Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования «Белорусский государственный университет

информатики и радиоэлектроники»

Факультет компьютерных систем и сетей

Кафедра программного обеспечения информационных технологий

Дисциплина: Операционные Системы и Системное Программирование (ОСиСП)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовой работе

на тему:

«Визуализатор 3D объектов»

БГУИР КП 1-40 01 01 612 ПЗ

Студент: гр. 851006 Ковалевский М. Ю.

Руководитель: Жиденко А. Л.

Минск 2020

Учреждение образования

«Белорусский государственный университет информатики и

радиоэлектроники»

Факультет компьютерных систем и сетей

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ПОИТ

––––––––––––––––––––––––

(подпись)

Лапицкая Н.В. 2020 г.

ЗАДАНИЕ

по курсовому проектированию

Студенту    Ковалевскому Михаилу Юрьевичу –––– –––– –––

1. Тема работы    «Визуализатор 3D объектов»

2. Срок сдачи студентом законченной работы 01.12.2020

3. Исходные данные к работе   Документация по WinApi––––

4. Содержание расчётно-пояснительной записки (перечень вопросов, которые подлежат разработке)

Введение.

1.Анализ прототипов, литературных источников и формирование требований к проектироемому ПС;

2.Разработка алгоритма;

3. Разработка программного средства;

4.Тестирование, экспериментальные исследования и анализ полученных результатов;

5. Руководство пользователя программы;

Заключение, список литературы, ведомость, приложения.

5. Перечень графического материала (с точным обозначением обязательных чертежей и графиков)

1. Схема программы на А1

6. Консультант по курсовому проекту Жиденко А. Л.

7. Дата выдачи задания 05.09.2020 г.

8. Календарный график работы над проектом на весь период проектирования (с обозначением сроков выполнения и процентом от общего объёма работы):

раздел 1 к 20.09.2020 – 15 % готовности работы;

разделы 2, 3 к 13.10.2020 – 30 % готовности работы;

раздел 4 к 02.11.2020 – 60 % готовности работы;

раздел 5 к 26.11.2020 – 90 % готовности работы;

оформление пояснительной записки и графического материала к 01.12.2020 – 100 % готовности работы. Защита курсового проекта с 01.12 по 22.12 2020 г.

РУКОВОДИТЕЛЬ Жиденко А. Л.

(подпись)

Задание принял к исполнению Ковалевский М.Ю \_–– 05.09.2020 г.

(дата и подпись студента)

СОДЕРЖАНИЕ

[Введение 5](#_Toc56556586)

[1 Анализ предметной области 6](#_Toc56556587)

[1.1 Обзор аналогов 6](#_Toc56556588)

[1.2 Постановка задачи 9](#_Toc56556589)

[2 Разработка программного средства 10](#_Toc56556590)

[2.1 Структура программы 10](#_Toc56556591)

[2.2 Интерфейс программного средства 10](#_Toc56556592)

[2.3 Выделение области для съемки 11](#_Toc56556593)

[2.4 Обработка нажатий 13](#_Toc56556594)

[2.5 Запись видео 14](#_Toc56556595)

[2.6 Оптимизация размера GIF-файла 15](#_Toc56556596)

[2.7 Сжатие кадров алгоритмом LZW 16](#_Toc56556597)

[2.8 Меню настроек программы 18](#_Toc56556598)

[2.9 Автозапуск программы 18](#_Toc56556599)

[3 Тестирование программного средства 19](#_Toc56556600)

[4 Руководство пользователя 21](#_Toc56556601)

[4.1 Руководство по установке и запуску 21](#_Toc56556602)

[4.2 Установка автозапуска программы 21](#_Toc56556603)

[4.3 Руководство по использованию 23](#_Toc56556604)

[Заключение 25](#_Toc56556605)

[Список использованных источников 26](#_Toc56556606)

[Приложение 1 27](#_Toc56556607)

ВВЕДЕНИЕ

Визуализатор – программа, позволяющая просматривать цифровые изображения на компьютере. Визуализатор может быть нацелен как на плоские изображения, так и на объемные плоские.

