

УДК 681.324

Кривоногова А.Е., студент 2 курса, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», email: web.programmer2001@gmail.com.

Ворошилов А.И., студент 4 курса, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», email: pinatree.personal@gmail.com;

Буйвол П.А., доцент, кандидат технических наук, кафедра «Сервис Транспортных Систем», Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», email: skyeyes@mail.ru;

ПОДГОТОВКА ДИЗАЙНА АЭРОГРАФИКИ АВТОМОБИЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ ВЕБ-СЕРВИСА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ.

Аннотация: для того, чтобы придать автомобилю индивидуальный дизайн применяется особая техника нанесения изображения на автомобиль – аэрография. Нанесение данного типа тюнинга необходимо производить с эскизной разработки дизайнерского прототипа. С целью оптимизации работы аэрографиста был разработан веб-сайт, позволяющий пользователю произвести настройку типа кузова, вида рисунка, с заданными пользователем координатами и масштабом, узнать примерную стоимость аэрографии.

Ключевые слова: аэрография, веб-сервис, тюнинг, автомобиль, Unity3D, C#, WebGL

Введение

Для того, чтобы придать уникальный стиль автомобилю, используется аэрография. Ее нанесение требует предварительного составления дизайнерского макета. Реализация данного типа тюнинга предусматривает продолжительную консультацию автовладельца с работником относительно стоимости и оригинальности выполнения оформления. Каталог с образцами изображений и опыт сотрудников далеко не всегда позволяют быстро определиться с конкретным дизайном и рассчитать стоимость аэрографии.

Методы и модели

При расчете цены необходимо учитывать площадь наносимого рисунка. Для решения данной проблемы было создано приложение, предоставляющее

функционал для моделирования различных вариантов покрасочных работ с помощью трафаретов, наносимых на трехмерные модели автомобиля. Это позволит приблизительно представить внешний вид автомобилей после завершения покрасочных работ, а также рассчитать стоимость проведенных работ в соответствии с площадью рисунка. Реализация была выполнена в виде веб-сервиса поскольку он обладает рядом преимуществ: веб сервис не требует установки дополнительного программного обеспечения, особо актуально для пользователей, просматривающих приложение с мобильного устройства, кроссплатформенность - поддержка любой операционной системы, без установки дополнительных плагинов (достаточно наличия современного браузера).

Стек технологий

Веб-приложение разработано в среде разработки Unity3D, которая часто используется для разработки компьютерных игр и симуляторов, превосходно работает на мобильных устройствах, и пользуется большой популярностью среди разработчиков. Одним из преимуществ применения среды разработки Unity3D является простота. Для разработки игр не требуется каких-либо особых знаний, достаточно освоить язык программирования C#. Еще одним достоинством Unity3D является выгрузка проекта в формат WebGL. Благодаря этой возможности любой проект, созданный в среде Unity, может быть доступен в веб-браузере. В сравнении с игровым движком Unreal Engine проект, написанный на Unity, занимает меньше места на диске.

Язык C# является самым популярным языком для создания системного программного обеспечения, но также используется для создания прикладных программ, для него характерны лаконичность, стандартный набор конструкций управления потоком выполнения, структур данных и обширный набор операций. Данный язык высокоуровневый и позволяет программисту легко начать разработку. Ко всему вышеизложенному, в связи с внушительным разнообразием синтаксических конструкций и возможности работать с платформой Net, C# позволяет быстрее, чем любой другой язык, разрабатывать программные решения.

```
        ColorName.text = name;
    }

    Ссылка: 0
    public void SetColorPrice(int price)
    {
        ColorPrice.text = price.ToString();

        int converted = 0;
        bool success = Int32.TryParse(ModelPrice.text, out converted);
        if (success)
        {
            TotalPriceTextBlock.text = (price * converted).ToString();
        }
    }
}
```

