

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Кафедра прикладної математики

КУРСОВА РОБОТА
з дисципліни «Програмування»

на тему:
Операції над матрицями

Виконав:
студент I курсу групи КМ-33,
спеціальність 113
Прикладна математика
Колісник Крістіна Олексіївна

Оцінка: _____

Кількість балів: _____

ЗМІСТ

Вступ.....	3
РОЗДІЛ 1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	4
РОЗДІЛ 2 РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ	5
2.1 Структура програми	5
РОЗДІЛ 3 ВІДЛАГОДЖЕННЯ.....	7
3.1. Перелік автоматичних тестів	7
3.2. Порівняння продуктивності із аналогічною програмою на мові Python...7	
РОЗДІЛ 4 ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМИ	9
4.1. Інструкція користувача.....	9
4.2. Тестові приклади.....	10
ВИСНОВКИ	14
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	15

ВСТУП

В сучасному житті математика займає значну частину нашого життя та використовується в найрізноманітніших галузях знань. Тому часто під час навчання у багатьох студентів виникає потреба в перевірці та розрахунку в математиці, які іноді важко виконати через великі значення та складнощі розрахунків. А в деяких випадках просто через неуважності виникають помилки. Тому з метою полегшення навчання студентів була розроблена ця програма.

Основними зацікавленими особами, які можуть бути потенційними користувачами цієї програми є студенти та викладачі математичних спеціальностей, науковці та програмісти. Викладачі можуть використовувати програму для демонстрації важких прикладів здобувачам освіти. Студенти можуть бути зацікавлені в такій програмі для самостійного навчання та перевірці своїх результатів.

Основною сутністю, з якою працює програма, є матриці. Кожна матриця має набір операцій, які можна з нею виконувати у програмі. Програма дозволяє знаходити обернену матрицю, транспонувати, множити на скаляр, додавати та віднімати, множити, знаходити визначник матриць. Користувачі можуть вводити різні розмірності та значення для підрахунку. В свою чергу дані обробляються, перевіряються на коректність вводу, тоді виводиться відповідь в консольному форматі.

Програма, розроблена для розв'язання описаної проблеми, забезпечує точність обчислень і спрощує процес викладання та самостійного вивчення математики.

РОЗДІЛ 1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Вхідні дані:

Вхідні дані включають інформацію про матрицю, яку користувач вводить вручну через консоль. Ці дані містять:

Розмірність матриці – два цілих числа, що позначають кількість стовпців та рядків.

Елементи матриці – дійсні числа.

Вихідні дані:

Вихідні дані включають результати проведених дії над матрицями.

Шлях введення вхідних даних:

Введення вхідних даних здійснюється через консоль. Користувач вводить дані по черзі, коли програма запитує відповідну інформацію. Спочатку користувач вводить розмірність матриці, а потім її елементи.

Шлях виведення вихідних даних:

Вихідні дані виводяться на екран у вигляді відповідної матриці. Після програмний інтерфейс виводить меню, запитує чи будуть виконуватись ще дії над матрицями, чи завершення роботи програми.

Формат виконання програмної реалізації:

Програму можна реалізувати як виконавчий файл. Це дозволяє запускати програму на будь-якому комп'ютері з відповідною операційною системою, без необхідності встановлення додаткових бібліотек або середовищ розробки.

РОЗДІЛ 2 РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

2.1 Структура програми

Виконавчий файл:

Це головний файл програми, що є точкою входу в програму.

Взаємодіє з користувачем для збору даних, вибору операцій та виведення результатів.

Основні компоненти:

Функція `inputMatrix` – приймає дані, які вводить користувач.

Функція `printMatrix` – виводить в коректному вигляді матрицю яку ввів користувач.

Функція `inverseMatrix` – шукає чи є введена матриця оберненою.

Функція `transposeMatrix` - транспонує матрицю.

Функція `multiplyMatrixByScalar` – виконує операцію множення на скаляр.

Функція `addMatrices` – якщо матриці однакової розмірності, то виконує функцію додавання.

Функція `subtractMatrices` - якщо матриці однакової розмірності, то виконує функцію віднімання.

Функція `multiplyMatrices` – виконується множення матриць при умові, що кількість стовпчиків першої матриці дорівнює кількості рядків другої матриці.

Функція `main`:

- відображає меню для вибору дій користувача;

- перевіряє правильність введених даних, у разі некоректного значення з'являється повідомлення;
- відповідно до номеру вибраної операції, викликає певну функцію;
- програма працює в циклі, дозволяючи користувачеві виконати кілька операцій без необхідності перезапуску програми, доки не буде вибрано завершення.

РОЗДІЛ 3 ВІДЛАГОДЖЕННЯ

3.1. Перелік автоматичних тестів

Для коректної роботи програми було використано тести для:

- введення матриці
- обчислення визначника, саме квадратної матриці
- знаходження оберненої матриці в разі її існування
- правильність транспонування, множення на скаляр, додавання та віднімання, множення матриць

3.2. Порівняння продуктивності із аналогічною програмою на мові Python

Час виконання:

Програми мовою C виконуються швидко, оскільки мають прямий доступ до машинного коду. Це дає змогу оптимізувати їхнє виконання і не витрачати час на інтерпретацію коду. Програми на Python, що потребують інтерпретації, можуть виконуватися довше, особливо під час обробки складних алгоритмів або великих обсягів даних.

