

Лабораторная работа №5

Динамическая память

Контрольные вопросы:

- 1) На какие области делится память, выделяемая для процесса?
- 2) Какие способы хранения объектов в памяти существуют?
- 3) Что такое динамическая память?
- 4) Какие преимущества даёт динамическое выделение памяти?
- 5) Какие преимущества существуют у статического выделения памяти?
- 6) Формат и назначение функции `malloc`?
- 7) Формат и назначение функции `free`?
- 8) Как создать одномерный динамический массив указанного размера?
- 9) Как функция `free` «узнаёт» о размере освобождаемого участка памяти?
- 10) Формат и назначение функции `calloc`?
- 11) Формат и назначение функции `realloc`?
- 12) Формат и назначение функции `memcpu`?
- 13) Формат и назначение функции `memset`?
- 14) Как можно создать двумерный динамический массив?
- 15) Что такое «утечка памяти»?

Задание

В каждом варианте задания требуется создать **целочисленный** динамический двумерный массив, который может становиться «неправильной формы», т.е. каждая строка которого может быть своей длины, причём индексация строк начинается с 1, а в нулевом элементе хранится общее количество элементов данной строки. В начале массив генерируется заданного пользователем размера $A \times B$ с элементами заданными случайным образом из заданного пользователем диапазона, а все строки которого изначально будут одинаковой длины B . В последствии необходимо к каждой строке применить одну из 4-х функций по модификации одномерного динамического массива (по классу задач: удаление, добавление, перестановка, поиск), заданных ниже по-вариантно, и в результате удаления\вставок элементов каждая строка может изменять свой размер. Функции к строкам применяются последовательно: т.е. функция «удаление» применяется к 1 строке двумерного массива, функция «добавление» применяется ко 2 строке, функция «перестановка» применяется к 3 строке, функция «поиск» применяется к 4 строке, функция «удаление» применяется к 5 строке, функция «добавление» применяется к 6 строке и т.д. При добавлении элементов соответственно строки динамического массива должны расширяться, а при удалении элементов – уменьшаться. Весь текстовый ввод\вывод должен осуществляться в консоль исключительно из основной функции **main**.

Важно:

- 1) Функции работают с указателями на динамические **одномерные** массивы, т.е. строки двумерного массива мы передаём построчно для обработки в функции как **одномерные** массивы через указатели.
- 2) Функции работают с **целочисленными** динамическими одномерными массивами где индексы начинаются с 1, а в 0-вом элементе записан текущий размер динамического

массива. При удалении\добавлении элементов функции должны записать новый размер массива в 0-вой элемент.

3) В функциях будет более удобно использовать арифметику указателей и относительные смещения.

4) При добавлении случайных элементов по заданию нужно использовать тот же диапазон генерации, который задал пользователь для генерации исходного двумерного массива.

5) Циклический сдвиг вправо или влево – это когда элементы из конца или начала массива переходят соответственно в его начало или конец.

Вариант	Функции для работы с одномерным динамическим массивом			
	Удаление	Добавление	Перестановка	Поиск
1	Максимальный элемент (включая его повторения)	K случайных элементов в начало массива	Перевернуть массив	Занулить первый четный элемент
2	Минимальный элемент (включая его повторения)	K случайных элементов в конец массива	Сдвинуть циклически на M элементов вправо	Занулить последний четный элемент
3	Элемент с заданным номером K	K случайных элементов в середину массива	Сдвинуть циклически на M элементов влево	Занулить первый отрицательный элемент
4	N элементов, начиная с номера K	N случайных элементов, начиная с номера K	Сдвинуть циклически только нулевые элементы на M элементов вправо	Занулить последний отрицательный элемент
5	N элементов, перед элементом с номером K	N случайных элементов, перед элементом с номером K	Сдвинуть циклически только нулевые элементы на M элементов влево	Занулить все элементы с заданным значением
6	Все четные элементы	Случайный элемент с номером K	Четные элементы переставить в начало массива, нечетные - в конец	Занулить первый элемент с заданным значением
7	Все нечетные элементы	По одному случайному элементу перед каждым нулевым элементом	Поменять местами минимальный и максимальный элементы (учитывая их повторения)	Занулить последний элемент с заданным значением
8	Все нулевые элементы	По одному случайному элементу после каждого отрицательного элемента	Положительные элементы переставить в начало массива, отрицательные - в конец	Заменить все отрицательные элементы среднеарифметическим значением элементов массива