Рисунок 1. Пример кода, написанного на языке C#

WebGL - кроссплатформенный API для 3D-графики в браузере, позволяющий современным интернет-браузерам рендить 3D-сцены стандартным и эффективным способом. WebGL использует язык программирования шейдеров (программ, предназначенных для исполнения процессорами видеокарты). Технология WebGL может использоваться с языками программирования, имеющими возможность работы с (DOM API) браузера, такими как JavaScript, Java, Rust, Kotlin. Нет необходимости в предварительной компиляции кода, в связи с тем, что библиотека WebGL написана на языке программирования JavaScript.

```
var gl; // глобальная переменная для контекста WebGL

function start() {
    var canvas = document.getElementById("glcanvas");

    gl = initWebGL(canvas); // инициализация контекста GL

    // продолжать только если WebGL доступен и работает

    if (gl) {
        gl.clearColor(0.0, 0.0, 0.0, 1.0); // установить в качестве цвета
        // очистки буфера цвета черный, полная непрозрачность
        gl.enable(gl.DEPTH_TEST); // включает использование буфера глубины
        gl.depthFunc(gl.LEQUAL); // определяет работу буфера глубины:
        // более близкие объекты перекрывают дальние
        gl.clear(gl.COLOR_BUFFER_BIT | gl.DEPTH_BUFFER_BIT);
        // очистить буфер цвета и буфер глубины.
    }
}
```

Рисунок 2. Подготовка контекста WebGL

Принцип работы веб-сервиса

Разработанное приложение элементарно в использовании, что позволяет быстро внедрить его в работу. Алгоритм его использования, следующий: выбирается тип кузова, рисунок на автомобиль, с помощью ползунка можно перемещать рисунок по горизонтальной и вертикальной осям или же масштабировать его. На данный момент в приложении доступен выбор из 3 типов кузовов, 2 текстур, 3 изображений на автомобиле, однако в скором времени возможна доработка. Будет осуществляться подгрузка новых 3D моделей и рисунков на автомобиле, а также цвета (текстуры) с указанием расположения файла и наименования.

Изображения 3D автомобилей должны быть преобразованы в формат FBX, изображения на кузове и текстуры для корректной работы web-сервиса необходимо загрузить в растровом формате PNG. Ко всему вышеизложенному, пользователю предоставляется возможность вращения и приближения автомобиля. Эта функция помогает произвести потенциальному заказчику оценку занимаемой площади рисунка на автомобиле. Приближение и отдаление 3D модели осуществляется, с помощью колесика мыши. Нанесение изображения осуществляется при помощи шейдера – деколь. В дополнение к существующей текстуре разработчику предоставляется возможность наложения второй текстуры. В качестве первой текстуры выступает окрашивание автомобиля цветом, в качестве второй – аэрография на автомобиле, использующая альфа-канал.

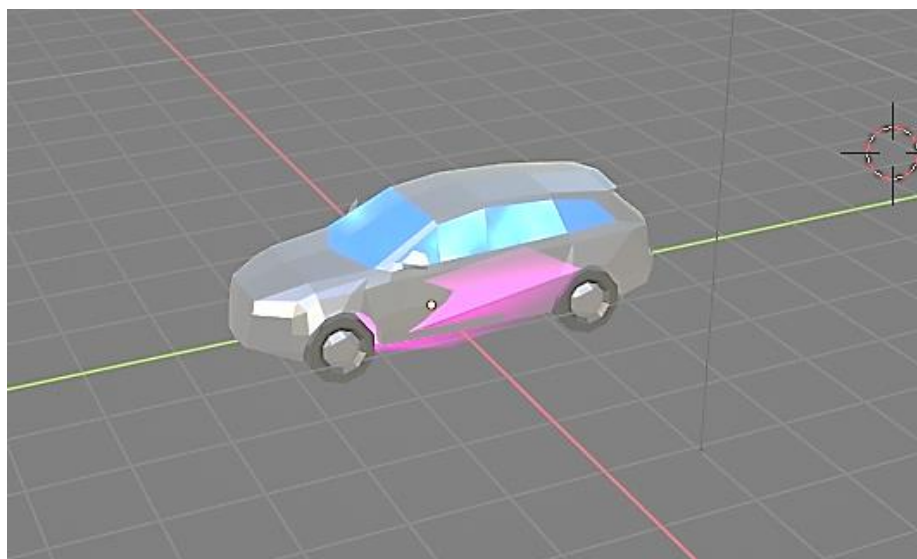


Рисунок 3. Приближенная модель аэрографии автомобиля

В левом верхнем углу осуществляется расчет цены (рис.4), в зависимости от площади окрашиваемой части. Чем больше площадь окрашиваемой части - заполненность изображением, тем соответственно выше стоимость аэрографии.

Все ниже представленные на рисунке переменные, связанные непосредственно с наименованиями, определяют входные данные пользователя, необходимые для работы веб-сервиса характеристики автомобиля: модель, цвет, тип рисунка, расположение, нанесенного на автомобиле изображении по координатным осям: x, y, z (рис.5). Итоговая стоимость аэрографии вычисляется, исходя из площади, наложенного на автомобиль изображения, типа рисунка, модели автомобиля.

