

*Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования*

*«Московский государственный технический университет
имени Н. Э. Баумана»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)*

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»
КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

РАСЧЁТНО - ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к курсовой работе на тему:

Разработка программы по выделению цветовой информации

Студент	_____	Киселев А.М.
	(Подпись, дата)	
Руководитель курсового проекта	_____	Оленев А.А.
	(Подпись, дата)	

Москва 2018

Содержание

Введение	3
1 Аналитический раздел	4
1.1 Цвет	4
1.1.1 Преобладающий цвет	6
1.1.2 Квантование цвета	7
1.1.3 Цветовые гистограммы	7
1.1.4 MPEG-7	7
1.1.5 Трехмерное представление цвета	7
1.2 Алгоритмы выделения преобладающего цвета	7
1.2.1 Histogram algorithms	7
1.2.2 GLA(generalized Lloyd Algorithm)	7
1.2.3 Clustering algorithms	7
1.3 Выбор подходящего алгоритма для решения задачи	7

Введение

Цвет - один из важнейших атрибутов визуальной информации. Во многих вещах мы полагаемся на цвета: будь то светофор, кино, фотографии, картины. Наличие каких-то конкретных оттенков задает нужное настроение и атмосферу.

С каждым годом растет объем информации, которую нужно уметь качественно и быстро обрабатывать. Поэтому поисковые системы стараются расширить функционал своих продуктов, чтобы удовлетворить совершенно различные требования и желания пользователя. Одним из таких расширений является использование преобладающих цветов изображения. Данную технологию поисковые системы могут использовать в совершенно разных ключах. Помимо поиска по тегам(ключевым словам) поиск проводится по цветовому критерию. Например, мы хотим найти изображения по тегу 'футбол' и указываем доминирующий цвет - 'зеленый'. Таким образом, мы получаем множество картинок, которые с большой вероятностью содержат футбольное поле. Другой пример поиск по тегу 'море' с преобладающим цветом - 'красный'. Здесь мы уже получим изображения, которые содержат море, и преобладающий красный оттенок(вероятнее всего это будет море и закат).

Помимо поисковых систем, преобладающий цвет изображения может использоваться и в других продуктах. Системы, которые выводят визуальную информацию на экраны компьютера или телевизора могут автоматически генерировать подсветку вокруг экрана, которая будет соответствовать доминирующим цветам текущего отображаемого изображения. Такая технология позволяет увеличить эффект присутствия, снизить утомляемость глаз во время темного времени суток и дополнить ореолом интенсивность изображения на самом экране, визуально увеличивая размер картинки.

Оба рассмотренных примера работают с огромными объемами информации, что требует умения быстро обработать поступающие данные. Есть несколько алгоритмов, которые позволяют выделить преобладающие цвета изображения, но у каждого есть какие-либо недостатки, которые могут отразиться на последующей работе.

1 Аналитический раздел

1.1 Цвет

С физической точки зрения цвет представляет собой свет, который, отражаясь от объекта, попадает в глаз человека. Восприятие цвета человеком может зависеть от психологического состояния индивида, от местоположения объекта, от строения глаза человека, от окружающего света и т.д. То есть восприятие цвета человеком достаточно субъективно. Свет в свою очередь можно описать как волну, длина которой возбуждает разные рецепторы человеческого глаза. То есть, индивид будет понимать какого цвета объект перед ним в зависимости от того, в какой диапазон попадет длина волны света, отраженного от этого объекта.

В какой-то момент необходимо было придумать модель цвета. Описать это явление так, чтобы можно было эффективно и удобно представлять цветовую информацию в цифровом виде. Проблема описания цвета в форме математики была решена еще до появления компьютеров. Одним из первых таких описаний было RGB(Red, green, blue) пространство, идея которого заключалась в представлении всех цветов, различимых человеком, с помощью трех базовых понятий - красного, зеленого и синего. RGB не является одним единственным пространством. Список основных цветовых пространств:

- а) RGB, sRGB, Adobe RGB
- б) CIEXYZ, CIELAB
- в) CMY(K)
- г) HSL, HSV

RGB – пространство, строящееся на составление цвета из трех базовых – красного(Red), синего(Blue) и зеленого(Green). Данную модель часто называют цветовым кубом, потому что каждый базовый параметр цвета, представленного в этой модели, может восприниматься как координата трехмерного пространства.

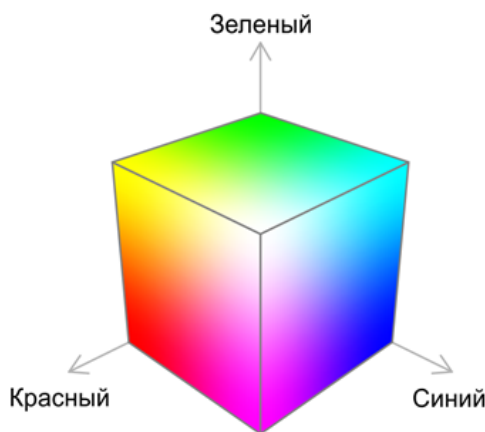


Рисунок 1.1 — Представление цветового куба.

