

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет

Кафедра

вычислительной техники

«Вычислительная техника»

Направление подготовки: 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Магистерская программа: «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

МАГИСТРА

на тему

**Модуль расширения системы
прототипирования Sketch для
автоматизированного наполнения макетов
веб-сайтов**

Студент



3.06.2020

(подпись, дата)

Гарбуз Кирилл Георгиевич

(ФИО полностью)

Руководитель



3.06.2020

(подпись, дата)

А.В. Дубравин

(фамилия, инициалы)

Нормоконтролёр



3.06.2020

(подпись, дата)

А.В. Кучин

(фамилия, инициалы)

Рецензент

доцент ПензГУ



3.06.2020

(должность, место работы)

(подпись, дата)

С.В. Печерский

(фамилия, инициалы)

Работа допущена к защите (протокол зас. кафедры от 3.06.2020 г. № 12)

Заведующий кафедрой



(подпись)

М.А. Митрохин

(фамилия, инициалы)

Работа защищена с отметкой

16.06.2020г. № 7

отлично

(протокол заседания ГЭК от

Секретарь ГЭК



(подпись)

Е.И. Гурин

(фамилия, инициалы)

Пенза 2020

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет
вычислительной техники

Кафедра
«Вычислительная техника»

«Утверждаю»
Заведующий кафедрой
М.А. Митрохин
«8» 11 2018 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ МАГИСТРА

1. Студент Гарбуз Кирилл Георгиевич гр. 18ВВм1 факультета ВТ

2. Тема работы «Модуль расширения системы прототипирования Sketch для автоматизированного наполнения макетов веб-сайтов»

Тема утверждена приказом ПГУ № 1012/о от "08" ноября 2018 г.

3. Руководитель магистерской диссертации к.т.н. доцент кафедры ВТ Дубравин А.В.

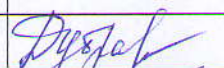
4. Задание на работу (назначение разработки, исходные данные и т.п.)

Разработать модуль расширения системы прототипирования Sketch для автоматизированного наполнения макетов веб-сайтов, позволяющую рассчитывать контраст двух элементов прототипа и дать им оценку по уровню допусков.

5. Перечень подлежащих разработке вопросов В ПЗ должны быть отражены следующие вопросы:

Обоснование актуальности разработки; обзор и сравнение существующих аналогов;
обоснование выбора используемых при разработке технологий и программных средств;
описание разработанного программного и информационного обеспечения; формула расчёта,
схемы основных алгоритмов; описание пользовательского интерфейса приложения;
исходный код приложения

6. Календарный график выполнения работы

№ п/п	Наименование этапов работы	Объем работы	Срок выполнения	Подпись руководителя
1	Анализ ТЗ	10%	26.01.2019	
2	Разработка ПО	50%	1.12.2019	
3	Отладка и тестирование	30%	1.03.2020	
4	Оформление ПЗ	10%	15.05.2020	
5	Нормоконтроль		30.05.2020	

Дата выдачи задания " 3 " октября 20 18 г.

Руководитель магистерской диссертации  3.10.2018 Дубравин А.В.
(подпись, дата)

Задание к исполнению принял студент  3.10.2018 Гарбуз К.Г.
(подпись, дата)

Работу к защите допустить
Декан факультета  Фионова Л.Р.
(подпись, дата)

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка 56 листов, 17 рисунков, 10 источников, 1 формула, 4 таблицы.

МОДУЛЬ РАСШИРЕНИЕ, ПРОТОТИПИРОВАНИЕ, SKETCH, ИНТЕРФЕЙС, FIGMA, ВЕБ-ЁПРИЛОЖЕНИЕ, КОНТРАСТ, ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ЯРКОСТЬ ДВУХЦВЕТОВ, RGB, РАСЧЁТЫ, СЛАБОВИДЯЩИЕ, ГОСТ, WCAG, РАЗРАБОТКА, JAVASCRIPT, HTML, CSS.

Цель работы – разработать расширительный модуль для расчёта и оценки контрастности двух элементов в реальном времени.

Объектами исследования являются алгоритм по расчёту относительной яркости цвета, а так же, влияние контрастности на восприятие контента людьми с ограниченными возможностями.

Объектом разработки является модуль открывающийся в «iframe», для расчёта контраста двух цветов путём отношения значений относительной яркости каждого из них, большего к меньшему.

В результате проведенной работы создан проект, удовлетворяющий поставленной задаче. А именно, создан модуль, который корректно рассчитывает значение контраста и даёт оценку в соответствии с , который в свою очередь ссылается на рекомендации Web Content Accessibility Guidelines (WCAG).

Данный проект рекомендуется использовать для определения контраста двух объектов, непосредственно при работе с прототипом.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ	7
1.1 Постановка задачи	8
1.2 Возможные варианты решения задачи	9
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДУЛЯ РАСШИРЕНИЯ СИСТЕМЫ ПРОТОТИПИРОВАНИЯ.....	11
2.1 Проектирование интерфейса пользователя.....	15
2.2 Проектирование структуры модуля	15
3 ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ МОДУЛЯ.....	17
3.1 Описание принципа работы модуля	19
3.2 Описание разработки основных функций.....	23
3.3 Описание разработки пользовательского интерфейса	24
4 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.....	27
5 Тестирование ПО.....	33
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	38
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	39
Приложение А.1 Файл «Code.js».....	40
Приложение А.2 Файл «ui.js»	45
Приложение А.3 Файл «ui.html».....	47
Приложение А.4 Файл «ui.css»	59
Приложение А.5 Файл «category_page_nav_func.php».....	62
Приложение А.6 Файл «webpack.config.js»	63

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

1. WCAG — Web Content Accessibility Guidelines это рекомендации по доступности веб-контента
2. HTML — Hyper Text Markup Language стандартизированный язык разметки документов
3. CSS — Cascading Style Sheets формальный язык описания внешнего вида документа, написанного с использованием языка разметки
4. sRGB — является стандартом представления цветового спектра с использованием модели RGB

ВВЕДЕНИЕ

В последние несколько лет ведущими программными продуктами в сфере разработки пользовательских интересов являются программы «Sketch» и «Figma» но их возможности не совершенны, но они имеют достаточно хороший набор API для восполнения этих пробелов. В данной работе будет разработан модуль который расширит возможности данных средств прототипирования и автоматизирует процесс оценки контрастности элементов веб-сайта.

Это важно поскольку на данный момент интернет становится доступным и всё больше людей с нарушением зрения пользуются им, к тому же огромное количество государственных сервисов смещает приоритет в пользу онлайн-оформления документов и составления заявок на различные услуги, поэтому в данном случае критически важно становится доступность подобных ресурсов людям с ограниченными возможностями. На ряду с такими людьми люди без отклонений так же должны с комфортом потреблять «контент» и пользоваться возможностями беспроводной сети, так как не правильный контраст способен нанести вред здоровью при длительном использовании среды с которой человек взаимодействует ежедневно, например в рамках трудового договора либо используя государственные порталы. Подобным сервисам необходимо соблюдать рекомендации описание в соответствующих рекомендациями.

Согласно ГОСТ Р 52872-2019 «Интернет-ресурсы и другая информация, представленная в электронно-цифровой форме. Приложения для стационарных и мобильных устройств, иные пользовательские интерфейсы. Требования доступности для людей с инвалидностью и других лиц с ограничениями жизнедеятельности» требования контрастности к элементам веб-страниц и мобильных приложений должно быть 4,5:1 за исключением укрупнённой текстовой информации где допускается контрастность 3:1, что

соответствует второму грейду (AA) от Web Content Accessibility Guidelines (WCAG — рекомендации по доступности веб контента), разрабатываемый модуль призван быстро давать оценку двум элементам, непосредственно в программной среде, тем самым ускоряя процесс разработки и демонстрации их контраста и оценки по системе WCAG, для понимания доступности и комфортности разрабатываемого интерфейса.

1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

В данном разделе работы будут рассмотрены все термины и нюансы данной предметной области.

Стоит начать с определения основных понятий которые применяются для определения контраста.

Первое и основное это отношение которое вырежется в числовой форме между яркостями наиболее светлого и наиболее темного элементами разрабатываемого интерфейса объектов при наложении и рассчитывается при сопоставлении объектов путем деления наибольшего значения величины относительной яркости на наименьшее. Расчётные формулы будут приведены далее в разделе «Проектирование структуры модуля».

Согласно ГОСТ Р 52872-2019 «Интернет-ресурсы и другая информация, представленная в электронно-цифровой форме. Приложения для стационарных и мобильных устройств, иные пользовательские интерфейсы. Требования доступности для людей с инвалидностью и других лиц с ограничениями жизнедеятельности», который в свою очередь ссылается на рекомендации WCAG выделяется 3 уровня контрастности:

- AAA: коэффициент контрастности 4,5:1 или выше для текста больше 18pt. Или коэффициент контрастности 7:1 или выше для текста до 18pt.
- AA: коэффициент контрастности 3:1 или выше для текста более 18pt. Или коэффициент контрастности 4,5:1 или выше для текста до 18pt.
- FAIL: контрастность менее 3:1 для текста старше 18pt. Или коэффициент контрастности менее 4,5:1 для текста до 18pt.

Минимальным из которых для комфортного потребления контента всеми пользователями в том числе и слабовидящими является уровня два (AA) и веб-ресурсы и приложения должны обладать контрастом не меньше выше указанного уровня.

Согласно ВОЗ, 10% населения земли, что составляет примерно 776 303 530 человека имеют проблемы со зрением разной степени тяжести, таким людям критически важно для восприятия информации в веб-пространстве чтобы уровень контраста был максимально высоким особенно на ресурсах имеющих жизненную необходимость: «Сайт Гос. услуг», «Интернет-банкинг» и другие социальные порталы следовали рекомендациям WCAG.

1.1 Постановка задачи

Требуется разработать модуль расширения для программ «Sketch» и «Figma» с возможностью быстрой оценки контрастности двух элементов на основе рекомендаций Web Content Accessibility Guidelines (WCAG — рекомендации по доступности веб-контента) зафиксированных в ГОСТ Р 52872-2019 «Интернет-ресурсы и другая информация, представленная в электронно-цифровой форме. Приложения для стационарных и мобильных устройств, иные пользовательские интерфейсы. Требования доступности для людей с инвалидностью и других лиц с ограничениями жизнедеятельности» для двух типов размеров шрифтов, границей для которых является размерность 18pt, если шрифт выше данного значения, то для него минимально допустимым значениям будет являться значение контраста 3, в случае если ниже, допускается значение минимум 4,5.

Требования к интерфейс плагина. Он должен быть интуитивно понятным и максимально простым и наглядным, для максимальной оптимизации работы разработчика. Так же необходимо предусмотреть возможность определения уровня контраста не только слоёв со 100% непрозрачностью, но и ниже для чего необходимо определять цвет образующийся в результате смешения цвета фона и цвета переднего плана с непрозрачностью ниже 100%.

1.2 Возможные варианты решения задачи

Есть несколько вариантов решения данной задачи. Первый и уже существующий способ, это определение значения контраста двух цветов на стороннем веб ресурсе. Но такой вариант не удобен тем что для определения контраста приходится каждый раз обращаться к браузеру и покидать среду разработки. К тому же в данном случае динамичное изменение контраста до нужного значения не возможно, для этого снова придётся вернуться в среду разработки «на глаз» изменить цвет и проверить снова, таких итераций может быть большое количество пока нужное значение не будет получено. Так же не возможно автоматически вычислять контраст для слоёв с непрозрачностью менее 100%, для этого придётся воспользоваться встроенным инструментом среды разработки — «Пипетка», скопировать получившийся цвет и сравнить его на стороннем ресурсе, что ещё больше усложняет процесс достижения необходимого значения. К тому же перед глазами всегда нужно будет иметь инструкцию с рекомендациями Web Content Accessibility Guidelines (WCAG — рекомендации по доступности веб-контента), так как веб-ресурс рассчитывает только значения, не совершая его оценку. Главным недостатком такой реализации является то, что в таком случае теряется сама идея экономии времени разработчика за счёт расширения возможности текущей среды разработки.

Второй способ решения поставленной задачи является модуль расширения, который имеет возможность встраивания в среду разработки. Так как технически является веб ресурсом вызываемы во всплывающем окне программы, такое окно называется «iFrame»

Внутри модуля будет реализован алгоритм вычисления относительной яркости двух цветов на языке «Javascripts», на котором реализуются все расширения разрабатываемые для программ «Figma» и «Sketch» с

использованием API(Application programming interface) программного обеспечения.

Внешняя оболочка будет реализована с использованием, так же как и в веб решении на языках «HTML» и «CSS».

Наиболее удобной средой для разработки выше описанного модуля расширения является программное средство от «Microsoft» — «Visual Studio Code» в роли отладчика в данном случае будет выступать «Figma», так как эта связка является наиболее комфортной для разработки.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДУЛЯ РАСШИРЕНИЯ СИСТЕМЫ ПРОТОТИПИРОВАНИЯ

В данном разделе работы будут описываться все этапы проектирования модуля расширения системы прототипирования. При проектирование данной системы были решены ряд вопросов связанных с особенностью технического задания.

Так же для выявления ключевых метрик успешности плагина в данном разделе будет проведён конкурентный анализ различными методами и построена математическая модель результатом которой будет определение оптимального плагина для программы «Sketch».

Ниже приведён список основных представителей данной предметной области:

1. Craft
2. CoolHue
3. sketch-export-to
4. Pointbreak
5. Spooky
6. Gutter Cutter
7. Layer Styles Manager
8. Elevation Shadows

В данной таблице, где строки – это характеристики, а столбцы – программные средства и сервисы.

Таблица 1 — Список плагинов с оценками их характеристик

	Craft	CoolHue	Sketch-export- to	Pointbreak	Spooky	Gutter Cutter	Layer Style Manager	Elevation shadow
Нативность(1-5)	3	2	1	3	4	5	3	2
Облачный сервис(1-2)	2	2	1	1	2	2	1	1
Функциональность (1-5)	5	4	4	5	4	4	3	3
Распространённость (1-5)	5	4	5	4	3	3	2	1
Наличие toolbar (1-2)	2	2	2	2	2	2	2	1
Цена	0	0	5 000	3 000	0	0	3 000	0
Поддержка(1-3)	2	2	3	2	2	1	1	1
Автономность (1-2)	2	2	2	2	1	2	1	1

Первый метод — «Главного критерия». Определить минимум для каждого критерия и по ним оценить все программные продукты, потом выбрать один критерий главным и по нему уже найти наилучший.

Привели критерии стоимости к единой системе измерений. Перестроили таблицу с критериями с применением единой системы измерения.

