

УДК 004.93

## **МОБИЛЬНЫЙ ЦВЕТОВОЙ ДЕТЕКТОР ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕНИЯМИ ПО ЗРЕНИЮ**

**В.А. Столер**, канд. техн. наук, доцент,

**М.М. Клещенок**, магистрант

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

Ключевые слова: компьютерная графика, веб-приложение, визуализация, программирование, цветовая модель, сканирование, мобильный детектор.

Аннотация. Разработано веб-приложение, предоставляющее пользователям мобильных устройств с ограничениями по зрению возможность загрузки цветных графических изображений и их дальнейшего анализа. По результатам этого анализа пользователю выводится звуковое описание цвета.

В настоящее время в мире все чаще обращается внимание на людей с ограниченными возможностями и помощи им. Известно, что до 90% информации человек получает с помощью органов зрения. В данной работе рассматривается мобильный цветовой детектор, позволяющий людям с ограниченными возможностями зрения получать информацию об окружающем мире. Существует большой процент людей с нарушениями зрительного аппарата. В пример можно привести цветовую слепоту, она же дальтонизм. В повседневной жизни, люди с такими заболеваниями испытывают трудности.

Предлагаемое устройство нацелено на предоставление части визуальной информации в формате аудио. Областей применения такого устройства может быть достаточно много: от повседневных бытовых задач, до выполнения служебных обязанностей. Как простой пример применения цветового детектора, можно привести переход дороги слабовидящим человеком. Цвет сигнала светофора в реальном времени обрабатывается веб-приложением детектора, и человек получает звуковую информацию.

В принципе каждый человек видит один и тот же цвет по-разному, что характерно для полностью здоровых людей. Зача-



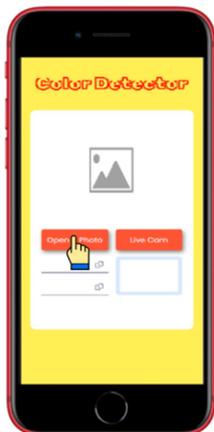


Рисунок 2. Выбор графического изображения в Open A Photo

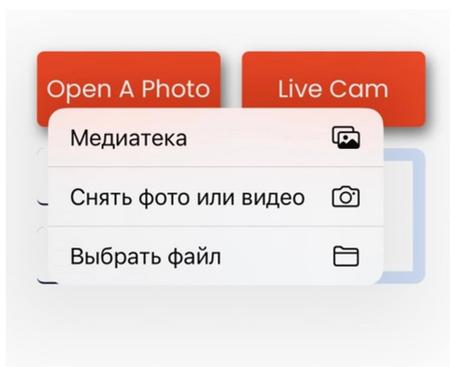


Рисунок 3. Выбор источника изображения

Альтернативно описанному выше способу выбора изображения пользователь может кликая кнопку Live Cam включить видео, записываемое камерой устройства, которое будет выводиться на экран в режиме реального времени. Задавая выбранную область видео, пользователь может получить информацию о ее цвете (рисунок 4). На языке программирования JavaScript составлен алгоритм работы приложения, состоящий из описанных ниже основных этапов.

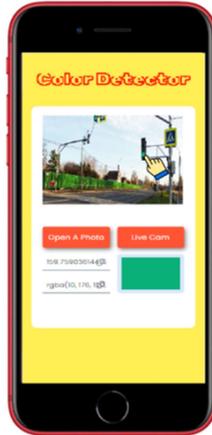


Рисунок 4. Демонстрация работы приложения с потоковым видео

На первом этапе, обработчиком события `addEventListener` распознаётся событие касания изображения. Само изображение располагается на встроенном в язык элементе `canvas` [2]. Обращаясь к `canvas` можно получить двумерные координаты расположения пикселя, на котором произошло событие касания. Далее методом `getImageData` можно получить информацию об изображении, передать его в аргументы метода размер `1x1`, узнать параметры конкретного пикселя, взяв его `rgba`-значение.

На втором этапе алгоритма идёт перевод цветовой характеристики из системы `RGBA` в цветовую систему `HSL` [3]. Перевод осуществляется за счёт созданной функции конвертации. Необходимость перевода значения цвета в другую систему объясняется тем, 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 5).

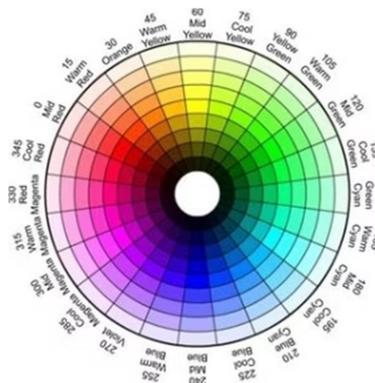


Рисунок 5. Цветовой круг системы HSL

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.

В результате исследований был разработан мобильный цветовой детектор с встроенным веб-приложением, работа которого построена на обработке графического изображения, преобразующего численную характеристику цвета в его аудио-название. Представленный выше функционал цветового детектора позволяет проводить обработку не только загруженного графического изображения, но и видео с камеры смартфона, полученного в режиме реального времени.

### Список литературы

1. Roth R. User Interface and User Experience Design / R.Roth // The Geographic Information Science & Technology Body of Knowledge. – 2017.
2. HTML Canvas // Hubspot [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: <https://blog.hubspot.com/website/html-canvas>. – Дата доступа: 15.03.2023.
3. 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.