

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

Факультет компьютерных систем и сетей

Кафедра электронных вычислительных машин

Дисциплина: Программирование на языках высокого уровня

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к курсовому проекту
на тему

ИГРА «КТО ХОЧЕТ СТАТЬ МИЛЛИОНЕРОМ»

БГУИР КП 1-40 02 01 229 ПЗ

Студент: гр. 250502 Цвирко Е. Д.

Руководитель: Богдан Е. В.

МИНСК 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ	6
2 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	7
2.1 Обзор методов и алгоритмов решений поставленной задачи	7
2.2 Обзор аналогов приложения.....	7
3 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ.....	10
3.1 Структура входных и выходных данных.....	10
3.2 Разработка диаграммы классов.....	10
3.3 Описание классов.....	10
4 РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ.....	21
4.1 Разработка алгоритмов.....	21
4.2 Разработка схем алгоритмов.....	22
5 РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ.....	23
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	28
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	30
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	31
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	32
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	61

ВВЕДЕНИЕ

Язык C++ является невероятно мощным инструментом для опытных разработчиков. Он обладает уникальной гибкостью, предоставляя три различные парадигмы программирования, что позволяет строить структуры программ по-разному. C++ сочетает в себе характеристики как высокоуровневых, так и низкоуровневых языков программирования, делая его универсальным инструментом.

По сравнению с языком C, C++ был создан с целью расширения возможностей программирования. Он внедрил парадигму объектно-ориентированного программирования (ООП) и обобщенное программирование, что позволяет разработчикам более эффективно организовывать и переиспользовать код.

C++ широко применяется в различных областях, включая разработку программного обеспечения, создание игр, разработку операционных систем, написание драйверов и решение множества других задач. Его богатая стандартная библиотека включает в себя разнообразные алгоритмы, контейнеры, средства ввода-вывода, обработку строк, языковую поддержку, регулярные выражения, возможности для многозадачности и многое другое.

Еще одним важным аспектом C++ является его эффективность. Он предоставляет возможность непосредственного управления памятью, что позволяет оптимизировать производительность приложений, особенно в случае требовательных к ресурсам задач, таких как игры или системное программное обеспечение.

SFML (Simple and Fast Multimedia Library) является удобным инструментом для разработки мультимедийных приложений с графическим интерфейсом. Совмещая в себе модули для работы с аудио, графикой, окнами и сетью, SFML является универсальным средством для создания различных игр и приложений на C++ [1].

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Для создания игры необходимо исследовать возможность применения детерминированного автомата конечных состояний Мили с магазинной памятью в качестве составной части игрового цикла [2] [3]. Также необходимо создать классы для работы с игровыми ресурсами, для обработки ввода от пользователя, взаимодействия с текстовыми файлами.

Необходимо ознакомиться с возможностями библиотеки SFML, которые можно использовать при создании приложения с графическим интерфейсом (графика, звук, сеть, система, события).

Следует реализовать алгоритмы перехода между состояниями, алгоритмы игровой логики: проверка правильного ответа, использование бонусов “Право на ошибку”, “Пропуск вопроса”, “Смена вопроса”, подсчет очков и сохранение результата в текстовый файл [4].

Необходимо создать текстовые файлы, которые будут содержать вопросы к игре, ответы на них и номер правильного ответа и реализовать их взаимодействие с классом состояния игрового уровня.

Возможно добавить в игру музыкальное сопровождение и звуковые эффекты для более интересного времяпрепровождения.

2 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

2.1 Обзор методов и алгоритмов решения поставленной задачи

Для решения задачи был выбран язык программирования C++ и методология объектно-ориентированного программирования.

В процессе разработки программы были использованы различные возможности языка C++ и его библиотеки SFML, которые будут описаны ниже.

В качестве элементов графического интерфейса используются встроенные классы SFML:

- `sf::Texture` – класс для работы с текстурами;
- `sf::Sprite` – класс для вывода текстур на экран;
- `sf::Text` – класс для вывода текста на экран;
- `sf::SoundBuffer` – класс для хранения аудиофайлов;
- `sf::Sound` – класс для проигрывания звуков;
- `sf::Vector2i` и `sf::Vector2f` – экземпляры шаблонного класса `sf::Vector2<T>` для работы с двумерными векторами;
- `sf::Mouse` – класс текущего состояния мыши;
- `sf::Keyboard` – класс текущего состояния клавиатуры;
- `sf::RenderWindow` – класс окна, способный взаимодействовать с другими графическими классами;
- `sf::Font` – класс для работы со шрифтами;
- `sf::Event` – класс для определения системных событий;
- `sf::IntRect` и `sf::FloatRect` – экземпляры шаблонного класса `sf::Rect<T>` для работы с прямоугольниками;
- `sf::Color` – класс для работы с цветами;
- `sf::Clock` – класс для измерения времени;
- `sf::VideoMode` – класс для запуска видеорежима.

В работе используется класс `StateMachine`, написанный на основе концепции конечного автомата – он предназначен для эффективной организации логики и управления состояниями игры. Класс предоставляет возможность перехода между состояниями, каждое состояние имеет методы для обработки ввода, отрисовки и обновления объектов.

2.2 Обзор аналогов приложения

2.2.1 Who Wants To Be A Millionaire от Ludia

Версия игры от Ludia была одной из самых известных адаптаций телешоу. Главные отличия от данного проекта: наличие 3D-анимаций, другие

темы вопросов, возможность создать своего персонажа из предустановленных пресетов, другие бонусы и небольшие отличия в правилах игры [5].

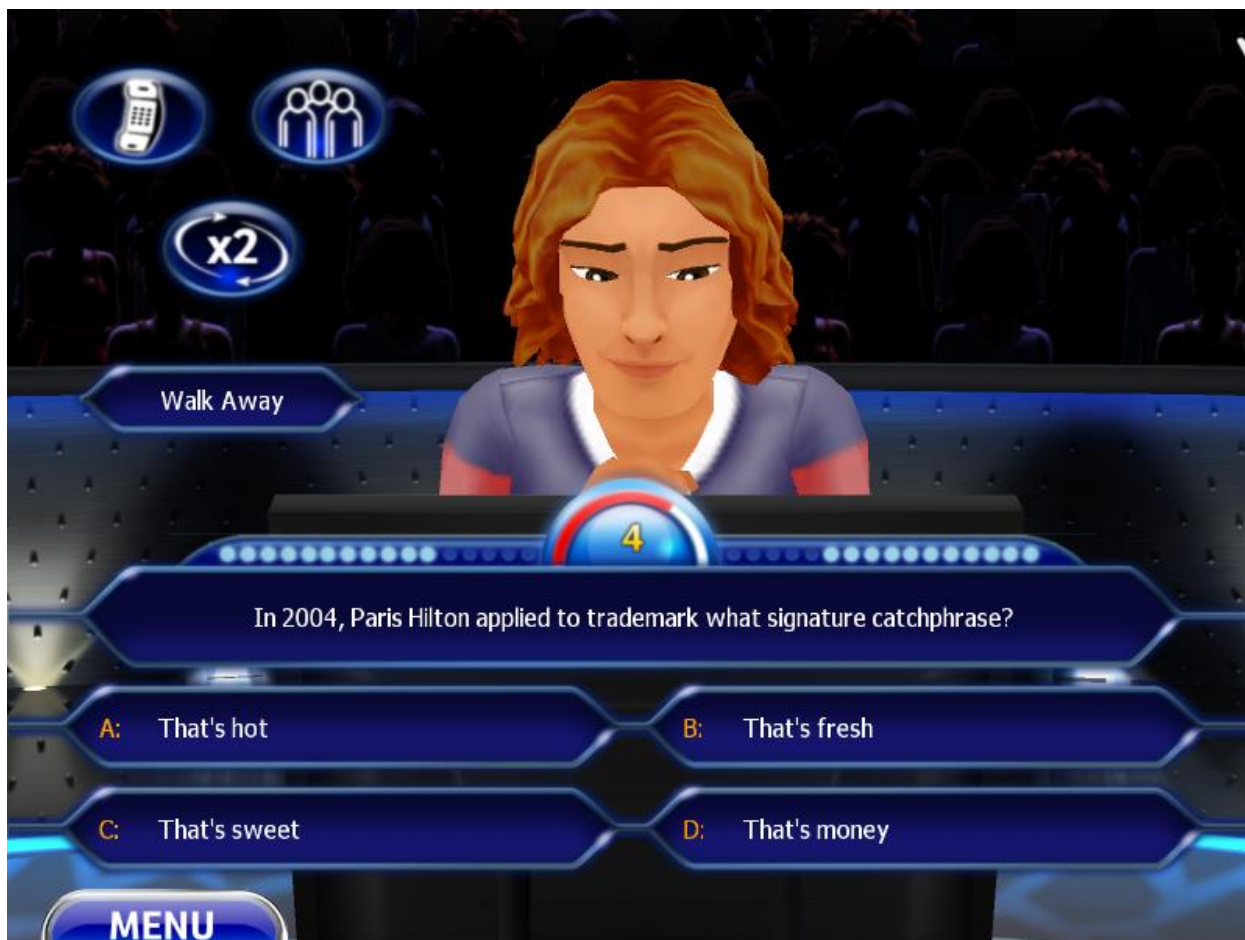


Рисунок 2.1 – Ludia's Millionaire

2.2.2 Who Wants To Be A Millionaire от Appeal Studios

На данный момент, самая популярная версия игры. Особенности этой версии включают в себя: возможность отключить какие-либо темы либо добавить другие перед началом игры, “семейный режим” – задаются специальные вопросы для детей, онлайн-режим “королевская битва” – предоставляет возможность сыграть с 99 игроками на время [6].

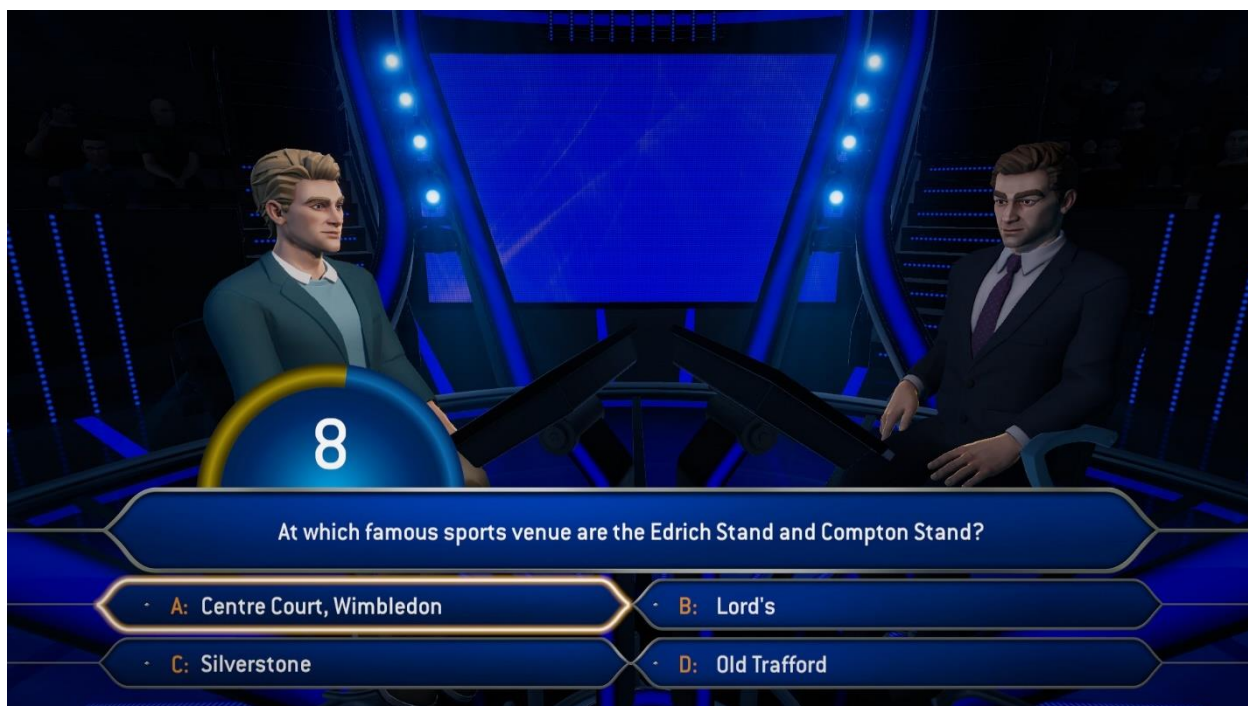


Рисунок 2.2 – Appeal Studios' Millionaire

3 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

В данном разделе описываются входные и выходные данные программы, диаграмма классов, а также приводится описание используемых классов и их методов.