Трёхмерная графика — раздел [компьютерной графики](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0), посвящённый методам создания изображений или видео путём моделирования объёмных объектов в [трёхмерном пространстве](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D1%91%D1%85%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE).

Графическое изображение трёхмерных объектов отличается тем, что включает построение [геометрической проекции](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F_(%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F)) трёхмерной модели сцены на [плоскость](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C_(%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F)) (например, экран [компьютера](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80)) с помощью специализированных программ.

Визуальные эффекты, приемы совмещения компьютерной графики с реальным видео поражают воображение и вызывают у многих интерес к трехмерному моделированию и анимации.

Трёхмерная графика активно применяется для создания изображений на плоскости экрана или листа печатной продукции в [науке](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0) и [промышленности](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C), например, в [системах автоматизации проектных работ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BD%D1%8B%D1%85_%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82) (САПР; для создания твердотельных элементов: зданий, деталей машин, механизмов), [архитектурной визуализации](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D1%85%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B2%D0%B8%D0%B7%D1%83%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F) (сюда относится и так называемая «[виртуальная археология](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%80%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B0%D1%80%D1%85%D0%B5%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F)»), в современных системах [медицинской визуализации](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%B2%D0%B8%D0%B7%D1%83%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F).

Самое широкое применение — во многих современных [компьютерных играх](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B8%D0%B3%D1%80%D0%B0), а также как элемент [кинематографа](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84), [телевидения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5), [печатной продукции](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5).

Трёхмерная графика обычно имеет дело с [виртуальным](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%80%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C), воображаемым трёхмерным пространством, которое отображается на плоской, двухмерной поверхности дисплея или листа бумаги. В настоящее время известно несколько способов отображения трёхмерной информации в объёмном виде, хотя большинство из них представляет объёмные характеристики весьма условно, поскольку работают со стереоизображением. Из этой области можно отметить стереоочки, виртуальные шлемы, 3D-дисплеи, способные демонстрировать трёхмерное изображение.

1. АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ
   1. Обзор аналогов

1.1.1 Программа «Microsoft 3D Viewer»[1]

На рисунке 1.1 представлена одна из наиболее доступных программа Microsoft 3D Viewer.

