



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«МИРЭА – Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

Институт комплексной безопасности и специального приборостроения
Кафедра КБ-2 «Прикладные информационные технологии»

А.А. МЕРСОВ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ № 2

Программирование алгоритмов с использованием динамических массивов.

по дисциплине: **«Языки программирования»**

(наименование дисциплины)

Москва – 2021

УДК
ББК

Печатается по решению редакционно-издательского совета «МИРЭА – Российский технологический университет»

Мерсов А.А.

Методические указания по выполнению практической работы № 2 по языкам программирования / А.А. Мерсов– М.: МИРЭА – Российский технологический университет, 2021.

Методические указания предназначены для выполнения практической работы по дисциплине «Языки программирования» и содержит перечень вариантов практической работы, а также краткое изложение теоретического материала в форме пояснений к заданию на работу. Для студентов, обучающихся по направлениям 09.03.02, 10.03.01, 10.05.02, 10.05.03, 10.05.04.

Материалы рассмотрены на заседании учебно-методической комиссии

КБ-2 Протокол №1 от «28» августа 2021 г.

и одобрены на заседании кафедры КБ-2.

зав. кафедрой КБ-2

к.т.н.

/ О.В.Трубиенко /

УДК ББК

© Мерсов А.А., 2021

© Российский технологический университет – МИРЭА, 2021

Содержание	
Общие указания к выполнению практической работы	4
Цель практической работы	4
Основные сведения из языков программирования	5
Варианты заданий	7

Общие указания к выполнению практической работы

Практические работы выполняются с использованием персональных компьютеров. Указания по технике безопасности совпадают с требованиями, предъявляемыми к пользователю ЭВМ. Другие опасные факторы отсутствуют.

Цель практической работы

Цель работы: ознакомиться с использованием операции динамического выделения и освобождения памяти на примере работы с одномерными и двумерными массивами, а также косвенное обращение к элементам массива.

Практическая работа предполагает выполнение задания разработке и тестированию программного обеспечения.

Основные сведения из языков программирования

Объявление динамического массива

Массивы, создаваемые в динамической памяти, будем называть динамическими (размерность становится известна в процессе выполнения программы). При описании массива после имени в квадратных скобках задается количество его элементов (размерность), например `int a[10]`. Размерность массива может быть задана только константой или константным выражением.

При описании массив можно инициализировать, то есть присвоить его элементам начальные значения, например:

```
int a[10] = {1, 1, 2, 2, 5, 100};
```

Если инициализирующих значений меньше, чем элементов в массиве, остаток массива обнуляется, если больше — лишние значения не используются. Элементы массивов нумеруются с нуля, поэтому максимальный номер элемента всегда на единицу меньше размерности. Номер элемента указывается после его имени в квадратных скобках, например, `a[0]`, `a[3]`.

Если до начала работы программы неизвестно, сколько в массиве элементов, в программе следует использовать динамические массивы. Память под них выделяется с помощью операции `new` или функции `malloc` в динамической области памяти во время выполнения программы. Адрес начала массива хранится в переменной, называемой указателем. Например:

```
int n = 10;  
int *mass1 = new int[n];
```

Во второй строке описан указатель на целую величину, которому присваивается адрес начала непрерывной области динамической памяти, выделенной с помощью операции `new`. Выделяется столько памяти, сколько необходимо для хранения `n` величин типа `int`. Величина `n` может быть переменной. Инициализировать динамический массив нельзя.

Обращение к элементу динамического массива осуществляется так же, как и к элементу обычного. Если динамический массив в какой-то момент работы программы перестает быть нужным и мы собираемся впоследствии использовать эту память повторно, необходимо освободить ее с помощью операции `delete[]`, например: `delete [] a;` (размерность массива при этом не указывается).

```
delete[] mass1;
```

При необходимости создания многомерных динамических массивов сначала необходимо с помощью операции `new` выделить память под `n` указателей (вектор, элемент которого - указатель), при этом все указатели располагаются в памяти последовательно друг за другом. После этого необходимо в цикле каждому указателю присвоить адрес выделенной области памяти размером, равным второй границе массива

```
mass2=new int*[row]; // mass2 - указатель на массив указателей на одномерные массивы  
for(i=0;i<row;i++)  
mass2[i]=new int[col]; // каждый элемент массива указывает на одномерный  
for (i=0; i<row;i++)  
for (j=0;j<col;j++)
```