3.1 Структура входных и выходных данных

Таблица 3.1 – файлы с вопросами для игры q1.txt, q2.txt, q3.txt, q4.txt, q5.txt, q6.txt, q7.txt, q8.txt, q9.txt, q10.txt

Вопрос	Уровень	Ответ А	Ответ В	Ответ С	Ответ D	Правильный ответ
Назовите столицу Франции	1	Париж	Москва	Лондон	Берлин	А

Таблица 3.2 – файл с информацией о рекордах Records.txt

Имя игрока	Итоговый счёт
Pudge	420690

3.2 Разработка диаграммы классов

Диаграмма классов для данного курсового проекта представлена в приложении А.

3.3 Описание классов

3.3.1 Классы, управляющие игровым циклом

Класс `InputManager` обрабатывает событие ввода от пользователя.

Методы класса:

- `bool IsSpriteClicked(sf::Sprite object, sf::Mouse::Button button, sf::RenderWindow& window)` – метод, который обрабатывает нажатия на графические объекты;
- `bool IsTextClicked(const sf::Text& text, sf::Mouse::Button button, sf::RenderWindow& window)` – метод, который обрабатывает нажатия на текст;
- `sf::Vector2i GetMousePosition(sf::RenderWindow& window)` – метод, который возвращает позицию курсора мыши в виде двумерного вектора с целочисленными компонентами.

Класс `AssetManager` управляет ресурсами, такими как изображения, звуки, шрифты и другие файлы, используемые в игре.

Поля класса:

- `std::map<std::string, sf::Texture> _textures` – словарь, который хранит графические объекты, используемые в игре;
- `std::map<std::string, sf::Font> _fonts` – словарь, который хранит шрифты, используемые в игре.

Методы класса:

- `void LoadTexture(std::string name, std::string fileName)` – метод, загружающий изображение в словарь и присваивающий ему ключ;
- `sf::Texture& GetTexture(std::string name)` – метод, возвращающий графический объект из словаря по его ключу;
- `void LoadFont(std::string name, std::string fileName)` – метод, загружающий шрифт в словарь и присваивающий ему ключ;
- `sf::Font& GetFont(std::string name)` – метод, возвращающий шрифт из словаря по его ключу.

Класс `StateMachine` управляет состояниями экрана и игры. Класс основан на концепции автомата конечных состояний Мура.

Поля класса:

- `std::stack<StateRef> _states` – стек, который хранит указатели на состояния;
- `StateRef _newState` – указатель на новое состояние;
- `bool _isAdding` – флаг, указывающий на добавление состояния в стек;
- `bool _isRemoving` – флаг, указывающий на удаление состояния из стека;
- `bool _isReplacing` – флаг, указывающий на замену последнего состояния в стеке на текущее.

Методы класса:

- `void AddState(StateRef newState, bool isReplacing = true)` – метод, который вызывает операцию добавления;
- `void RemoveState()` – метод, который вызывает операцию удаления;
- `void ProcessStateChanges()` – метод выполнения либо операции добавления в стек, либо операции удаления из стека;
- `StateRef& StateMachine::GetActiveState()` – метод, который возвращает текущее состояние из стека.

Класс `Game` управляет основными аспектами игры: циклическим обновлением состояний, хранением ресурсов, выполнением операций.

Поля класса:

- `const float dt 1.0f / 90.f` – константа, которая обозначает временной период между обновлениями;
- `sf::Clock _clock` – счетчик времени, который служит для обеспечения равномерной частоты обновлений;

- `GameDataRef _data = std::make_shared<GameData>()` – умный указатель на контейнер, содержащий объекты других классов, которые управляют игровым циклом.

Методы класса:

- `Game(int width, int height, std::string title)` – конструктор, предназначенный для инициализации начальных параметров игры;
- `void Run()` – метод для запуска основного цикла выполнения игры.

3.3.2 Класс вопроса игры

Класс `Question` предназначен для хранения и загрузки вопроса и ответов на него из текстового файла.

Поля класса:

- `std::string task` – строка, которая хранит текст вопроса;
- `std::string answerA` – строка, которая хранит текст ответа А;
- `std::string answerB` – строка, которая хранит текст ответа В;
- `std::string answerC` – строка, которая хранит текст ответа С;
- `std::string answerD` – строка, которая хранит текст ответа D;
- `int rightAnswer` – переменная, которая хранит число, обозначающее правильный ответ на вопрос;
- `int difficulty = 0` – переменная, которая хранит уровень сложности вопроса.

Методы класса:

- `void getQuestion(int level)` – метод, который получает вопроса из файла в зависимости от уровня сложности.

3.3.3 Классы состояний игры

Класс `State` является абстрактный классом. Он предназначен для представления состояний в конечном автомате.

Методы класса:

- `virtual void Init() = 0` – чисто виртуальная функция, которая предназначена для инициализации параметров состояния;
- `virtual void HandleInput() = 0` – чисто виртуальная функция, которая предназначена для обработки ввода от пользователя;
- `virtual void Draw(float dt) = 0` – чисто виртуальная функция, которая предназначена для визуализации текущего состояния игры.
- `virtual void Update(float dt) = 0` – чисто виртуальная функция, которая предназначена для обновления текущего состояния игры.

От класса `State` наследуются классы, каждый из которых будет отвечать за свое конкретное состояние игры.

Класс `MainMenuState` отвечает за состояние главного меню. Является производным от класса `State`.

Поля класса:

- `GameDataRef _data` – умный указатель на контейнер, содержащий объекты других классов, которые управляют игровым циклом;
- `sf::Sprite _background` – графический объект, который хранит фоновое изображение окна;
- `sf::Sprite _gameLogo` – графический объект, который хранит логотип игры;
- `sf::Text _startText` – текст, при нажатии на который производится переход в состояние обучающего окна;
- `sf::Text _settingText` – текст, при нажатии на который производится переход в состояние настроек;
- `sf::Text _recordTableText` – текст, при нажатии на который производится переход в состояние таблицы рекордов;
- `sf::Text _exitText` – текст, при нажатии на который производится выход из программы;
- `sf::Music _mainMenuMusic` – объект, который предназначен для воспроизведения фоновой звуковой дорожки в состоянии главного меню;
- `int volume` – переменная, которая хранит число, обозначающее громкость фоновой звуковой дорожки.

Методы класса:

- `MainMenuState(GameDataRef data, int volume)` – конструктор, предназначенный для инициализации состояния главного меню;
- `void Init() override` – виртуальная функция, которая является переопределением метода из базового класса. Предназначена для инициализации начальных параметров состояния главного меню;
- `void HandleInput() override` – виртуальная функция, которая является переопределением метода из базового класса. Предназначена для обработки ввода от пользователя в состоянии главного меню;
- `void Draw(float dt) override` – виртуальная функция, которая является переопределением метода из базового класса. Предназначена для визуализации состояния главного меню;
- `void Update(float dt) override` – виртуальная функция, которая является переопределением метода из базового класса. Предназначена для обновления параметров состояния главного меню;
- `void SetMainMenuText(sf::Text& text, std::string name, int divSize)` – метод, который предназначен для установки свойств кликабельного текста в состоянии главного меню.

Класс `SettingState` отвечает за состояние меню настроек. Является производным от класса `State`.

Поля класса:

- `GameDataRef _data` – умный указатель на контейнер, содержащий объекты других классов, которые управляют игровым циклом;

- `sf::Sprite _background` – графический объект, который хранит фоновое изображение окна;
- `sf::Text _settingsText` – текст, показывающий что игра находится в состоянии меню настроек;
- `sf::Text _musicText` – текст, показывающий на строку изменения громкости звука игры;
- `sf::Text _backText` – текст, при нажатии на который происходит возврат в состояние главного меню;
- `sf::Text _plus` – текст, при нажатии на который происходит увеличение громкости звука игры;
- `sf::Text _minus` – текст, при нажатии на который происходит уменьшение громкости звука игры;
- `sf::Text _volume` – текст, показывающий текущую громкость звука игры;
- `sf::Music _settingsMusic` – объект, который предназначен для воспроизведения фоновой звуковой дорожки в состоянии меню настроек;
- `int volume` – переменная, которая хранит число, обозначающее громкость фоновой звуковой дорожки.

Методы класса:

- `SettingState(GameDataRef data, int volume)` – конструктор, предназначенный для инициализации состояния меню настроек;
- `void Init() override` – виртуальная функция, которая является переопределением метода из базового класса. Предназначена для инициализации начальных параметров состояния меню настроек;
- `void HandleInput() override` – виртуальная функция, которая является переопределением метода из базового класса. Предназначена для обработки ввода от пользователя в состоянии меню настроек;
- `void Draw(float dt) override` – виртуальная функция, которая является переопределением метода из базового класса. Предназначена для визуализации состояния меню настроек;
- `void Update(float dt) override` – виртуальная функция, которая является переопределением метода из базового класса. Предназначена для обновления параметров состояния меню настроек;
- `void SetSettingsText(sf::Text& text, std::string name, int divSize)` – метод, который предназначен для установки свойств кликабельного текста в состоянии меню настроек.

Класс `RecordTableState` отвечает за состояние таблицы рекордов. Является производным от класса `State`.

Поля класса:

- `GameDataRef _data` – умный указатель на контейнер, содержащий объекты других классов, которые управляют игровым циклом;

- `sf::Sprite _background` – графический объект, который хранит фоновое изображение окна;
- `sf::Text _titleText` – текст, показывающий что игра находится в состоянии таблицы рекордов;
- `sf::Text _musicText` – текст, показывающий на строку изменения громкости звука игры;
- `sf::Text _backText` – текст, при нажатии на который происходит возврат в состояние главного меню;
- `std::vector<sf::Text> _names` – вектор, содержащий объекты текста, который выводится на экран как имя игрока;
- `std::vector<sf::Text> _score` – вектор, содержащий объекты текста, который выводится на экран как счет игрока;
- `std::vector<RecordUnit> _allRecords` – вектор, содержащий контейнеры с именем и счетом игроков, которые загружаются из файла;
- `sf::Music _rtMusic` – объект, который предназначен для воспроизведения фоновой звуковой дорожки в состоянии таблицы рекордов;
- `int volume` – переменная, которая хранит число, обозначающее громкость фоновой звуковой дорожки.

Методы класса:

- `RecordTableState(GameDataRef data, int volume)` – конструктор, предназначенный для инициализации состояния таблицы рекордов;
- `void Init() override` – виртуальная функция, которая является переопределением метода из базового класса. Предназначена для инициализации начальных параметров состояния таблицы рекордов;
- `void HandleInput() override` – виртуальная функция, которая является переопределением метода из базового класса. Предназначена для обработки ввода от пользователя в состоянии таблицы рекордов;
- `void Draw(float dt) override` – виртуальная функция, которая является переопределением метода из базового класса. Предназначена для визуализации состояния таблицы рекордов;
- `void Update(float dt) override` – виртуальная функция, которая является переопределением метода из базового класса. Предназначена для обновления параметров состояния таблицы рекордов;
- `void SetRecordTableText(sf::Text& text, std::string name, int size, std::string font, int thickness)` – метод, который предназначен для установки свойств кликабельного текста в состоянии таблицы рекордов.
- `void LoadRecords(std::string filename)` – метод, который загружает информацию о рекордах из файла в контейнер.

Класс `TutorialState` отвечает за состояние обучения правилам игры. Является производным от класса `State`.