Таблица 2 — Оценки по методу «Главного критерия»

	Craft	CoolHue	Sketch-export-to	Pointbreak	Spooky	Gutter Cutter	Layer Style Manager	Elevation shadow
Нативность	1,5	1,25	1	1,5	1,75	2	1,5	1,25
Облачный сервис	2	2	1	1	2	2	1	1
Функциональность	2	1,75	1,75	2	1,75	1,75	1,5	1,5
Распространённость	2	1,75	2	1,75	1,5	1,5	1,25	1
Наличие toolbar	2	2	2	2	2	2	2	1
Цена	2	2	1	1,5	2	2	1,5	2
Поддержка	1,5	1,5	2	1,5	1,5	1	1	1
Автономность	2	1,5	2	1,5	2	2	1	1

По получившимся значениям можно составить лепестковую диаграмму:

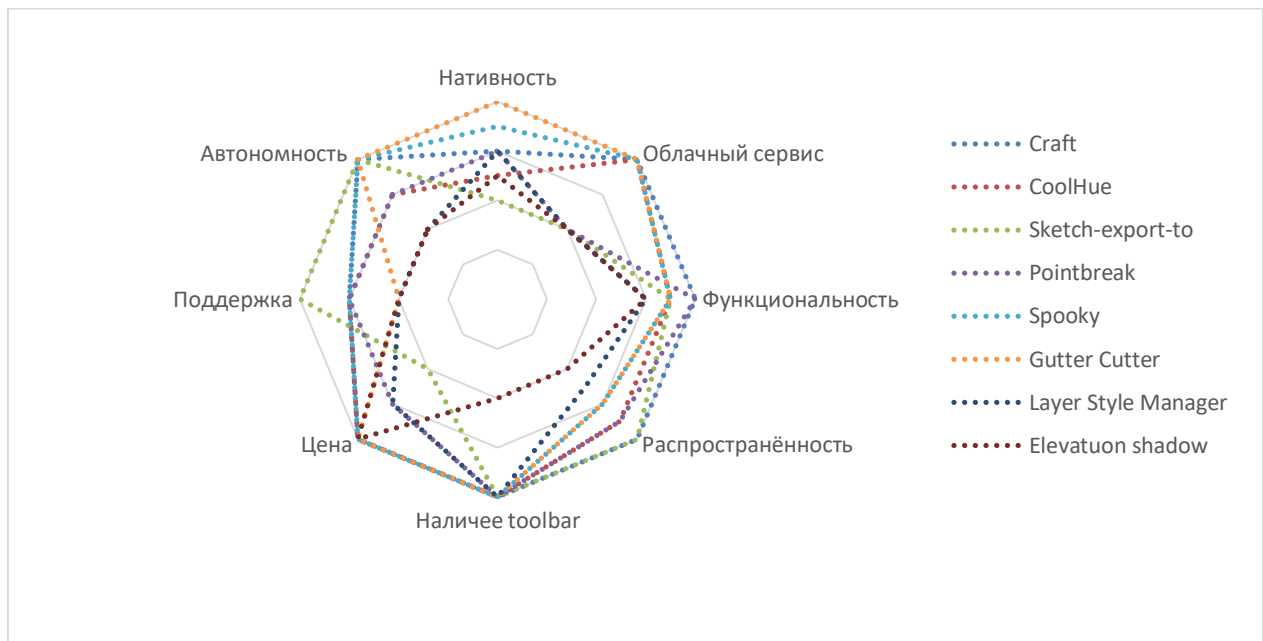


Рисунок 1. Визуальное отображения результатов оценки по методу «Главного критерия»

Главный критерий «Цена». Вводятся ограничения: пусть «Функциональность» будет в отрезке $[1,7; 2]$ и «Нативность» — $[1,5; 2]$. Остаётся четыре плагина Craft, Pointbreak, Spooky, Gutter Cutter. Но по главному критерию «Цена» получается программный продукт «Махотра».

Второй метод — «Свёртки». Для каждого критерия определили коэффициент, так что бы сумма всех коэффициентов была равна 1.

Таблица 3 — Оценки по методу «Свёртки»

	Craft	CoolHue	Sketch-export-to	Pointbreak	Spooky	Gutter Cutter	Layer Style Manager	Elevatuon shadow
1 - 0,00	0,5	0,25	0	0,5	0,75	1	0,5	0,25
2 - 0,20	1	0,75	0,75	0	1	1	0	0
3 - 0,16	1	0,75	0,75	1	0,75	0,75	0,5	0,5
4 - 0,16	1	0,75	1	0,75	0,5	0,5	0,25	0
5 - 0,16	1	1	1	1	1	1	1	0
6 - 0,16	1	1	0	0,5	1	1	0,5	1
7 - 0,08	0,5	0,5	1	0,5	105	0	0	0
8 - 0,00	1	0,5	1	0,5	1	1	0	0
Сумма	1	0,7900	0,7500	0,6000	0,8800	0,8800	0,3600	0,2400

Оптимальные плагины по данному методу — Spooky и Gutter Cutter.

Следующий метд — «Оптимальной точки»

Таблица 4 — Оценки по методу «Оптимальная точка»

	Craft	CoolHue	Sketch-export-to	Pointbreak	Spooky	Gutter Cutter	Layer Style Manager	Elevatuon shadow	Идеальная точка
Нативность	1,5	1,25	1	1,5	1,75	2	1,5	1,25	2
Облачный сервис	2	2	1	1	2	2	1	1	2
Функциональность	2	1,75	1,75	2	1,75	1,75	1,5	1,5	2
Распространённость	2	1,75	2	1,75	1,5	1,5	1,25	1	2
Наличие toolbar	2	2	2	2	2	2	2	1	2
Цена	2	2	1	1,5	2	2	1,5	2	2
Поддержка	1,5	1,5	2	1,5	1,5	1	1	1	2
Автономность	2	1,5	2	1,5	2	2	1	1	2
Евклидово расстояние	1,5	2,25	3,25	3,25	1,5	1,75	5,25	6,25	

Оптимальный программный продукт – Craft, Spooky.

После проведения конкурентного анализа различными методами были выявлены основные конкурентоспособные продукты из имеющихся на рынке, ими стали плагины: Craft и Spooky. Основными преимуществами данных плагинов является наивность для пользователя, отсутствие платы, наличие основного функционала и размер комьюнити. Таким образом критериями на которые можно повлиять при разработке являются нативность и функциональность.

2.1 Проектирование интерфейса пользователя

Основной задачей расширения является наглядная оценка контрастности, для удобства пользователя в диалоговом окне расширения будет проиллюстрированы фразы написанные разным кеглем на определённом фоне, каждой из которых ниже будет даваться оценка по системе WCAG, так же для удобства будет дана возможность смены местами цветов переднего и заднего планов если по ошибке они были выбраны в неправильной последовательности.

Для понимания контраста иконок и прочей векторной графики будет размещена двухцветная иконка которая так же будет демонстрировать контрастность окрашиваясь в соответствующие выбранными цвета.

Вычисление контрастности будет происходить автоматически после выбора пользователем желаемых для сравнения элементов, это сделано с целью ещё больше повысить производительность разработчика.

2.2 Проектирование структуры модуля

Для расчёта цветового контраста необходимо получить относительную яркость двух цветов. Яркость - это видимая яркость цвета, чтобы получить её, необходимо отбросить оттенок и насыщенность цвета, и все что остается - это его яркость.

Далее необходимо найти разницу между двумя значениями яркости. Для этого необходимо просто разделить большее значение яркости на меньшее значение. Полученное число представляет контраст между двумя цветами.

Главной составляющей модуля является «Алгоритм расчёта относительной яркости цвета»(Формула 1)

$$L = 0.2126 * R + 0.7152 * G + 0.0722 * B$$

$$R = \begin{cases} \frac{R_{sRGB}}{12.92} & \text{если } R_{sRGB} \leq 0.03928 \\ \frac{R_{sRGB} + 0.055}{1.055}^{2.4} & \text{в противном случае} \end{cases}$$

$$G = \begin{cases} \frac{G_{sRGB}}{12.92} & \text{если } G_{sRGB} \leq 0.03928 \\ \frac{G_{sRGB} + 0.055}{1.055}^{2.4} & \text{в противном случае} \end{cases}$$

$$B = \begin{cases} \frac{B_{sRGB}}{12.92} & \text{если } B_{sRGB} \leq 0.03928 \\ \frac{B_{sRGB} + 0.055}{1.055}^{2.4} & \text{в противном случае} \end{cases}$$

$$R_{sRGB} = \frac{R_{8bit}}{255}, G_{sRGB} = \frac{G_{8bit}}{255}, B_{sRGB} = \frac{B_{8bit}}{255}$$

Формула 1. Алгоритм расчёта относительной яркости цвета

Сначала необходимо вычислить нормализованное значение каждого канала, разделив каждый из них на 255.

Затем необходимо проверить находится ли каждое нормализованное значение ниже или выше 0,03928 . Это число имеет отношение к гамма-порогу цветового пространства sRGB. Если число ниже данного порога, его необходимо разделить на 12,92, если выше, то нужно прибавить 0,055, и разделить на 1,055 и затем умножаем результат на степень 2,4.

После этого каждый канал умножается на определенное значение. R * 0.2126, G * 0.7152, B* 0.0722

Наконец, значения каналов складываются образуя в результате значение L - относительное значение яркости, лежащие в промежутке от 0 до 1.

Этот алгоритм необходимо применить к каждому из двух анализируемых цветов, чтобы получить значение контрастности и сравнив его со шкалой WCAG, по которой уже определить уровень контраста.

3 ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ МОДУЛЯ

Исходя из задания, было принято решение разработать данную систему на языке программирования «Javascripts». Поскольку все подобные расширения открываются в окне и представляют собой «iFrame» к которому применимы все средства разработки веб-приложений.

Для начала работы модуля расширения, необходима сначала считать два объекта, и получить их цвета в нужном формате.

Далее по Формуле 1, необходима рассчитать относительную яркость двух цветов и выразить контраст в виде отношения в десятичном виде.

Затем полученный результат необходимо отобразить в пользовательском интерфейсе, для этого исходя из полученного значения контраста, присваиваются соответствующие оценки по шкале рекомендаций WCAG и эти данные отправляются в «iFrame»

В свою очередь «iFrame» получающий данный обновляет соответствующие переменные в пользовательском интерфейсе.

Затем процесс повторяется. Принцип работы данного модуля показан на графической схеме (Рисунок 1)

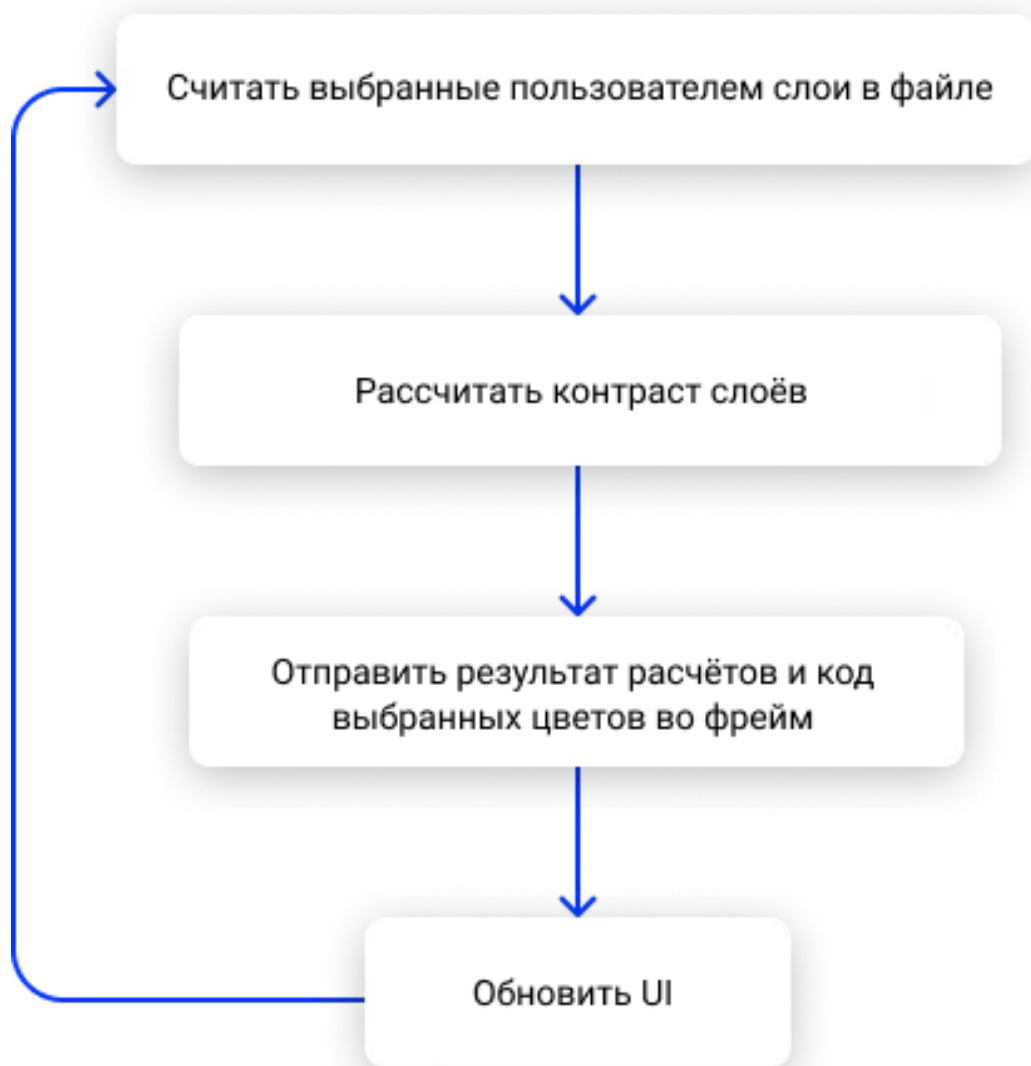


Рисунок 2. Структура работы модуля

3.1 Описание принципа работы модуля

Плагин работает в так называемой «песочнице» (англ. Sandbox) внутри Figma или Sketch, изолированной от остальной части приложения, вследствие чего есть несколько особенностей:

- Доступ к документу Figma или Sketch предоставляется через экземпляр в этой «песочнице». Поэтому каждый раз, когда

нужно использовать или взаимодействовать с каким-либо элементом из документа, вызывается метод и экземпляра.

- Поскольку код плагина работает в «песочнице», а не в самом браузере (даже приложение для настольного компьютера - это просто браузер), есть доступ ко всем последним качествам JavaScript. Он поддерживает библиотеки ES6 без необходимости их компиляции.
- По той же причине нет доступа к API браузера. Это сложно, потому что нельзя использовать такие вещи, как «fetch» получение данных в «песочнице». Решение этой проблемы - то, что определяет архитектуру модуля расширения. Каждый раз, когда нужен доступ к API-интерфейсам браузера, нужно запускать «iframe» и отправлять ему сообщение.
- На самом деле «iframe», это мини-HTML-документ внутри другого HTML-документа, но нашем случае это маленькое окно браузера. Можно отправлять сообщения между «песочницей» и нашей «iframe», чтобы передавать данные между ними (Рисунок 2).



Рисунок 3. Схема обмена сообщениями между «песочницей» и «iframe»

[[https://www.figma.com/plugin-docs/how-plugins-run/.](https://www.figma.com/plugin-docs/how-plugins-run/)]

«Iframe» может использовать для плагинов с пользовательским интерфейсом.

Документ Figma или Sketch представлен в графовидного древа. Дерево - это тип структуры данных, который выглядит следующим образом (Рисунок 3)

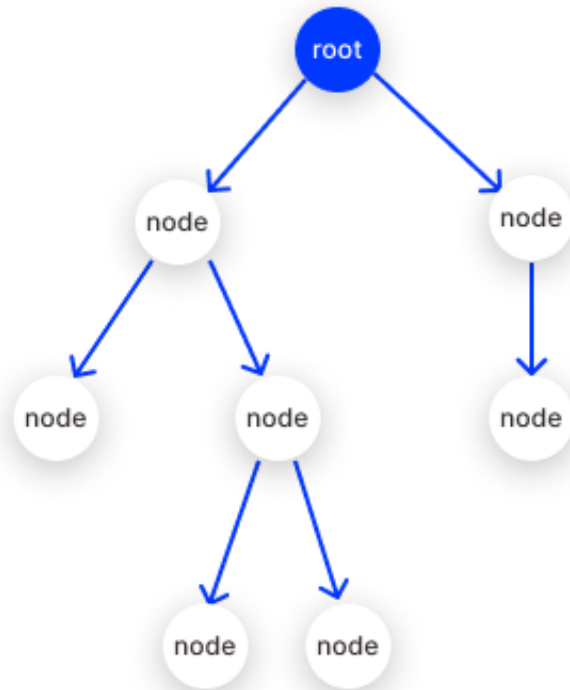


Рисунок 4. Схема структуры данных дерева узлов

Есть «root» узел, который содержит дочерние узлы - потомки. Эти потомки могут, в свою очередь, иметь своих потомков и так далее. В Figma или Sketch, «root» узлом является «document» и каждый слой является дочерним. Это означает, что вышеприведенное дерево будет выглядеть так на панели слоев (Рисуноки4).



