

*Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования*

Студент \_\_\_\_\_ Щербатюк Д.С.  
(Подпись, дата)

Руководитель курсового проекта \_\_\_\_\_ Оленев А.А.  
(Подпись, дата)

# Содержание

Введение . . . . .	4
1 Аналитический раздел . . . . .	6
1.1 Теория цвета . . . . .	6
1.1.1 Трёхкомпонентная теория цветовосприятия . . . . .	6
1.1.2 Цветовые пространства и модели . . . . .	6
1.1.2.1 XYZ . . . . .	9
1.1.2.2 CMYK . . . . .	9
1.1.2.3 RGB . . . . .	9
1.1.2.4 Другие цветовые модели . . . . .	9
1.1.3 Методы смешивания цветов . . . . .	9
1.1.3.1 Аддитивный синтез . . . . .	9
1.1.3.2 Субтрактивный синтез . . . . .	9
1.1.4 Альфа-канал . . . . .	9
1.2 Альфа-смешение . . . . .	9
1.2.1 Расчёт результирующего цвета . . . . .	9
1.2.2 Анализ алгоритмов смешения цветов . . . . .	9
1.2.3 . . . . .	9
1.3 Оптимизация вычислений . . . . .	9
1.3.1 Анализ существующих технологии оптимизации вычисления . . . . .	9
1.3.1.1 Технология SSE . . . . .	9
1.3.1.2 <code>gru</code> . . . . .	9
1.3.1.3 аналитика . . . . .	9
1.3.2 Технология AVX . . . . .	9
1.3.2.1 Различия AVX и AVX2 . . . . .	9
1.3.2.2 Необходимые условия использования технологии AVX2 . . . . .	9
1.3.2.3 Применение AVX2 для оптимизации смешения цветов . . . . .	9
1.3.2.4 Достоинства технологии . . . . .	9
1.3.2.5 Недостатки технологии . . . . .	9
1.3.3 Сравнение возможных технологий . . . . .	9
1.3.4 . . . . .	9
2 Конструкторский раздел . . . . .	11
2.1 Lorem ipsum dolor sit amet . . . . .	11
3 Технологический раздел . . . . .	12
3.1 Выбор языка программирования . . . . .	12
3.2 Выбор вспомогательных библиотек . . . . .	12
3.3 Выбор базы данных . . . . .	12

4	Исследовательский раздел . . . . .	13
4.1	Время дизеринга различных алгоритмов . . . . .	13
	Заключение . . . . .	14
	Список использованных источников . . . . .	15

## Введение

Оптимизация алгоритма - один из самых важных этапов разработки программного обеспечения. Он необходим практически при создании любого программного продукта. Модификации ПО, как правило, направлены на улучшение выходных характеристик алгоритмов при тех же технических требованиях. Напротив, изменения продукта в визуальном плане составляют, пожалуй, наименьшую долю всех модификаций. Острую необходимость в оптимизации требуют графические редакторы и компьютерные игры. В них основные вычислительные затраты берут на себя сложные алгоритмы компьютерной графики. К примеру, серьезным недостатком метода трассировки лучей является производительность, так как для каждого пикселя необходимо заново производить процесс определения цвета, рассматривая каждый луч наблюдения в отдельности.

Можно выделить четыре вектора оптимизации алгоритма:

а) улучшение временных характеристик (уменьшение тактов процессора, требующихся для выполнения данной задачи). К примеру, минимизация операций деления и вычисления корня.

б) качественных характеристик. Например, увеличение точности вычислений при дифференцировании с помощью формул Рунге, имеющих высокий порядок точности или достижение более качественного решения в задачах классификации при использовании машинного обучения.

в) требуемых ресурсов (уменьшение пространственной сложности алгоритма). Однако, известно несколько примеров, когда эффективные алгоритмы требуют таких больших объемов машинной памяти (без возможности использования более медленных внешних средств хранения), что этот фактор сводит на нет преимущество «эффективности» алгоритма.

г) устойчивости алгоритма (уменьшение чувствительности алгоритма к изменениям входных данных).