Поля класса:

- `GameDataRef _data` – умный указатель на контейнер, содержащий объекты других классов, которые управляют игровым циклом;
- `sf::Sprite _background` – графический объект, который хранит фоновое изображение окна;
- `sf::Text _infoText` – текст, показывающий информацию о правилах игры;
- `sf::RectangleShape _info` – объект прямоугольника, в котором выводится информация о правилах игры;
- `sf::Music _tutorialMusic` – объект, который предназначен для воспроизведения фоновой звуковой дорожки в состоянии обучения правилам игры;
- `int volume` – переменная, которая хранит число, обозначающее громкость фоновой звуковой дорожки.

Методы класса:

- `TutorialState(GameDataRef data, int volume)` – конструктор, предназначенный для инициализации состояния обучения правилам игры;
- `void Init() override` – виртуальная функция, которая является переопределением метода из базового класса. Предназначена для инициализации начальных параметров состояния обучения правилам игры;
- `void HandleInput() override` – виртуальная функция, которая является переопределением метода из базового класса. Предназначена для обработки ввода от пользователя в состоянии обучения правилам игры;
- `void Draw(float dt) override` – виртуальная функция, которая является переопределением метода из базового класса. Предназначена для визуализации состояния обучения правилам игры;
- `void Update(float dt) override` – виртуальная функция, которая является переопределением метода из базового класса. Предназначена для обновления параметров состояния обучения правилам игры.

Класс `QuestionState` отвечает за состояние игрового уровня. Является производным от класса `State`.

Поля класса:

- `GameDataRef _data` – умный указатель на контейнер, содержащий объекты других классов, которые управляют игровым циклом;
- `sf::Sprite _background` – графический объект, который хранит фоновое изображение окна;
- `sf::Text _infoText` – текст, показывающий информацию о правилах игры;
- `sf::RectangleShape _info` – объект прямоугольника, в котором выводится информация о правилах игры;

- `sf::Music _tutorialMusic` – объект, который предназначен для воспроизведения фоновой звуковой дорожки в состоянии обучения правилам игры;
- `int volume` – переменная, которая хранит число, обозначающее громкость фоновой звуковой дорожки;
- `sf::Sprite _buttonA` – графический объект, при нажатии на который происходит проверка правильности ответа А;
- `sf::Sprite _buttonB` – графический объект, при нажатии на который происходит проверка правильности ответа В;
- `sf::Sprite _buttonC` – графический объект, при нажатии на который происходит проверка правильности ответа С;
- `sf::Sprite _buttonD` – графический объект, при нажатии на который происходит проверка правильности ответа D;
- `sf::Sprite _skip` – графический объект, при нажатии на который активируется бонус “Пропуск вопроса”;
- `sf::Sprite _mistake` – графический объект, при нажатии на который активируется бонус “Право на ошибку”;
- `sf::Sprite _change` – графический объект, при нажатии на который активируется бонус “Замена вопроса”;
- `bool _twoChances = false` – флаг активации бонуса “Право на ошибку”;
- `Lifeline availableBonuses` – контейнер, показывающий наличие бонусов у игрока;
- `sf::Time _timer` – переменная, хранящая оставшееся время на ответ в секундах;
- `sf::CircleShape _timerFrame` – объект круговой формы, показывающий оставшееся время на ответ;
- `sf::Clock _timerClock` – счетчик времени, предназначенный для ежесекундного обновления оставшегося времени на ответ;
- `sf::Text _timeRemaining` – текст, показывающий количество оставшегося времени на ответ игрока;
- `sf::Text _task` – текстовый объект, показывающий текст вопроса;
- `sf::Text _answerA` – текстовый объект, показывающий текст ответа А;
- `sf::Text _answerB` – текстовый объект, показывающий текст ответа В;
- `sf::Text _answerC` – текстовый объект, показывающий текст ответа С;
- `sf::Text _answerD` – текстовый объект, показывающий текст ответа D;
- `sf::Text _progress` – текстовый объект, показывающий номер текущего уровня;

- `sf::Text _score` – текстовый объект, показывающий текущий счет игрока;
- `Question currentQuestion` – контейнер, который хранит текст текущего вопроса, тексты ответов и номер правильного ответа;
- `int currentLevel` – переменная, которая хранит номер текущего уровня;
- `int currentScore = 0` – переменная, которая хранит текущий счет игрока.

Методы класса:

- `QuestionState(GameDataRef data, int volume, int level, int score, sf::Time timer, Lifeline hints)` – конструктор, предназначенный для инициализации состояния игрового уровня;
- `void Init() override` – виртуальная функция, которая является переопределением метода из базового класса. Предназначена для инициализации начальных параметров состояния игрового уровня;
- `void HandleInput() override` – виртуальная функция, которая является переопределением метода из базового класса. Предназначена для обработки ввода от пользователя в состоянии игрового уровня;
- `void Draw(float dt) override` – виртуальная функция, которая является переопределением метода из базового класса. Предназначена для визуализации состояния игрового уровня;
- `void Update(float dt) override` – виртуальная функция, которая является переопределением метода из базового класса. Предназначена для обновления параметров состояния игрового уровня;
- `void SetQuestionText(sf::Text& text, std::wstring name)` – метод, который предназначен для установки свойств текста в состоянии игрового уровня.

Класс `GameOverState` отвечает за состояние поражения. Является производным от класса `State`.

Поля класса:

- `GameDataRef _data` – умный указатель на контейнер, содержащий объекты других классов, которые управляют игровым циклом;
- `sf::Sprite _background` – графический объект, который хранит фоновое изображение окна;
- `sf::SoundBuffer _gameOverSoundBuffer` – объект, который предназначен для хранения звукового эффекта поражения;
- `sf::Sound _gameOverSound` – объект, который предназначен для воспроизведения звукового эффекта поражения;;
- `sf::Text _loss` – текстовый объект, который выводит на экран сообщение о поражении;
- `int volume` – переменная, которая хранит число, обозначающее громкость фоновой звуковой дорожки.

Методы класса:

- `GameOverState(GameDataRef data, int volume)` – конструктор, предназначенный для инициализации состояния поражения;
- `void Init() override` – виртуальная функция, которая является переопределением метода из базового класса. Предназначена для инициализации начальных параметров состояния поражения;
- `void HandleInput() override` – виртуальная функция, которая является переопределением метода из базового класса. Предназначена для обработки ввода от пользователя в состоянии поражения;
- `void Draw(float dt) override` – виртуальная функция, которая является переопределением метода из базового класса. Предназначена для визуализации состояния поражения;
- `void Update(float dt) override` – виртуальная функция, которая является переопределением метода из базового класса. Предназначена для обновления параметров состояния поражения.

Класс `VictoryState` отвечает за состояние победы. Является производным от класса `State`.

Поля класса:

- `GameDataRef _data` – умный указатель на контейнер, содержащий объекты других классов, которые управляют игровым циклом;
- `sf::Sprite _background` – графический объект, который хранит фоновое изображение окна;
- `sf::SoundBuffer _victorySoundBuffer` – объект, который предназначен для хранения звукового эффекта победы;
- `sf::Sound _victorySound` – объект, который предназначен для воспроизведения звукового эффекта победы;
- `sf::Text _scoreText` – текстовый объект, который выводит на экран итоговый счет игрока;
- `sf::Text _inputText` – текстовое окно, в которое вводится имя игрока;
- `std::string playerName` – строка, которая хранит имя игрока;
- `int _score` – переменная, которая хранит итоговый счет игрока;
- `std::vector<RecordUnit> _allRecords` – вектор, содержащий контейнеры с именем и счетом игроков, которые загружаются из файла;
- `int volume` – переменная, которая хранит число, обозначающее громкость фоновой звуковой дорожки.

Методы класса:

- `VictoryState(GameDataRef data, int volume, int score)` – конструктор, предназначенный для инициализации состояния победы;
- `void Init() override` – виртуальная функция, которая является переопределением метода из базового класса. Предназначена для инициализации начальных параметров состояния победы;

- `void HandleInput() override` – виртуальная функция, которая является переопределением метода из базового класса. Предназначена для обработки ввода от пользователя в состоянии победы;
- `void Draw(float dt) override` – виртуальная функция, которая является переопределением метода из базового класса. Предназначена для визуализации состояния победы;
- `void Update(float dt) override` – виртуальная функция, которая является переопределением метода из базового класса. Предназначена для обновления параметров состояния победы;
- `void getRecords(std::string filename)` – метод, который загружает информацию о рекордах из файла в контейнер;
- `void updateRecords(std::string playerName, int playerScore, std::string filename)` – метод, который добавляет новый результат в контейнер и сохраняет его в файл.

4 РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ

4.1 Разработка алгоритмов

`void Game::Run()` – метод для запуска основного цикла выполнения игры.

Алгоритм по шагам:

1. Начало.
2. Получить текущее время в секундах.
3. Если окно приложения закрыто, перейти к шагу X.
4. Обработать изменения текущего состояния игры.
5. Получить новое текущее время в секундах.
6. Найти время, прошедшее с предыдущего кадра.
7. Если время кадра меньше либо равно 0.25 секунды, перейти к шагу 9.
8. Установить время кадра, равное 0.25 секунды.
9. Прошлому значению текущего времени присвоить новое значение текущего времени.
10. Прибавить к накопителю время кадра.
11. Если накопитель меньше времени обновления, перейти к шагу 16.
12. Запустить процесс обработки ввода пользователя в текущем состоянии.
13. Обновить параметры текущего состояния.
14. Вычесть из накопителя время обновления.
15. Если накопитель больше или равен времени обновления, перейти к шагу 12.
16. Визуализировать текущее состояние игры.
17. Если окно приложения открыто, перейти к шагу 4.
18. Конец.

`void StateMachine::ProcessStateChanges()` – метод выполнения либо операции добавления в стек, либо операции удаления из стека.

Алгоритм по шагам:

1. Начало.
2. Если не установлен флаг удаления либо стек пуст, перейти к шагу 5.
3. Удалить верхнее состояние из стека.
4. Сбросить флаг удаления.
5. Если не установлен флаг добавления, перейти к шагу 11.
6. Если не установлен флаг замены либо стек пуст, перейти к шагу 8.
7. Удалить верхнее состояние из стека.
8. Добавить новое состояние в стек.
9. Инициализировать верхнее состояние из стека.
10. Сбросить флаг добавления.

11. Конец.

4.2 Разработка схем алгоритмов

Схема алгоритма `void Game::Run()` представлена в приложении Б. Данный метод вызывается при запуске программы. Он представляет собой цикл игры, в котором обрабатывается ввод пользователя, обновляется состояние игры и визуализируется текущее состояние. Данный алгоритм выполняется без остановки с момента запуска приложения до его закрытия. Он вычисляет временной интервал между кадрами, обрабатывает изменения в состояниях каждый такой временной интервал и предотвращает слишком сильное повышение временного интервала между кадрами, и, соответственно, скачки в игровой логике, стабилизируя обновление состояний игры.

Схема алгоритма `void StateMachine::ProcessStateChanges()` представлена в приложении В. Данный метод выполняет либо добавление состояния в стек, либо удаление состояния из стека – в зависимости от того, какой флаг установлен. Также он обрабатывает тип добавления состояния в стек: с заменой текущего состояния либо без замены. Данный алгоритм выполняется во время работы программы постоянно, с временным интервалом равным разности интерполяции между кадрами и интервалом обновления экрана.

5 РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

При запуске программы пользователя приветствует окно с главным меню, состоящим из кнопок: “Start Game” (начать игру), “Settings” (настройки), “Record Table” (таблица рекордов) и “Exit” (выйти). Окно главного меню показано на рисунке 5.1.



Рисунок 5.1 – Окно главного меню

При нажатии на кнопку “Settings”, пользователь переходит в меню настроек, где предоставляется возможность отрегулировать громкость звука игры. Меню настроек показано на рисунке 5.2.

При нажатии на кнопку “Record Table”, пользователь переходит в таблицу рекордов, где показаны 7 самых высоких результатов за все прошедшие игровые сессии. Таблица рекордов показана на рисунке 5.3.

При нажатии на кнопку “Start Game”, пользователь начинает игровую сессию и на экран выводятся краткие правила игры. Правила игры показаны на рисунке 5.4.