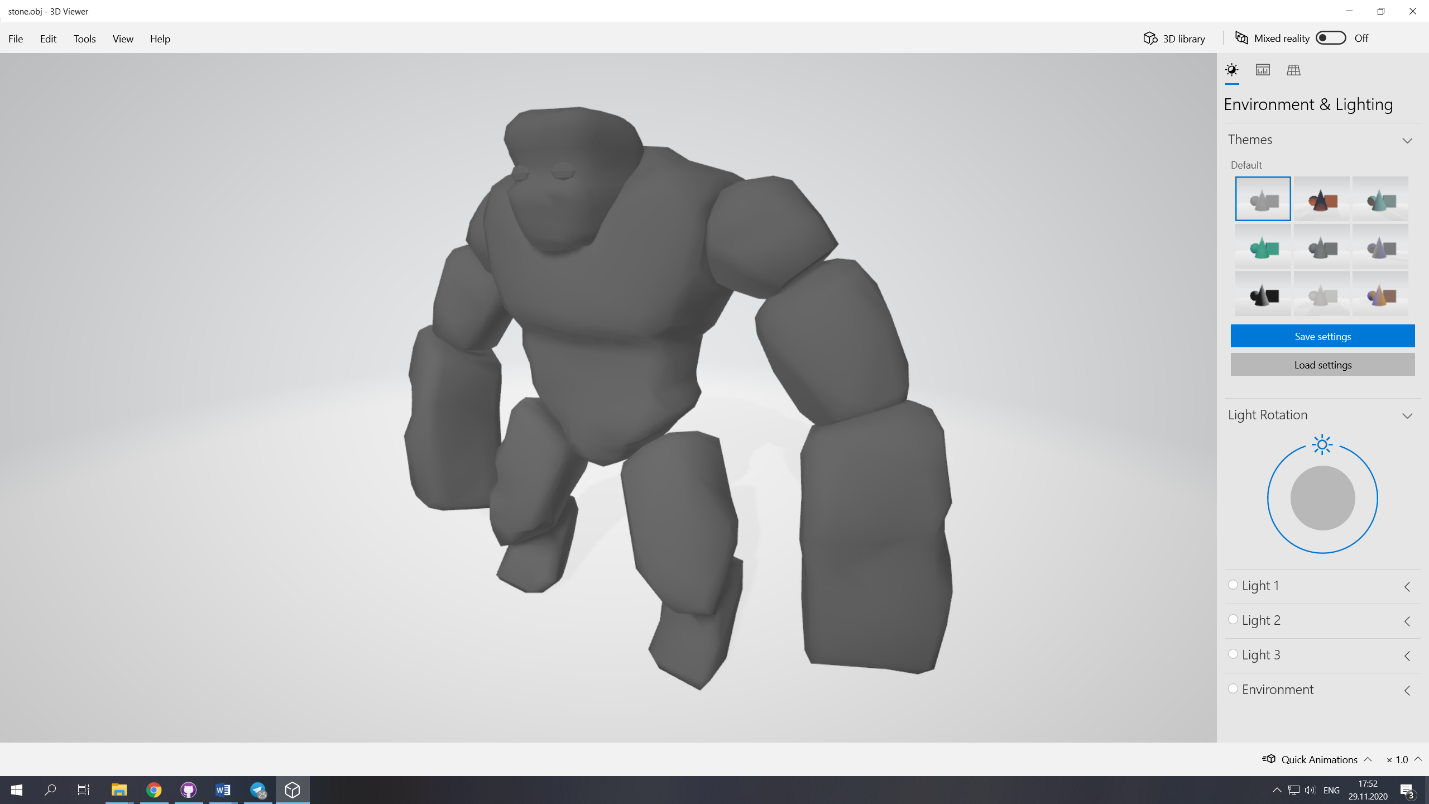


Рисунок 1.1 – Программа Microsoft 3D Viewer

Данная программа позволяет открыть и отобразить 3D модели в большинстве популярных на сегодняшний день форматах. Она поддерживает fbx, 3mf, obj, stl и многие другие форматы файлов. Преимуществом данной программы является то, что она бесплатна и встроена в операционную систему Windows. Microsoft 3D Viewer имеет интуитивно понятный интерфейс, благодаря чем любой пользователь без каких-либо проблема сможет разобраться и использовать программу. Основным минусом является доступность программа только на операционной системе Windows.

Хорошим выбором может стать Bandicam. Главное меню приложения представлено на рисунке 1.3.

Рисунок 1.3 –Главное меню программы Bandicam

Bandicam — программа для создания скриншотов и захвата видео с экрана монитора. Программа имеет два режима. Один режим «Rectangle on a screen» позволяет захватывать скриншот или видео с экрана в определённом месте и размере. Является платной программой, то есть его можно использовать бесплатно в течение ограниченного срока [2]. Во время бесплатного срока Bandicam помещает своё имя в виде водяного знака в верхней части каждого скриншота или видео, а длина видеозаписи ограничена до 10 минут.

Программа Fraps. Главное меню приложения представлено на рисунке 1.4. Это компьютерная утилита, предназначенная для подсчёта количества FPS (кадров в секунду) в играх, работающих в режимах OpenGL и DirectX для операционных систем Windows. Программа также предназначена для создания скриншотов и записи видеороликов из полноэкранных 3D приложений [3]. Название программы происходит от аббревиатуры FPS и расшифровывается как Frames per second.

Рисунок 1.4 – Главное меню программы Fraps

Программа является платной, поэтому время записи ограничено и имеются водные знаки. Конечные файлы занимают много места на диске. Также программа затрудняет работу компьютера, из-за чего программы и игры хуже работают, чем на самом деле.

* 1. Постановка задачи

В рамках данного курсового проекта планируется разработка программного средства «Видеозахват экрана».

Будут разработаны алгоритмы захвата, записи, кодирования в GIF формат данных и интерактивное меню.