В компьютерной графике большое значение имеют временные характеристики и затраты по памяти. Начинать модификации ПО стоит с оптимизации более простых и фундаментальных алгоритмов. К таким алгоритмам можно отнести операцию альфа-смешения двух пикселей. Она является одной из основных операций в графических редакторах. Альфа-смешение применяется при слиянии двух слоев рисования, наложении друг на друга нескольких примитивов и использовании масок. Уменьшение памяти, используемое для хранения двух пикселей, как правило, произвести невозможно, т.к. в большинстве цифровых пространств оно является минимальным и конечным. Но оптимизация данной операции по времени даст уменьшение времени работы сложных алгоритмов, что непременно порадует конечного поль-

зователя. Именно поэтому цель данного курсового проекта – добиться максимально быстрой работы альфа-смешения в наиболее популярном цветовом пространстве с использованием современных технологий.

## 1 Аналитический раздел

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Integer a mauris consequat, sagittis odio ut, tempor lacus. Donec rhoncus tincidunt ligula, vel egestas turpis vehicula interdum. Phasellus sit amet dignissim metus, quis rutrum metus. Nullam euismod dictum rhoncus. Vivamus bibendum gravida lacus, iaculis consectetur nunc suscipit ac. Aliquam erat volutpat. Nulla laoreet, elit vel lacinia egestas, metus erat sagittis orci, quis vulputate urna tellus ut felis. Morbi sit amet elit auctor, ultrices dui eu, elementum nisi.

### 1.1 Теория цвета

Прежде всего, необходимо разобраться с тем, что такое цвет. Цвет — это восприятие волн определённого рода электромагнитной энергии, которые после восприятия глазом и мозгом человека преобразуются в цветовые ощущения. Видимый человеком цвет возникает, с одной стороны, под влиянием объективного физического явления — света, с другой — в результате электромагнитного излучения различных частот на зрительный аппарат человека. Помимо этих факторов, на возникновение цветового ощущения человека влияют зрительный опыт и память, физиологические и психологические особенности.

#### 1.1.1 Трёхкомпонентная теория цветовосприятия

Трёхкомпонентная теория цветовосприятия — теория, объясняющая цветовое зрение человека, основанное на восприятии трех основных компонентов цвета. Из научных опытов было обнаружено, что в сетчатке глаза человека есть три вида колбочек, максимумы чувствительности которых приходятся на красный, зелёный и синий участки спектра. [1] Трёхсоставную теорию цветового зрения впервые высказал в 1756 году М. В. Ломоносов, когда он писал «о трёх материях дна ока». Сто лет спустя её развили немецкий и английский учёные Г. Гельмгольц и Т. Юнг. Параллельно существовала оппонентная теория цвета Эвальда Геринга, которая предполагала что в мозг поступает информацию о разнице яркости — о разнице яркости белого и чёрного, о разнице зелёного и красного цветов, о разнице синего и жёлтого цветов, где жёлтый цвет есть сумма красного и зелёного цветов. На теории и трёх составляющих цвета и строится большинство цветовых моделей.

#### 1.1.2 Цветовые пространства и модели

Цветовая модель — это способ представления цвета в виде кортежа некоторых его характеристик. Как правило, это три составляющие его компоненты, например красный, зелёный и синий или тон, насыщенность и яркость. Цветовое пространство же — это представление цветового множества с помощью осей координат, где каж-

дая ось представляет возможные значения одной из компонент кортежа из цветовой модели.