Рисунок 5. Скриншот панели слоев Figma

На данном скриншоте для демонстрационных целей добавлена «корневая» группа стоит обратить внимание, что вещи, которые мы рассматриваем как просто пустые контейнеры, такие как «Group» и «Frame» сами, являются узлами.

Так же узлы разделяются на типы, каждый узел в этом дереве имеет «type» свойство , а именно: «RECTANGLE», «TEXT», «GROUP». Узел «type» диктует, какие у него есть свойства, которые являются общими для всех типов, но есть некоторые свойства, которые являются уникальными для определенного типа. Например: «FRAME» тип может иметь свойство с именем, «.constraintsно» узел типа RECTANGLE не может. Это важно, потому что плагин должен работать, даже если пользователь выбирает тип узла, который не удовлетворяет требованиям. Информацию о всех типах узлов можно найти в официальном руководстве API.

3.2 Описание разработки основных функций

Первая функция «findFills», должна считывать выбор пользователя. Для этого можно применить встроенный механизм, который принимает два аргумента: строка с типом события и обратный вызов, который будет запускаться каждый раз, когда происходит событие и расширение будет получать выбранный пользователем объект для обработки.

Далее необходимо высчитать относительную яркость двух цветов, для расчёта контраста по вышеописанной формуле (Формула 1), это будет делать функция «calculateLuminance»

Затем уже функция «calculateAndSendContrast t» которая будет получать два аргумента со значением относительной яркости первого и второго цвета добавлять 0,05 к каждому значению яркости согласно формуле и округлять результат контрастности до двух десятичных знаков.

Так же необходимы ещё две важные функции, первая из которых getRGB, создана для преобразование из формата хранения значений цветовых каналов Figma, где они лежат в промежутке от 0 до 1 в привычные значения от 0 до 255. Вторая функция «convertRgbToHex» — преобразовывает значение цвета из десятичного в шестнадцатеричный, так как отображаются цвета в пользовательском интерфейсе именно в этом формате и при работе с расширением это будет более наглядно и удобно.

Ещё одна функция — «getContrastScores», которая будет преобразовывать полученное значение контрастности в оценку по системе WCAG

Следующая функция «overlay», она необходима в том случае если один из выбранных слоёв имеет непрозрачность переднего плана менее 1, в ней вычисляется новый цвет полученный путём смешения цвета переднего плана и фона, и далее это цвет присваивается слою переднего плана, для более релевантной оценки контраста.

3.3 Описание разработки пользовательского интерфейса

Поскольку технически окном плагина является «`iframe`», весь интерфейс разрабатываемого модуля расширения видимый пользователям реализован на стандартных языках применяемых для разработки веб приложений. Это язык разметки «HTML» и таблицы стилей «CSS». Поскольку в ходе исследований предметной области одной из важных составляющих успеха будущего расширения является пользовательский интерфейс, ему было уделено много внимания при разработке. Финальный вариант интерфейса можно увидеть на рисунке 5.

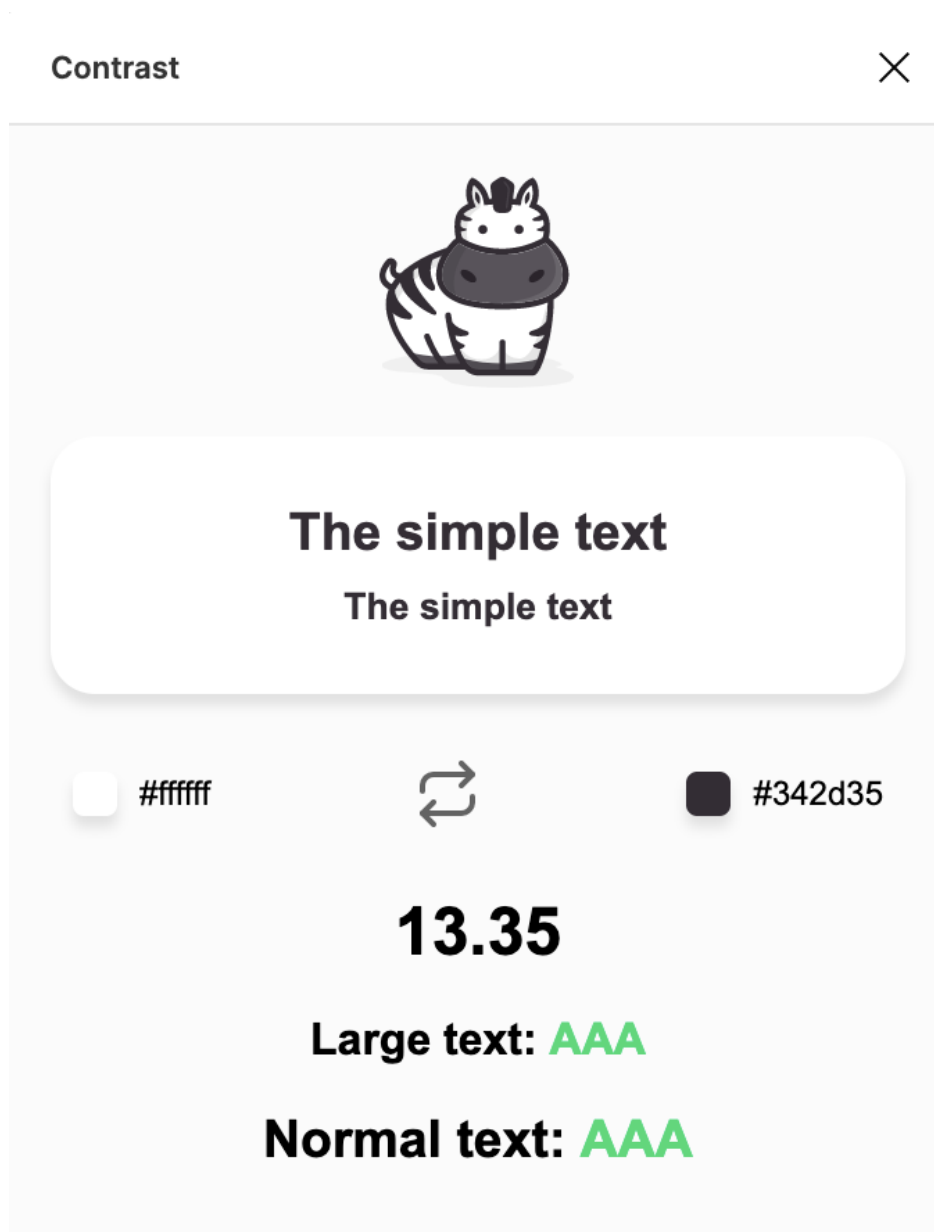


Рисунок 6. Скриншот модуля в исходном положении

На скриншоте можно видеть основные функциональные элементы:

- Иконка для отображения контраста контурной графики
- Блок с текстом, где верхняя строка больше 18pt, а нижняя меньше, для визуальной оценки контраста разработчиком
- Панель с отображением цветов и их графическом и цифровом шестнадцатеричном формате с возможностью поменять цвет переднего плана с цветом фона

- Числовая оценка контрастности, результат отношения двух значений относительной яркости
- Две строки с оценками по шкале WCAG для крупного и мелкого текста соответственно

Прекратить работу плагин пользователь может по нажатию на крестик в правом верхнем углу.

Таким образом пользователь имеет всего несколько функциональных элементов, но при этом получает максимум информации при минимуме действий. Что согласно конкурентному анализу является основным из факторов успешности разрабатываемого модуля расширения для программы «Sketch» и «Figma»

4 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Для того чтобы воспользоваться расширением нужно выполнить следующие действия:

1. В верхнем меню приложения выбрать вкладку «Plugins»
2. Выбрать из выпадающего списка «Contrast»

После этих действий на экране появится окно плагина.

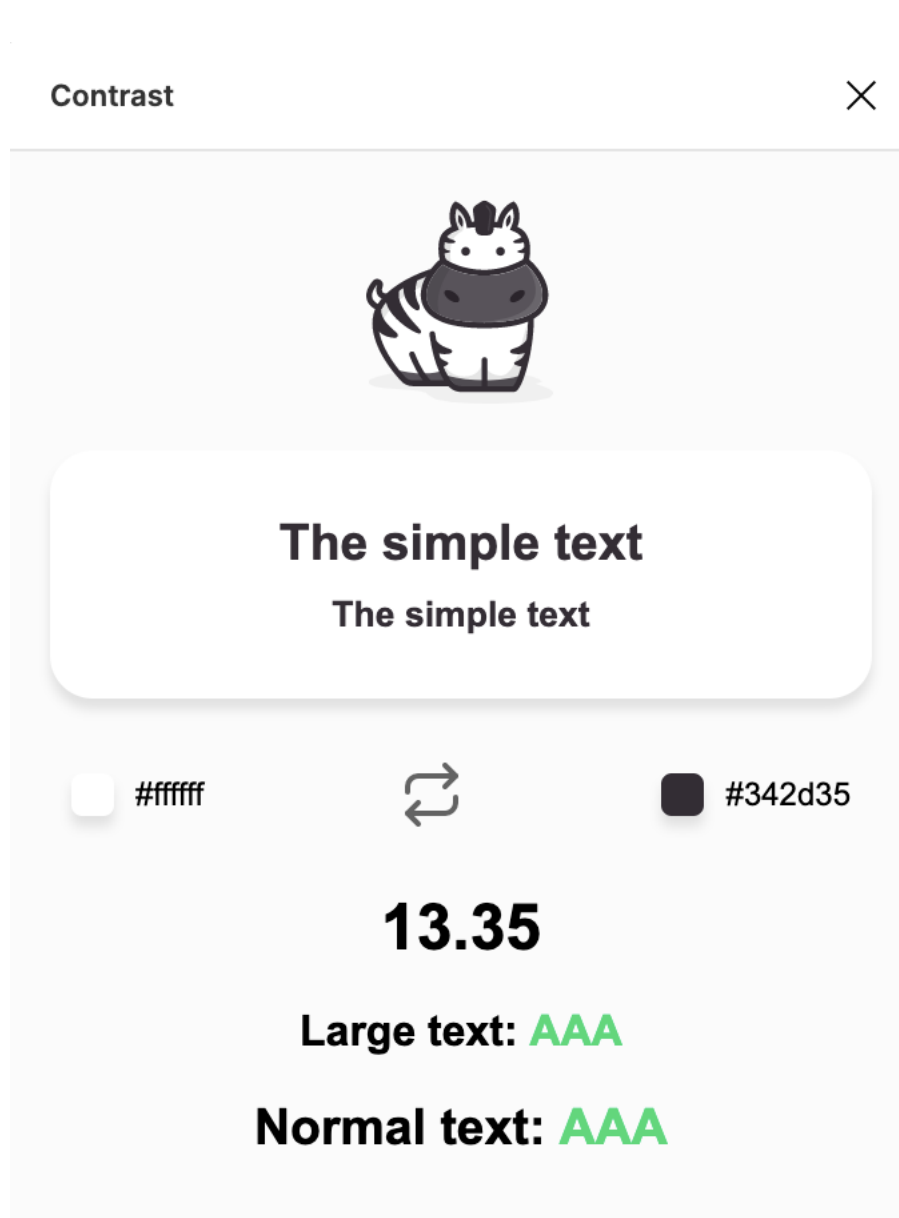


Рисунок 7. Плагин после запуска

Далее необходимо последовательно выбрать два объекта кликнув по ним левой кнопкой мыши, причём первый выбранный цвет будет по умолчанию считаться фоном, а второй цветом переднего плана.

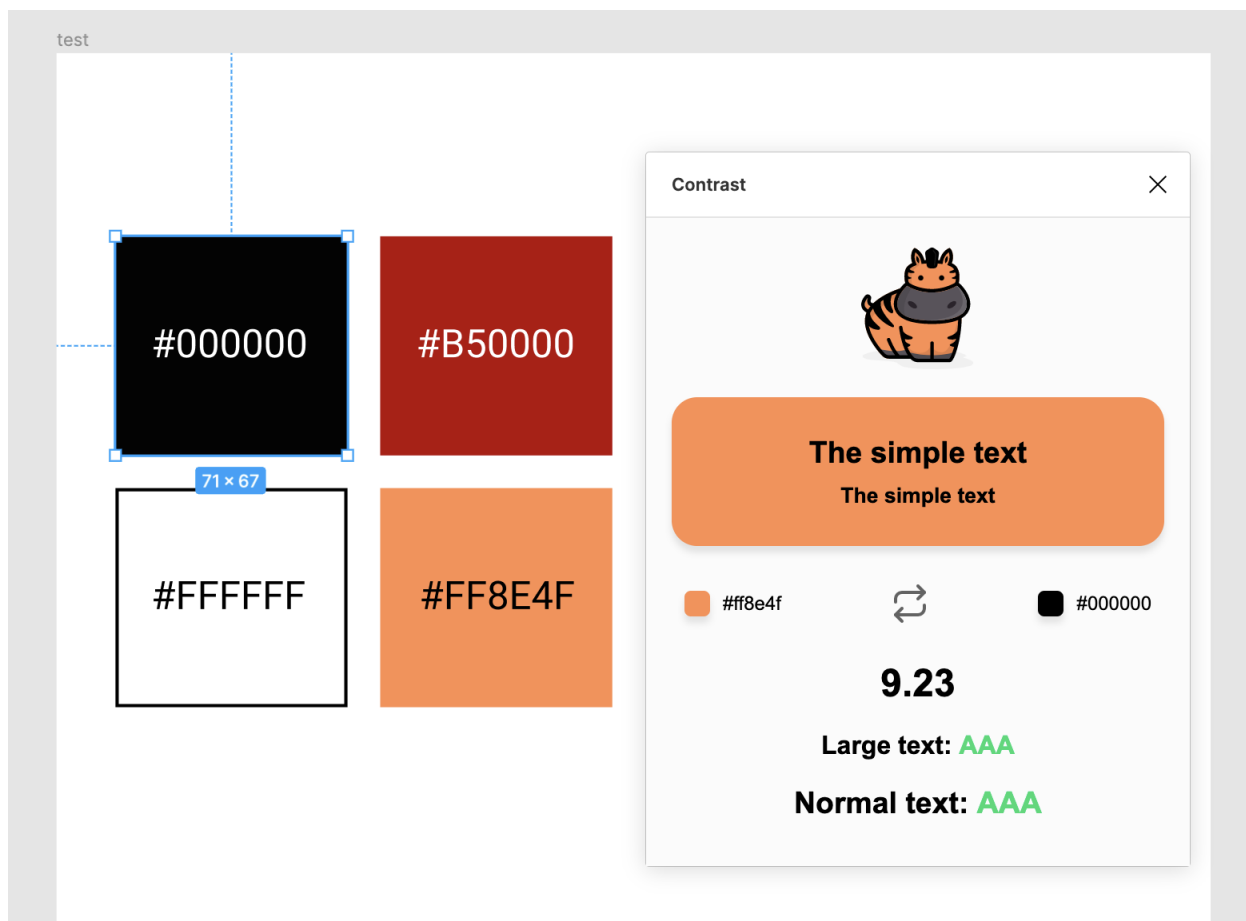


Рисунок 8. Выбор двух элементов для оценки контраста

Если цвета выбраны в неправильной последовательности либо необходимо посмотреть контраст в цветовой инверсионности их достаточно просто поменять местами, для этого необходимо нажать на пиктограмму «Замены» в виде двух стрелок образующих круг (Рисунок 8)

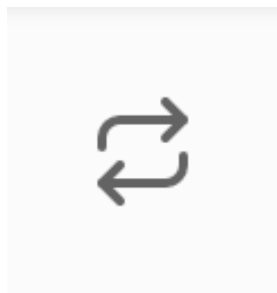


Рисунок 9. Иконка замены местами цвета фона и переднего плана

При этом значение контрастности конечно остаётся не именным так как цвета остались прежними, но данная функция сделана для удобства разработчика и помогает оценить визуальный баланс цветов. На рисунке 9 можно увидеть состояние плагина после нажатия этой кнопки.

