**Практика 3: Арифметика указателей**

Для понимания что такое указатель приведем аналог из жизни.

Есть дом по адресу: ул. Пушкина д.1. В нем живут 8 человек.

Указатель хранит адрес дома, для его получения используют символ &. А для получения значения (в нашем случае 8 человек) используют символ \*.

Назовем наш указатель uk. Тогда если хотим получить адрес, на который ссылается указатель пишем &uk (ул. Пушкина д.1), а если значение, которое хранится по этому адресу \*uk (8 человек).

Каждый указатель ссылается на начало адреса переменной/структуры данных. Для его объявления пишется:

<тип данных> \*<имя указателя> {&<имя переменной>};

<тип данных> \*<имя указателя> = &<имя переменной>;

Пример:

|  |  |
| --- | --- |
| int a {10};  int \*pa {&a}; | int a = 10;  int \*pa = &a; |

Скомпилируйте код приведенный ниже и посмотрите результат выполнения программы.

|  |
| --- |
|  |
| #include <iostream>  using namespace std;  int main()  {  setlocale(LC\_ALL, "rus"); //подключаем русскую раскладку  double pi{ 3.14 };  double\* uk{ &pi };  cout << "Хранимый адрес в указателе uk: " << uk << endl;  uk++; // увеличение адреса на 8 байт - размер double  cout << "Хранимый адрес в указателе uk: " << uk << endl;  short pi1{ 3 };  short\* uk1{ &pi1 };  cout << "Хранимый адрес в указателе uk1: " << uk1 << endl;  uk1++; // увеличение адреса на 2 байта - размер short  cout << "Хранимый адрес в указателе uk1: " << uk1 << endl;  } |

Адреса хранятся в **16-ой** системе счисления. При увеличении указателя на единицу происходит сдвиг вперед на столько байт, сколько хранится в переменной. В нашем случае на 8 байт у типа double и 2 байта у типа short.