В программном средстве планируется реализовать следующие функции и алгоритмы:

* интуитивно-понятный интерфейс;
* алгоритм захвата экрана;
* алгоритм записи;
* алгоритм перехвата нажатий клавиш;
* конвертация в GIF формат;
* сжатие конечных файлов;
* меню настроек программы;
* алгоритм сжатия разрешения качества;
* алгоритм настройки задержки между кадрами.

Главной задачей является создать удобную и интуитивно-понятную программу для записи работы других программ, с целью наглядной демонстрации возможностей и функций других программ.

Для разработки программного средства будет использоваться язык программирования C++, библиотека Magick++ и операционная система Windows 10.

1. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА
2. 1. Структура программы

Требуется использовать три структурных блока:

– options – модуль, отвечающий за настройку опций программы;

– Video-recording – модуль, отвечающий за захват и запись видео;

– windowFunctions – модуль, отвечающий за основные функции окон.

* 1. Интерфейс программного средства

Внешний вид и удобность в использовании являются одними из главных критериев качества программного средства. Поэтому взаимодействие приложения с пользователем необходимо организовать максимально интуитивно и просто.

Интерфейс получился компактным и позволяет работать с любым приложением во время записи или во время ожидания программы. Как выглядит выделенная область для записи, показано на рисунке 2.1.

Рисунок 2.1 – Выделенная область для записи

Во время ожидания программа свернута и не мешает работе. Меню настроек программы представлено на рисунке 2.2.

Рисунок 2.2 – Меню настроек программы

В меню настроек вы можете настроить максимальное количество кадров в видео, задержку между кадрами, можете сжать разрешение видео, выбрать любой курсор для его отображения или выключить его вовсе.

* 1. Выделение области для съемки

Область для выделения должна находиться поверх всех окон, чтобы пользователь видел ту область, которую он выделяет. Чтобы выделенная область не мешала нормальной работе программ, необходимо сделать ее прозрачной внутри и полупрозрачной снаружи, рисунок 2.3. Чтобы пользователь понимал о том, что он находиться в режиме выделения области для съемки, необходимо также сменить курсор указателя.

Рисунок 2.3 – Выделение области

Воспользуемся функцией «SetLayeredWindowAttributes», с помощью которой мы сможем настроить прозрачность окна, рисунок 2.4 [4]. Для того чтобы эта функция работала корректно и не перекрывала другие программы, необходимо при создании окна указать флаги, которые указана на рисунке 2.4.

Рисунок 2.4 – Функция создание окна и настройки прозрачности

После чего будет создано прозрачное окно поверх всех и не перекрывающее нажатия мыши и клавиатуры. Следующим шагом необходимо его свернуть, на случай если оно зависнет, т.к. окно находиться поверх всех и его нельзя закрыть.

* 1. Обработка нажатий

Чтобы не перекрывать другие приложения и не мешать их работе, необходимо реализовать большую часть функций по нажатию клавиш. Чтобы это сделать необходимо, воспользоваться «Хуками», т.к. нажатия происходят вне нашего окна. Будем использовать функцию «SetWindowsHookEx» [7]. Эта функция устанавливает определяемую программой подключаемую процедуру в цепочку хук-точек. Прикладная программа устанавливает фильтр – процедуру, чтобы контролировать некоторые типы событий в системе. Подключаемая процедура может контролировать события связанные или с конкретным потоком, или со всеми потоками в системе. Таким образом, мы будем перехватывать нажатия на клавиатуру.

Далее создадим функцию «HookCallback», которая будет обрабатывать наши нажатия, рисунок 2.5.

Рисунок 2.5 – Функция обработки нажатий

Теперь вне зависимости от того в какой программе мы находимся, мы можем пользоваться нашей программой.

Нажав комбинацию клавиш «Shift + Win + C» у нас появляется полотно для выделения области записи, после того как зона будет выделена пользователь может начать съемки нажав клавишу на клавиатуре «F2». По окончанию записи он может нажать ту же кнопку записи для сохранения выделенной области, или комбинацию клавиш «Win + Esc», для того чтобы прекратить запись и свернуть программу. По нажатию комбинации клавиш «Shift + Win + O», можно открыть или закрыть меню настроек программы.

Чтобы наша программа не зависла по окончанию записи, необходимо убрать наш хук, т.к. программа будет нагружена обработкой записи, после чего хук возвращается.