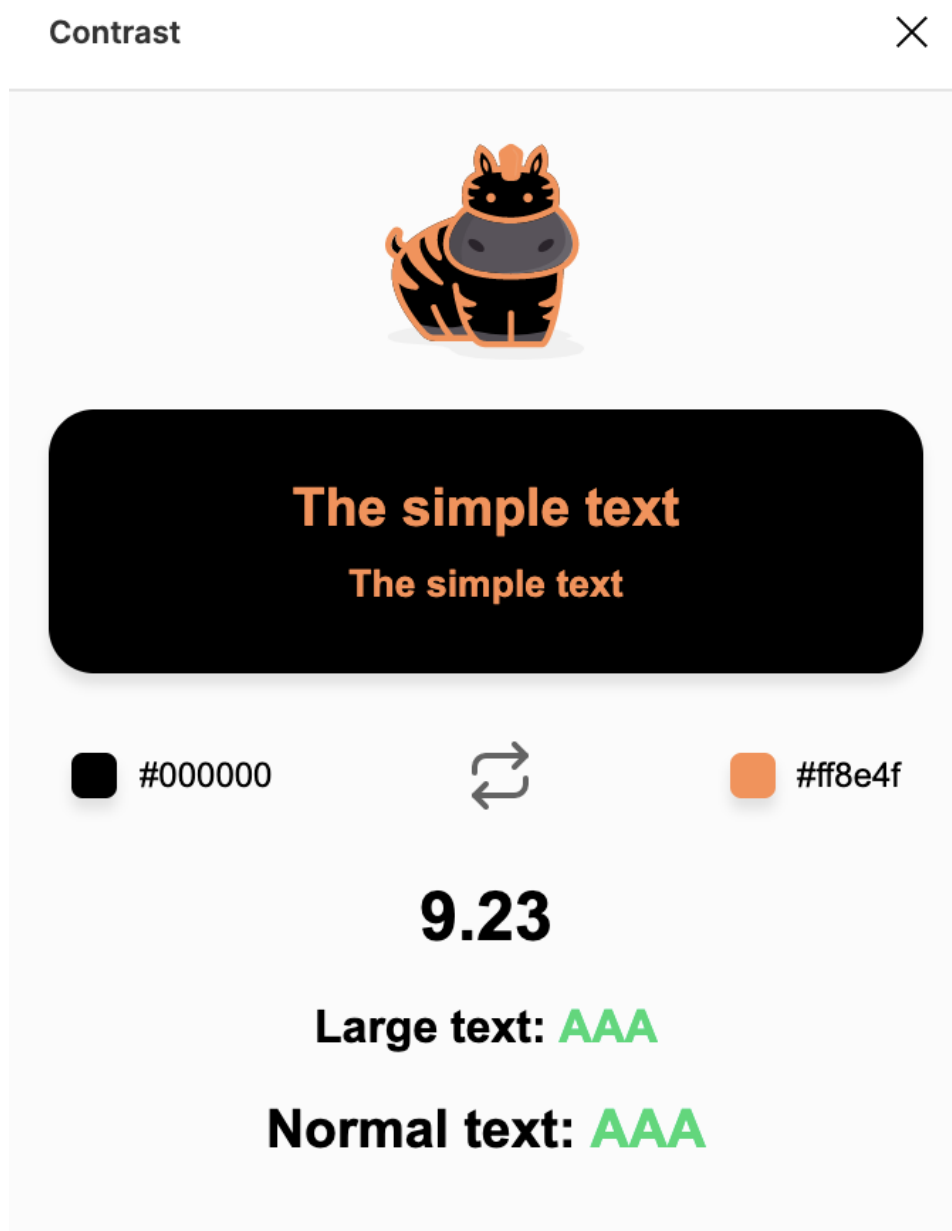


Рисунок 10. Состояние плагина после смены цветов местами

Так же пользователь может выбирать объекты с непрозрачностью менее 100%, в таком случае модуль будет высчитывать новообразованный цвет путём смешения двух цветов (Рисунок 10).

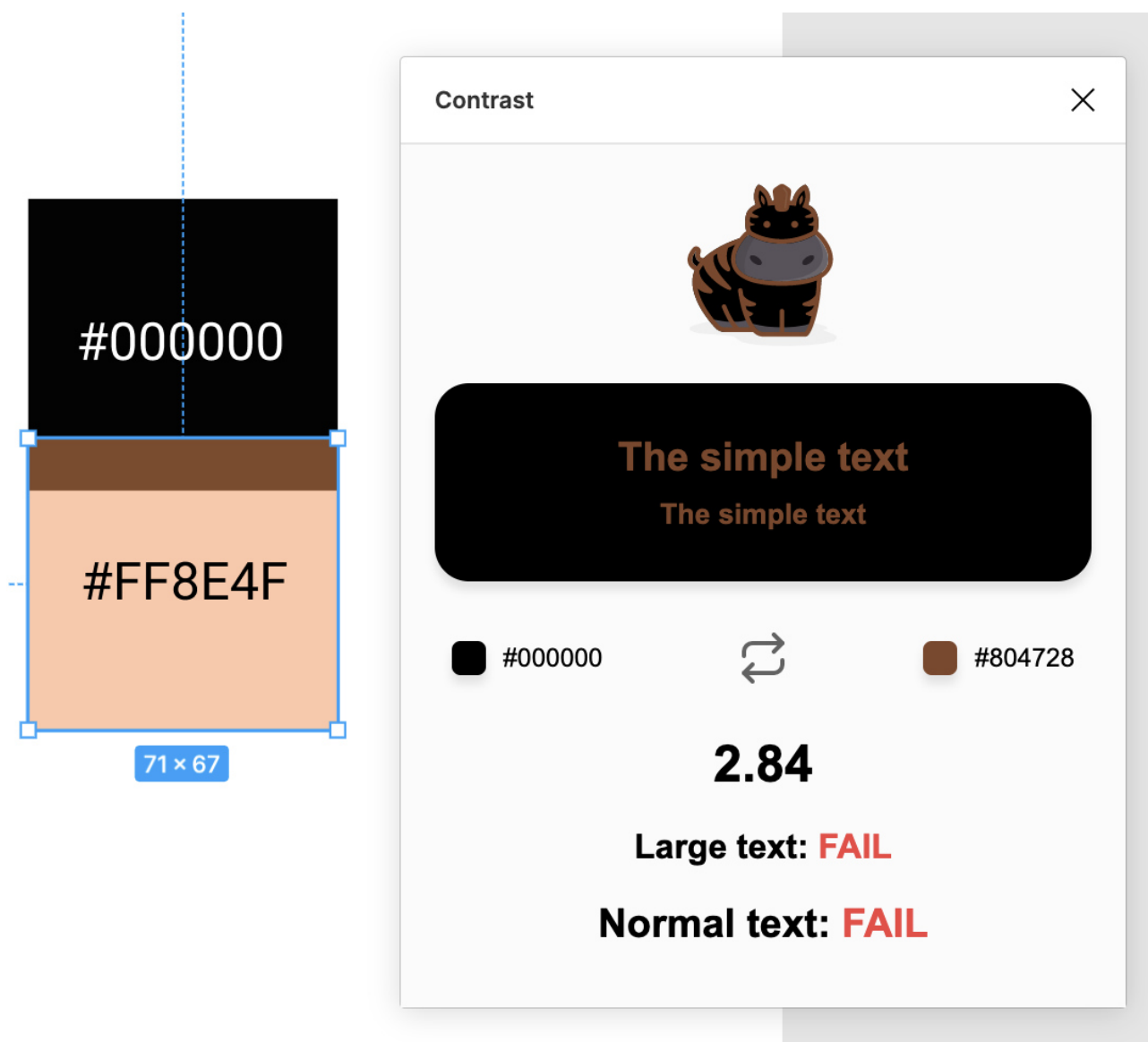


Рисунок 11. Состояние при выборе цвета переднего плана с непрозрачностью 50%

Обозначения оценок уровня контраста по рекомендациям WCAG так же выделяется цветами. Для максимальной оценки «AAA» при соотношении относительной яркости двух цветов большем или равном 4,5 для текста свыше 18pt и 7 для текстов меньшим размером, цвет ярко зелёный. Для следующего уровня «AA» где нижний порог для маленьких шрифтов уже равен 4,5, цвет будет темно зелёным. И красный цвет применяется для обозначения уровня «FAIL», где значение контраста маленького текста уже менее 4,5.

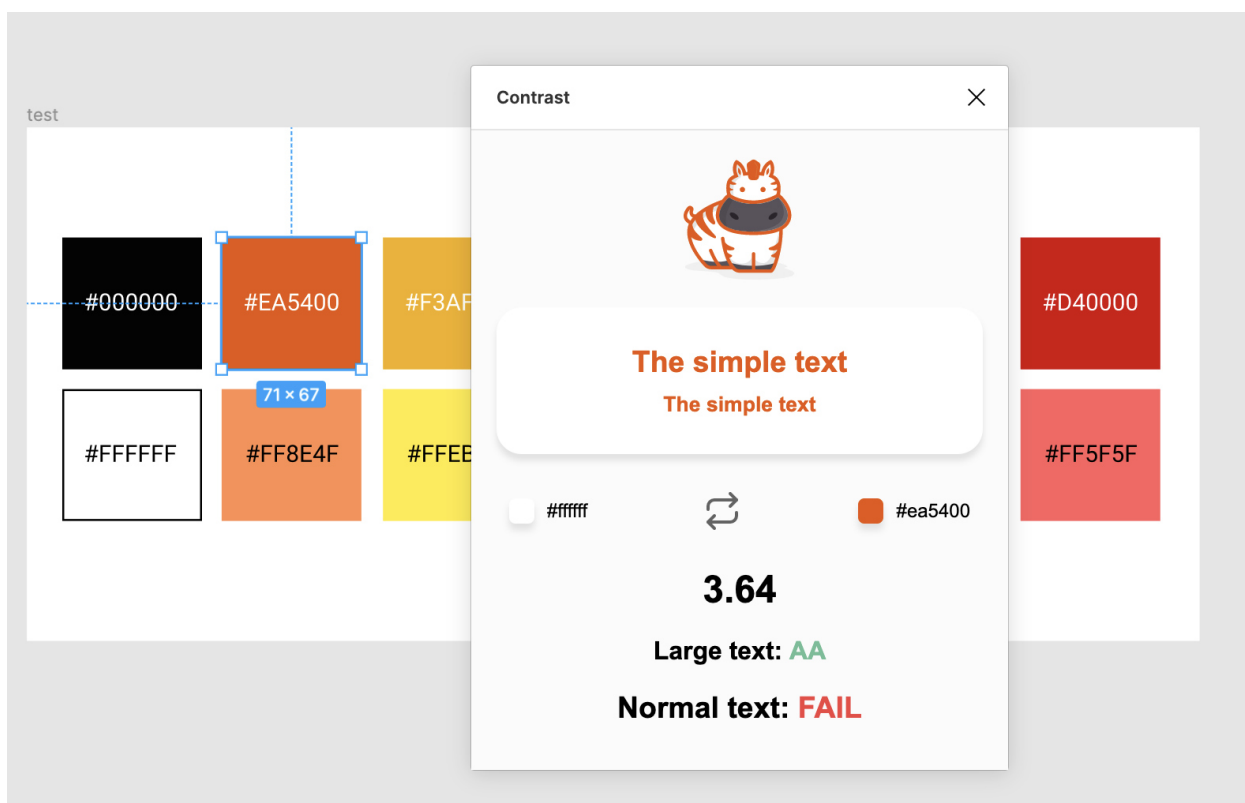


Рисунок 12. Цвета оценки «AA» и «FAIL»

Таким образом можно сделать вывод, что данный расширительный модуль отлично работает и справляется со всеми, поставленными перед ним задачами. Он мгновенно рассчитывает значение контраста двух цветов и выдаёт результат в удобной и комфортной для восприятия форме, так же позволяет комфортно менять цвета в случае ошибочного последовательного выбора, что так же экономит время при разработке

Тестирование ПО

Для того чтобы убедиться в релевантности работы основной формул расчёта, а так же корректности вспомогательных формул можно провести контрольное сравнения показателей контраста двух элементов, а так же оценки и значения полученные в разрабатываемом модуле с аналогичным данными распространённого веб-решения, которым является внешний ресурсе оценки контрастности [<https://contrast-ratio.com/>]. Данный ресурс позволяет точно рассчитать значение контраста и так же даёт оценку данного значения согласно рекомендациям WCAG. Скриншот страницы стороннего веб сервиса представлен на рисунке 12

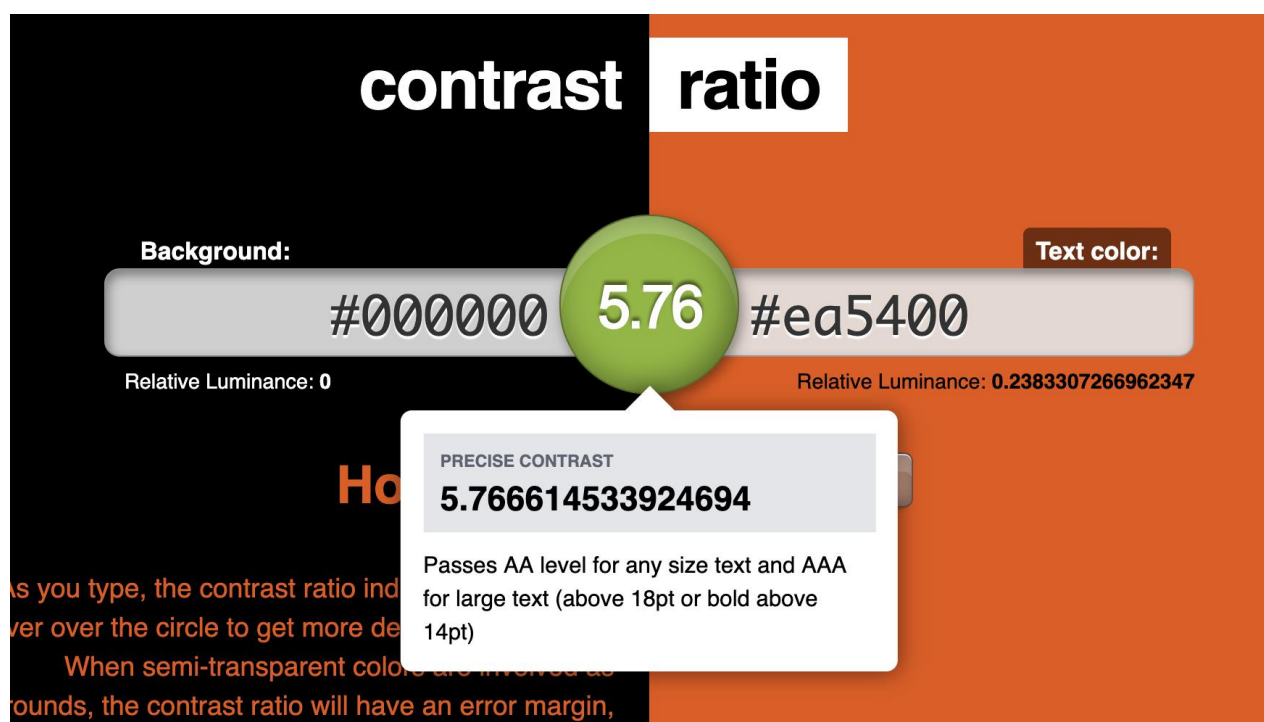


Рисунок 13. Результат расчёта контраста на веб-ресурсе [<https://contrast-ratio.com/>]

Для сравнения были взяты два цвета в шестнадцатеричном формате, это чёрный цвет — #000000 и оранжевый — #ea5400, ресурс рассчитывает контраст, его значение составляет — 5,76, а оценка по грейду WCAG

составляет «ААА». Для фиксации правильности работы программы необходимо выбрать те же цвета в рабочей среде модуля расширения, результаты представлены на рисунке 13.