Освобождение памяти от двумерного динамического массива:

```
for(i=0;i<row;i++) //удаление всех одномерных
delete[] mass2[i]; // массивов
delete[] mass2;    // удаление массива указателей на одномерные массивы
```

Варианты заданий

Общая постановка. Составить программы - одномерные массивы: задания 0-24, двумерные массивы: задания 25-49. Массивы создаются в динамической области памяти с использованием операций NEW и DELETE. Ввод исходных данных: реальный размер массивов и их значения. Обращение к элементам массива – через косвенную адресацию.

0. Задан одномерный массив целых чисел A размером N . Найти максимальный элемент и поменять его с последним.

1. Заданы два массива $A(n)$ и $B(n)$. Первым на печать вывести массив, сумма значений которого окажется наименьшей.

2. Заданы два массива $A(n)$ и $B(n)$. Первым на печать вывести массив, произведение значений которого окажется наименьшим.

3. Заданы два массива $A(n)$ и $B(n)$. В каждом из массивов найти наименьшее значение и прибавить его ко всем элементам массивов. На печать вывести исходные и преобразованные массивы.

4. Заданы два массива $A(n)$ и $B(n)$. В каждом из массивов найти наибольшее значение и вычесть его из всех элементов массивов. На печать вывести исходные и преобразованные массивы.

5. Заданы два массива $A(n)$ и $B(n)$. В каждом из массивов найти среднее арифметическое всех элементов массивов. На печать вывести исходные массивы и найденные значения.

6. Заданы два массива $A(n)$ и $B(n)$. Первым на печать вывести массив, содержащий наибольшее значение. Напечатать также это значение и его порядковый номер.

7. Заданы два массива $A(n)$ и $B(n)$. Подсчитать в них количество отрицательных элементов и первым на печать вывести массив, имеющий наименьшее их количество.

8. Заданы два массива $A(n)$ и $B(n)$. Подсчитать в них количество положительных элементов и первым на печать вывести массив, имеющий наименьшее их количество.

9. Заданы два массива $A(n)$ и $B(n)$. Подсчитать в них количество отрицательных элементов и первым на печать вывести массив, имеющий наибольшее их количество.

10. Заданы два массива $A(n)$ и $B(n)$. Подсчитать в них количество положительных элементов и первым на печать вывести массив, имеющий наибольшее их количество.

11. Заданы два массива $A(n)$ и $B(n)$. Подсчитать в них количество элементов, больших значения t и первым на печать вывести массив, имеющий наименьшее их количество.

12. Заданы два массива $A(n)$ и $B(n)$. Подсчитать в них количество элементов, меньших значения t и первым на печать вывести массив, имеющий наименьшее их количество.

13. Заданы два массива $A(n)$ и $B(n)$. Подсчитать в них количество элементов, больших значения t и первым на печать вывести массив, имеющий наибольшее их количество.

14. Заданы два массива $A(n)$ и $B(n)$. В каждом из массивов найти наименьшее значение и умножить на него все элементы массивов. На печать вывести исходные и преобразованные массивы.

15. Заданы два массива $A(n)$ и $B(n)$. В каждом из массивов найти наибольшее значение и умножить на него все элементы массивов. На печать вывести исходные и преобразованные массивы.

16. Заданы два массива $A(n)$ и $B(n)$. В каждом из массивов найти наименьшее значение и разделить на него все элементы массивов. На печать вывести исходные и преобразованные массивы.

17. Заданы два массива $A(n)$ и $B(n)$. В каждом из массивов найти наибольшее значение и разделить на него все элементы массивов. На печать вывести исходные и преобразованные массивы.