* 1. Запись видео

Запись осуществляется путем многократного снимка экрана. Снимок экрана делается с использованием библиотеки «Magick++», алгоритм представлен на рисунке 2.6. Снимки должны делаться с определенной задержкой, которую мы устанавливаем перед началом записи с помощью таймера, по окончанию записи таймер удаляется. Новые видеофайлы сохраняются по времени в папку «GIFs» или в папку с программой.

Рисунок 2.6 – Схема алгоритма записи

* 1. Оптимизация размера GIF-файла

Оптимизация размера основана на наложении меньшего фрагмента изображения, а не на полном наложении всего изображения. Это дает меньшее количество пикселей и, следовательно, меньший размер файла на диске. Кроме того, наложение меньшего кадра означает, что клиентскому компьютеру не нужно выполнять столько работы по изменению пикселей на экране.

Однако существуют различные методы удаления, доступные в формате GIF для обработки последнего отображаемого кадра, что может привести к наложению разного размера. Также можно разделить наложения на несколько частей или обновить действия, чтобы получить более сложную, но более оптимизированную анимацию, рисунок 2.7.

Простой оптимизацией по сравнению с наложением, это удаление повторяющихся кадров, рисунок 2.8 [5].

Рисунок 2.7 – Наложение кадров до и после оптимизации

Рисунок 2.8 – Удаление повторяющихся кадров

Таким образом по окончанию записи кадров, конечный GIF-файл оптимизируется по данным алгоритмам.

* 1. Сжатие кадров алгоритмом LZW

Идея, лежащая в основе словарных алгоритмов, заключается в том, что происходит кодирование цепочек элементов исходной последовательности. При этом кодировании используется специальный словарь, который получается на основе исходной последовательности.

Существует целое семейство словарных алгоритмов, но мы рассмотрим наиболее распространённый алгоритм LZW, названный в честь его разработчиков Лепеля, Зива и Уэлча.

Словарь в этом алгоритме представляет собой таблицу, которая заполняется цепочками кодирования по мере работы алгоритма. При декодировании сжатого кода словарь восстанавливается автоматически, поэтому нет необходимости передавать словарь вместе с сжатым кодом.

Словарь инициализируется всеми одноэлементными цепочками, т.е. первые строки словаря представляют собой алфавит, в котором мы производим кодирование. При сжатии происходит поиск наиболее длинной цепочки уже записанной в словарь. Каждый раз, когда встречается цепочка, ещё не записанная в словарь, она добавляется туда, при этом выводится сжатый код, соответствующий уже записанной в словаре цепочки. В теории на размер словаря не накладывается никаких ограничений, но на практике есть смысл этот размер ограничивать, так как со временем начинаются встречаться цепочки, которые больше в тексте не встречаются. Кроме того, при увеличении размеры таблицы вдвое мы должны выделять лишний бит для хранения сжатых кодов. Для того чтобы не допускать таких ситуаций, вводится специальный код, символизирующий инициализацию таблицы всеми одноэлементными цепочками [6].

Рассмотрим пример сжатия алгоритмом. Будем сжимать строку «кукушкакукушонкукупилакапюшон». Предположим, что словарь будет вмещать 32 позиции, а значит, каждый его код будет занимать 5 бит. Изначально словарь заполнен следующим образом, рисунок 2.9.

Эта таблица есть, как и на стороне того, кто сжимает информацию, так и на стороне того, кто распаковывает. Сейчас мы рассмотрим процесс сжатия, рисунок 2.10.

В таблице представлен процесс заполнения словаря. Легко подсчитать, что полученный сжатый код занимает 105 бит, а исходный текст (при условии, что на кодирование одного символа мы тратим 4 бита) занимает 116 бит.

По сути, процесс декодирования сводится к прямой расшифровке кодов, при этом важно, чтобы таблица была инициализирована также, как и при кодировании. Теперь рассмотрим алгоритм декодирования, рисунок 2.11.