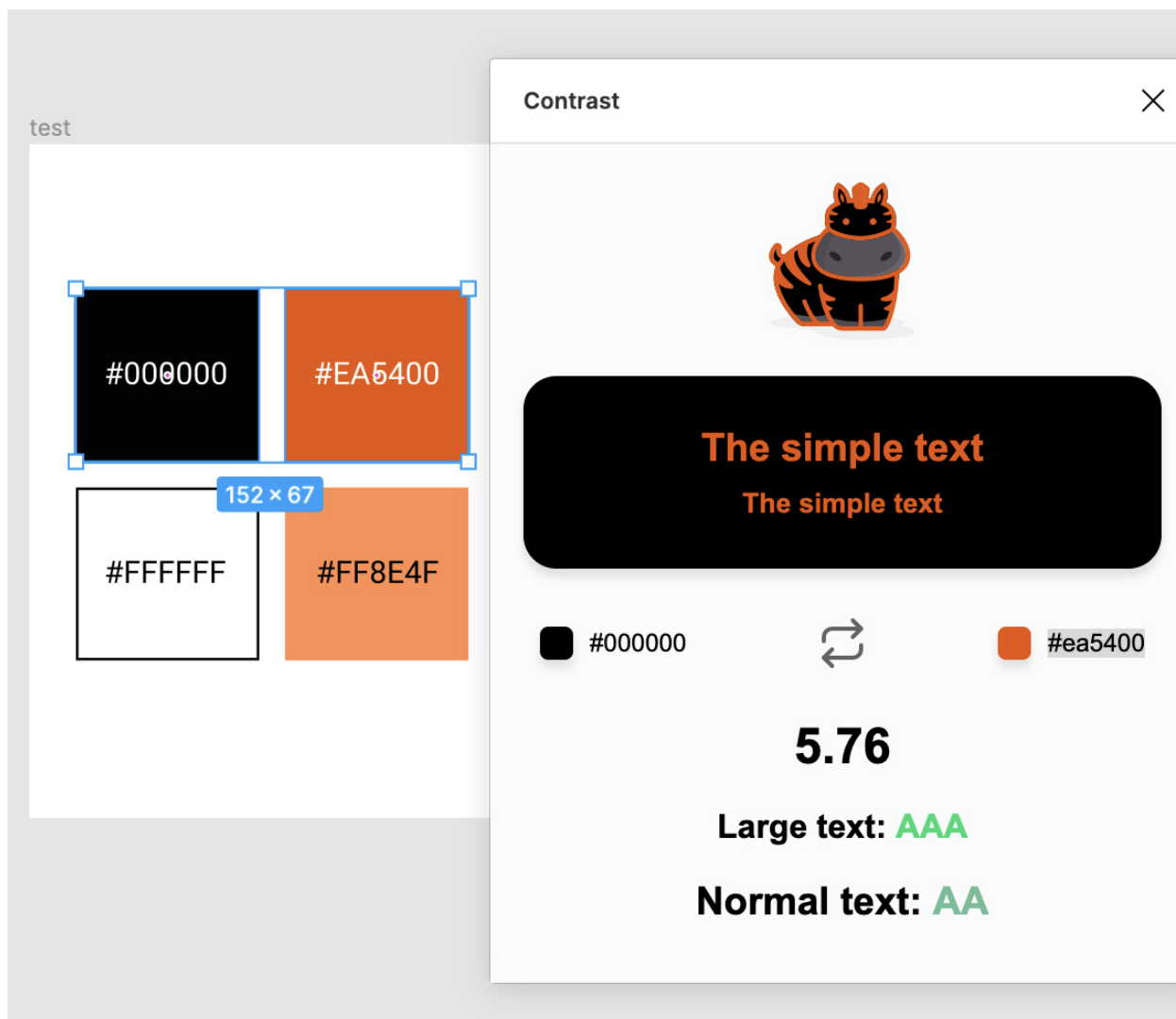


Рисунок 14. Результаты расчёта контрастности в разрабатываемом расширении

Исходя из рисунков 12 и 13 можно сделать вывод, что формула работает правильно и значение контраста верна.

Так же стоит проверить и корректность определения порогов. На рисунке 14 видно что значение контраста 5,76, что является оценкой «ААА» для большого текста, где порог 4,5, но в то же время для маленького шрифта оценка будет уже «АА», так как полученное значение не превышает 7.

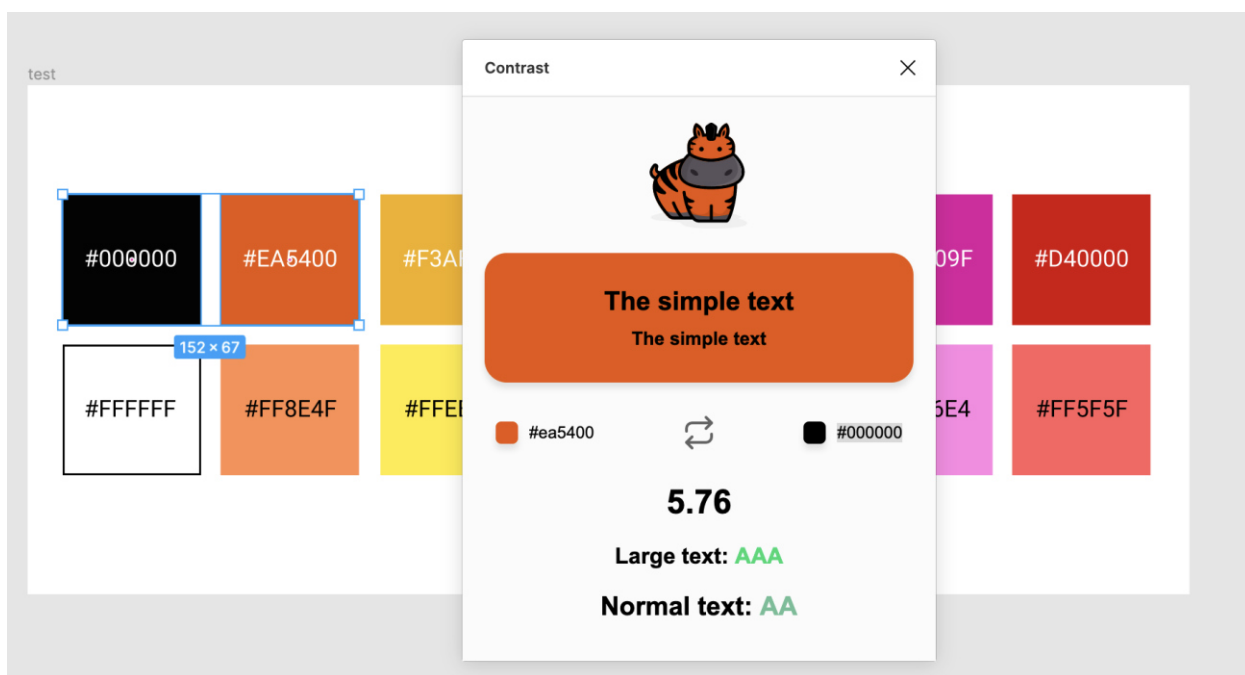


Рисунок 15. Значение контраста 5,76

Следующая ситуация для тестирования это значение 3,79, в данном случае контраст большого текста ещё получает отметку «AA», так как попадает в промежуток от 4,5 до 3, но мелкий шрифт уже получает уровень «FAIL», так как значение меньше 4,5 (Рисунок15).

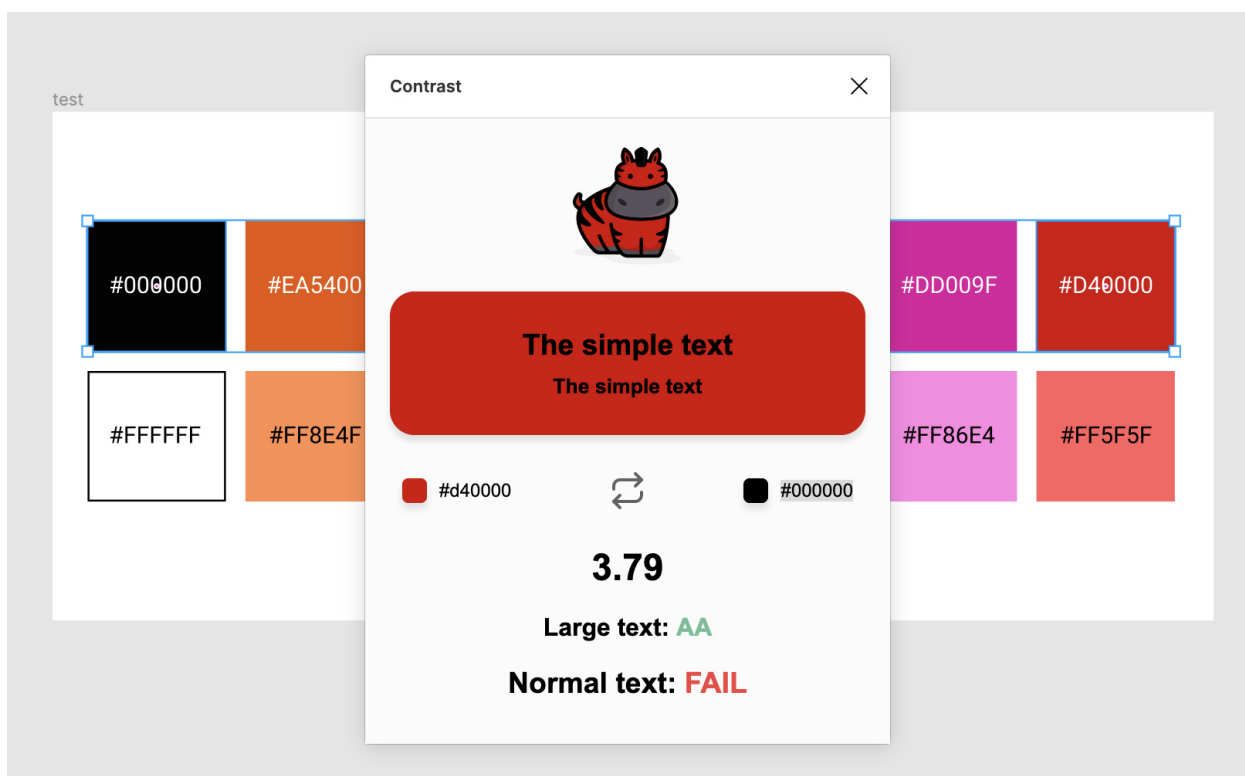


Рисунок 16. Значение контраста 3,79

Последний третий случай, когда полученный результат лежит ниже отметки 3 для большого текста что соответствует оценки «FAIL» для последнего и как следствие такую же для маленького текста (Рисунок 16).

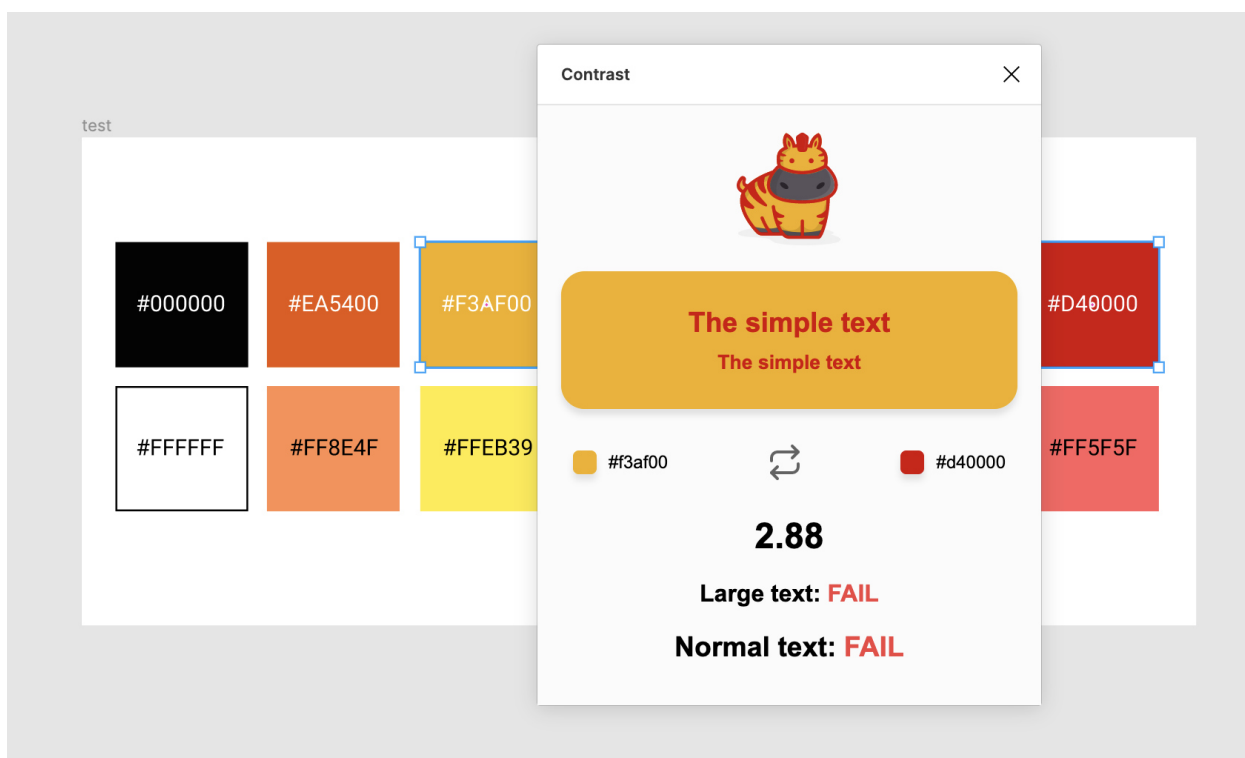


Рисунок 17. Значение контраста 2,88

В результате из ранее представленных скриншотов работы расширения видно, что расчёт производится верно, ровно как и соблюдение границ при оценки уровня контрастности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения работы был разработан и протестирован программный модуль расширения для программы Figma и Sketch, который способен рассчитывать относительную яркость двух выбранных объектов и на основе этих значений определять уровень контраста, а так же давать ему оценку на основе рекомендаций Web Content Accessibility Guidelines (WCAG — рекомендации по доступности вебконтента). При этом данный модуль прост в использовании и позволяет проверить уровень контраста непосредственно в среде разработки, не отвлекаясь от процесса прототипирования. Что особенно актуально в случае работы с объектами которые имеют показатель непрозрачности менее 100% и для подгонки таких объектов до контраста оптимального уровня необходимо несколько итераций.