При нажатии на прямоугольный фон правил игры на экран выводится игровой интерфейс. Он содержит: текст вопроса, текст вариантов ответа А, В, С и D, номер текущего уровня, кнопки подсказок: (слева направо) “Право на ошибку”, “Сменить вопрос”, “Пропустить вопрос”, также на экран выводится текущий счет пользователя и таймер с обратным отсчетом оставшегося времени на ответ пользователя. Игровой интерфейс показан на рисунке 5.5.

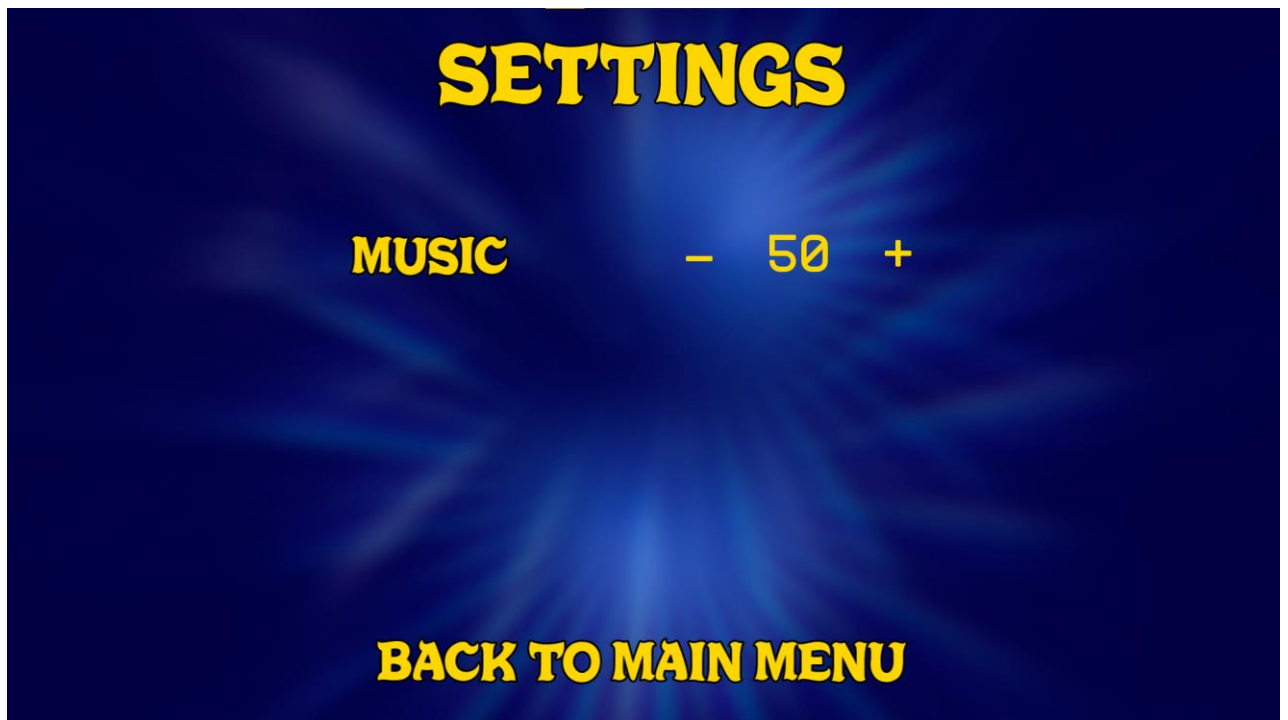


Рисунок 5.2 – Меню настроек

Bob	8000
Isaac	7000
Supra	6000
JoJo	5000
Ezhik	4000
Sonic	3000
IShowSpeed	42

BACK TO MAIN MENU

Рисунок 5.3 – Таблица рекордов

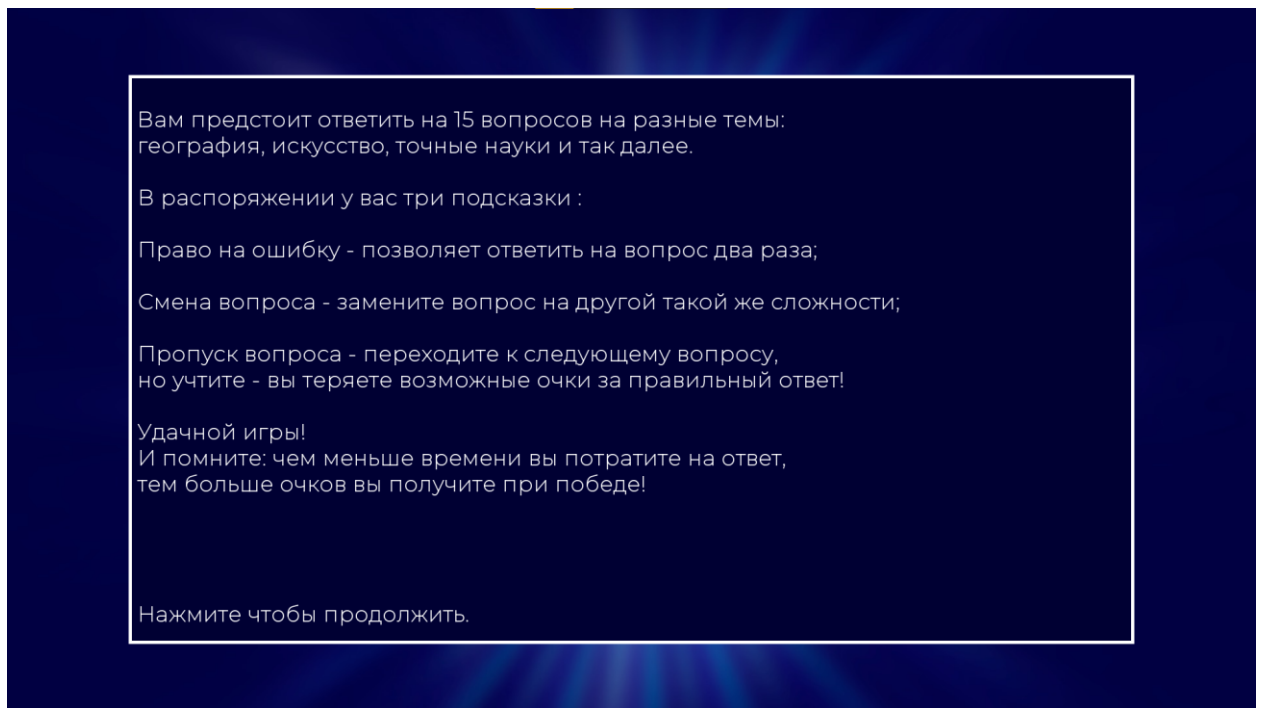


Рисунок 5.4 – Правила игры

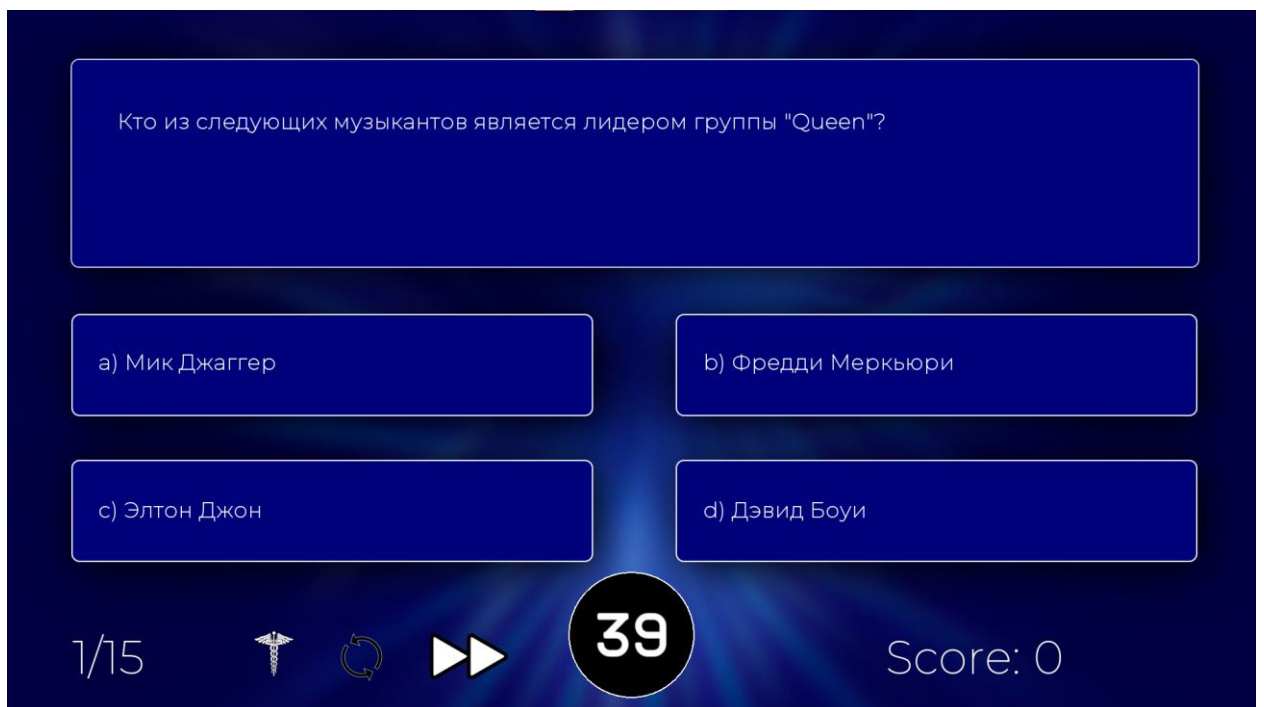


Рисунок 5.5 – Игровой интерфейс

В случае если пользователь даст неправильный ответ на вопрос, либо истечет таймер ответа, игра переходит в состояние поражения. На экран выводится короткое сообщение “Your answer was wrong.” (с англ. “Твой ответ был неправильным.”). Состояние поражения показано на рисунке 5.6.

В случае если пользователь даст верный ответ на вопрос, игра переходит в состояние следующего вопроса. Если пользователь даст верный ответ на пятнадцатый вопрос, игра переходит в состояние победы. На экран выводится сообщение “Victory!” (с англ. “Победа!”), выводится итоговый счет пользователя и появляется окно ввода текста, куда пользователь должен ввести свое имя или псевдоним. После ввода имени и нажатия клавиши Enter игра сравнивает результаты пользователя с таблицей рекордов, и если его результат выше чем какой-либо из таблицы, то он попадет в таблицу и будет записан в файл для хранения. Состояние победы показано на рисунке 5.7.

При нажатии на кнопку подсказки “Право на ошибку” (обозначается значком “кадуцей”) активируется флаг этого бонуса и даже если пользователь даст неправильный ответ, игра не перейдет в состояние поражения. Если со второй попытки пользователь дает неправильный ответ, игра заканчивается. Если он дает правильный ответ, игра переходит в состояние следующего вопроса.

При нажатии на кнопку подсказки “Сменить вопрос” (обозначается стрелками, образующими круг) игра заново выбирает случайном образом файл темы и заново запускает текущий уровень.

При нажатии на кнопку подсказки “Пропустить вопрос” (обозначается значком перемотки) игра сразу же переходит в состояние следующего вопроса, без необходимости ответа на текущий вопрос.

Каждую подсказку можно использовать один раз за игровую сессию, и после использования их значки становятся полупрозрачными [4].