Рисунок 2.9 – Исходный словарь для алгоритма LZW

Рисунок 2.10 – Процесс сжатия

Рисунок 2.11 – Алгоритм декодирования

Строку, добавленную в словарь на i-ом шаге мы можем полностью определить только на i+1. Очевидно, что i-ая строка должна заканчиваться на первый символ i+1 строки. Т.о. мы только что разобрались, как можно восстанавливать словарь. Некоторый интерес представляет ситуация, когда кодируется последовательность вида «cScSc», где c — это один символ, а S — строка, причём слово cS уже есть в словаре. На первый взгляд может показаться, что декодер не сможет разрешить такую ситуацию, но на самом деле все строки такого типа всегда должны заканчиваться на тот же символ, на который они начинаются.

* 1. Меню настроек программы

Интерфейс окна меню настроек должен быть максимально простым и интуитивно-понятным, рисунок 2.2. Также меню настроек должно легко вызываться, например, комбинацией клавиш «Shift + Win + O», и той же комбинацией закрываться, или закрываться как обычное окно.

В меню настроек можно настроить пять основных параметров записи, а именно: максимальное количество кадров, задержку между кадрами, степень сжатия разрешения кадров, а также отображение курсора и путь к нему.

Основная часть интерфейса – это простая картинка, поверх которой находятся 5 WinApi элементов. WinApi элементы имеют фиксированные позиции и фон под цвет меню.

После того как вы введете новые данные в меню настроек, они сражу поменяются в программе. При вводе некорректных данных программа не перестает работать.

Все настройки, при выключении программы, сохраняются в файл «options.dat» и при повторном запуске считываются. При первом запуске устанавливаются настройки по умолчанию.

* 1. Автозапуск программы

Автозапуск программы был реализован с помощью простого bat-файла, код представлен на рисунке 2.12.

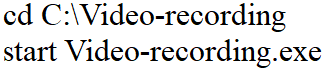


Рисунок 2.12 – Код файла для автозапуска

То есть, чтобы наша программа автоматически запускалась при включении компьютера, достаточно расположить файл с программой на диске «C».

1. ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА

В ходе тестирования приложения не было выявлено недостатков программного средства. Была составлена таблица 3.1, показывающая ожидаемые и реальные результаты, полученные при заданных условиях, она представлена ниже.

Таблица 3.1 – Ожидаемые и реальные результаты тестирования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тестовые случаи | Ожидаемый результат | Полученный результат |
| 1. | Запуск программы | Успешный запуск и инициализация начальных значений параметров программы | Тест пройден |
| 2. | Открытие меню настроек | Успешное отображение меню настроек | Тест пройден |
| 3. | Изменение параметров программы | Изменение параметров  программы | Тест пройден |
| 4. | Выключение программы | Успешное выключение программы без ошибок с сохранением параметров | Тест пройден |
| 5. | Выделение области для записи | Выделенная область для записи | Тест пройден |
| 6. | Остановка записи | Новое видео | Тест пройден |
| 7. | Остановка записи с сохранением выделенной области | Новое видео с сохраненной выделенной областью | Тест пройден |
| 8. | Повторная запись с выделенной областью | Новое видео | Тест пройден |
| 9. | Изменение  задержки  кадров | Изменение  задержки  кадров | Тест пройден |
| 10. | Указать на не существующую папку с курсором | Сообщение о том, что такого файла не существует | Тест пройден |

Продолжение таблицы 3.1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 11 | Запись без остановки | Запись максимального количества кадров | Тест пройден |
| 12 | Выключение наложения курсора | Запись видео без курсора | Тест пройден |
| 13 | Смена курсора | Смена курсора | Тест пройден |
| 14 | Захват и съемка экрана в приложениях, которые открыты в полноэкранном режиме | Видео выделенной области в формате GIF | Тест пройден |
| 15 | Автозапуск программы при загрузке операционной системы | Автоматически запущенная программа | Тест пройден |
| 16 | Закрытие программы комбинацией клавиш | Закрытая программа | Тест пройден |
| 17 | Изменение максимального количества кадров | Изменение максимального количества кадров | Тест пройден |

Разработка приложения велась с использованием системы контроля версий GitHub, позволившая сохранять состояние программы на каждом отдельном этапе по ходу добавления нового функционала или изменения уже существующего. Появление новых точек возврата происходит посредством группировки изменённых файлов, затем они объединяются под общим именем «коммита», в котором кратко изложена суть изменений. Также можно добавлять к каждому этапу новые файлы, или удалять устаревшие варианты. После накопления определённого количества групп изменений, их следует отправить на удалённый репозиторий, где видна вся история приложения и разница между каждым новым «коммитом».