Данный модуль поможет разработчикам проектировать интерфейсы с правильной контрастностью отвечающей ГОСТ Р 52872-2019 «Интернет-ресурсы и другая информация, представленная в электронно-цифровой форме. Приложения для стационарных и мобильных устройств, иные пользовательские интерфейсы. Требования доступности для людей с инвалидностью и других лиц с ограничениями жизнедеятельности», что позволит сделать разрабатываемый ресурс доступным для людей с ограниченными возможностями.

На ряду с широкими функциональными возможностями, данный модуль расширения имеет простой и интуитивно понятный интерфейс, который позволяет быстро адаптироваться разработчику и получать результаты расчётов в удобном и наглядном формате.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Макфарланд, Д. Большая книга CSS3. – Питер, 2014. – 608 с.
2. Флэнаган, Д. JavaScript: Карманный справочник. – Вильямс, 2014. – 320 с.
3. Хоган, Б. HTML5 и CSS3. Веб-разработка по стандартам нового поколения. – Питер, 2014. – 320 с.
4. Contrast-ratio.com [Электронный ресурс] – Онлайн сервис проверки контраста. – Режим доступа: <https://contrast-ratio.com/> (Дата обращения 15.05.2020)
5. Consultant.ru [Электронный ресурс] – Актуальная информация по ГОСТ Р 52872-2019 Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (Дата обращения 15.05.2020)
6. Figma.com [Электронный ресурс] – Сервис по API Figma – Режим доступа: <https://www.figma.com/plugin-docs> (Дата обращения 15.05.2020)
7. Htmlbook.ru [Электронный ресурс] – Онлайн справочник языка HTML Режим доступа: <http://htmlbook.ru> (Дата обращения 15.05.2020)
8. W3.org [Электронный ресурс] – официальный сайт с рекомендациями «Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)» – Режим доступа: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/> (Дата обращения 15.05.2020)
9. 9dots.ru [Электронный ресурс] – Математический справочник. – Режим доступа: <https://9dots.ru> (Дата обращения 15.05.2020)
10. McMillan, M. Data Structures and Algorithms with JavaScript» – O'reilly Media, 2014. – 252 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А ЛИСТИНГИ ПРОГРАММЫ

Приложение А.1 Файл «Code.js»

```
let foregroundColor = [52, 45, 53] // off black
let backgroundColor = [255, 255, 255] // white
let foregroundAlpha = 1
let backgroundAlpha = 1

function convertRgbToHex(color) {
  const hex = color
    .map(col => {
      const hexColor = col.toString(16)
      return `0${hexColor}`.slice(-2)
    })
    .join("")
  return `#${hex}`
}

function calculateLuminance(color) {
  const normalizedColor = color.map(channel => channel / 255)
  const gammaCorrectedRGB = normalizedColor.map(channel =>
    channel <= 0.03928
      ? channel / 12.92
      : Math.pow((channel + 0.055) / 1.055, 2.4)
  )
  const luminance =
    gammaCorrectedRGB[0] * 0.2126 +
```

```

    gammaCorrectedRGB[1] * 0.7152 +
    gammaCorrectedRGB[2] * 0.0722
  return luminance
}

```

```

function getRGB({ r, g, b }) {
  const rgbColorArray = [r, g, b].map(channel => Math.round(channel * 255))
  return rgbColorArray
}

```

```

function overlay(foreground, alpha, background) {
  if (alpha >= 1) {
    return foreground
  }
  const overlaid = foreground.map((channel, i) =>
    Math.round(channel * alpha + background[i] * (1 - alpha))
  )
  return overlaid
}

```

```

function getContrastScores(contrast) {
  let largeText
  let normalText
  switch (true) {
    case contrast > 7:
      largeText = 'AAA'
      normalText = 'AAA'
      break
    case contrast > 4.5:

```

```

    largeText = 'AAA'
    normalText = 'AA'
    break
case contrast > 3:
    largeText = 'AA'
    normalText = 'FAIL'
    break
default:
    largeText = 'FAIL'
    normalText = 'FAIL'
    break
}
return { largeText, normalText }
}

```

```

function sendContrastInfo(contrast, foreground, background) {
    figma.ui.postMessage({
        type: 'selectionChange',
        foreground: convertRgbToHex(foreground),
        background: convertRgbToHex(background),
        contrast,
        scores: getContrastScores(contrast),
    })
}

```

```

function calculateAndSendContrast(foreground, alpha, background) {
    if (alpha < 1) {
        foreground = overlay(foreground, alpha, background)
    }
}

```

```

const foregroundLuminance = calculateLuminance(foreground) + 0.05
const backgroundLuminance = calculateLuminance(background) + 0.05
let contrast = foregroundLuminance / backgroundLuminance
if (backgroundLuminance > foregroundLuminance) {
  contrast = 1 / contrast
}
contrast = Math.floor(contrast * 100) / 100
return sendContrastInfo(contrast, foreground, background)
}

function findFills(nodes) {
  const nodesWithFills = nodes.filter(
    node =>
      node.fills && node.fills.length > 0 && node.fills[0].type === 'SOLID'
  )
  if (nodesWithFills.length <= 0) {
    return figma.notify('Please select a layer that has a solid fill', {
      timeout: 1000,
    })
  }
  const fills = nodesWithFills.map(node => node.fills[0])
  return fills
}

```

```

figma.on('selectionchange', () => {
  const fills = findFills(figma.currentPage.selection)
  if (fills.length > 1) {
    foregroundColor = getRGB(fills[0].color)
    foregroundAlpha = fills[0].opacity
  }
})

```

```

    backgroundColor = getRGB(fills[1].color)
    backgroundAlpha = fills[1].opacity
    calculateAndSendContrast(foregroundColor, foregroundAlpha,
backgroundColor)
  }
  if (fills.length === 1) {
    const fills = findFills(figma.currentPage.selection)
    foregroundColor = getRGB(fills[0].color)
    foregroundAlpha = fills[0].opacity
    calculateAndSendContrast(foregroundColor, foregroundAlpha,
backgroundColor)
  }
})
figma.ui.onmessage = msg => {
  if (msg.type === 'swap') {
    ;[foregroundColor, backgroundColor, foregroundAlpha, backgroundAlpha] = [
      backgroundColor,
      foregroundColor,
      backgroundAlpha,
      foregroundAlpha,
    ]
    calculateAndSendContrast(foregroundColor, foregroundAlpha,
backgroundColor)
  }
}
// call on plugin start
figma.showUI(__html__, { width: 340, height: 405 })
calculateAndSendContrast(foregroundColor, foregroundAlpha, backgroundColor)

```

Приложение А.2

Файл «ui.js»

```
import './ui.css'
```

```
function updateScores(id, score) {  
  const element = document.getElementById(id)  
  element.className = score  
  element.textContent = score  
  return element  
}
```

```
function changeText(id, text) {  
  const element = document.getElementById(id)  
  element.textContent = text  
  return element  
}
```

```
function changeColor(classname, color) {  
  const elements = document.getElementsByClassName(classname)  
  for (let i = 0; i < elements.length; i++) {  
    if (elements[i].localName === 'div') {  
      elements[i].style = `background-color: ${color};`  
    } else {  
      elements[i].style = `color: ${color};`  
    }  
  }  
}
```

```

function changeSVGFill(classname, color) {
  const fills = document.getElementsByClassName(classname)
  for (let i = 0; i < fills.length; i++) {
    fills[i].style = `fill: ${color};`
  }
}

window.onmessage = async event => {
  const message = event.data.pluginMessage
  if (message.type === 'selectionChange') {
    changeColor('background-color', message.background)
    changeColor('foreground-color', message.foreground)
    changeText('contrast', message.contrast)
    changeText('fgValue', message.foreground)
    changeText('bgValue', message.background)
    updateScores('normalTextScore', message.scores.normalText)
    updateScores('largeTextScore', message.scores.largeText)
    changeSVGFill('Stripe', message.foreground)
    changeSVGFill('Base', message.background)
  }
}

document.getElementById('swap').onclick = () => {
  parent.postMessage({ pluginMessage: { type: 'swap' } }, '*')
}

```

Приложение А.3

Файл «ui.html»

```
<div id="container">
  <!-- logo -->
  <svg width="80" height="80" viewBox="0 0 80 80" fill="none"
xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">
    <path d="M5.99984 71.3332C2.79984 69.1999 12.2221 67.3332 17.3332
66.6666C62.6665 63.9999 73.3332 69.9999 69.3332 70.6666C65.3332 71.3332
73.9998 71.9999 74.6665 74.6666C75.8332 79.3332 29.9998 79.9999 27.9998
75.3332C26.6868 72.2694 9.99984 73.9999 5.99984 71.3332Z" fill="#F0F0F0"/>
    <path d="M37.8953 2.66675C41.507 4.18146 43.4862 7.73096 43.9952
10.3455C47.1553 10.0113 50.5432 10.0482 53.6238 10.4016C54.1151 7.78195
56.0968 4.19232 59.7343 2.66675C61.8453 4.06701 62.6133 8.60426 61.1581
12.2388C61.8616 12.5583 62.4639 12.9104 62.9418 13.2927C66.2531 15.9418
66.201 20.6509 65.668 23.8651C65.4016 25.4719 64.3459 26.8064 62.9587
27.66L61.7967 28.3751C69.6417 35.1613 68.7797 50.8813 62.3707
67.9511C62.3211 68.0832 62.2672 68.2127 62.2094 68.3395C62.1261 68.6449
62.0448 68.9397 61.9657 69.2228C61.3018 71.6016 59.2081 73.0605 56.7385
73.0605H40.7219C39.4494 73.0605 38.1956 72.7026 37.1937
71.9737H22.0598C20.3989 71.9737 18.7872 71.3526 17.6484 70.1436C11.4503
63.5634 3.08907 51.0062 8.6072 41.5465C8.684 41.4149 8.76312 41.2838
8.84453 41.1532C4.92591 39.0494 7.21868 35.5263 8.6071 33.9395C7.77391
36.0225 8.30964 38.35 10.3348 39.1145C15.1159 33.4289 24.1987 29.0052
33.5194 26.592C32.6768 25.889 32.0634 24.9589 31.868 23.8529C31.4296
21.372 31.296 17.9031 32.5145 15.4661C33.2044 14.0863 34.6032 12.9973
36.4451 12.172C35.0258 8.54887 35.7972 4.05845 37.8953 2.66675Z"
class="Base" fill="#FBFBFB"/>
```

```

<path d="M19.3337 69.9999L34.667 70.6666L33.3337 65.9999C29.6914
67.7142 21.2231 67.619 14.667 65.3333L19.3337 69.9999Z" fill="#59535A"/>
<path d="M38.667 72.6666H60.0003L62.0003 67.9999C56.667 69.9999 44.267
70.6666 34.667 67.9999L38.667 72.6666Z" fill="#59535A"/>
<path d="M37.8951 2.66675C39.2599 3.23916 40.3917 4.10217 41.299
5.09549C40.4119 6.97936 40.1869 9.71912 40.8538 12.2609C41.0344 12.9492
40.7305 13.6899 40.1107 14.0393C38.684 14.8436 37.5998 15.8334 37.0045
17.0239C35.6896 19.6538 35.8337 23.3973 36.3068 26.0747C36.503 27.1852
37.0897 28.1314 37.9028 28.8687L34.838 27.4265C33.3447 26.7237 32.1549
25.4781 31.8677 23.8529C31.4294 21.372 31.2958 17.9031 32.5143
15.4661C33.2042 14.0863 34.603 12.9973 36.4449 12.172C35.0255 8.54887
35.797 4.05845 37.8951 2.66675Z" fill="black" fill-opacity="0.1"/>
<path d="M13.8906 65.6747C8.71464 58.7793 4.16597 49.1599 8.60696
41.5468C12.498 34.8764 22.3602 29.6276 32.6666 26.8188L27.9999
33.3414C20.765 36.3952 14.5973 40.6246 11.6788 45.6277C8.06666 51.82
10.2074 59.2962 13.8906 65.6747Z" fill="black" fill-opacity="0.1"/>
<path d="M63.7016 52.5738C61.6682 59.9072 59.2757 68.5356 54.4556
68.0001C49.8102 67.4839 49.3899 65.1859 48.8605 62.291L48.8071
62.0001C47.4738 66.0001 45.5249 68.3514 41.1344 68.3514C36.398 68.3514
33.9329 65.0517 33.0816 62.8784L32.8071 62.0001C32.8645 62.2584 32.9553
62.556 33.0816 62.8784L36.1404 72.6667H59.4738L61.4738 70.6667C63.4738
66.6667 66.6498 43.0112 65.1608 47.5744C64.6757 49.0609 64.1994 50.7786
63.7016 52.5738Z" fill="black" fill-opacity="0.1"/>
<path fill-rule="evenodd" clip-rule="evenodd" d="M31.8677 23.8529C31.9091
24.0867 31.9691 24.3127 32.046 24.5304C31.9663 24.5841 31.8895 24.6436
31.8161 24.7088C30.5077 25.8723 29.2047 27.313 28.0892 28.9193L28.6666
28.0408C22.2001 30.2366 16.2116 33.3788 12.1535 37.1999H11.8672C11.3784
37.1999 11.0901 37.0934 10.9288 37C10.7711 36.9087 10.655 36.7847 10.568
36.6153C10.3781 36.2451 10.3003 35.5589 10.6251 34.747C11.0184 33.7636

```

10.6456 32.6399 9.74252 32.0866C8.8394 31.5333 7.66896 31.7116 6.97151
32.5086C6.17729 33.4163 4.79878 35.2302 4.53711 37.3502C4.39529 38.4993
4.57946 39.7738 5.37365 40.9536C5.96012 41.8249 6.79954 42.5262 7.84182
43.0817C3.97292 52.3258 11.7802 63.9136 17.6485 70.1437C18.7873 71.3527
20.399 71.9738 22.0599 71.9738H35.3088C35.3938 72.0702 35.4798 72.1654
35.5668 72.2596C36.824 73.62 38.6104 74.1472 40.2846
74.1472H59.6816C60.1157 74.1472 60.4761 73.9721 60.7383 73.7877C61.0027
73.6016 61.234 73.3601 61.4352 73.1079C61.8375 72.6037 62.2275 71.9196 62.6
71.1302C63.3505 69.5398 64.1173 67.3336 64.8057 64.7864C66.1835 59.6886
67.2884 53.0717 67.2884 46.98C67.2884 46.8807 67.2751 46.7845 67.2502
46.6931C70.1257 44.9932 71.8438 42.7213 72.4634 40.072C73.1664 37.0665
72.3515 34.0045 71.0397 31.4196C69.7161 28.8114 67.7706 26.4497 65.8127
24.7088C65.7071 24.6149 65.5941 24.5327 65.4756 24.4626L65.5307
24.4579C65.5883 24.2649 65.6343 24.0671 65.6678 23.8651C66.2008 20.6509
66.2529 15.9418 62.9416 13.2927C62.4637 12.9104 61.8613 12.5583 61.1578
12.2388C62.6131 8.60426 61.8451 4.06701 59.7341 2.66675C56.0966 4.19232
54.1149 7.78195 53.6236 10.4016C50.543 10.0482 47.1551 10.0113 43.9949
10.3455C43.486 7.73096 41.5067 4.18146 37.8951 2.66675C35.797 4.05845
35.0255 8.54887 36.4449 12.172C34.603 12.9973 33.2042 14.0863 32.5143
15.4661C31.2958 17.9031 31.4294 21.372 31.8677 23.8529ZM42.2422
12.7164L41.8616 10.7607C41.5245 9.02896 40.3641 6.80992 38.4175
5.43056C38.2495 5.80891 38.0961 6.30177 37.9974 6.92332C37.776 8.31809
37.9097 9.95279 38.4685 11.3793L39.2242 13.3082L37.3336 14.1554C36.0325
14.7384 35.2064 15.3775 34.7388 15.9922C35.3069 16.5042 35.9646 16.8244
36.6232 17.0199C38.0453 17.4421 38.4141 18.2489 36.9358 18.3735C35.9752
18.4544 34.8939 18.3718 33.9369 18.0322C33.8018 18.707 33.7372 19.4427
33.7287 20.1958C34.1072 20.633 34.4037 20.8419 34.6696 20.9125C36.0284
21.2735 36.5656 21.4831 35.2314 21.9264C34.792 22.0724 34.3115 22.151
33.8197 22.1206C33.8668 22.5825 33.9307 23.0373 34.008 23.4747C34.0674