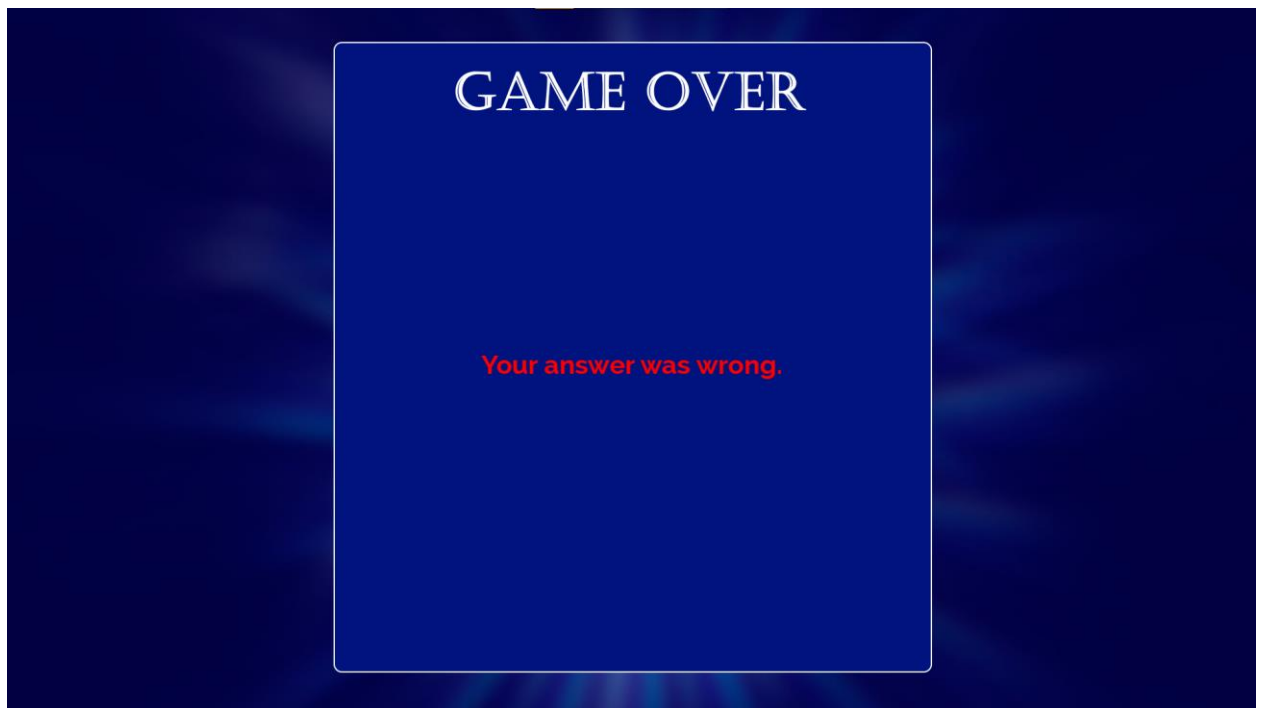


Рисунок 5.6 – Состояние поражения



Рисунок 5.7 – Состояние победы

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения данной курсовой работы было создана игра “Кто хочет стать миллионером”. Графический интерфейс игры был создан с помощью библиотеки SFML. Игра была создана на ОС Windows 10 в интегрированной среде разработки Visual Studio 2022 – классический инструмент для создания приложений различного типа на языке программирования C++.

Было изучено: принцип работы игровых циклов, возможности применения автомата конечных состояний в разработке игры. Эти концепции стали ключевыми в создании структурированного и эффективного кода, управляющего логикой игры.

Также были изучены классы и контейнеры SFML, позволяющие работать с различными типами файлов: изображениями, текстовыми, аудио- и видеофайлами.

SFML является отличным инструментом для разработки небольших игр, так как состоит из библиотек меньшего размера, каждая из которых отвечает за свою часть программы: аудио, графика, сеть, система, окна. SFML имеет различные вспомогательные классы для работы с временем, графическими и звуковыми объектами.

Код программы представлен в приложении Г.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- [1] SFML Tutorials [Электронный ресурс]. – Электронные данные.
– Режим доступа: <https://www.sfm1-dev.org/tutorials/2.6/> – Дата доступа: 12.12.2023
- [2] What is a Finite State Machine [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.techtarget.com/whatis/definition/finite-state-machine> – Дата доступа: 12.12.2023
- [3] Арифметические и логические основы вычислительной техники: учеб. пособие / Ю. А. Луцик, И. В. Лукьянова. – Минск : БГУИР, 2014
- [4] Complete History of Who Wants to be a Millionaire Lifelines [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://reelrundown.com/tv/Complete-History-of-Who-Wants-To-Be-A-Millionaire-Lifelines> – Дата доступа: 12.12.2023
- [5] Internet Archive: Who Wants to be a Millionaire by Ludia [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://archive.org/details/millionaire-2010> – Дата доступа: 12.12.2023
- [6] Steam: Who Wants to be a Millionaire [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://store.steampowered.com/app/1356240/> – Дата доступа: 12.12.2023

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(Обязательное)
Диаграмма классов

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(Обязательное)
Схема метода `void Game::Run()`

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(Обязательное)

Схема метода `void StateMachine::ProcessStateChanges()`

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(Обязательное)

Полный код программы

Файл AssetManager.cpp:

```
#include "AssetManager.h"
namespace TheGame
{
    void AssetManager::LoadTexture(std::string name, std::string fileName)
    {
        sf::Texture texture;
        if (texture.loadFromFile(fileName)) {
            this->_textures[name] = texture;
        }
    }
    sf::Texture& AssetManager::GetTexture(std::string name)
    {
        return this->_textures.at(name);
    }
    void AssetManager::LoadFont(std::string name, std::string fileName)
    {
        sf::Font font;
        if (font.loadFromFile(fileName)) {
            this->_fonts[name] = font;
        }
    }
    sf::Font& AssetManager::GetFont(std::string name)
    {
        return this->_fonts.at(name);
    }
}
```

Файл AssetManager.h:

```
#pragma once
#include <map>
#include "SFML/Graphics.hpp"
namespace TheGame
{
    class AssetManager {
    public:
        void LoadTexture(std::string name, std::string fileName);
        sf::Texture& GetTexture(std::string name);
        void LoadFont(std::string name, std::string fileName);
        sf::Font& GetFont(std::string name);
    private:
        std::map<std::string, sf::Texture> _textures;
        std::map<std::string, sf::Font> _fonts;
    };
}
```

Файл DEFINITIONS.h:

```
#pragma once
#define SCREEN_WIDTH 1920
#define SCREEN_HEIGHT 1080
#define SPLASH_STATE_SHOW_TIME 1.5
#define GAMESTART_SHOW_TIME 0.3
#define QUESTION_TIMER 45
#define NAME_LENGTH_LIMIT 10
#define RECORD_ENTRIES_LIMIT 7
```

```

#define FONT_FILEPATH "Font/thefont.ttf"
#define INGAME_FONT_FILEPATH "Font/muhammadsumbul.ttf"
#define BOLD_RECORD_FILEPATH "Font/ralewaybold.ttf"
#define TIMER_FONT_FILEPATH "Font/telegrama_render.otf"
#define INTRO_MUSIC_FILEPATH "Audio/intro.mp3"
#define MAIN_MENU_MUSIC_FILEPATH "Audio/mainmenu2.ogg"
#define RECORDTABLE_MUSIC_FILEPATH "Audio/rt.ogg"
#define TUTORIAL_MUSIC_FILEPATH "Audio/explain.ogg"
#define QUESTION_MUSIC_FILEPATH "Audio/quiz.ogg"
#define WRONG_ANSWER_SFX "Audio/wrong.mp3"
#define VICTORY_SFX "Audio/victory.mp3"
#define SESSION_INTRO_SFX "Audio/tboiintro.mp3"
#define MAIN_MENU_BACKGROUND_FILEPATH "Img/bg.png"
#define QUESTION_BACKGROUND_FILEPATH "Img/bg2.png"
#define GAME_OVER_BACKGROUND_FILEPATH "Img/bgover.png"
#define VICTORY_BACKGROUND_FILEPATH "Img/bgvictory.png"
#define RT_BACKGROUND_FILEPATH "Img/rtwide2.png"
#define IF_RIGHT_A "Img/answerbg/if_right_A.png"
#define IF_RIGHT_B "Img/answerbg/if_right_B.png"
#define IF_RIGHT_C "Img/answerbg/if_right_C.png"
#define IF_RIGHT_D "Img/answerbg/if_right_D.png"
#define IF_WRONG_A "Img/answerbg/if_wrong_A.png"
#define IF_WRONG_B "Img/answerbg/if_wrong_B.png"
#define IF_WRONG_C "Img/answerbg/if_wrong_C.png"
#define IF_WRONG_D "Img/answerbg/if_wrong_D.png"
#define CHANGE_QUESTION_ICON_FILEPATH "Img/change70.png"
#define SKIP_QUESTION_ICON_FILEPATH "Img/skip70.png"
#define SECOND_CHANCE_ICON_FILEPATH "Img/caduceus70.png"
#define GAME_TITLE_FILEPATH "Img/logo2.png"
#define PLAY_BUTTON_FILEPATH "Img/start.png"
#define EXIT_BUTTON_FILEPATH "Img/exit.png"
#define SETTING_BUTTON_FILEPATH "Img/setting.png"
#define RECORDS_FILE "Misc/Records.txt"
#define TOPIC_FILENAME "Questions/q"
#define TOPIC_EXTENSION ".txt"
#define FULL_PROGRESS "/15"
#define _SCORE_ "Score: "

```

Файл Game.cpp:

```

#include "Game.h"
#include "MainMenuState.h"

namespace TheGame
{
    Game::Game(int width, int height, std::string title)
    {
        _data->window.create(sf::VideoMode(width, height), title,
sf::Style::Close | sf::Style::Titlebar | sf::Style::Fullscreen);
        _data->machine.AddState(StateRef(new MainMenuState(_data, 50)),
true);

        this->Run();
    }

    void Game::Run()
    {
        float newTime, frameTime;
        float currentTime = this->_clock.getElapsedTime().asSeconds();
        float accumulator = 0.0f;
        while (this->_data->window.isOpen()) {
            this->_data->machine.ProcessStateChanges();
            newTime = this->_clock.getElapsedTime().asSeconds();
            frameTime = newTime - currentTime;

```



```

        if (frameTime > 0.25f)
            frameTime = 0.25f;
        currentTime = newTime;
        accumulator += frameTime;
        while (accumulator >= dt) {
            this->_data->machine.GetActiveState()->HandleInput();
            this->_data->machine.GetActiveState()->Update(dt);
            accumulator -= dt;
        }
        this->_data->machine.GetActiveState()->Draw(dt);
    }
}

```

Файл Game.h:

```

#pragma once
#include <memory>
#include <string>
#include <SFML/Graphics.hpp>
#include "StateMachine.h"
#include "AssetManager.h"
#include "InputManager.h"
namespace TheGame
{
    struct GameData {
        StateMachine machine;
        sf::RenderWindow window;
        AssetManager assets;
        InputManager input;
    };
    typedef std::shared_ptr<GameData> GameDataRef;
    class Game {
    public:
        Game(int width, int height, std::string title);
    private:
        const float dt = 1.0f / 90.0f;
        sf::Clock _clock;
        GameDataRef _data = std::make_shared<GameData>();
        void Run();
    };
}

```

Файл GameOverState.cpp:

```

#include "GameOverState.h"
#include "DEFINITIONS.h"
#include "MainMenuState.h"
#include <sstream>
#include <iostream>
namespace TheGame
{
    GameOverState::GameOverState(GameDataRef data, int volume) :
    _data(data)
    {
        this->volume = volume;
    }

    void GameOverState::Init()
    {
        this->_data->assets.LoadTexture("Game Over Background",
GAME_OVER_BACKGROUND_FILEPATH);
        this->_data->assets.LoadFont("Font", BOLD_RECORD_FILEPATH);
    }
}

```

```

        _background.setTexture(this->_data->assets.GetTexture("Game Over
Background"));
        if (!_gameOverSoundBuffer.loadFromFile(WRONG_ANSWER_SFX))
            std::cout << "error\n";
        _loss.setString("Your answer was wrong.");
        _loss.setFont(this->_data->assets.GetFont("Font"));
        _loss.setCharacterSize(40);
        _loss.setFillColor(sf::Color::Red);
        _loss.setPosition((SCREEN_WIDTH / 2) -
(_loss.getGlobalBounds().width / 2),
(SCREEN_HEIGHT / 2) - _loss.getGlobalBounds().height / 2);
        _gameOverSound.setBuffer(_gameOverSoundBuffer);
        _gameOverSound.setVolume(this->volume);
        _gameOverSound.play();
    }
    void GameOverState::HandleInput()
    {
        sf::Event event;
        while (this->_data->window.pollEvent(event)) {
            if (sf::Event::Closed == event.type)
                this->_data->window.close();
            if (sf::Keyboard::isKeyPressed(sf::Keyboard::Enter) ||
_data->input.IsSpriteClicked(_background, sf::Mouse::Left, _data->window)) {
                // _tutorialSound.stop();
                _data->machine.AddState(StateRef(new
MainMenuState(_data, this->volume)), true);
            }
        }

        void GameOverState::Update(float dt)
        {
        }

        void GameOverState::Draw(float dt)
        {
            this->_data->window.clear(sf::Color::Red);
            this->_data->window.draw(this->_background);
            this->_data->window.draw(_loss);
            this->_data->window.display();
        }
    }
}

