

УДК 004.93

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ПО АНАЛИЗУ И ОБРАБОТКЕ ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Клещенок М.М.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Столер В.А. – канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой ИКТ

Аннотация. Разработано веб-приложение, предоставляющее пользователям персональных компьютеров и мобильных устройств возможность загрузки графических изображений и их дальнейшего анализа. По результатам этого анализа пользователю выводится текстовая характеристика выбранного пикселя, а также параллельно выводится звуковое описание цвета.

Ключевые слова: веб-приложение, цветовая модель, графическое изображение.

Введение. Современное веб-программирование предоставляет всем пользователям, вне зависимости от модели и производительности их устройств, как персональных компьютеров и ноутбуков, так и мобильных устройств, возможности широкого спектра. Помимо создания сайтов, нацеленных на удовлетворение запросов преобладающей части потребителей, ведется разработка программ для более узких, целевых групп пользователей.

В данной работе рассматривается приложение, позволяющее людям с ограниченными возможностями зрения получать информацию об окружающем мире. Известно, что до 90% информации человек получает с помощью органов зрения. И описываемое в данной статье приложение нацелено на предоставление части визуальной информации в формате аудио. Областей применения может быть достаточно много: от небольших повседневных бытовых задач, до рабочих моментов. Как простой пример применения приложения, можно привести переход дороги слабовидящим человеком. Цвет сигнала светофора в реальном времени обрабатывается алгоритмом приложения, и человек получает звуковую информацию.

Ниже приведены особенности работы приложения и возможный потенциал для дальнейшего развития и разработки.

Основная часть. Каждый человек видит один и тот же цвет по-разному. И это касается полностью здоровых людей. Зачастую и им нужно точное определение цветовых характеристик, например, в работе графического дизайнера. Однако существует большой процент людей с нарушениями зрительного аппарата. В пример можно привести цветовую слепоту, она же дальтонизм [1]. В повседневной жизни, люди с такими заболеваниями испытывают трудности (рисунок 1):



Рисунок 1 – Сравнительная иллюстрация здорового и нарушенного цветового восприятия

Идея разработки веб-приложения, вносящего полезный вклад в жизнь таких людей, и легла в основу исследования.

Во-первых, были изучены основные тенденции UI/UX дизайна, с целью разработки интерфейса приложения [2]. Около 90% пользователей для выхода в сеть используют смартфоны, поэтому в разработке используется принцип Mobile First, и рассмотрен интерфейс мобильных устройств. Интерфейс опирается на максимальную упрощенность и большие, выделяющиеся кнопки, несущие в себе основной функционал (рисунок 2):

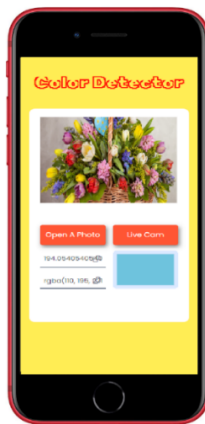


Рисунок 2 – Интерфейс веб-приложения на мобильном устройстве

Во-вторых, на языке программирования JavaScript составлен основной алгоритм работы приложения, состоящий из описанных ниже основных этапов.

На первом этапе, обработчиком события `addEventListener` распознаётся событие касания изображения. Само изображение располагается на встроенном в язык элементе `canvas` [3]. Обращаясь к `canvas` можно получить двумерные координаты расположения пикселя, на котором произошло событие касания. Далее методом `getImageData` можно получить информацию об изображении, и, передав в аргументы метода размер `1x1`, можно получить информацию о конкретном пикселе, взяв его `rgba` значение.

На втором этапе алгоритма идёт перевод цветовой характеристики из системы RGBA в цветовую систему HSL [4]. Перевод осуществляется за счёт созданной функции конвертации. Необходимость перевода значения цвета в другую систему заключается в том, что впоследствии будет намного легче анализировать цвет именно в системе HSL, которая представляет собой комбинацию трёх значений: тон, насыщенность и светлота. Для базовой работы приложения достаточно опираться только на значение тона, которое показывает угол по цветовому кругу и на значение светлоты, показывающее расстояние от центра круга (рисунок 3):

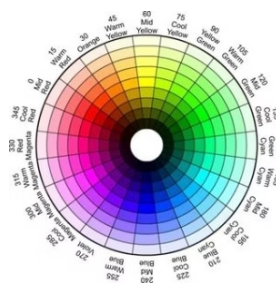


Рисунок 3 – Цветовой круг системы HSL

И, наконец, на третьем этапе работы алгоритма происходит анализ значения цвета. Анализ проводится блоком условия. Для оптимизации может быть написан цикл, состоящий из необходимого числа итераций по проверке подходящего цвета. И далее, когда условие проверки возвращает булево значение `true`, аудиосистема устройства выводит название цвета

в голосовой форме. Примерная таблица соотношений цветов и их аудио-названий, которую можно дополнять и всячески усложнять, приведена ниже (таблица 1):

Таблица 1 – Сопоставление численного значения тона и названия цвета

Численный диапазон	Название цвета
0-20	красный
20-40	оранжевый
40-70	желтый
70-150	зеленый
175-240	синий
245-290	фиолетовый
290-330	розовый
330-360	красный

В дополнение к анализу значения тона идет также проверка значения светлоты. Если значение меньше 10, то выводится черный цвет, а если больше 90, то белый.

Представленная выше работа алгоритма рассматривалась на примере загруженного графического изображения. Однако реализованный функционал приложения позволяет проводить те же операции с видео в режиме реального времени, воспроизводимого с камеры смартфона или персонального компьютера.

Заключение. Проведена разработка веб-приложения, основанного на алгоритме обработки графического изображения, преобразующего численную характеристику цвета в аудио название. Как можно увидеть, исходя из описания проекта, потенциал для будущего развития невероятно большой. Уже разработаны библиотеки компьютерного зрения на языке программирования JavaScript. Обращаясь к методам этих библиотек, разработчик может реализовать комплексный функционал, добавив, к примеру, распознавание лица или иных предметов, что позволит выводить веб-приложения на абсолютно другой уровень и предоставит широкие возможности. В ходе разработки выяснено, что в данный момент реализация сложного функционала, такого, как обработка изображения библиотеками компьютерного зрения не является оптимальным решением.

Список литературы

1. Color Blindness // National Eye Institute [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <https://www.nei.nih.gov/learn-about-eye-health/eye-conditions-and-diseases/color-blindness>. – Дата доступа: 15.03.2023.
2. Roth R. User Interface and User Experience Design / R.Roth // The Geographic Information Science & Technology Body of Knowledge. – 2017. – P. 1.
3. HTML Canvas // Hubspot [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: <https://blog.hubspot.com/website/html-canvas>. – Дата доступа: 15.03.2023.
4. A Look at HSL Colors // Daily Dev Tips [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: <https://daily-dev-tips.com/posts/a-look-at-hsl-colors/>. – Дата доступа: 15.03.2023.

UDC 004.93

WEB-APPLICATION FOR ANALYSIS AND PROCESSING OF GRAPHIC IMAGES

Kleshchenok M.M.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Stoler V.A. – PhD, associate professor, Head of the Department of ECG

Annotation. A web application has been developed that provides users of personal computers and mobile devices with the ability to download graphic images and analyze them further. Based on the results of this analysis, the user is provided with a text description of the selected pixel, and in parallel, an audio description of the color is also displayed. The same functionality is available to live videos using the device's camera.

Keywords: Web-application, color model, graphic image