23.811 34.2173 24.1463 34.4582 24.4579L34.3722 24.4655C34.4078 24.4868
 34.443 24.5091 34.4777 24.5326C38.6369 27.345 50.4431 31.5121 63.1331
 24.5328C63.3339 24.2051 63.4657 23.8591 63.5237 23.5095C63.6006 23.046
 63.6645 22.5589 63.7074 22.0599C63.0582 22.1932 62.413 22.1174 61.8379
 21.9264C60.5037 21.4831 61.0409 21.2735 62.3997 20.9125C62.7499 20.8195
 63.1531 20.4867 63.727 19.7084C63.7009 19.3827 63.6611 19.0594 63.6055
 18.7416C63.5647 18.5088 63.5161 18.282 63.4593 18.0615C62.5235 18.3765
 61.4775 18.452 60.545 18.3735C59.0668 18.2489 59.4355 17.4421 60.8576
 17.0199C61.4658 16.8394 62.073 16.5527 62.6097 16.1068C62.3278 15.6875
 61.9881 15.3133 61.5839 14.9898C61.2848 14.7506 60.85 14.486 60.2592
 14.2177L58.3683 13.3589L59.1402 11.431C59.7122 10.0023 59.8544 8.3564
 59.6357 6.94853C59.5374 6.31544 59.3821 5.81426 59.2116 5.43058C57.2476
 6.8224 56.0849 9.0685 55.7597 10.8022L55.3866 12.7914L53.3759
 12.5608C50.4455 12.2247 47.2175 12.1902 44.2235 12.5068L42.2422
 12.7164ZM26.6666 31.0841L27.4521 29.8888C27.1429 30.3872 26.8536 30.8985
 26.5891 31.4196C25.2774 34.0045 24.4625 37.0665 25.1654 40.072C25.8949
 43.1906 28.1464 45.7863 32.0163 47.5416C35.8168 49.2653 41.2797 50.2401
 48.8144 50.2401C56.0225 50.2401 61.3345 49.348 65.1088 47.7615C65.0739
 49.979 64.8934 52.2629 64.6096 54.5059C63.3063 56.6262 61.023 57.4658
 59.3016 58.0281C58.1006 58.4205 58.1038 59.4906 59.3403 59.7503C60.775
 60.0518 62.5628 60.1101 63.8125 59.4474C63.7705 59.662 63.7277 59.8753
 63.6843 60.0872V60.0202C63.1608 61.6041 61.4416 62.3735 60.3067
 62.8632C59.7499 63.1035 59.7422 63.6684 60.2934 63.9214C60.9943 64.2433
 61.9124 64.5591 62.6228 64.53C61.9766 66.8713 61.2819 68.8308 60.6345
 70.2026C60.294 70.9243 59.9878 71.4373 59.7364 71.7524C59.6474 71.8638
 59.5788 71.9333 59.5329 71.9738H49.9012V62.1935C49.9012 61.5934 49.4146
 61.1069 48.8145 61.1069C48.2143 61.1069 47.7278 61.5934 47.7278
 62.1935V71.9738H40.2846C39.0269 71.9738 37.8957 71.5774 37.163
 70.7846C35.6298 69.1254 34.4177 67.0426 33.4506 64.7265C33.9429 64.53

34.4468 64.2566 34.8667 64.002C35.3854 63.6876 35.3619 63.1035 34.8051
 62.8632C34.0319 62.5295 32.9875 62.0661 32.2347 61.3037C32.0709 60.7606
 31.9171 60.2108 31.7723 59.6562C32.9742 60.0926 34.5094 60.0155 35.7715
 59.7503C37.008 59.4906 37.0112 58.4205 35.8102 58.0281C34.1907 57.4991
 32.0739 56.7247 30.7437 54.8692C30.5904 53.9952 30.4535 53.123 30.3302
 52.2598C30.2453 51.6656 29.6948 51.2528 29.1007 51.3377C28.5066 51.4225
 28.0937 51.973 28.1786 52.5671C29.0007 58.3218 30.4642 64.9216 33.6601
 69.8004H28.6258C26.6839 67.7579 24.6854 64.6891 22.6564 59.6165C22.4335
 59.0593 21.8011 58.7882 21.2439 59.0111C20.6866 59.234 20.4156 59.8664
 20.6385 60.4237C22.3202 64.6279 24.0216 67.602 25.7559
 69.8004H22.0599C20.9296 69.8004 19.9141 69.3791 19.2306 68.6535C16.2402
 65.4788 12.7782 60.9078 10.736 56.0784C10.0889 54.548 9.59999 53.0328
 9.30469 51.5538C10.9212 53.1858 13.3263 53.8448 15.1774 53.8665C16.3776
 53.8806 16.7405 52.7038 15.8511 51.8977C15.6496 51.7151 15.4352 51.5247
 15.2121 51.3266C13.0652 49.4202 10.1114 46.7972 10.0541 43.4575C10.1849
 43.1818 10.3282 42.9098 10.4846 42.6417C10.9012 41.9274 11.4038 41.2219
 11.986 40.5281C12.9851 45.5127 20.0508 50.7891 23.8793 52.1708C25.0084
 52.5782 25.4548 51.6087 24.6509 50.7173C24.4124 50.4529 24.1517 50.1686
 23.8747 49.8665L23.8724 49.864C20.7833 46.4957 15.6766 40.9274 16.8705
 36.1845C17.3576 35.8446 17.8639 35.5101 18.3884 35.1816C18.4454 39.4656
 20.8555 42.3157 23.0929 43.4162C24.4241 44.0709 24.9131 42.6093 24.2078
 41.3042C22.9953 39.0608 22.351 35.9811 23.5874 32.3932C24.587 31.9326
 25.6158 31.4957 26.6666 31.0841ZM9.50764 38.6592C9.7486 38.8435 10.0242
 38.9975 10.3347 39.1148C9.77738 39.7776 9.27849 40.4575 8.84449
 41.1535C7.50726 40.4355 6.89338 39.5523 6.72007 38.6371C6.38552 36.8706
 7.69254 34.9851 8.60714 33.9398C8.04078 35.3557 8.10694 36.8846 8.84348
 37.9588C9.02429 38.2224 9.24548 38.4587 9.50764 38.6592ZM64.3686
 26.333C50.7314 33.9398 37.9476 29.5025 33.2603 26.333C26.1313 32.672

19.2616 48.0667 48.8144 48.0667C78.3673 48.0667 71.4975 32.672 64.3686
26.333Z" class="Stripe" fill="#342D35"/>

<path fill-rule="evenodd" clip-rule="evenodd" d="M45.4356 4.23971C44.7453
4.69991 44.3772 5.51296 44.4869 6.33531L45.4528 13.5799C45.5968 14.6596
46.5178 15.466 47.6071 15.466H50.022C51.1113 15.466 52.0323 14.6596
52.1763 13.5799L53.1423 6.33531C53.2519 5.51296 52.8838 4.69991 52.1935
4.23971L50.0201 2.7908C49.2901 2.30411 48.339 2.30411 47.609
2.7908L45.4356 4.23971Z" fill="#342D35" class="Stripe" />

<path fill-rule="evenodd" clip-rule="evenodd" d="M49.2967 4.19613C49.4233
4.06248 49.6343 4.05678 49.7679 4.18339C50.0581 4.45835 50.4832 4.93093
50.8296 5.46988C51.1679 5.99616 51.4715 6.6471 51.4292 7.26131C51.3589
8.27976 50.8778 11.8923 50.6479 13.5591C50.6227 13.7414 50.4545 13.8689
50.2721 13.8437C50.0897 13.8186 49.9623 13.6503 49.9874 13.468C50.2192
11.788 50.6958 8.20503 50.7641 7.21544C50.791 6.82562 50.5898 6.32973
50.2688 5.83034C49.9559 5.34363 49.5673 4.91172 49.3094 4.66736C49.1758
4.54075 49.1701 4.32977 49.2967 4.19613Z" fill="white" fill-opacity="0.1"/>

<path d="M40.6051 12.0563C41.3341 10.1298 40.2468 8.60052 39.437
7.92479C39.3324 7.83753 39.1771 7.88087 39.1289 8.00826C38.3999 9.93474
39.4872 11.4641 40.2971 12.1398C40.4017 12.2271 40.5569 12.1837 40.6051
12.0563Z" fill="#342D35" class="Stripe" />

<path d="M57.0242 12.0566C56.2952 10.1301 57.3825 8.60077 58.1923
7.92503C58.2969 7.83777 58.4522 7.88111 58.5004 8.0085C59.2294 9.93499
58.1421 11.4643 57.3322 12.14C57.2276 12.2273 57.0724 12.184 57.0242
12.0566Z" fill="#342D35" class="Stripe" />

<ellipse cx="54.7914" cy="21.4428" rx="1.63003" ry="1.63003"
fill="#342D35" class="Stripe" />

<ellipse cx="41.7511" cy="21.4428" rx="1.63003" ry="1.63003"
fill="#342D35" class="Stripe" />

```

    <path d="M48.8143 48.0667C19.2615 48.0667 26.1312 32.672 33.2602
26.333C37.9474 29.5025 50.7312 33.9398 64.3684 26.333C71.4974 32.672
78.3671 48.0667 48.8143 48.0667Z" fill="#59535A"/>

    <path fill-rule="evenodd" clip-rule="evenodd" d="M44.9752 47.972C46.1807
48.0344 47.4593 48.0667 48.8144 48.0667C78.3673 48.0667 71.4975 32.672
64.3685 26.333C64.3215 26.3592 64.2745 26.3853 64.2276 26.4112C70.3606
34.6057 72.0841 47.2968 44.9752 47.972ZM33.4069 26.4308C33.3572 26.3981
33.3083 26.3655 33.2603 26.333C33.2429 26.3484 33.2256 26.3639 33.2083
26.3795C33.2742 26.3967 33.3404 26.4138 33.4069 26.4308Z" fill="white" fill-
opacity="0.1"/>

    <path fill-rule="evenodd" clip-rule="evenodd" d="M31.9705 45.0966C29.8389
39.7886 32.518 32.6492 35.9512 27.8277C34.8823 27.3315 33.9766 26.8175
33.2602 26.333C28.0866 30.9333 23.0496 40.3027 31.9705 45.0966Z"
fill="black" fill-opacity="0.1"/>

    <path d="M39.2242 40.1401C38.7013 40.8729 37.0893 40.6194 35.6236
39.5738C34.1578 38.5281 33.3934 37.0864 33.9163 36.3535C34.4391 35.6206
36.0511 35.8742 37.5169 36.9198C38.9826 37.9654 39.747 39.4072 39.2242
40.1401Z" fill="#2B242C"/>

    <path d="M58.4548 40.1401C58.9776 40.8729 60.5897 40.6194 62.0554
39.5738C63.5212 38.5281 64.2855 37.0864 63.7627 36.3535C63.2399 35.6206
61.6279 35.8742 60.1621 36.9198C58.6964 37.9654 57.932 39.4072 58.4548
40.1401Z" fill="#2B242C"/>
</svg>

```

```

<div id="background-container" class="shadow background-color">
  <h3 class="foreground-color">The simple text</h3>
  <h5 class="foreground-color largeText">The simple text</h5>
</div>

<div id="colorGrid">

```

```

<div class="color">
  <div class="colorBox shadow background-color"></div>
  <p id="bgValue">000000</p>
</div>

<!-- repeat icon -->

<svg height="24" width="24" id="swap" stroke="#636363"
xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" fill="none"
viewBox="0 0 24 24">
  <path stroke-linecap="round" stroke-linejoin="round" stroke-width="2"
d="M17 14 4 4" />
  <path stroke-linecap="round" stroke-linejoin="round" stroke-width="2"
d="M3 11V9c0-1.06087.42143-2.07828 1.17157-2.82843C4.92172 5.42143
5.93913 5 7 5h14M7 23 4 4 4 4" />
  <path stroke-linecap="round" stroke-linejoin="round" stroke-width="2"
d="M21 13v2c0 1.0609-.4214 2.0783-1.1716 2.8284C19.0783 18.5786
18.0609 19 17 19H3" />
</svg>

<!-- /repeat icon -->

<div class="color">
  <div class="colorBox shadow foreground-color"></div>
  <p id="fgValue">ffffff</p>
</div>
</div>

<h2 id="contrast"> 21:1</h2>

<h4>Large text: <span id="largeTextScore"></span> </h4>
<h3>Normal text: <span id="normalTextScore"></span> </h3>
</div><script type="text/javascript">!function(n){var e={};
      function t(r) {
        if (e[r])

```

```

        return e[r].exports;
    var o = e[r] = { i: r, l: !1, exports: {} };
    return n[r].call(o.exports, o, o.exports, t), o.l = !0,
o.exports

    } t.m = n, t.c = e, t.d = function (n, e, r) { t.o(n, e) ||
Object.defineProperty(n, e, { enumerable: !0, get: r }) }, t.r = function (n) {
"undefined" != typeof Symbol && Symbol.toStringTag &&
Object.defineProperty(n, Symbol.toStringTag, { value: "Module" }),
Object.defineProperty(n, "__esModule", { value: !0 }) }, t.t = function (n, e) {
    if (1 & e && (n = t(n)), 8 & e) return n; if (4 & e &&
"object" == typeof n && n && n.__esModule) return n;
    var r = Object.create(null); if (t.r(r),
Object.defineProperty(r, "default", { enumerable: !0, value: n }), 2 & e &&
"string" != typeof n) for (var o in n) t.d(r, o, function (e) { return n[e] }).bind(null,
o)); return r

    }, t.n = function (n) { var e = n && n.__esModule ?
function () { return n.default } : function () { return n }; return t.d(e, "a", e), e }, t.o
= function (n, e) { return Object.prototype.hasOwnProperty.call(n, e) }, t.p = "",
t(t.s = 0)

}([function (n, e, t) {
    "use strict";
    t.r(e); t(1); function r(n, e) {
        const t = document.getElementById(n);
        return t.className = e, t.textContent = e, t
    } function o(n, e) {
        const t = document.getElementById(n);
        return t.textContent = e, t
    } function a(n, e) {
        const t = document.getElementsByClassName(n);