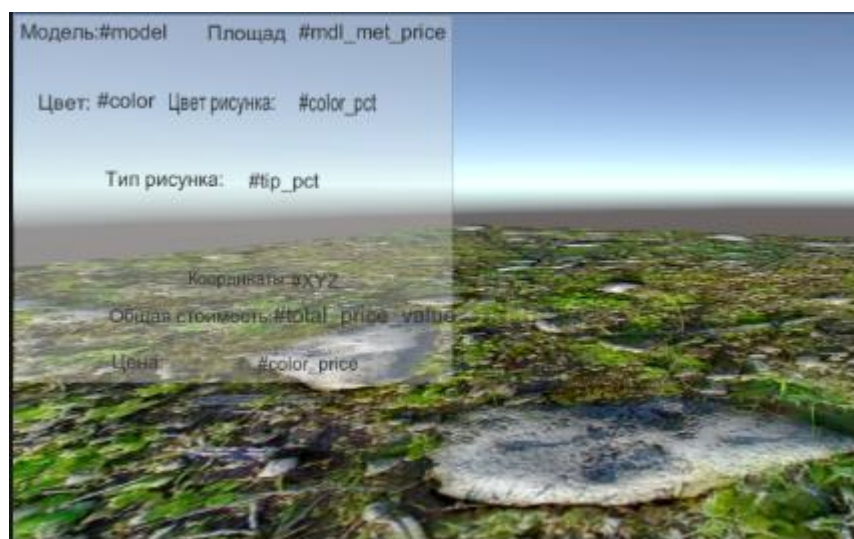


Рисунок 4. Расчет цены аэрографии

```
public class OutputModel : MonoBehaviour
{
    public Text ColorName;
    public Text ColorPrice;

    public Text ModelName;
    public Text ModelPrice;

    public Text TotalPriceTextBlock;

    Ссылка: 0
    public void SetColorName(string name)
    {
        ColorName.text = name;
    }
}
```

Рисунок 5. Присвоение наименования цвета автомобиля

Заключение

Приложение создано с целью сокращения времени на выбор рисунка. Благодаря разработанному приложению аэрографисту будет значительно легче, поскольку заказчик сможет выбрать рисунок и его параметры и разместить их на прототипе автомобиля, а также визуально произвести оценку площади занимаемого изображения на автомобиле и узнать примерную стоимость (рис.6). Также при помощи вращения, приближения и отдаления, пользователю предоставляется возможность оценки занимаемой рисунком площади в реальных размерах.



Рисунок 6. Скриншот веб-сервиса

Список использованных источников

8. Аэрография [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%8D%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%8F> (дата обращения 04.05.2022)
9. Тюнинг автомобиля [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://autoshas.ru/chto-takoe-tyuning-avtomobilya.html> (дата обращения 04.05.2022)
10. Веб-служба, веб-сервис [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%B1-%D1%81%D0%BB%D1%83%D0%B6%D0%B1%D0%B0> (дата обращения 04.05.2022)
11. Unity 2021 LTS is here [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

<https://unity.com/ru> (дата обращения 04.05.2022)

12. C# [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/C_Sharp (дата обращения 04.05.2022)
 13. WebGL [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/API/WebGL_API (дата обращения 04.05.2022)
 14. Unity против Unreal. Какой движок выбрать начинающему разработчику [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://ixbt.games/articles/2021/04/23/unity-protiv-unreal-kakoi-dvizok-vybrat-nacinayushhemu-razrabotciku.html> (дата обращения 04.05.2022)
-

Krivosnogova A.E., 2nd year student, Naberezhnye Chelny Institute, Kazan Federal University, email: web.programmer2001@gmail.com.

Voroshilov A.I., 4th year student, Naberezhnye Chelny Institute, Kazan Federal University, email: pinatree.personal@gmail.com;

Buyvol P.A., associate professor, candidate of technical sciences, "Service of Transport Systems", Naberezhnye Chelny Institute, Kazan Federal University, email: skyeyes@mail.ru;

PREPARATION OF CAR AIRGRAPHICS DESIGN USING WEB SERVICE FOR MODELING.

Abstract: in order to give the car an individual design, a special technique for applying an image to a car is used - airbrushing. The application of this type of tuning must be carried out from the draft design of a design prototype. In order to optimize the work of the airbrusher, a website was developed that allows the user to set up the body type, type of drawing, with user-specified coordinates and scale, and find out the approximate cost of airbrushing.

Keywords: airbrushing, web service, tuning, car, Unity3D, C#, WebGL