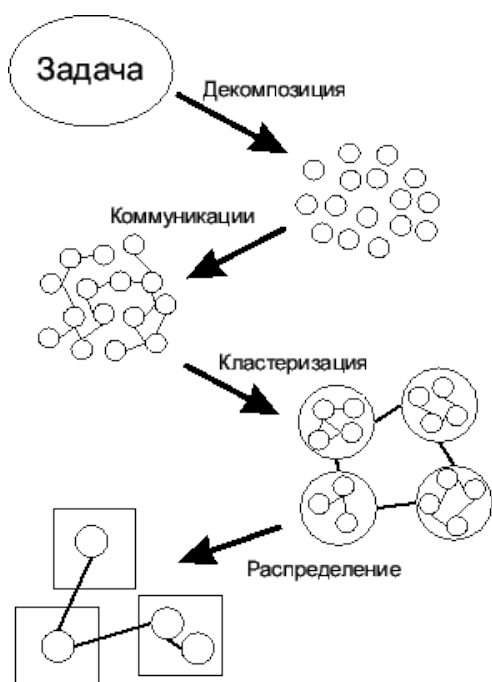


Рисунок 1.1 — Lorem ipsum dolor sit amet



- 1.1.2.1 XYZ
- 1.1.2.2 CMYK
- 1.1.2.3 RGB
- 1.1.2.4 Другие цветовые модели
- 1.1.3 Методы смешивания цветов
  - 1.1.3.1 Аддитивный синтез
  - 1.1.3.2 Субтрактивный синтез
- 1.1.4 Альфа-канал
- 1.2 Альфа-смешение
  - 1.2.1 Расчёт результирующего цвета
  - 1.2.2 Анализ алгоритмов смешения цветов
  - 1.2.3
- 1.3 Оптимизация вычислений
  - 1.3.1 Анализ существующих технологии оптимизации вычисления
    - 1.3.1.1 Технология SSE
    - 1.3.1.2 `gru`
    - 1.3.1.3 аналитика
  - 1.3.2 Технология AVX
    - 1.3.2.1 Различия AVX и AVX2
    - 1.3.2.2 Необходимые условия использования технологии AVX2
    - 1.3.2.3 Применение AVX2 для оптимизации смешения цветов
    - 1.3.2.4 Достоинства технологии
    - 1.3.2.5 Недостатки технолгии
  - 1.3.3 Сравнение возможных технологий
  - 1.3.4

$$S_{p0} = \frac{T_0}{T_p} \quad (1.1)$$

$$S_p = \frac{T_1}{T_p} \quad (1.2)$$

где  $T_0$  – Lorem ipsum dolor sit amet,  $T_1$  – Lorem ipsum dolor sit amet,  $T_p$  – Lorem ipsum dolor sit amet Lorem ipsum dolor sit amet [1].

Lorem ipsum dolor sit amet

$$1 \leq S_p \leq p, \quad \frac{1}{p} \leq E_p \leq 1 \quad (1.3)$$

Таблица 1.1 — Формат записи трассы PICL

Наименование поля	Назначение
тип записи	тип информации в записи
тип события	тип события, с которым связана запись
отметка времени	когда информация была истинной
идентификатор процессора	процессор, с которым связана информация
идентификатор процесса	процесс, с которым связана информация
количество полей данных	количество дополнительных полей данных, связанных с данными типами записи и события
дескриптор данных	формат полей данных
данные	дополнительные поля данных

## 2 Конструкторский раздел

### 2.1 Lorem ipsum dolor sit amet

**Lorem ipsum** Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.

**Lorem ipsum** Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.

```
1 apiRoutes.get('/authenticate', function (req, res) {...}
2 apiRoutes.get("/getFile", function (req, res) {...}
3 apiRoutes.get("/getTimeBorders", function (req, res) {...}
4 apiRoutes.get("/getFileList", function (req, res) {...}
5 apiRoutes.get("/getNumRecords", function (req, res) {...}
6 apiRoutes.get("/getCodeInfo", function (req, res) {...}
7 apiRoutes.get("/getNumProcesses", function (req, res) {...}
```

### **3 Технологический раздел**

#### **3.1 Выбор языка программирования**

#### **3.2 Выбор вспомогательных библиотек**

Для реализации программы была выбрана библиотека Qt.

#### **3.3 Выбор базы данных**

## 4 Исследовательский раздел

### 4.1 Время дизеринга различных алгоритмов

## Заключение

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin nulla leo, interdum eu lacus in, elementum gravida velit. Vestibulum hendrerit sollicitudin mauris sit amet commodo. Mauris id dignissim dui, quis vehicula metus. Cras eu quam ut odio faucibus pretium a a libero. Vestibulum et ipsum eros. Sed consequat commodo sem, in placerat libero blandit et. Fusce nec ante vestibulum, egestas odio quis, gravida odio. Morbi viverra lorem sed augue laoreet dapibus. Maecenas consequat, ante id tincidunt laoreet, magna arcu finibus turpis, et blandit justo dui vel sem. Phasellus lorem turpis, faucibus et vehicula eget, tristique at nibh. Nunc volutpat, risus nec convallis bibendum, augue mauris porta magna, sit amet imperdiet est dui et lacus.

## **Список использованных источников**

1. *Roorda A. Metha A., Lennie P. Williams D.* Packing arrangement of the three cone classes in primate retina. Vision Research / Lennie P. Williams D. Roorda A., Metha A. — Elsevier Science Ltd, 2001.