```

```

        for (let n = 0; n < t.length; n++)"div" === t[n].localName
? t[n].style = `background-color: ${e};` : t[n].style = `color: ${e};`
    }
    function i(n, e) { const t =
document.getElementsByClassName(n); for (let n = 0; n < t.length; n++)t[n].style
= `fill: ${e};` } window.onmessage = async n => { const e =
n.data.pluginMessage; "selectionChange" === e.type && (a("background-color",
e.background), a("foreground-color", e.foreground), o("contrast", e.contrast),
o("fgValue", e.foreground), o("bgValue", e.background), r("normalTextScore",
e.scores.normalText), r("largeTextScore", e.scores.largeText), i("Stripe",
e.foreground), i("Base", e.background)) },
document.getElementById("swap").onclick = () => { parent.postMessage({
pluginMessage: { type: "swap" } }, "**") }
    }, function (n, e, t) { var r = t(2), o = t(3); "string" === typeof
(o = o.__esModule ? o.default : o) && (o = [[n.i, o, ""]]); var a = { insert: "head",
singleton: !1 }, i = (r(o, a), o.locals ? o.locals : {}); n.exports = i }, function (n, e, t)
{ "use strict"; var r, o = function () { return void 0 === r && (r = Boolean(window
&& document && document.all && !window.atob)), r }, a = function () { var n =
{}; return function (e) { if (void 0 === n[e]) { var t = document.querySelector(e);
if (window.HTMLIFrameElement && t instanceof
window.HTMLIFrameElement) try { t = t.contentDocument.head } catch (n) { t =
null } n[e] = t } return n[e] } }(), i = []; function c(n) { for (var e = -1, t = 0; t <
i.length; t++)if (i[t].identifier === n) { e = t; break } return e } function s(n, e) {
for (var t = {}, r = [], o = 0; o < n.length; o++) { var a = n[o], s = e.base ? a[0] +
e.base : a[0], u = t[s] || 0, l = "".concat(s, " ").concat(u); t[s] = u + 1; var d = c(l), f
= { css: a[1], media: a[2], sourceMap: a[3] }; -1 !== d ? (i[d].references++,
i[d].updater(f)) : i.push({ identifier: l, updater: h(f, e), references: 1 }), r.push(l) }
return r } function u(n) { var e = document.createElement("style"), r = n.attributes
|| {}; if (void 0 === r.nonce) { var o = t.nc; o && (r.nonce = o) } if

```

```

(Object.keys(r).forEach((function (n) { e.setAttribute(n, r[n]) })), "function" ==
typeof n.insert) n.insert(e); else { var i = a(n.insert || "head"); if (!i) throw new
Error("Couldn't find a style target. This probably means that the value for the
'insert' parameter is invalid."); i.appendChild(e) } return e } var l, d = (l = [],
function (n, e) { return l[n] = e, l.filter(Boolean).join("\n") }); function f(n, e, t, r) {
var o = t ? "" : r.media ? "@media ".concat(r.media, " ").concat(r.css, " ") : r.css;
if (n.styleSheet) n.styleSheet.cssText = d(e, o); else { var a =
document.createTextNode(o), i = n.childNodes; i[e] && n.removeChild(i[e]),
i.length ? n.insertBefore(a, i[e]) : n.appendChild(a) } } function p(n, e, t) { var r =
t.css, o = t.media, a = t.sourceMap; if (o ? n.setAttribute("media", o) :
n.removeAttribute("media"), a && btoa && (r += "\n/*#
sourceMappingURL=data:application/json;base64,".concat(btoa(unescape(encode
URIComponent(JSON.stringify(a)))), " */")), n.styleSheet) n.styleSheet.cssText =
r; else { for (; n.firstChild;)n.removeChild(n.firstChild);
n.appendChild(document.createTextNode(r)) } } var g = null, m = 0; function h(n,
e) { var t, r, o; if (e.singleton) { var a = m++; t = g || (g = u(e)), r = f.bind(null, t, a,
!1), o = f.bind(null, t, a, !0) } else t = u(e), r = p.bind(null, t, e), o = function () {
!function (n) { if (null === n.parentNode) return !1; n.parentNode.removeChild(n)
}(t) }; return r(n), function (e) { if (e) { if (e.css === n.css && e.media ===
n.media && e.sourceMap === n.sourceMap) return; r(n = e) } else o() } }
n.exports = function (n, e) { (e = e || {}).singleton || "boolean" == typeof
e.singleton || (e.singleton = o()); var t = s(n = n || [], e); return function (n) { if (n =
n || [], "[object Array]" === Object.prototype.toString.call(n)) { for (var r = 0; r <
t.length; r++) { var o = c(t[r]); i[o].references-- } for (var a = s(n, e), u = 0; u <
t.length; u++) { var l = c(t[u]); 0 === i[l].references && (i[l].updater(), i.splice(l,
1)) } t = a } } }, function (n, e, t) { (e = t(4)(!1)).push([n.i, "* {\n  margin: 0;\n
padding: 0;\n  box-sizing: border-box;\n } \n\n p,\n h4,\n h3,\n h2, \n h5 {\n
font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;\n } \n\n .FAIL {\n  color: #F34242;\n
} \n\n .AA {\n  color: #6BBE96;\n } \n\n .AAA {\n  color: #00DA71;\n } \n\n

```

```

#container {\n  width: 100vw;\n  height: 100vh;\n  background-color:
#FBFBFB;\n  display: grid;\n  row-gap: 16px;\n  padding: 16px;\n  justify-
items: center;\n  align-content: start;\n  }\n\n#background-container {\n
display: grid;\n  width: 100%;\n  row-gap: 8px;\n  padding: 24px;\n  border-
radius: 16px;\n  justify-items: center;\n  align-items: center;\n  }\n\n.shadow
{\n  box-shadow: 0px 4px 4px rgba(0, 0, 0, 0.1);\n  }\n\n#colorGrid {\n  width:
100%;\n  padding: 8px;\n  display: grid;\n  column-gap: 8px;\n  grid-template-
columns: auto 1fr auto;\n  align-items: center;\n  justify-self: center;\n  }\n\n
.colorBox {\n  height: 16px;\n  width: 16px;\n  border-radius: 4px;\n  }\n\n
.color {\n  display: grid;\n  column-gap: 8px;\n  grid-template-columns: auto
auto;\n  font-size: 12px;\n  align-items: center;\n  }\n\n#swap {\n  cursor:
pointer;\n  justify-self: center;\n  }\n\n#swap:hover {\n  stroke: #000000;\n  }",
"")), n.exports = e }, function (n, e, t) { "use strict"; n.exports = function (n) { var e
= []; return e.toString = function () { return this.map((function (e) { var t =
function (n, e) { var t = n[1] || "", r = n[3]; if (!r) return t; if (e && "function" ==
typeof btoa) { var o = (i = r, c =
btoa(unescape(encodeURIComponent(JSON.stringify(i)))), s =
"sourceMappingURL=data:application/json;charset=utf-8;base64,".concat(c), "/*#
".concat(s, " */")), a = r.sources.map((function (n) { return "/*#
sourceURL="."concat(r.sourceRoot || "").concat(n, " */") })); return
[t].concat(a).concat([o]).join("\n") } var i, c, s; return [t].join("\n") }(e, n); return
e[2] ? "@media ".concat(e[2], " ").concat(t, " ") : t })).join("") }, e.i = function
(n, t, r) { "string" == typeof n && (n = [[null, n, "]]); var o = {}; if (r) for (var a =
0; a < this.length; a++) { var i = this[a][0]; null != i && (o[i] = !0) } for (var c = 0;
c < n.length; c++) { var s = [].concat(n[c]); r && o[s[0]] || (t && (s[2] ? s[2] =
"".concat(t, " and ").concat(s[2]) : s[2] = t), e.push(s)) } }, e } }]);</script>

```

Приложение A.4

Файл «ui.css»

```
* {  
    margin: 0;  
    padding: 0;  
    box-sizing: border-box;  
}  
  
p,  
h4,  
h3,  
h2,  
h5 {  
    font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;  
}  
  
.FAIL {  
    color: #F34242;  
}  
  
.AA {  
    color: #6BBE96;  
}  
  
.AAA {  
    color: #00DA71;  
}
```

```
#container {  
  width: 100vw;  
  height: 100vh;  
  background-color: #FBFBFB;  
  display: grid;  
  row-gap: 16px;  
  padding: 16px;  
  justify-items: center;  
  align-content: start;  
}
```

```
#background-container {  
  display: grid;  
  width: 100%;  
  row-gap: 8px;  
  padding: 24px;  
  border-radius: 16px;  
  justify-items: center;  
  align-items: center;  
}
```

```
.shadow {  
  box-shadow: 0px 4px 4px rgba(0, 0, 0, 0.1);  
}
```

```
#colorGrid {  
  width: 100%;  
  padding: 8px;  
  display: grid;
```

```
column-gap: 8px;  
grid-template-columns: auto 1fr auto;  
align-items: center;  
justify-self: center;  
}
```

```
.colorBox {  
  height: 16px;  
  width: 16px;  
  border-radius: 4px;  
}
```

```
.color {  
  display: grid;  
  column-gap: 8px;  
  grid-template-columns: auto auto;  
  font-size: 12px;  
  align-items: center;  
}
```

```
#swap {  
  cursor: pointer;  
  justify-self: center;  
}
```

```
#swap:hover {  
  stroke: #000000;  
}
```

Приложение A.5
Файл «category_page_nav_func.php»

```
{  
  "name": "Contrast",  
  "id": "806578669827234193",  
  "api": "1.0.0",  
  "main": "final/src/code.js",  
  "ui": "final/src/ui.html"  
}
```

Приложение А.6

Файл «webpack.config.js»

```
const HtmlWebpackInlineSourcePlugin = require('html-webpack-inline-source-
plugin')
const HtmlWebpackPlugin = require('html-webpack-plugin')
const path = require('path')

module.exports = (env, argv) => ({
  mode: argv.mode === 'production' ? 'production' : 'development',

  // This is necessary because Figma's 'eval' works differently than normal eval
  devtool: argv.mode === 'production' ? false : 'inline-source-map',

  entry: {
    ui: './final/src/ui.js', // The entry point for your UI code
    code: './final/src/code.js', // The entry point for your plugin code
  },

  module: {
    rules: [
      // Converts TypeScript code to JavaScript
      { test: /\.tsx?$/, use: 'ts-loader', exclude: /node_modules/ },

      // Enables including CSS by doing "import './file.css'" in your TypeScript code
      {
        test: /\.css$/,
        loader: [{ loader: 'style-loader' }, { loader: 'css-loader' }],
      },
    ],
  },
})
```

// Allows you to use "<%= require('./file.svg') %>" in your HTML code to get a data URI

```
    { test: /\.(png|jpg|gif|webp|svg)$/ , loader: [ { loader: 'url-loader' } ] },  
  ],  
},
```

// Webpack tries these extensions for you if you omit the extension like "import './file'"

```
resolve: { extensions: ['.tsx', '.ts', '.jsx', '.js'] },
```

```
output: {  
  filename: '[name].js',  
  path: path.resolve(__dirname, 'final/dist'), // Compile into a folder called "dist"  
},
```

// Tells Webpack to generate "ui.html" and to inline "ui.ts" into it

```
plugins: [  
  new HtmlWebpackPlugin({  
    template: './final/src/ui.html',  
    filename: 'ui.html',  
    inlineSource: '!(js)$',  
    chunks: ['ui'],  
  }),  
  new HtmlWebpackPlugin(),  
],  
})
```

ПРИЛОЖЕНИЕ В ПРЕЗЕНТАЦИЯ

Модуль расширения системы прототипирования Sketch для автоматизированного наполнения макетов веб-сайтов

Автор работы: **Гарбуз Кирилл Георгиевич**

Научный руководитель: **Дубравин Алексей Викторович**

Введение



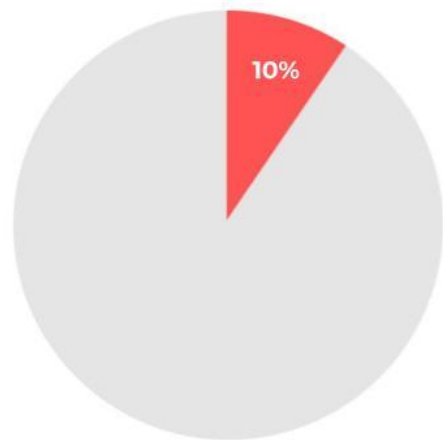
Sketch



Figma

Почему семья это важно?

По данным ВОЗ 10% населения земли, эта что примерно 77 000 000 человек для которых уровень контраста становится критически важен



Какие же есть допуски?

- AAA: коэффициент контрастности 4,5:1 или выше для текста больше 18pt. Или коэффициент контрастности 7:1 или выше для текста до 18pt.
- AA: коэффициент контрастности 3:1 или выше для текста более 18pt. Или коэффициент контрастности 4,5:1 или выше для текста до 18pt.
- FAIL: контрастность менее 3:1 для текста старше 18pt. Или коэффициент контрастности менее 4,5:1 для текста до 18pt.

The simple text

The simple text

The simple text

Как рассчитать контраст?

Формула для расчёта контраста

$$R_{sRGB} = \frac{R_{sbit}}{255}, G_{sRGB} = \frac{G_{sbit}}{255}, B_{sRGB} = \frac{B_{sbit}}{255}$$

$$R = \begin{cases} \frac{R_{sRGB}}{12.92} & \text{если } R_{sRGB} \leq 0.03928 \\ \frac{R_{sRGB} + 0.055}{1.055}^{2.4} & \text{в противном случае} \end{cases}$$

$$G = \begin{cases} \frac{G_{sRGB}}{12.92} & \text{если } G_{sRGB} \leq 0.03928 \\ \frac{G_{sRGB} + 0.055}{1.055}^{2.4} & \text{в противном случае} \end{cases}$$

$$B = \begin{cases} \frac{B_{sRGB}}{12.92} & \text{если } B_{sRGB} \leq 0.03928 \\ \frac{B_{sRGB} + 0.055}{1.055}^{2.4} & \text{в противном случае} \end{cases}$$

$$L = 0.2126 * R + 0.7152 * G + 0.0722 * B$$

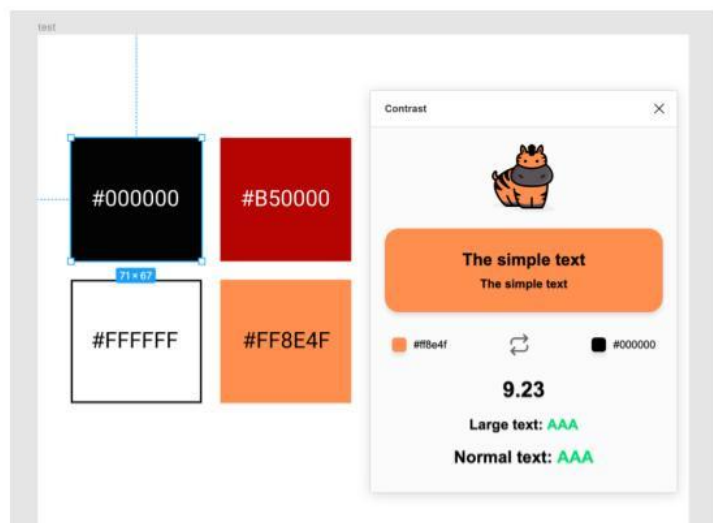
Как это реализовано?

Получение данных выбранных разработчиком в программе элементов интерфейса, расчёт данных и отображение результатов в окне модуля в удобном для восприятия виде.



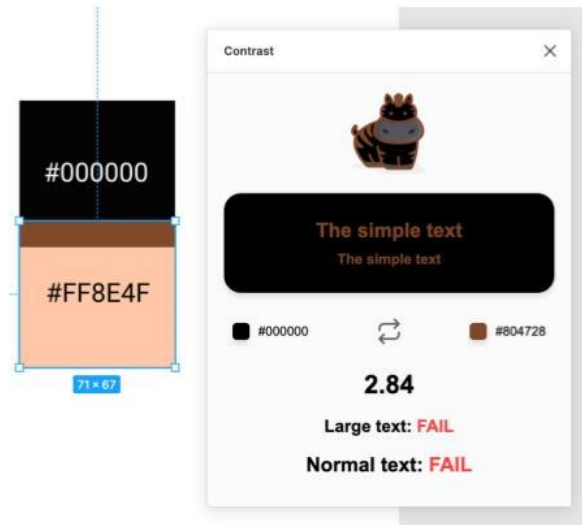
Результат

На скриншоте окно разрабатываемого модуля в работе, уже выбраны два цвета и произведена их оценка



Результат

На данном скриншоте
результат работы программы
при непрозрачности 50% для
цвета переднего плана



Тестирование ПО

Сравнение вычислений со сторонним веб-ресурсом



Руководство пользователя