Путем тщательной проверки тестами, было выявлено, что ошибок в работе программы нет.

1. РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
   1. Руководство по установке и запуску

Для установки программы необходимо скачать ImageMagick (ImageMagick-7.0.10-37-Q16-HDRI-x64-dll.exe). Затем установите программу по пути «C:\Program Files». При установке нужно выбрать все параметры установки программы, как показано на рисунке 4.1.

Рисунок 4.1 – Параметры установки ImageMagick

После установки ImageMagick вы можете использовать его как редактор для GIF. Для того чтобы запустить программу достаточно перейти в папку с программой и открыть файл по адресу «Video-recording\Video-recording.exe».

* 1. Установка автозапуска программы

Если вы хотите установить автоматический запуск, то переместите папку с программой на диск C. Затем, нажмите комбинацию клавиш «Win + R», после чего введите «shell:startup» в появившееся окно, затем нажмите «Enter». Затем переместите туда файл с названием «Video-recording» («Video-recording.bat»), который находится в корне папки с программой. После данных действий программа будет запускаться автоматически с включением компьютера.

Установка автозапуска по этапам в картинках:

1. Переместите папку с названием «Video-recording», которая находиться в папке с программой на диск «C», рисунок 4.2.

Рисунок 4.2 – Перемещение программы на диск «C»

2. Нажмите комбинацию клавиш «Win + R», после чего введите «shell:startup» в появившееся окно, затем нажмите «Enter», рисунок 4.3.

Рисунок 4.3 – Ввод команды в окно «Выполнить»

3. Затем переместите туда файл с названием «Video-recording» («Video-recording.bat»), рисунок 4.4.

Рисунок 4.4 – Перемещений файла автозагрузки в каталог файлов автозагрузки

* 1. Руководство по использованию

Интерфейс программного средства является интуитивно-понятным и простым.

После установки и запуска программы, чтобы начать записывать определенную область или весь экран, нужно нажать комбинацию клавиш «Shift + Win + C», после чего необходимо выделить с помощью курсора мыши область для записи, рисунок 2.3. После того как вы выделили определенную область экрана достаточно нажать на клавишу «F2», после чего запись начнется.

Запись длиться до того момента покуда вы не нажмете клавишу «F2» или комбинацию клавиш «Win + Esc», или покуда не будет достигнут максимум по количеству кадров, или по максимальному количеству пикселей.

Нажав клавишу «F2», вы сохраняете выделенную область для повторной записи, нажав комбинацию клавиш «Win + Esc» (рекомендуется), вы скрываете программу и прекращаете запись.

Чтобы открыть меню настроек необходимо нажать комбинацию клавиш «Shift + Win + O», после чего появится окно настроек, рисунок 2.2.

В окне настроек вы можете настроить: максимальное количество кадров в видео, задержку между кадрами, степень сжатия разрешения кадров, видимость курсора мыши и изменить его на свой, указав новый путь.

При настройке программы не надо нажимать ни на какие кнопки, вы просто вводите новые параметры, и они сразу применяются. Даже во время записи программы вы можете изменить параметры записи.

По окончанию записи, на экране появляется уведомление о том, что запись была окончена, рисунок 4.5.

Рисунок 4.5 – Уведомление о завершении записи

Через некоторое время, а именно когда уже будет готов новый GIF-файл, появиться еще одно уведомление, рисунок 4.6.

Рисунок 4.6 – Уведомление о завершении обработки файла

Также могут возникнуть и другие уведомления, например, уведомления об ошибках. Так в случае если вы не установите ImageMagick, у вас может запуститься программа, но запись вестись не будет. Или если у вас не будет папки «GIFs» для хранения GIF-файлов и т.д.