**Задания:**

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант | Задание |
| 1 | 1. Есть массив, в котором содержится английский алфавит. Используя указатель на массив вывести все буквы с пометками «гласная» или «согласная». Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. 2. Есть указатель на массив целых чисел. Разработать функцию, которая поменяет значения четных и нечетных ячеек массива. Если количество элементов нечетно последний элемент не изменяется. Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. |
| 2 | 1. Есть массив, в котором содержится случайные числа. Используя указатель вывести все числа по возрастанию. Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. 2. Есть указатель на массив символов. Разработать функцию, которая поменяет все символы на следующие по алфавиту (a – b, b – c и тд.) Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. |
| 3 | 1. Есть массив, в котором содержится случайные целые числа. Используя указатель вывести все числа с пометками «чётное» и «нечетное». Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. 2. Есть указатель на массив символов. Разработать функцию, которая сделает реверс для порядка элементов массива   (a, b, c -> c, b, a) Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. |
| 4 | 1. Есть массив, в котором содержится случайные буквы английского алфавита. Используя указатель вывести все символы в алфавитном порядке. Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. 2. Есть указатель на массив целых чисел. Разработать функцию, которая будет выводить их с пометками «Есть 5» и «Нет 5». Числа считаются с пятёркой, если она присутствует в любом разряде этого числа. Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. |
| 5 | 1. Есть два массива символов и указатели на них. Вывести с помощью указателя те элементы этих массивов у которых совпадает индекс и значение. Помимо объявления и инициализации массивов более они использоваться в программе не должны. 2. Есть указатель на массив целых чисел. Разработать функцию, которая будет выводить их с пометками «Является квадратом целого числа» и «Не является квадратом целого числа». Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. |
| 6 | 1. Есть два массива символов и указатели на них. Вывести с помощью указателя элементы, которые содержатся в обоих массивах. Помимо объявления и инициализации массивов более они использоваться в программе не должны. 2. Есть указатель на массив вещественных чисел. Разработать функцию, которая будет выводить только их вещественную часть (пример: 4,3 -> 3 или 1,234 -> 0,234). Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. |
| 7 | 1. Есть массив символов и указатель на него. Вывести с помощью указателя элементы, которые являются буквами английского алфавита. Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. 2. Есть указатель на массив вещественных чисел. Разработать функцию, которая будет выводить элементы массива по возрастанию. Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. |
| 8 | 1. Есть массив символов и указатель на него. Вывести с помощью указателя элементы, которые являются четными цифрами. Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. 2. Есть указатель на массив упорядоченных по возрастанию вещественных чисел. Разработать функцию, которая будет выводить только нечетные по индексу элементы массива. Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. |
| 9 | 1. Есть два массива, в которых содержатся случайные числа. Используя указатели на массивы вывести все числа массивов у которых совпадает индекс, но не совпадают значения. Помимо объявления и инициализации массивов более они использоваться в программе не должны. 2. Есть указатель на массив символов. Разработать функцию, которая выведет только гласные буквы английского алфавита. Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. |
| 10 | 1. Есть массив, в котором содержится случайные целые числа. Используя указатель вывести все числа с пометками «чётное» и «нечетное». Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. 2. Есть указатель на массив букв английского алфавита. Разработать функцию, которая поменяет все символы на предыдущие по алфавиту (a – z, b – a и тд.) Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. |
| 11 | 1. Есть два массива символов и указатели на них. Вывести с помощью указателя те элементы этих массивов, у которых совпадает индекс, но НЕ совпадает значение. Помимо объявления и инициализации массивов более они использоваться в программе не должны. 2. Есть указатель на массив целых чисел. Разработать функцию, которая будет выводить их с пометками «Является факториалом целого числа» и «Не является факториалом целого числа». Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. |
| 12 | 1. Есть два массива символов и указатели на них. Вывести с помощью указателя те элементы этих массивов у которых совпадает индекс и значение. Помимо объявления и инициализации массивов более они использоваться в программе не должны. 2. Есть указатель на массив вещественных чисел. Разработать функцию, которая будет выводить только их вещественную часть (пример: 5,678 -> 678 или 5,678 -> 0,678). Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. |
| 13 | 1. Есть массив символов и указатель на него. Вывести с помощью указателя элементы, которые являются знаками препинания. Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. 2. Есть указатель на массив упорядоченных по возрастанию вещественных чисел. Разработать функцию, которая будет выводить только четные по индексу элементы массива. Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. |
| 14 | 1. Есть массив символов и указатель на него. Вывести с помощью указателя элементы, которые НЕ являются буквами английского алфавита. Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. 2. Есть указатель на массив целых чисел. Разработать функцию, которая будет выводить элементы массива по убыванию. Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. |
| 15 | 1. Есть массив, в котором содержится случайные числа. Используя указатель вывести все числа по возрастанию. Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. 2. Есть указатель на массив символов. Разработать функцию, которая выведет номера символов в алфавите (a – 1, b – 2 и тд.) Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. |
| 16 | 1. Есть массив, в котором содержится случайные числа. Используя указатель вывести все числа по возрастанию и умноженными на 2. Помимо объявления и инициализации массива более, он использоваться в программе не должен. 2. Есть указатель на массив букв английского языка. Разработать функцию, которая поменяет все символы на следующие по алфавиту (a – b, b – c и тд.) Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. |
| 17 | 1. Есть массив, в котором содержатся случайные числа. Используя указатель вывести все числа с пометками «целое» и «вещественное». Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. 2. Есть указатель на массив символов. Разработать функцию, которая сделает реверс порядка элементов массива   (a, b, c -> c, b, a). Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. |
| 18 | 1. Есть массив, в котором содержится случайные буквы английского алфавита. Используя указатель вывести все символы в обратном алфавитном порядке. Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. 2. Есть указатель на массив целых чисел. Разработать функцию, которая будет выводить их с пометками «Есть 9» и «Нет 9». Числа считаются с девяткой, если она присутствует в любом разряде этого числа. Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. |
| 19 | 1. Есть два массива символов и указатели на них. Вывести с помощью указателя те элементы этих массивов у которых совпадает индекс и значение. Помимо объявления и инициализации массивов более они использоваться в программе не должны. 2. Есть указатель на массив целых чисел. Разработать функцию, которая будет выводить их с пометками «Является кубом целого числа» и «Не является кубом целого числа». Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. |
| 20 | 1. Есть два массива символов и указатели на них. Вывести с помощью указателя элементы, которые содержатся в обоих массивах. Помимо объявления и инициализации массивов более они использоваться в программе не должны. 2. Есть указатель на массив вещественных чисел. Разработать функцию, которая будет выводить только их целую часть (пример: 4,9 -> 4 или 1,564 -> 1). Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. |
| 21 | 1. Есть массив символов и указатель на него. Вывести с помощью указателя элементы, которые являются цифрами. Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. 2. Есть указатель на массив упорядоченных по возрастанию вещественных чисел. Разработать функцию, которая будет выводить элементы массива в случайном порядке. Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. |
| 22 | 1. Есть массив, в котором содержатся случайные целые числа. Используя указатель вывести все числа с пометками «Делится нацело на 3» и «Не делится нацело на 3». Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. 2. Есть указатель на массив символов. Разработать функцию, которая поменяет все символы на предыдущие по алфавиту   (a – z, b – a и тд.) Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. |
| 23 | 1. Есть массив, в котором содержится случайные буквы английского алфавита. Используя указатель вывести все символы, которые повторяются в массиве. Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. 2. Есть указатель на массив целых чисел. Разработать функцию, которая будет выводить их с пометками «Есть 0» и «Нет 0». Числа считаются с нулём, если он присутствует в любом значимом разряде этого числа. Помимо объявления и инициализации массива более он использоваться в программе не должен. |