

УДК 004.93

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ АНАЛИЗА ЦВЕТА ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ЗВУКОВОМ ФОРМАТЕ

Столер В.А., Клещенок М.М.

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

stoler@bsuir.by, kleschyonok@gmail.com

Разработано веб-приложение, предоставляющее пользователям персональных компьютеров и мобильных устройств возможность загрузки графических изображений и их дальнейшего цветового анализа. По результатам этого анализа пользователю выводится текстовая характеристика выбранного изображения со звуковым описанием цвета.

Ключевые слова: веб-приложение; графическое изображение; цветовая модель; слабовидящие пользователи.

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

В настоящее время в мире все чаще обращается внимание на людей с ограниченными возможностями и необходимость помощи им. Сфера веб-разработки может предложить свои потенциальные решения определенных проблем. В данной работе рассматривается приложение, позволяющее людям с ограниченными возможностями по зрению получать информацию об окружающем мире. Существует большой процент людей с нарушениями зрительного аппарата, в то же время 90% информации человек получает с помощью органов зрения. Более того 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. Но есть и другие члены общества, имеющие заметные проблемы со зрением. В пример можно привести цветовую слепоту, она же дальтонизм (рисунок 1) [1]. В повседневной жизни люди с такими заболеваниями испытывают значительные трудности. Как простой пример, переход дороги человеком с нарушением зрения и цветового восприятия, когда цвет сигнала светофора плохо определяется. Идея разработки веб-приложения, вносящего полезный вклад в жизнь таких людей и легла в основу исследования. Областей применения такого приложения может быть достаточно много: от небольших повседневных бытовых задач, до профессиональной деятельности.

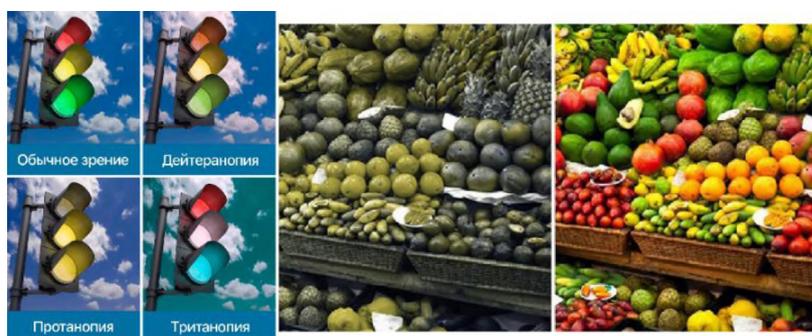


Рисунок 1 – Сравнительная иллюстрация здорового и нарушенного цветового восприятия

Описываемое далее веб-приложение нацелено на предоставление части визуальной информации в формате аудио, когда цвет в реальном времени обрабатывается приложением, и человек получает звуковую информацию о цвете на мобильном устройстве. В статье детально рассмотрена реализация функционала веб-приложения. Также приведены особенности его работы и возможный потенциал для дальнейшего развития.

В процессе создания приложения были использованы основные тенденции UI/UX дизайна с целью разработки интерфейса приложения [2]. Большинство 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). На языке программирования JavaScript был написан основной алгоритм работы приложения, состоящий из описанных ниже основных этапов.

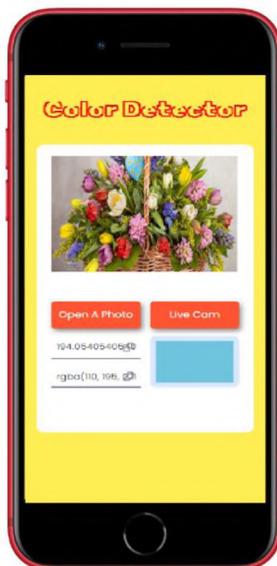


Рисунок 2 – Интерфейс веб-приложения на мобильном устройстве

На первом этапе обработчиком события `addEventListener` распознается 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 далее, передав в аргументы метода размер `1x1`, можно получить информацию о конкретном пикселе, взяв его `rgba`-значение.

На втором этапе алгоритма идет перевод цветовой характеристики из системы `RGBA` в цветовую систему `HSL` [4]. Перевод осуществляется за счет 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 трех 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).

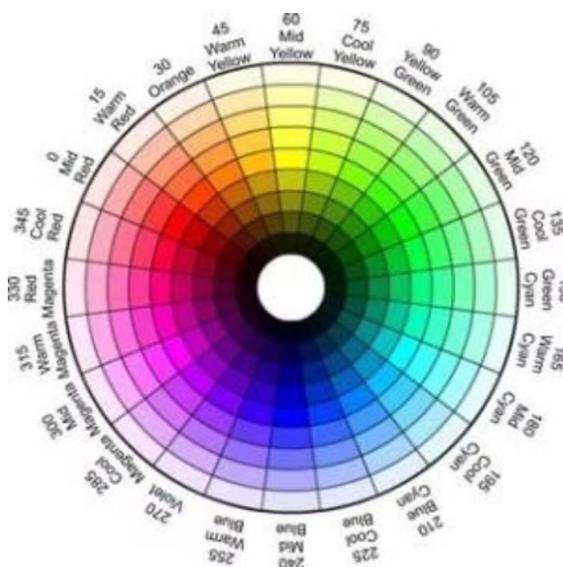


Рисунок 3 – Цветовой круг системы HSL

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. Пользователю предоставляется возможность выбора источника изображения. Это может быть как изображение из общей галереи изображений, так и доступ к камере для получения фотографии в реальном времени (рисунок 4).

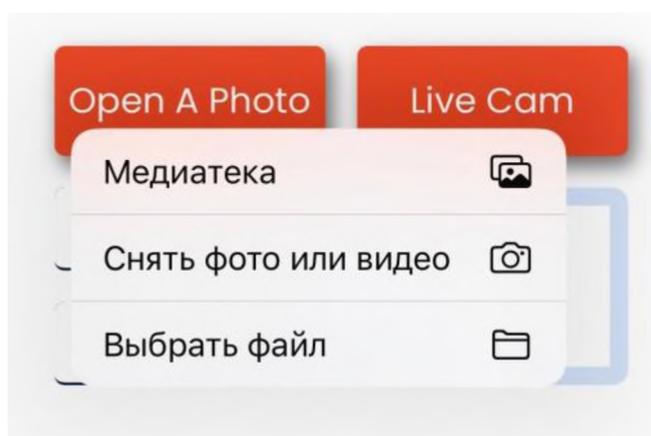


Рисунок 4 – Выбор источника изображения

В заключение необходимо сказать, что в настоящее время активно развивается область компьютерного зрения, основанного на машинном обучении. И 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.

Литература

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: 30.10.2023.
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: 30.10.2023.
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: 30.10.2023.

WEB APPLICATION FOR ANALYSIS COLOR OF GRAPHIC IMAGES IN AUDIO FORMAT

Stoler V.A., Kleschenok M.M.

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

A web application has been developed that provides users of personal computers and mobile devices with the ability to download graphic images and their further analysis color. Based on the results of this analysis, the user is given a text description of the selected image with an audio description of the color.

Keywords: web application; graphic image; color model; visually impaired users.