Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н. Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н. Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

ОТЧЕТ

по лабораторной работе № 2
по курсу «Анализ алгоритмов»
на тему: «Умножение матриц»

Студент ИУ7-54Б (Группа) ________ (Подпись, дата) Булдаков М. (И. О. Фамилия)

Преподаватель ________ (Подпись, дата) Волкова Л. Л. (И. О. Фамилия)

2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Матрицы являются одним из основных инструментов линейной алгебры, они позволяют описывать и анализировать линейные отношения между различными объектами и явлениями. В настоящее время матрицы широко используются в науке, технике, экономике и других сферах человеческой деятельности.

Размеры матриц могут быть очень большими в зависимости от конкретной задачи, поэтому оптимизация алгоритмов обработки матриц является важной задачей программирования. Основной акцент будет сделан на оптимизации алгоритма умножения матриц.

Цель данной лабораторной работы – описать, реализовать и исследовать алгоритмы умножения матриц и их оптимизации. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи.

1) Изучить алгоритмы умножения матриц:
   - классический алгоритм;
   - алгоритм Винограда;
   - алгоритм Штрассена.
2) Оптимизировать перечисленные алгоритмы.
3) Разработать программное обеспечение, реализующее алгоритмы умножения.
4) Выбрать инструменты для реализации и замера процессорного времени выполнения алгоритмов.
5) Проанализировать затраты реализаций алгоритмов по времени и по памяти.

1 Аналитический раздел

Матрицей называется прямоугольная таблица чисел, вида (1.1), состоящая из m строк и n столбцов [1].

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \ldots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \ldots & a_{mn} \end{pmatrix}, \tag{1.1}$$

Пусть A – матрица, тогда $_{ij}$ – элемент этой матрицы, который находится на *i-ой* строке и *j-ом* столбце.

Если количество столбцов первой матрицы совпадает с количеством строк второй матрицы, то возможно выполнить их матричное умножение. В результате умножения получится матрица-произведение, количество строк в которой равно количеству строк первой матрицы, а количество столбцов равно количеству столбцов второй матрицы.

1.1 Классический алгоритм

Пусть даны две прямоугольные матрицы A и B размеров $[m \times n]$ и $[n \times k]$ соответственно. В результате произведение матриц A и B получим матрицу C размера $[m \times k]$, элементы которой вычисляются по (1.2).

$$c_{ij} = \sum_{l=1}^{n} a_{il} b_{lj} \tag{1.2}$$

Классический алгоритм умножения матриц, реализует формулу (1.2).

2 Конструкторский раздел

3 Технологический раздел

4 Исследовательский раздел

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Конспект лекций, читаемых в курсе «Высшая математика» Южного федерального университета. — Режим доступа: http://mmtb.uginfo.sfedu.ru/algebra/Print/print_I-1.pdf (дата обращения: 12.10.2023).