Використання пам'яті:

Python використовує більше пам'яті через автоматичне керування пам'яттю. Динамічний розподіл пам'яті та автоматичне керування можуть призвести до непотрібних накладних витрат. Програми мовою C використовують статичну пам'ять.

Висновок:

Для задачі виконання операцій над матрицями мова С є кращою за використанням пам'яті та швидкість виконання задачі.

РОЗДІЛ 4 ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМИ

4.1. Інструкція користувача

1) Запуск програми:

Після запуску виконавчого файлу програми, на екрані з'явиться меню з доступними операціями.

2) Введення даних:

Після того як користувач обере операцію для виконання, програма буде просити ввести розмірність матриці. Потім введення чисел для значень елементів.

3) Перегляд результатів:

Після вибору обробки даних програма відобразить кінцеву матрицю у консолі.

4) Повторне використання програми:

Після перегляду результатів програма запитує, чи хочете ви продовжити використання. Ви можете обрати іншу операцію або завершити роботу програми.

5) Вихід з програми:

Щоб завершити роботу програми, введіть "0" або оберіть відповідну опцію з меню.

4.2. Тестові приклади

Приклад використання програми для знаходження оберненої матриці:

```
Операції над матрицями:
1.Обернена матриця
2.Транспонування матриці
3.Множення на скаляр
4.Додавання матриць
5.Віднімання матриць
6.Множення матриць
7.Визначник
0. Завершення роботи
Виберіть операцію для виконання:
1
Введіть розмір квадратної матриці (n x n): 3
Введіть елементи матриці (3 x 3):
Елемент [1][1]: 8
Елемент [1][2]: -
Помилка. Введіть дійсне число: 9-
Елемент [1][3]: Помилка. Введіть дійсне число: 6
Елемент [2][1]: 3
Елемент [2][2]: 5
Елемент [2][3]: 2
Елемент [3][1]: 8
Елемент [3][2]: -4
Елемент [3][3]: 3
Обернена матриця:
-0.35   0.78   0.18
-0.11   0.37  -0.03
 0.80  -1.60  -0.20
Операції над матрицями:
1.Обернена матриця
2.Транспонування матриці
```

Приклад використання програми для транспонування матриці:

```
3.Множення на скаляр
4.Додавання матриць
5.Віднімання матриць
6.Множення матриць
7.Визначник
0. Завершення роботи
Виберіть операцію для виконання:
2
Введіть розмір матриці (рядки стовпці): 3 2
Введіть елементи матриці (3 x 2):
Елемент [1][1]: 2
Елемент [1][2]: 6
Елемент [2][1]: 5
Елемент [2][2]: 7
Елемент [3][1]: 9
Елемент [3][2]: 5
Транспонована матриця:
 2.00   5.00   9.00
 6.00   7.00   5.00
Операції над матрицями:
1.Обернена матриця
2.Транспонування матриці
3.Множення на скаляр
4.Додавання матриць
5.Віднімання матриць
6.Множення матриць
7.Визначник
0. Завершення роботи
Виберіть операцію для виконання:
```

Приклад використання програми для множення матриць:

```
3.Множення на скаляр
4.Додавання матриць
5.Віднімання матриць
6.Множення матриць
7.Визначник
0. Завершення роботи
Виберіть операцію для виконання:
6
Введіть розмір першої матриці (рядки стовпці): 2
2
Введіть елементи матриці (2 x 2):
Елемент [1][1]: 1
Елемент [1][2]: 2
Елемент [2][1]: 6
Елемент [2][2]: 5
Введіть розмір другої матриці (рядки стовпці): 2
2
Введіть елементи матриці (2 x 2):
Елемент [1][1]: 9
Елемент [1][2]: 8
Елемент [2][1]: 6
Елемент [2][2]: 7
Результат множення:
  21.00  22.00
  84.00  83.00
Операції над матрицями:
1.Обернена матриця
2.Транспонування матриці
3.Множення на скаляр
4.Додавання матриць
```

Приклад використання програми для додавання матриць:

```
2.Транспонування матриці
3.Множення на скаляр
4.Додавання матриць
5.Віднімання матриць
6.Множення матриць
7.Визначник
0. Завершення роботи
Виберіть операцію для виконання:
4
Введіть розмір матриць (рядки стовпці): 2 3
Введіть елементи матриці (2 x 3):
Елемент [1][1]: 4
Елемент [1][2]: 5
Елемент [1][3]: 6
Елемент [2][1]: 3
Елемент [2][2]: 2
Елемент [2][3]: 1
Введіть елементи матриці (2 x 3):
Елемент [1][1]: 7
Елемент [1][2]: 9
Елемент [1][3]: 6
Елемент [2][1]: 3
Елемент [2][2]: 5
Елемент [2][3]: 1
Результат додавання:
  11.00  14.00  12.00
   6.00   7.00   2.00
Операції над матрицями:
1.Обернена матриця
2.Транспонування матриці
```