Данная модель способна представить $16\,777\,216(2^8 * 2^8 * 2^8)$

CIEXYZ(*CIE* - *International Commission on Illumination*) – модель, которая является экстраполяцией RGB модели. Данная модель охватывает все цвета, видимые человеком. Когда модель RGB расширили до видимых цветов появились отрицательные числа и чтобы избавиться от них были введены мнимые основные цвета X(мнимый красный), Y(мнимый зеленый), Z(мнимый синий).

CIELAB($L^*a^*b^*$) – цветовая модель, которая может отображать цвета за пределами, распознаваемыми человеком. Основывается на трех параметрах: L - яркости(Lightness) и двух цветовых каналов a и b. Проблема данного цветового пространства заключается в том, что расстояние между цветами в этой цветовой модели не соответствует цветовому спектру(Например, расстояние от зеленого к зелено-желтому большое в то время как от красного к синему достаточно маленькое)

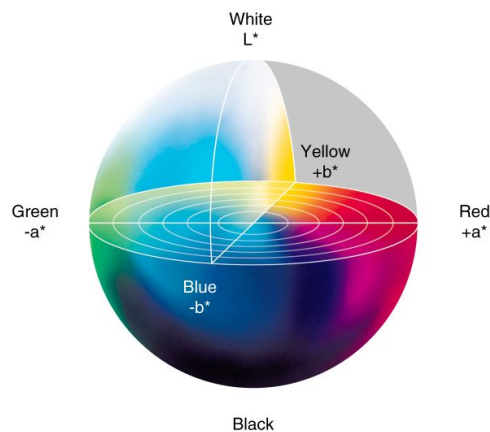


Рисунок 1.2 — Представление цветовой модели CIALAB.

CMY(K) – цветовая модель, аббревиатуру которой можно расшифровать как Циан(голубой), Magenta(пурпурный), Yellow(желтый), blacK(Key). Данная цветовая модель широко используется в печати документов, изображений. Изначально в данном пространстве использовалось только три цвета: cyan, magenta, yellow, с помощью которых можно было получить и черный цвет, смешивая краски. Но это оказалось не эффективно и затратно, поэтому для черного решили ввести отдельный канал, что позволило сэкономить очень много средств.

YUV, *YIQ* – цветовые модели, где информация о цвете передавалась в виде яркости(Y) и двху цветоразностных сигналов IQ/UV. Благодаря тому, что в Y изображение хранилось в градациях серого, изображение могло подаваться и на старые бесцветные телевизоры.

HSL, *HSV* – цветовые пространства, строящиеся на оттенке(Hue), насыщенности(Saturation), яркости(Lightness) или значении(Value)



Рисунок 1.3 — Представление цветовой модели CIALAB.

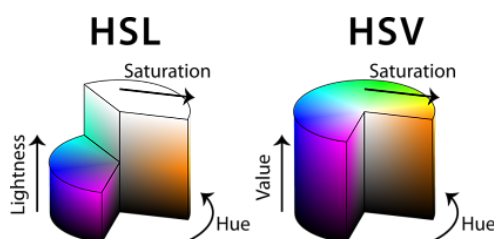


Рисунок 1.4 — Представление цветовой модели CIALAB.

1.1.1 Преобладающий цвет

Стоит выделить понятие преобладающий цвет, которое так часто использовалось выше. Цвет может быть преобладающим чисто математически/физически, а может быть преобладающим с точки зрения человека. Когда мы смотрим на изображение, в котором 70% черного цвета, а остальные 30% - яркий выразительный оранжевый оттенок, мы можем выделить как раз таки эти два разных преобладающих цвета. В первом случае мы возьмем преобладающий цвет как нечто физическое и скажем, что в нашем изображении доминирующий цвет - черный, потому что он занимает большую часть картинки. А во втором случае рассмотрим преобладающий цвет с точки зрения человека, где скажем, что оранжевый преобладает, потому что наш глаз в первую очередь обратит внимание на более яркую, выразительную точку, чем темную и тусклую.

- 1.1.2 Квантование цвета
- 1.1.3 Цветовые гистограммы
- 1.1.4 MPEG-7
- 1.1.5 Трехмерное представление цвета
- 1.2 Алгоритмы выделения преобладающего цвета
 - 1.2.1 Histogram algorithms
 - 1.2.2 GLA(generalized Lloyd Algorithm)
 - 1.2.3 Clustering algorithms
- 1.3 Выбор подходящего алгоритма для решения задачи