



Task 50 (basic)

Task 50 (basic)

C/C++ Basic Syntax. Pointers. Multidimensional Dynamic Arrays



LEARN. GROW. SUCCEED.

© 2025. STEP Computer Academy - a leader in the field of professional computer education
by Viktor Ivanchenko / ivanvikvik@gmail.com / Minsk

Task #50 (basic)

Базовый синтаксис языка C/C++. Основы использования указателей. Динамические многомерные массивы. Адресная арифметика

Цель работы

Провести работу над ошибками и практически закрепить работу с динамической памятью с использованием указателей и адресной арифметики в языке C/C++ на примере работы с динамическими многомерными массивами.

Требования

- 1) Для каждого задания в начале рекомендуется разработать блок-схему алгоритма решения.
- 2) Проект обязательно должен быть сразу реализован и сохранён под управление системой контроля версий (VCS) **git** и в последующем залит в централизованный репозиторий на облачном хостинг-сервисе **GitHub**.
- 3) Все программы должны быть разбиты на отдельные функции. При выполнении задания необходимо по максимуму пытаться разрабатывать универсальный, масштабируемый, легко поддерживаемый и читаемый код.
- 4) В соответствующих компонентах бизнес-логики необходимо предусмотреть **«защиту от дурака»** (*fool-proof*), т.е. прежде чем выполнять действия с данными нужно проверить, являются ли данные адекватными (непротиворечивыми).
- 5) Одномерные и многомерные структуры данных рекомендуется реализовывать на базе **динамических C/C++ массивов**.
- 6) Также рекомендуется придерживаться **Single Responsibility Principle, SRP** (принципа единственной ответственности) – постарайтесь вынести основную бизнес-логику задания в отдельную функцию или функции (т.е. архитектура приложения должна минимум состоять из нескольких функций).

- 7) Программа должна обязательно быть снабжена комментариями на английском языке, в которых необходимо указать краткое предназначение программы, её версию, ФИО разработчика, номер группы и дату разработки.
- 8) Исходный текст основного кода и демонстрационной программы рекомендуется также снабжать поясняющими краткими комментариями.
- 9) Если логически не подразумевается или в задании иного не указано, то входными и выходными данными являются целые числа.
- 10) Программа должна быть снабжена дружелюбным и интуитивно понятным интерфейсом для взаимодействия с пользователем.
- 11) Предусмотреть вывод на консоль удобочитаемого результата для пользователя. Рекомендуется для программного интерфейса использовать английский язык.
- 12) При проверке работоспособности приложения необходимо проверить все тестовые случаи.
- 13) Для предоставляемого решения задания также необходимо подсчитать его алгоритмическую сложность (**Big O Notation**) для всех типов измерений: худший, средний и лучший случаи.
- 14) При разработке программ придерживайтесь соглашений по написанию кода на языке C/C++ (C++ *Code-Convention*).

Основное задание

- 1) **Среднее арифметическое ненулевых элементов** [*The arithmetic mean of non-zero elements*]. Дана математическая прямоугольная матрица размером N на M. Необходимо разработать функцию (или программу), которая вычисляет среднее арифметическое ненулевых элементов матрицы. Ниже приведен рекомендуемый вид экрана программы (данные, введенные пользователем, выделены полужирным) и тестовые данные. Первоначальные данные матрицы могут быть автоматически сгенерированы с помощью встроенного генератора псевдослучайных чисел.

Тест 01

Введите размерность матрицы (N и M): **2 3**

Введите элементы матрицы:

1 2 3

7 8 9

Среднее арифметическое ненулевых элементов матрицы: 5.0

Test 02

Input the matrix dimension (N and M): **3 2**

Enter the matrix elements:

1 0

1 1

0 1

The Arithmetic mean of non-zero elements of the matrix: 1.0

Test 03

Input the matrix dimension (N and M): **3 4**

Enter the matrix elements:

1 0 2 2

1 3 0 6

2 1 8 9

The Arithmetic mean of non-zero elements of the matrix: 3.5

Test04

...

- 2) **Сумма элементов** [*The sum of elements*]. Дана математическая квадратная матрица размером N. Необходимо разработать функцию (или программу), которая вычисляет сумму элементов матрицы, расположенных на главной и побочной диагоналях. Ниже приведен рекомендуемый вид экрана программы (данные, введенные пользователем, выделены полужирным) и тестовые данные. Первоначальные данные матрицы могут быть автоматически сгенерированы с помощью встроенного генератора псевдослучайных чисел.

Тест 01

*Введите размерность матрицы: **3***

Введите элементы матрицы:

2 3 4

3 4 5

4 5 6

Сумма элементов, стоящих на главной и побочной диагоналях: 24

Test 02

*Input the matrix dimension: **2***

Enter the matrix elements:

-1 2

-2 3

The Sum of the elements on the main and secondary diagonals: 2

Test03

...

- 3) **Количество строк с большим количеством положительных элементов** [*The Number of rows with a large number of positive elements*]. Дана математическая прямоугольная матрица размером N на M. Необходимо разработать функцию (или программу), которая находит количество строк, в которых положительных элементов больше чем отрицательных. Ниже приведен рекомендуемый вид экрана программы (данные, введенные пользователем, выделены полужирным) и тестовые данные. Первоначальные данные матрицы могут быть автоматически сгенерированы с помощью встроенного генератора псевдослучайных чисел.

Тест 01

Введите размерность матрицы (N и M): **3 4**

Введите элементы матрицы:

1 2 -3 4

-7 -8 9 -1

11 -2 17 0

Количество строк с большим количеством положительных элементов: 2

Test 02

Input the matrix dimension (N and M): **3 2**

Enter the matrix elements:

1 0

1 1

0 1

The Number of rows with a large number of positive elements: 1

Test 03

Input the matrix dimension (N and M): **2 2**

Enter the matrix elements:

-1 -2

2 -1

The Number of rows with a large number of positive elements: 0

Test04

...

- 4) **Сумма элементов столбцов с экстремальными элементами** [*The Sum of elements of columns with extreme elements*]. Дана математическая прямоугольная матрица размером N на M. Необходимо разработать функцию (или программу), которая высчитывает сумму элементов в тех столбцах заданной матрицы, которые содержат хотя бы один экстремальный элемент. Ниже приведен рекомендуемый вид экрана программы (данные, введенные пользователем, выделены полужирным) и тестовые данные. Первоначальные данные матрицы могут быть автоматически сгенерированы с помощью встроенного генератора псевдослучайных чисел.

Тест 01

Введите размерность матрицы (N и M): **2 2**

Введите элементы матрицы:

1 2

2 1

Сумма элементов столбцов с экстремальными элементами: 6

Test 02

Input the matrix dimension (N and M): **2 3**

Enter the matrix elements:

1 2 2

3 1 2

The Sum of elements of columns with extreme elements: 7

Test 03

Input the matrix dimension (N and M): **3 4**

Enter the matrix elements:

-1 -2 2 2

2 -1 1 7

1 2 3 1

The Sum of elements of columns with extreme elements: 9

Test04

...



Best of LUCK with it, and remember to HAVE FUN while you're learning :)
Victor Ivanchenko