```

Файл GameOverState.h:

```

#pragma once
#include <SFML/Graphics.hpp>
#include <SFML/Audio.hpp>
#include "State.h"
#include "Game.h"
namespace TheGame
{
    class GameOverState : public State {
    public:
        GameOverState(GameDataRef data, int volume);
        void Init() override;
        void HandleInput() override;
        void Update(float dt) override;
        void Draw(float dt) override;
    private:
        GameDataRef _data;
        sf::Sprite _background;
        sf::SoundBuffer _gameOverSoundBuffer;
    };
}

```

```

        sf::Sound _gameOverSound;
        sf::Text _loss;
        int volume;
    };
}

```

Файл InputManager.cpp:

```

#include "InputManager.h"
namespace TheGame
{
    sf::Vector2i InputManager::GetMousePosition(sf::RenderWindow& window)
    {
        return sf::Mouse::getPosition(window);
    }
    bool InputManager::IsSpriteClicked(sf::Sprite object, sf::Mouse::Button
button, sf::RenderWindow& window)
    {
        if (sf::Mouse::isButtonPressed(button)) {
            sf::IntRect playButtonRect(object.getPosition().x,
object.getPosition().y, object.getGlobalBounds().width,
object.getGlobalBounds().height);
            if
(playButtonRect.contains(sf::Mouse::getPosition(window)))
                return true;
        }
        return false;
    }
    bool InputManager::IsTextClicked(const sf::Text& text,
sf::Mouse::Button button, sf::RenderWindow& window)
    {
        if (sf::Mouse::isButtonPressed(button)) {
            sf::FloatRect textBounds = text.getGlobalBounds();
            sf::Vector2f textPosition = text.getPosition();
            sf::Vector2i mousePosition =
sf::Mouse::getPosition(window);
            sf::Vector2f translatedMousePos =
window.mapPixelToCoords(mousePosition);
            if (textBounds.contains(translatedMousePos))
                return true;
        }
        return false;
    }
}

```

Файл InputManager.h:

```

#pragma once
#include "SFML/Graphics.hpp"
namespace TheGame
{
    class InputManager {
    public:
        bool IsSpriteClicked(sf::Sprite object, sf::Mouse::Button button,
sf::RenderWindow& window);
        bool IsTextClicked(const sf::Text& text, sf::Mouse::Button
button, sf::RenderWindow& window);
        sf::Vector2i GetMousePosition(sf::RenderWindow& window);
    };
}

```

Файл main.cpp:

```

#include <SFML/Graphics.hpp>

```

```

#include "Game.h"
#include "DEFINITIONS.h"
#include <iostream>
int main()
{
    TheGame::Game session(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, "Who Wants to be a
Millionaire") ;
    return 0;
}

```

Файл MainMenuState.cpp:

```

#include <sstream>
#include "MainMenuState.h"
#include "TutorialState.h"
#include "SettingState.h"
#include "RecordTableState.h"
#include "DEFINITIONS.h"

#include <iostream>

namespace TheGame
{
    void MainMenuState::SetMainMenuText(sf::Text& text, std::string name,
int divSize)//div size == 10 to text, 6 to name
    {
        text.setFont(this->_data->assets.GetFont("The Font"));
        text.setString(name);
        text.setCharacterSize(SCREEN_HEIGHT / divSize);
        sf::Color textColor(0xFF, 0xD7, 0x00);
        text.setFillColor(textColor);
    }

    MainMenuState::MainMenuState(GameDataRef data, int volume) :
_data(data)
    {
        this->volume = volume;
    }

    void MainMenuState::Init()
    {
        this->_data->assets.LoadFont("The Font", FONT_FILEPATH);
        this->_data->assets.LoadTexture("Main Menu Background",
MAIN_MENU_BACKGROUND_FILEPATH);
        this->_data->assets.LoadTexture("Game Title",
GAME_TITLE_FILEPATH);

        _background.setTexture(this->_data->assets.GetTexture("Main Menu
Background"));
        _gameLogo.setTexture(this->_data->assets.GetTexture("Game
Title"));

        _background.setPosition(0, 0);
        _gameLogo.setPosition(735, 30);

        SetMainMenuText(_startText, "START", 12);
        _startText.setOutlineThickness(3);
        SetMainMenuText(_settingText, "SETTINGS", 12);
        _settingText.setOutlineThickness(3);
        SetMainMenuText(_recordTableText, "RECORD TABLE", 12);
        _recordTableText.setOutlineThickness(3);
        SetMainMenuText(_exitText, "EXIT", 12);
    }
}

```

```

        _exitText.setOutlineThickness(3);

        _startText.setPosition((SCREEN_WIDTH / 2) -
(_startText.getGlobalBounds().width / 2),
        (SCREEN_HEIGHT / 2) - _startText.getGlobalBounds().height / 2);

        _settingText.setPosition((SCREEN_WIDTH / 2) -
(_settingText.getGlobalBounds().width / 2),
        (SCREEN_HEIGHT / 2) + (SCREEN_HEIGHT / 10) -
        _settingText.getGlobalBounds().height / 2);

        _recordTableText.setPosition((SCREEN_WIDTH / 2) -
(_recordTableText.getGlobalBounds().width / 2),
        (SCREEN_HEIGHT / 2) + (SCREEN_HEIGHT / 10 * 2) -
        _recordTableText.getGlobalBounds().height / 2);

        _exitText.setPosition((SCREEN_WIDTH / 2) -
(_exitText.getGlobalBounds().width / 2),
        (SCREEN_HEIGHT / 2) + (SCREEN_HEIGHT / 10 * 3) -
        _exitText.getGlobalBounds().height / 2);

        if (!_mainMenuMusic.openFromFile(MAIN_MENU_MUSIC_FILEPATH))
        {
            std::cout << "error\n";
        }
        _mainMenuMusic.play();
        _mainMenuMusic.setVolume(this->volume);
        _mainMenuMusic.setLoop(true);
    }

    void MainMenuState::HandleInput()
    {
        sf::Event event;

        while (this->_data->window.pollEvent(event))
        {
            if (sf::Event::Closed == event.type)
                this->_data->window.close();

            if (_data->input.IsTextClicked(_startText, sf::Mouse::Left,
_data->window)) {
                _mainMenuMusic.stop();
                _data->machine.AddState(StateRef(new
TutorialState(_data, this->volume)), true);
            }
            if (_data->input.IsTextClicked(_settingText,
sf::Mouse::Left, _data->window)) {
                _mainMenuMusic.stop();
                _data->machine.AddState(StateRef(new
SettingState(_data, this->volume)), true);
            }
            if (_data->input.IsTextClicked(_recordTableText,
sf::Mouse::Left, _data->window)) {
                _mainMenuMusic.stop();
                _data->machine.AddState(StateRef(new
RecordTableState(_data, this->volume)), true);
            }
            if (_data->input.IsTextClicked(_exitText, sf::Mouse::Left,
_data->window))
                this->_data->window.close();
        }
    }

```

```

void MainMenuState::Update(float dt)
{
}

void MainMenuState::Draw(float dt)
{
    this->_data->window.clear(sf::Color::Red);
    this->_data->window.draw(this->_background);
    this->_data->window.draw(this->_gameLogo);
    this->_data->window.draw(this->_startText);
    this->_data->window.draw(this->_settingText);
    this->_data->window.draw(this->_recordTableText);
    this->_data->window.draw(this->_exitText);
    this->_data->window.display();
}
}

```

Файл: MainMenuState.h:

```

#pragma once

#include "SFML/Graphics.hpp"
#include "SFML/Audio.hpp"
#include "State.h"
#include "Game.h"

namespace TheGame
{
    class MainMenuState:public State
    {
    public:
        MainMenuState(GameDataRef data, int volume);
        void Init();
        void HandleInput() override;
        void Update(float dt) override;
        void Draw(float dt) override;
        void SetMainMenuText(sf::Text&, std::string, int);

    private:
        GameDataRef _data;
        sf::Sprite _background;
        sf::Sprite _gameLogo;
        sf::Text _startText;
        sf::Text _settingText;
        sf::Text _recordTableText;
        sf::Text _exitText;
        sf::Music _mainMenuMusic;
        int volume;
    };
}

```

Файл Question.cpp:

```

#include "Question.h"
#include "DEFINITIONS.h"
#include <string>
#include <fstream>

namespace TheGame
{
    void Question::getQuestion(int level)
    {

```

```

        srand(time(nullptr));
        int topic = std::rand() % 10 + 1;
        std::string filename = TOPIC_FILENAME + std::to_string(topic) +
TOPIC_EXTENSION;
        std::cout << filename << std::endl;
        std::ifstream inputFile(filename);
        std::string right;
        for (int i = 0; i < 2 + 8*(level - 1); i++)
            std::getline(inputFile, this->task);

        std::getline(inputFile, this->answerA);
        std::getline(inputFile, this->answerB);
        std::getline(inputFile, this->answerC);
        std::getline(inputFile, this->answerD);
        std::getline(inputFile, right);
        this->rightAnswer = std::stoi(right);
    }
}

```

Файл Question.h:

```

#pragma once
#include <iostream>

namespace TheGame
{
    class Question {
    public:
        std::string task;
        std::string answerA;
        std::string answerB;
        std::string answerC;
        std::string answerD;

        int rightAnswer;
        int difficulty = 0;
    public:
        void getQuestion(int level);
    };
}

```

Файл RecordTableState.h:

```

#pragma once
#include "SFML/Graphics.hpp"
#include "SFML/Audio.hpp"
#include "State.h"
#include "Game.h"

namespace TheGame
{
    struct RecordUnit {
        std::string playerName;
        int playerScore;
    };

    class RecordTableState : public State {
    public:
        RecordTableState(GameDataRef data, int volume);
        void Init() override;
        void HandleInput() override;
    };
}

```

```

        void Update(float dt) override;
        void Draw(float dt) override;
        void SetRecordTableText(sf::Text&, std::string, int, std::string,
int);
        void LoadRecords(std::string filename);
private:
    GameDataRef _data;
    sf::Sprite _background;
    sf::Text _titleText;
    sf::Text _backText;
    sf::Music _rtMusic;
    int volume;
    std::vector<sf::Text> _names;
    std::vector<sf::Text> _scores;
    std::vector<RecordUnit> _allRecords;
};
}

```

Файл RecordTableState.cpp:

```

#include "RecordTableState.h"
#include <iostream>
#include <sstream>
#include <fstream>
#include <vector>
#include "MainMenuState.h"
#include "DEFINITIONS.h"
namespace TheGame
{
    void RecordTableState::SetRecordTableText(sf::Text& text, std::string
name, int size, std::string font, int thickness)//div size == 10 to text, 6
to name
    {
        text.setFont(this->_data->assets.GetFont(font));
        text.setString(name);
        text.setCharacterSize(size);
        sf::Color textColor(0xFF, 0xD7, 0x00);
        text.setFillColor(textColor);
        text.setOutlineThickness(thickness);
    }

    RecordTableState::RecordTableState(GameDataRef data, int volume) :
_data(data)
    {
        this->volume = volume;
    }

    void RecordTableState::Init()
    {
        this->_data->assets.LoadFont("The Font", FONT_FILEPATH);
        this->_data->assets.LoadFont("Ingame Font",
INGAME_FONT_FILEPATH);
        this->_data->assets.LoadFont("Bold Font", BOLD_RECORD_FILEPATH);

        this->LoadRecords(RECORDS_FILE);

        for (int i = 0; i < _allRecords.size(); i++) {
            sf::Text _nameBuf, _scoreBuf;
            SetRecordTableText(_nameBuf, this-
>_allRecords[i].playerName, 65, "Bold Font", 2);
            SetRecordTableText(_scoreBuf, std::to_string(this-
>_allRecords[i].playerScore), 65, "Bold Font", 2);

