*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждениевысшего профессионального образования*

|  |  |
| --- | --- |
| Gerb-BMSTU_01 | ***«Московский государственный технический университет  имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский институт)»***  ***(МГТУ им. Н.Э. Баумана)*** |

ФАКУЛЬТЕТ Информатика и системы управления

КАФЕДРА Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии

**Отчёт**

**по лабораторной работе 2**

**Дисциплина: Анализ Алгоритмов**

**Тема лабораторной работы работы: Трудеомкость алгоритмов умножения матриц**

Студентки гр. ИУ7-51б **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Сушина А.Д.**

(Подпись, дата) (И.О. Фамилия)

Преподаватель  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Волкова Л.Л.**

(Подпись, дата) (И.О. Фамилия)

Москва, 2019г

# Введение

Произведением матрицы *A**m*×*n* на матрицу *B**n*×*k* называется матрица *C**m*×*k* такая, что элемент матрицы *C*, стоящий в *i*-ой строке и *j*-ом столбце, т.е. элемент *c**i**j*, равен сумме произведений элементов *i*-ой строки матрицы *A* на соответствующие элементы *j*-ого столбца матрицы *B*.

**Алгоритм Копперсмита-Винограда**— алгоритм умножения квадратных матриц, предложенный в 1987 году Д. Копперсмитом и Ш. Виноградом. Алгоритм Копперсмита—Винограда, с учетом серии улучшений и доработок в последующие годы, обладает лучшей асимптотикой среди известных алгоритмов умножения матриц.

На практике алгоритм Копперсмита—Винограда не используется, так как он имеет очень большую константу пропорциональности и начинает выигрывать в быстродействии у других известных алгоритмов только для матриц, размер которых превышает память современных компьютеров.

**Цель** лабораторной работы изучить трудоемкости алгоритмов умножения матриц и способы оптимизации этих алгоритмов.

**Задачи:**

* Изучение алгоритмов стандартного умножения матриц и алгоритма Виноградаю
* Получение практических навыков при реализации стандартного алгоритма умножения матриц и алгоритма Винограда.
* Оптимизация алгоритма Винограда тремя способами.
* Подсчет трудоемкости каждой из реализаций.
* экспериментальное подтверждение различий во временнóй эффективности работы оптимизированных и неоптимизированного алгоритмов Винограда
* описание и обоснование полученных результатов в отчете о выполненной лабораторной работе, выполненного как расчётно-пояснительная записка к работе.

# 1. Аналитическая часть

В этом разделе представлено описание алгоритмов.

## 1.1. Описание алгоритмов

**Стандартный алгоритм перемножения матриц**

Стандартный алгоритм умножения матриц предполагает следование определению произведения матриц.

Пусть даны две прямоугольные матрицы A и B размерности m\*n  и n\*q соответственно:



Тогда матрица C размерностью m\*q:

, в которой:,



называется их *произведением*.   
**Алгоритм Винограда**

Алгоритм Винограда умножения матриц основан на снижении доли умножений в алгоритме. Предполагается, что некоторые произведения можно вычислить заранее, а затем переиспользовать при вычислении произведени матриц.

Алгоритм Винограда состоит из следующих шагов:

1. Вычисление горизонтальных произведений MulH

2. Вычисление вертикальных произведений MulV

3. Основная часть

# 2. Конструкторская часть

## 2.1.Разработка алгоритмов

## 2.2.Сравнительный анализ рекурсивной и нерекурсивной реализаций

# 3.Технологическая часть

## 3.1.Требования к программному обеспечению

## 3.2.Средства реализации

## 3.3.Листинг кода

## 3.4.Описание тестирования

# 4.Экспериментальная часть

## 4.1.Примеры работы

## 4.2.Результаты тестирования

## 4.3.Постановка эксперимента по замеру времени

## Заключение