9	Все элементы с четными индексами	Добавить в начало столько нулевых элементов, сколько по модулю значение максимального элемента массива	Переставить все нулевые элементы в начало массива	Заменить все элементы с заданным значением на среднее арифметическое всех элементов массива
10	Все элементы с нечетными индексами	Добавить в конец столько нулевых элементов, сколько по модулю значение максимального элемента массива	Переставить все нулевые элементы в конец массива	Занулить элементы равные среднему арифметическому элементов массива
11	Все элементы больше среднего арифметического элементов массива	K случайных элементов в начало массива	Перевернуть массив	Занулить последний элемент с заданным значением
12	Все элементы меньше среднего арифметического элементов массива	K случайных элементов в конец массива	Сдвинуть циклически на M элементов вправо	Заменить все отрицательные элементы среднеарифметическим значением элементов массива
13	Максимальный элемент (включая его повторения)	K случайных элементов в середину массива	Сдвинуть циклически на M элементов влево	Заменить все элементы с заданным значением на среднее арифметическое всех элементов массива
14	Минимальный элемент (включая его повторения)	N случайных элементов, начиная с номера K	Сдвинуть циклически только нулевые элементы на M элементов вправо	Занулить элементы равные среднему арифметическому элементов массива
15	Элемент с заданным номером K	N случайных элементов, перед элементом с номером K	Сдвинуть циклически только нулевые элементы на M элементов влево	Занулить первый четный элемент
16	N элементов, начиная с номера K	Случайный элемент с номером K	Четные элементы переставить в начало массива, нечетные - в конец	Занулить последний четный элемент
17	N элементов, перед элементом с номером K	По одному случайному элементу перед каждым нулевым элементом	Поменять местами минимальный и максимальный элементы (учитывая их повторения)	Занулить первый отрицательный элемент
18	Все четные элементы	По одному случайному элементу после каждого отрицательного элемента	Положительные элементы переставить в начало массива, отрицательные - в конец	Занулить последний отрицательный элемент
19	Все нечетные элементы	Добавить в начало столько нулевых элементов, сколько по модулю значение максимального элемента массива	Переставить все нулевые элементы в начало массива	Занулить все элементы с заданным значением

20	Все нулевые элементы	Добавить в конец столько нулевых элементов, сколько по модулю значение максимального элемента массива	Переставить все нулевые элементы в конец массива	Занулить первый элемент с заданным значением
21	Все элементы с четными индексами	К случайных элементов в начало массива	Перевернуть массив	Занулить последний элемент с заданным значением
22	Все элементы с нечетными индексами	К случайных элементов в конец массива	Сдвинуть циклически на М элементов вправо	Заменить все отрицательные элементы среднеарифметическим значением элементов массива
23	Все элементы больше среднего арифметического элементов массива	К случайных элементов в середину массива	Сдвинуть циклически на М элементов влево	Заменить все элементы с заданным значением на среднее арифметическое всех элементов массива
24	Все элементы меньше среднего арифметического элементов массива	Н случайных элементов, начиная с номера К	Сдвинуть циклически только нулевые элементы на М элементов вправо	Занулить элементы равные среднему арифметическому элементов массива
25	Максимальный элемент (включая его повторения)	Н случайных элементов, перед элементом с номером К	Сдвинуть циклически только нулевые элементы на М элементов влево	Занулить все элементы с заданным значением
26	Максимальный элемент (включая его повторения)	Случайный элемент с номером К	Четные элементы переставить в начало массива, нечетные - в конец	Занулить первый элемент с заданным значением
27	Минимальный элемент (включая его повторения)	По одному случайному элементу перед каждым нулевым элементом	Поменять местами минимальный и максимальный элементы (учитывая их повторения)	Занулить последний элемент с заданным значением
28	Элемент с заданным номером К	По одному случайному элементу после каждого отрицательного элемента	Положительные элементы переставить в начало массива, отрицательные - в конец	Заменить все отрицательные элементы среднеарифметическим значением элементов массива
29	Н элементов, начиная с номера К	Добавить в начало столько нулевых элементов, сколько по модулю значение максимального элемента массива	Переставить все нулевые элементы в начало массива	Занулить первый четный элемент
30	Н элементов, перед элементом с номером К	Добавить в конец столько нулевых элементов, сколько по модулю значение максимального элемента массива	Переставить все нулевые элементы в конец массива	Занулить последний четный элемент

31	Все четные элементы	К случайных элементов в середину массива	Перевернуть массив	Занулить первый отрицательный элемент
32	Все нечетные элементы	N случайных элементов, начиная с номера K	Сдвинуть циклически только нулевые элементы на M элементов влево	Занулить последний отрицательный элемент
33	Все нулевые элементы	N случайных элементов, перед элементом с номером K	Четные элементы переставить в начало массива, нечетные - в конец	Занулить все элементы с заданным значением