```



```

        _nameBuf.setPosition((SCREEN_WIDTH / 2) -
(_nameBuf.getGlobalBounds().width / 2) - 365, 216 + (90 * i));
        _nameBuf.setStyle(sf::Text::Bold);
        this->_names.push_back(_nameBuf);

        _scoreBuf.setPosition((SCREEN_WIDTH / 2) -
(_scoreBuf.getGlobalBounds().width / 2) + 365, 216 + (90 * i));
        _scoreBuf.setStyle(sf::Text::Bold);
        this->_scores.push_back(_scoreBuf);
    }

    this->_data->assets.LoadTexture("Record Table Background",
RT_BACKGROUND_FILEPATH);

    _background.setTexture(this->_data->assets.GetTexture("Record
Table Background"));

    SetRecordTableText(_titleText, "RECORD TABLE", 120, "The Font",
3);
    SetRecordTableText(_backText, "BACK TO MAIN MENU", 70, "The
Font", 3);

    _titleText.setPosition((SCREEN_WIDTH / 2) -
(_titleText.getGlobalBounds().width / 2), 20);

    _backText.setPosition((SCREEN_WIDTH / 2) -
(_backText.getGlobalBounds().width / 2),
        (SCREEN_HEIGHT / 2) + (SCREEN_HEIGHT / 10 * 4) -
_backText.getGlobalBounds().height / 2);
    if (!_rtMusic.openFromFile(RECORDTABLE_MUSIC_FILEPATH))
    {
        std::cout << "error\n";
    }
    _rtMusic.play();
    _rtMusic.setVolume(this->volume);
    _rtMusic.setLoop(true);
}

void RecordTableState::HandleInput()
{
    sf::Event event;

    while (this->_data->window.pollEvent(event))
    {
        if (sf::Event::Closed == event.type)
        {
            this->_data->window.close();
        }

        if (sf::Keyboard::isKeyPressed(sf::Keyboard::Escape))
        {
            _rtMusic.stop();
            _data->machine.AddState(StateRef(new
MainMenuState(_data, this->volume)), true);
        }

        if (_data->input.IsTextClicked(_backText, sf::Mouse::Left,
_data->window))
        {
            _rtMusic.stop();
            _data->machine.AddState(StateRef(new
MainMenuState(_data, this->volume)), true);

```

```

        }
    }

void RecordTableState::Update(float dt)
{
}

void RecordTableState::Draw(float dt)
{
    this->_data->window.clear(sf::Color::Red);

    this->_data->window.draw(this->_background);

    this->_data->window.draw(this->_titleText);
    this->_data->window.draw(this->_backText);

    for (const auto& unit : this->_names) {
        this->_data->window.draw(unit);
    }
    for (const auto& unit : this->_scores) {
        this->_data->window.draw(unit);
    }

    this->_data->window.display();
}

void RecordTableState::LoadRecords(std::string filename)
{
    std::fstream recordFile(filename, std::ios::in | std::ios::out);

    if (!recordFile.is_open()) {
        std::cout << "Unable to get records." << std::endl;
        return;
    }

    std::string recordEntry;
    std::streampos filePos;

    while (std::getline(recordFile, recordEntry)) {
        std::istringstream inputStream(recordEntry);
        RecordUnit _entry;

        if (std::getline(inputStream, _entry.playerName, ':') &&
            (inputStream >> _entry.playerScore)) {
            this->_allRecords.push_back(_entry);
        }
    }

    recordFile.close();
}
}

```

Файл SettingState.cpp:

```

#include "SettingState.h"
#include <sstream>
#include "MainMenuState.h"
#include "DEFINITIONS.h"
#include <iostream>
namespace TheGame
{

```

```

        void SettingState::SetSettingsText(sf::Text& text, std::string name,
int divSize)//div size == 10 to text, 6 to name
        {
            text.setFont(this->_data->assets.GetFont("The Font"));
            text.setString(name);
            text.setCharacterSize(SCREEN_HEIGHT / divSize);
            sf::Color textColor(0xFF, 0xD7, 0x00);
            text.setFillColor(textColor);
        }

        SettingState::SettingState(GameDataRef data, int volume) : _data(data)
        {
            this->volume = volume;
        }

        void SettingState::Init()
        {
            this->_data->assets.LoadFont("The Font", FONT_FILEPATH);
            this->_data->assets.LoadFont("Volume Font", TIMER_FONT_FILEPATH);
            this->_data->assets.LoadTexture("Main Menu Background",
MAIN_MENU_BACKGROUND_FILEPATH);
            _background.setTexture(this->_data->assets.GetTexture("Main Menu
Background"));
            SetSettingsText(_settingsText, "SETTINGS", 9);
            _settingsText.setOutlineThickness(3);
            SetSettingsText(_musicText, "MUSIC", 15);
            _musicText.setOutlineThickness(3);
            SetSettingsText(_backText, "BACK TO MAIN MENU", 14);
            _backText.setOutlineThickness(3);
            SetSettingsText(_minus, "-", 15);
            _minus.setFont(this->_data->assets.GetFont("Volume Font"));
            _minus.setPosition(((SCREEN_WIDTH / 3) -
(_minus.getGlobalBounds().width / 2) + 400),
(SCREEN_HEIGHT / 3) - _musicText.getGlobalBounds().height /
2);
            SetSettingsText(_plus, "+", 15);
            _plus.setFont(this->_data->assets.GetFont("Volume Font"));
            _plus.setPosition(((SCREEN_WIDTH / 3) -
(_plus.getGlobalBounds().width / 2) + 700),
(SCREEN_HEIGHT / 3) - _musicText.getGlobalBounds().height /
2);
            SetSettingsText(_volume, std::to_string(this->volume), 15);
            _volume.setFont(this->_data->assets.GetFont("Volume Font"));
            _volume.setPosition(((SCREEN_WIDTH / 3) -
(_volume.getGlobalBounds().width / 2) + 550),
(SCREEN_HEIGHT / 3) - _musicText.getGlobalBounds().height /
2);
            _settingsText.setPosition((SCREEN_WIDTH / 2) -
(_settingsText.getGlobalBounds().width / 2), 20);
            _musicText.setPosition((SCREEN_WIDTH / 3) -
(_musicText.getGlobalBounds().width / 2),
(SCREEN_HEIGHT / 3) - _musicText.getGlobalBounds().height /
2);
            _backText.setPosition((SCREEN_WIDTH / 2) -
(_backText.getGlobalBounds().width / 2),
(SCREEN_HEIGHT / 2) + (SCREEN_HEIGHT / 10 * 4) -
_backText.getGlobalBounds().height / 2);
            if (!_settingsMusic.openFromFile(MAIN_MENU_MUSIC_FILEPATH))
            {
                std::cout << "error\n";
            }
            _settingsMusic.setVolume(this->volume);
        }

```

```

        _settingsMusic.play();
    }

    void SettingState::HandleInput()
    {
        sf::Event event;
        while (this->_data->window.pollEvent(event))
        {
            if (sf::Event::Closed == event.type)
                this->_data->window.close();

            if (_data->input.IsTextClicked(_backText, sf::Mouse::Left,
            _data->window)) {
                _settingsMusic.stop();
                _data->machine.AddState(StateRef(new
MainMenuState(_data, this->volume)), true);
            }

            if (_data->input.IsTextClicked(_plus, sf::Mouse::Left,
            _data->window) && this->volume < 100) {
                this->volume += 10;
                _settingsMusic.setVolume(this->volume + 10);
            }

            if (_data->input.IsTextClicked(_minus, sf::Mouse::Left,
            _data->window) && this->volume > 0) {
                this->volume -= 10;
                _settingsMusic.setVolume(this->volume - 10);
            }
        }
    }

    void SettingState::Update(float dt)
    {
        _volume.setString(std::to_string(this->volume));
        this->_data->window.draw(this->_volume);
    }

    void SettingState::Draw(float dt)
    {
        this->_data->window.clear(sf::Color::Red);
        this->_data->window.draw(this->_background);
        this->_data->window.draw(this->_settingsText);
        this->_data->window.draw(this->_musicText);
        this->_data->window.draw(this->_minus);
        this->_data->window.draw(this->_plus);
        this->_data->window.draw(this->_volume);
        this->_data->window.draw(this->_backText);

        this->_data->window.display();
    }
}

```

Файл SettingState.h:

```

#pragma once
#include "SFML/Graphics.hpp"
#include "SFML/Audio.hpp"
#include "State.h"
#include "Game.h"
namespace TheGame
{

```

```

class SettingState : public State {
public:
    SettingState(GameDataRef data, int volume);
    void Init() override;
    void HandleInput() override;
    void Update(float dt) override;
    void Draw(float dt) override;
    void SetSettingsText(sf::Text&, std::string, int);
private:
    GameDataRef _data;
    sf::Sprite _background;
    sf::Text _settingsText;
    sf::Text _musicText;
    sf::Text _backText;
    sf::Text _plus;
    sf::Text _minus;
    sf::Text _volume;
    sf::Music _settingsMusic;
    int volume;
};
}

```

Файл State.h:

```

#pragma once
namespace TheGame {
    class State {
    public:
        virtual void Init() = 0;
        virtual void HandleInput() = 0;
        virtual void Update(float dt) = 0;
        virtual void Draw(float dt) = 0;
    };
}

```

Файл StateMachine.cpp:

```

#include "StateMachine.h"

namespace TheGame
{
    void StateMachine::AddState(StateRef newState, bool isReplacing)
    {
        this->_isAdding = true;
        this->_isReplacing = isReplacing;
        this->_newState = std::move(newState);
    }
    void StateMachine::RemoveState()
    {
        this->_isRemoving = true;
    }
    void StateMachine::ProcessStateChanges()
    {
        if (this->_isRemoving && !this->_states.empty()) {
            this->_states.pop();
            this->_isRemoving = false;
        }

        if (this->_isAdding) {
            if (!this->_states.empty() && this->_isReplacing)
                this->_states.pop();
            this->_states.push(std::move(this->_newState));
            this->_states.top()->Init();
        }
    }
}

```

```

        this->_isAdding = false;
    }
}
StateRef& StateMachine::GetActiveState()
{
    return this->_states.top();
}
}

```

Файл StateMachine.h:

```

#pragma once
#include <memory>
#include <stack>
#include "State.h"
namespace TheGame
{
    typedef std::unique_ptr<State> StateRef;
    class StateMachine {
    public:
        void AddState(StateRef newState, bool isReplacing = true);
        void RemoveState();
        void ProcessStateChanges();
        StateRef& GetActiveState();
    private:
        std::stack<StateRef> _states;
        StateRef _newState;
        bool _isAdding;
        bool _isRemoving;
        bool _isReplacing;
    };
}

```

Файл TutorialState.cpp:

```

#include "TutorialState.h"
#include "QuestionState.hpp"
#include "GameOverState.h"
#include "DEFINITIONS.h"
#include "MainMenuState.h"
#include <sstream>
#include <iostream>
namespace TheGame
{
    TutorialState::TutorialState(GameDataRef data, int volume) :
    _data(data)
    {
        this->volume = volume;
    }

    void TutorialState::Init()
    {
        std::setlocale(LC_ALL, "ru_RU.UTF-8");
        this->_data->assets.LoadFont("Ingame Font",
INGAME_FONT_FILEPATH);
        this->_data->assets.LoadTexture("Game Background",
MAIN_MENU_BACKGROUND_FILEPATH);
        _info.setFillColor(sf::Color(0x00, 0x00, 0x33));
        _info.setPosition(192, 108);
        _info.setSize(sf::Vector2f(1536, 864));
        _info.setOutlineColor(sf::Color::White);
        _info.setOutlineThickness(5);
    }
}