Во время обработки программа не отвечает на действия пользователя, поэтому рекомендуется скрывать ее по завершению записи.

Чтобы закрыть программу необходимо нажать комбинацию клавиш «Shift + Win + V».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Довольно часто бывают моменты, когда проще один раз показать, чем несколько раз написать или рассказать. Но это лишь проще для понимания того, кто слушает, в то время как объясняющему приходиться искать или готовые видео, или самому пытаться найти программу для записи. В таком случае данная программа является простым решением, т.к. с ней в комплекте идет программа для редактирования, с помощью которой можно пометить важные моменты и т.п.

Преимуществом этой программы является то, что она бесплатная и крайне проста в управлении. Стоит ее один раз установить на своем компьютер и вспомнить в момент, когда она будет нужна. Для того, чтобы записать новый GIF-файл, необходимо нажать всего пару клавиш.

В рамках данного курсового проекта было разработано программное средство «Видеозахват экрана», которое обеспечит возможность записи видео в GIF-файл в любое время. Работа была выполнена в полном объеме, были реализованы все поставленные функции.

Существует много возможностей для дальнейшего улучшения приложения. Одним из самых простых направлений является создание программы для установки приложения. Также можно добавить новые форматы записи и расширить меню.

Использование данного приложения позволит в любой момент времени записать видео простой комбинацией клавиш, после чего вы можете отредактировать полученное видео в формате GIF и показать.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. recordit.co [Электронный портал]. – Электронные данные. – Режим доступа: https://recordit.co/
2. www.bandicam.com [Электронный портал]. – Электронные данные. – Режим доступа: https://www.bandicam.com/ru/
3. fraps.com [Электронный портал]. – Электронные данные. – Режим доступа: https://fraps.com/
4. [www.vsokovikov.narod.](http://www.vsokovikov.narod.)ru [Электронный портал]. – Электронные данные. – Режим доступа: http://www.vsokovikov.narod.ru/New\_MSDN\_API/Window/fn\_setlayeredwindowattribut.htm
5. www.imagemagick.org [Электронный портал]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.imagemagick.org/Usage/anim_opt/>
6. neerc.ifmo.ru [Электронный портал]. – Электронные данные. – Режим доступа: https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC\_LZW
7. docs.microsoft.com [Электронный портал]. – Электронные данные. – Режим доступа: https://docs.microsoft.com/en-us/windows/win32/api/winuser/nf-winuser-setwindowshookexa

# **ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**Исходный код программы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначение | | | | Наименование | | | | Дополнительные сведения | | | |
|  | | | | Текстовые документы | | | |  | | | |
|  | | | |  | | | |  | | | |
| БГУИР КП 1–40 01 01 605 ПЗ | | | | Пояснительная записка | | | | 40 с. | | | |
|  | | | |  | | | |  | | | |
|  | | | |  | | | |  | | | |
|  | | | | Графические документы | | | |  | | | |
|  | | | |  | | | |  | | | |
| ГУИР 851006 01 ПД | | | | Схема программы на А2 | | | | Формат А2 | | | |
|  | | | |  | | | |  | | | |
|  | | | |  | | | |  | | | |
|  | | | |  | | | |  | | | |
|  | | | |  | | | |  | | | |
|  | | | |  | | | |  | | | |
|  | | | |  | | | |  | | | |
|  | | | |  | | | |  | | | |
|  | | | |  | | | |  | | | |
|  | | | |  | | | |  | | | |
|  | | | |  | | | |  | | | |
|  | | | |  | | | |  | | | |
|  | | | |  | | | |  | | | |
|  | | | |  | | | |  | | | |
|  | | | |  | | | |  | | | |
|  | | | |  | | | |  | | | |
|  |  |  |  |  | БГУИР КП 1-40 01 01 605 Д1 | | | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Изм. | Л. | № докум. | Подп. | Дата | Видеозахват экрана |  | | | | Лист | Листов |
| Разраб. | | Верещагин Н.В. |  |  | Т |  | |  | 40 | 40 |
| Пров. | | Жиденко А. Л. |  |  | Кафедра ПОИТ  гр. 851006 | | | | | |
|  | |  |  |  |