18. Заданы два массива $A(n)$ и $B(n)$. Подсчитать в них количество элементов, кратных двум и первым на печать вывести массив, имеющий наибольшее их количество.
19. Заданы два массива $A(n)$ и $B(n)$. Подсчитать в них количество элементов, кратных трем и первым на печать вывести массив, имеющий наибольшее их количество.
20. Заданы два массива $A(n)$ и $B(n)$. Подсчитать в них количество элементов, меньших значения t и первым на печать вывести массив, имеющий наибольшее их количество.
21. Задан массив $A(n)$. Получить из него массив B , состоящий из элементов массива A , которые больше 0.
22. Задан массив $A(n)$. Получить из него массив B , состоящий из элементов массива A , которые меньше 0.
23. Задан массив $A(n)$. Получить из него массив B , состоящий из элементов массива A , которые кратны двум.
24. Задан массив $A(n)$. Получить из него массив B , состоящий из элементов массива A , которые больше значения T .
25. Задан массив $A(n,n)$. Получить из него массив B , состоящий из элементов массива A , которые кратны трем.
26. Дан массив $A(n,n)$. Найти число элементов массива $a(i,j) > t$ и просуммировать все эти элементы.
27. Дан одномерный массив $A(n,n)$. Сформировать массив $B(k)$, состоящий из $a(i) > t$. На печать вывести исходный массив, сформированный массив и его размерность.
28. Дан массив $A(n,n)$. Вычислить сумму всех неотрицательных элементов, а также их количество.
29. Дан массив $A(n,n)$. Вычислить сумму всех отрицательных его элементов и их количество.
30. Дан массив $A(n,n)$. Сформировать вектор $B(k)$ из $a(i,j) < 0$. На печать вывести исходный массив, полученный вектор и его размерность.
31. Дан массив $A(n,n)$. Написать программу его поворота на 900 относительно его центра. На печать вывести исходный и повернутый массивы.
32. Дан массив $A(n,n)$. Написать программу его поворота на 1800 относительно его центра. На печать вывести исходный и повернутый массивы.
33. Дан массив $A(n,n)$. Написать программу его поворота на 2700 относительно его центра. На печать вывести исходный и повернутый массивы.
34. Дан массив $A(n,n)$. Найти сумму всех его элементов, расположенных выше главной диагонали.
35. Дан массив $A(n,n)$. Найти сумму всех его элементов, расположенных ниже главной диагонали.
36. Дан массив $A(n,n)$. Найти сумму всех его элементов, расположенных выше диагонали, противоположной главной.
37. Дан массив $A(n,n)$. Найти сумму всех его элементов, расположенных ниже диагонали, противоположной главной.
38. Задана матрица $A(n,n)$. Найти суммы и произведения элементов, стоящих на главной и противоположной (побочной) диагоналях.
39. Задана матрица $A(n,n)$, состоящая из нулей и единиц. Подсчитать количество нулей и единиц в этой матрице.
40. Задана матрица $A(n,n)$. Переставить местами k -ю и i -ю строки, а затем l -й и j -й столбцы.
41. Задан массив действительных чисел $A(n,n)$. Необходимо каждый элемент массива разделить на среднее арифметическое этих элементов. На печать вывести исх. и преобразованные массивы.
42. Задан массив $A(n,n)$. Получить массив $B(k)$, состоящий из элементов массива A , которые делятся на 3. Подсчитать количество элементов массива B .

43. Задана матрица $A(n,n)$. Получить матрицу $B=A^2$. Элемент $b[i][j]$ определяется как сумма от поэлементного произведения i -й строки на j -й столбец матрицы A .

44. Вычислить первую норму матрицы $A(n,n)$, определяемую как

$$\|A\| = \max_i \sum_j |a[i][j]|$$

, т.е. максимальная сумма из сумм элементов по столбцам

45. Вычислить вторую норму матрицы $A(n,n)$, определяемую как максимальная

$$\|A\| = \max_j \sum_i |a[i][j]|$$

сумма из сумм элементов по строкам

46. Задан двумерный массив целых чисел A размером N на M . Найти сумму элементов, расположенных на главной диагонали.

47. Задан двумерный массив целых чисел A размером N на M . Найти произведение элементов, расположенных на главной диагонали.

48. Задан двумерный массив целых чисел A размером N на M . Найти максимальный элемент и поменять его с элементом $A[1,1]$.

49. Задан двумерный массив целых чисел A размером N на M . Найти минимальный элемент и поменять его с элементом $A[1,1]$.