Приклад використання програми для знаходження визначника матриці:

```
2.Транспонування матриці
3.Множення на скаляр
4.Додавання матриць
5.Віднімання матриць
6.Множення матриць
7.Визначник
0. Завершення роботи
Виберіть операцію для виконання:
7
Введіть розмір квадратної матриці (n x n): 3
Введіть елементи матриці (3 x 3):
Елемент [1][1]: 4
Елемент [1][2]: -6
Елемент [1][3]: 8
Елемент [2][1]: -5
Елемент [2][2]: -1
Елемент [2][3]: 6
Елемент [3][1]: 3
Елемент [3][2]: 5
Елемент [3][3]: 9
Визначник матриці: -710.00
Операції над матрицями:
1.Обернена матриця
2.Транспонування матриці
3.Множення на скаляр
4.Додавання матриць
5.Віднімання матриць
6.Множення матриць
7.Визначник
0. Завершення роботи
```

Приклад використання програми для множення на скаляр:

```
6.Множення матриць
7.Визначник
0. Завершення роботи
Виберіть операцію для виконання:
3
Введіть розмір матриці (рядки стовпці): 4 3
Введіть елементи матриці (4 x 3):
Елемент [1][1]: 2
Елемент [1][2]: 3
Елемент [1][3]: -5
Елемент [2][1]: 6
Елемент [2][2]: 5
Елемент [2][3]: 4
Елемент [3][1]: 3
Елемент [3][2]: 2
Елемент [3][3]: 9
Елемент [4][1]: 4
Елемент [4][2]: -9
Елемент [4][3]: -3
Введіть скаляр: 5
Результат множення на скаляр:
 10.00  15.00 -25.00
 30.00  25.00  20.00
 15.00  10.00  45.00
 20.00 -45.00 -15.00
Операції над матрицями:
1.Обернена матриця
2.Транспонування матриці
3.Множення на скаляр
4.Додавання матриць
```

Приклад використання програми для віднімання матриць:

```
Операції над матрицями:
1.Обернена матриця
2.Транспонування матриці
3.Множення на скаляр
4.Додавання матриць
5.Віднімання матриць
6.Множення матриць
7.Визначник
0. Завершення роботи
Виберіть операцію для виконання:
5
Введіть розмір матриць (рядки стовпці): 2 3
Введіть елементи матриці (2 x 3):
Елемент [1][1]: 2
Елемент [1][2]: 3
Елемент [1][3]: 6
Елемент [2][1]: 5
Елемент [2][2]: 9
Елемент [2][3]: 8
Введіть елементи матриці (2 x 3):
Елемент [1][1]: -9
Елемент [1][2]: -8
Елемент [1][3]: -5
Елемент [2][1]: -7
Елемент [2][2]: -3
Елемент [2][3]: -4
Результат віднімання:
  11.00  11.00  11.00
  12.00  12.00  12.00
Операції над матрицями:
```

ВИСНОВКИ:

Основні складнощі, з якими я зіткнулася, взаємодія з користувачем через консольний інтерфейс. Важливо було забезпечити зручність введення даних, та реалізувати механізми для обробки помилок та некоректного введення, тому було необхідно реалізувати чіткі повідомлення про помилки та інструкції для користувачів.

Використана мова програмування C виявилася ефективною для реалізації даної програми завдяки своїй високій швидкодії та можливості прямого керування пам'яттю. Це дозволило оптимізувати виконання програмних функцій і забезпечити швидкість обробки даних.

Під час тестування програми було виявлено, що вона працює стабільно та коректно обробляє вхідні дані. Однак існують певні обмеження, наприклад, максимальна розмірність матриці.

Переваги програми включають швидкість сортування та простоту використання. Однак недоліки включають обмеження на кількість даних та відсутність певних опцій, таких як можливість збереження даних для подальшого використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

<https://studfile.net/preview/7111561/>

<https://ela.kpi.ua/items/b09fb7a3-5635-462f-a283-22056c1a215a>

<https://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf>

[https://ukrayinska.libretexts.org/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0%3A_%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%B6_%D0%B0%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B8_\(OpenStax\)/07%3A_%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B8_%D1%80%D1%96%D0%B2%D0%BD%D1%8F%D0%BD%D1%8C_%D1%96_%D0%BD%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B9/706%3A_%D0%9C%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%86%D1%96_%D1%82%D0%B0_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%96_%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97](https://ukrayinska.libretexts.org/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0%3A_%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%B6_%D0%B0%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B8_(OpenStax)/07%3A_%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B8_%D1%80%D1%96%D0%B2%D0%BD%D1%8F%D0%BD%D1%8C_%D1%96_%D0%BD%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B9/706%3A_%D0%9C%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%86%D1%96_%D1%82%D0%B0_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%96_%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97)