a$  и  $b$ . Направить два указателя на эти переменные. Большее из

них с помощью указателя увеличить в 5 раз и меньшее уменьшить на 5.

2. Описать 2 указателя на целый тип. Выделить для них динамическую память. Присвоить произвольные значения в выделенные ячейки в операторе присвоения.
3. Дан целочисленный массив размера  $n$  ( $n$  задает пользователь). Найти количество различных элементов в данном массиве.
4. Данна матрица размера  $M \times N$ . Поменять местами столбцы, содержащие минимальный и максимальный элементы матрицы.

### **Вариант 7**

1. Ввести значение 3-х вещественных переменных  $a$  и  $b$  и  $c$ . Направить указатели на эти переменные. С помощью указателя увеличить значение переменной  $c$  в 3 раза. Затем поменять местами значения переменных  $a$  и  $c$  через их указатели.
2. Описать 1 указатель на символьный тип. Выделить для него динамическую память. Присвоить произвольное значение в выделенную ячейку в операторе присвоения.
3. Дан целочисленный массив размера  $n$  ( $n$  задает пользователь), содержащий ровно два одинаковых элемента. Найти номера одинаковых элементов и вывести эти номера в порядке возрастания.
4. Данна матрица размера  $M \times N$  ( $N$  — четное число). Поменять местами левую и правую половины матрицы.

### **Вариант 8**

1. Ввести значение 2-х вещественных переменных  $a$  и  $b$ . Направить два указателя на эти переменные. Большее из них с помощью указателя увеличить на 7 и меньшее уменьшить на 3.
2. Описать 2 указателя на целый тип. Выделить для них динамическую память. Ввести значения в выделенную память с клавиатуры. Поменять местами их значения.
3. Дано число  $R$  и массив  $A$  размера  $n$  ( $n$  задает пользователь). Найти элемент массива, который *наиболее близок* к числу  $R$  (то есть такой элемент  $A_k$ , для которого величина  $|A_k - R|$  является минимальной).
4. Данна матрица размера  $M \times N$ . Поменять местами последний столбец и столбец, содержащие максимальный элемент матрицы.

### **Вариант 9**

1. Ввести значение 2-х символьных переменных  $a$  и  $b$ . Направить два указателя на эти переменные. Затем поменять местами значения переменных  $a$  и  $b$  через их указатели.
2. Описать 2 указателя на вещественный тип. Выделить для них динамическую память. Ввести значения в выделенную память с клавиатуры. Поменять местами их значения.
3. Дан целочисленный массив размера  $n$  ( $n$  задает пользователь), все элементы которого упорядочены (по возрастанию или по убыванию). Найти количество отличных от первого и последнего в данном массиве.
4. Данна матрица размера  $M \times N$  ( $M$  и  $N$  — четные числа,  $M$  и  $N$  задает пользователь). Поменять местами левую нижнюю и правую верхнюю четверти матрицы.

### **Вариант 10**

1. Ввести значение 2-х целых переменных  $a$  и  $b$ . Направить два указателя на эти переменные. Затем поменять местами значения переменных  $a$  и  $b$  через их указатели.
2. Описать 3 указателя на символьный тип. Выделить для них динамическую память. Ввести значения в выделенную память с клавиатуры. Поменять местами значения первых 2-х переменных.
3. Дан массив размера  $n$  ( $n$  задает пользователь). Найти номера тех элементов массива, которые больше своего левого соседа, и количество таких элементов. Найденные номера выводить в порядке их убывания.
4. Данна матрица размера  $M \times N$ . После последнего столбца, содержащего только отрицательные элементы, разместить столбец из нулей (заменить на 0 все элементы этого столбца). Если требуемых столбцов нет, то вывести матрицу без изменений.

### **Вариант 11**

1. Ввести значение 2-х вещественных переменных *a* и *b*. Направить два указателя на эти переменные. Затем поменять местами значения переменных *a* и *b* через их указатели.
2. Описать 2 указателя на логический тип. Выделить для них динамическую память. Присвоить значения *true* и *false* в выделенную память . Поменять местами их значения.
3. Дан массив размера *n* (*n* задает пользователь) . Найти номера тех элементов массива, которые больше своего правого соседа, и количество таких элементов. Найденные номера выводить в порядке их возрастания.
4. Данна матрица размера *MxN* (*M* и *N* — четные числа, *M* и *N* задает пользователь). Поменять местами левую верхнюю и правую нижнюю четверти матрицы.

### **Вариант 12**

1. Ввести значение 3-х целых переменных *a* и *b* и *c*. Направить указатели на эти переменные. С помощью указателя увеличить значение переменной *a* в 2 раза. Затем поменять местами значения переменных *c* и *b* через их указатели.
2. Описать 2 указателя на вещественный тип. Выделить для них динамическую память. Ввести значения в выделенную память с клавиатуры. Увеличить в 2 раза 1-ую переменную.
3. Дан массив ненулевых целых чисел размера *n* (*n* задает пользователь) . Проверить, чередуются ли в нем положительные и отрицательные числа. Если чередуются, то вывести 0, если нет, то вывести порядковый номер первого элемента, нарушающего закономерность.
4. Данна матрица размера *MxN*. Перед первым столбцом, содержащим только положительные элементы, вставить столбец из единиц (заменить на 1 все элементы этого столбца). Если требуемых столбцов нет, то вывести матрицу без изменений.

### **Вариант 13**

1. Ввести значение 2-х целых переменных *a* и *b*. Направить два указателя на эти переменные. С помощью указателя увеличить значение переменной *a* в 2 раза, а *b* уменьшить в 2 раза
2. Описать 2 указателя на целый тип. Выделить для них динамическую память. Присвоить произвольные значения в выделенные ячейки в операторе присвоения. Поменять местами их значения.
3. Дано число *R* и массив *A* размера *n* (*n* задает пользователь) . Найти элемент массива, который *наиболее близок* к числу *R* (то есть такой элемент *A<sub>k'</sub>*, для которого величина  $|A_{k'} - R|$  является минимальной).
4. Данна матрица размера *MxN*. Поменять местами строки, содержащие минимальный и максимальный элементы матрицы.

### **Вариант 14**

1. Ввести значение 2-х вещественных переменных *a* и *b*. Направить два указателя на эти переменные. С помощью указателя увеличить значение переменной *a* в 3 раза , а *b* уменьшить в 3 раза
2. Описать 1 указатель на целый тип. Выделить для него динамическую память. Ввести значения в выделенную память с клавиатуры. Затем Увеличить ее на 2.
3. Дано число *R* и массив размера *n* (*n* задает пользователь). Найти два соседних элемента массива, сумма которых *наиболее близка* к числу *R*, и вывести эти элементы в порядке возрастания их индексов.
4. Данна матрица размера *MxN* (*M* — четное число). Поменять местами верхнюю и нижнюю половины матрицы.