```

```

        _infotext.setString(L"Вам предстоит ответить на 15 вопросов на
разные темы:\nгеография, искусство, точные науки и так далее. \n\n"
        "В распоряжении у вас три подсказки : \n\n"
        "Право на ошибку - позволяет ответить на вопрос два
раза;\n\n"
        "Смена вопроса - замените вопрос на другой такой же
сложности;\n\n"
        "Пропуск вопроса - переходите к следующему вопросу,\nно
учтите - вы теряете возможные очки за правильный ответ!\n\n"
        "Удачной игры!\n"
        "И помните: чем меньше времени вы потратите на ответ,\nтем
больше очков вы получите при победе!\n"
        "\n\n\n\nНажмите чтобы продолжить.");
        _infotext.setFont(this->_data->assets.GetFont("Ingame Font"));
        _infotext.setCharacterSize(33);
        _infotext.setFillColor(sf::Color::White);
        _infotext.setPosition(200, 150);
        _infotext.setStyle(sf::Text::Bold);
        _background.setTexture(this->_data->assets.GetTexture("Game
Background"));
        if (!_tutorialMusic.openFromFile(TUTORIAL_MUSIC_FILEPATH))
            std::cout << "error\n";
        _tutorialMusic.setVolume(this->volume);
        _tutorialMusic.play();
        _tutorialMusic.setLoop(true);
    }

    void TutorialState::HandleInput()
    {
        sf::Event event;
        while (this->_data->window.pollEvent(event)) {
            if (sf::Event::Closed == event.type)
                this->_data->window.close();
            if (sf::Keyboard::isKeyPressed(sf::Keyboard::Escape)) {
                _tutorialMusic.stop();
                _data->machine.AddState(StateRef(new
MainMenuState(_data, this->volume)), true);
            }
            if (sf::Keyboard::isKeyPressed(sf::Keyboard::Enter) ||
_data->input.IsTextClicked(_infotext, sf::Mouse::Left, _data->window)) {
                _tutorialMusic.stop();
                Lifeline hints;
                _data->machine.AddState(StateRef(new
QuestionState(_data, this->volume, 1, 0, sf::seconds(45.f), hints)), true);
            }
        }
    }

    void TutorialState::Update(float dt)
    {
    }

    void TutorialState::Draw(float dt)
    {
        this->_data->window.clear(sf::Color::Red);
        this->_data->window.draw(this->_background);
        this->_data->window.draw(_info);
        this->_data->window.draw(_infotext);
        this->_data->window.display();
    }
}

```

Файл TutorialState.h:

```
#pragma once
#include "SFML/Graphics.hpp"
#include "SFML/Audio.hpp"
#include "State.h"
#include "Game.h"
namespace TheGame
{
    class TutorialState : public State {
    public:
        TutorialState(GameDataRef data, int volume);
        void Init() override;
        void HandleInput() override;
        void Update(float dt) override;
        void Draw(float dt) override;
    private:
        GameDataRef _data;
        sf::Sprite _background;
        sf::RectangleShape _info;
        sf::Text _infotext;
        sf::Music _tutorialMusic;
        int volume;
    };
}
```

Файл VictoryState.cpp:

```
#include "VictoryState.h"
#include "DEFINITIONS.h"
#include "MainMenuState.h"
#include <sstream>
#include <fstream>
#include <vector>
#include <iostream>
namespace TheGame
{
    VictoryState::VictoryState(GameDataRef data, int volume, int score) :
    _data(data)
    {
        this->volume = volume;
        this->_score = score;
    }
    void VictoryState::Init()
    {
        this->_data->assets.LoadFont("Bold Font", BOLD_RECORD_FILEPATH);
        std::cout << "Victory!" << std::endl;
        if (!_victorySoundBuffer.loadFromFile(VICTORY_SFX))
        {
            std::cout << "error\n";
        }
        _victorySound.setBuffer(_victorySoundBuffer);
        _victorySound.setVolume(this->volume);
        _victorySound.play();
        _inputText.setFont(this->_data->assets.GetFont("Bold Font"));
        _inputText.setCharacterSize(40);
        _inputText.setFillColor(sf::Color(0xFF, 0xD7, 0x00));
        _inputText.setPosition(615, 330);
        _scoreText.setFont(this->_data->assets.GetFont("Bold Font"));
        _scoreText.setCharacterSize(40);
        _scoreText.setFillColor(sf::Color(0xFF, 0xD7, 0x00));
        _scoreText.setPosition(615, 550);
        _scoreText.setString("Score: " + std::to_string(this->_score));
    }
}
```



```

        this->_data->assets.LoadTexture("Victory Background",
VICTORY_BACKGROUND_FILEPATH);
        _background.setTexture(this->_data->assets.GetTexture("Victory
Background"));
        this->getRecords(RECORDS_FILE);
    }
    void VictoryState::HandleInput()
    {
        sf::Event event;
        while (this->_data->window.pollEvent(event))
        {
            if (sf::Event::Closed == event.type)
            {
                this->_data->window.close();
            }
            if (event.type == sf::Event::TextEntered) {
                if (sf::Keyboard::isKeyPressed(sf::Keyboard::Enter))
                {
                    this->updateRecords(this->playerName, this-
>_score, RECORDS_FILE);
                    _data->machine.AddState(StateRef(new
MainMenuState(_data, this->volume)), true);
                }
                else if (event.text.unicode < 128 &&
event.text.unicode != 8 && this->playerName.length() < NAME_LENGTH_LIMIT) {
                    this->playerName +=
static_cast<char>(event.text.unicode);
                    _inputText.setString(this->playerName);
                }
                else if (event.text.unicode == 8 && !this-
>playerName.empty()) {
                    this->playerName.pop_back();
                    _inputText.setString(this->playerName);
                }
            }
        }
    }
    void VictoryState::Update(float dt)
    {
    }
    void VictoryState::Draw(float dt)
    {
        this->_data->window.clear(sf::Color::Red);
        this->_data->window.draw(this->_background);
        this->_data->window.draw(this->_inputText);
        this->_data->window.draw(this->_scoreText);
        this->_data->window.display();
    }
    void VictoryState::getRecords(std::string filename)
    {
        std::fstream recordFile(filename, std::ios::in | std::ios::out);
        if (!recordFile.is_open()) {
            std::cout << "Unable to get records." << std::endl;
            return;
        }
        std::string recordEntry;
        std::streampos filePos;
        while (std::getline(recordFile, recordEntry)) {
            std::istringstream inputStream(recordEntry);
            RecordUnit _entry;
            if (std::getline(inputStream, _entry.playerName, ':') &&
(inputStream >> _entry.playerScore)) {

```

```

        this->_allRecords.push_back(_entry);
    }
}
recordFile.close();
}
void VictoryState::updateRecords(std::string playerName, int
playerScore, std::string filename)
{
    RecordUnit entry;
    entry.playerName = playerName;
    entry.playerScore = playerScore;
    this->_allRecords.push_back(entry);
    std::sort(this->_allRecords.begin(), this->_allRecords.end(),
[] (const RecordUnit& a, const RecordUnit& b) {return a.playerScore >
b.playerScore; });
    if (this->_allRecords.size() > RECORD_ENTRIES_LIMIT)
        this->_allRecords.pop_back();
    std::ofstream recordFile(filename);
    if (recordFile.is_open()) {
        for (const auto& unit : this->_allRecords) {
            recordFile << unit.playerName << ": " <<
unit.playerScore << std::endl;
        }
        recordFile.close();
    }
    else {
        std::cout << "Unable to update records." << std::endl;
        return;
    }
}
}

```

Файл VictoryState.h:

```

#pragma once
#include "SFML/Graphics.hpp"
#include "SFML/Audio.hpp"
#include "State.h"
#include "Game.h"
namespace TheGame
{
    struct RecordUnit {
        std::string playerName;
        int playerScore;
    };
    class VictoryState : public State {
    public:
        VictoryState(GameDataRef data, int volume, int score);
        void Init() override;
        void HandleInput() override;
        void Update(float dt) override;
        void Draw(float dt) override;
        void getRecords(std::string filename);
        void updateRecords(std::string playerName, int playerScore,
std::string filename);
    private:
        GameDataRef _data;
        sf::Sprite _background;
        sf::Text _inputText;
        sf::Text _scoreText;
        std::string playerName;
        sf::SoundBuffer _victorySoundBuffer;
        sf::Sound _victorySound;
    };
}

```

```

        int volume;
        int _score;
        std::vector<RecordUnit> _allRecords;
    };
}

```

Файл QuestionState.cpp:

```

#include "QuestionState.h" // 100.470 + width 800 + height 150
#include "DEFINITIONS.h" //100.690 -> 1030.470 -> 1030.690
#include "MainMenuState.h"
#include "Question.h"
#include "GameOverState.h"
#include "VictoryState.h"
#include <sstream>
#include <locale>
#include <codecvt>
#include <iostream>
namespace TheGame
{
    QuestionState::QuestionState(GameDataRef data, int volume, int level,
int score, sf::Time timer, Lifeline hints) : _data(data)
    {
        this->volume = volume;
        this->currentLevel = level;
        this->currentScore = score;
        this->_timer = timer;
        this->availableBonuses = hints;
    }
    void QuestionState::SetQuestionText(sf::Text& text, std::wstring
name)//div size == 10 to text, 6 to name
    {
        text.setFont(this->_data->assets.GetFont("Ingame Font"));
        text.setString(name);
        text.setCharacterSize(33);
        text.setFillColor(sf::Color::White);
        text.setStyle(sf::Text::Bold);
    }
    void QuestionState::Init()
    {
        std::setlocale(LC_ALL, "ru_RU.UTF-8");
        currentQuestion.getQuestion(currentLevel);
        std::cout << currentQuestion.task << std::endl;
        //current.task.insert(5, "\n");
        std::cout << currentQuestion.rightAnswer << std::endl;
        std::string progress = std::to_string(currentLevel) +
FULL_PROGRESS;
        std::string cScore = _SCORE_ + std::to_string(currentScore);
        std::cout << progress << std::endl;
        std::cout << "Score: " << currentScore << std::endl;
        std::setlocale(LC_ALL, "ru_RU.UTF-8");
        this->_data->assets.LoadFont("Ingame Font",
INGAME_FONT_FILEPATH);
        this->_data->assets.LoadFont("Timer Font", TIMER_FONT_FILEPATH);
        this->_data->assets.LoadTexture("Task Background",
QUESTION_BACKGROUND_FILEPATH);
        this->_data->assets.LoadTexture("Win A", IF_RIGHT_A);
        this->_data->assets.LoadTexture("Win B", IF_RIGHT_B);
        this->_data->assets.LoadTexture("Win C", IF_RIGHT_C);
        this->_data->assets.LoadTexture("Win D", IF_RIGHT_D);
        this->_data->assets.LoadTexture("Lose A", IF_WRONG_A);
        this->_data->assets.LoadTexture("Lose B", IF_WRONG_B);
        this->_data->assets.LoadTexture("Lose C", IF_WRONG_C);
    }
}

```

```

        this->_data->assets.LoadTexture("Lose D", IF_WRONG_D);
        this->_data->assets.LoadTexture("Skip",
SKIP_QUESTION_ICON_FILEPATH);
        _skip.setTexture(this->_data->assets.GetTexture("Skip"));
        _skip.setPosition(650, 933);
        this->_data->assets.LoadTexture("Change",
CHANGE_QUESTION_ICON_FILEPATH);
        _change.setTexture(this->_data->assets.GetTexture("Change"));
        _change.setPosition(500, 955);
        this->_data->assets.LoadTexture("Mistake",
SECOND_CHANCE_ICON_FILEPATH);
        _mistake.setTexture(this->_data->assets.GetTexture("Mistake"));
        _mistake.setPosition(380, 954);
        _timerFrame.setRadius(95);
        _timerFrame.setPointCount(45);
        _timerFrame.setPosition(865, 865);
        _timerFrame.setOutlineColor(sf::Color::White);
        _timerFrame.setOutlineThickness(2);
        _timerFrame.setFillColor(sf::Color::Black);
        SetQuestionText(_timeRemaining,
std::to_wstring(static_cast<int>(_timer.asSeconds())));
        _timeRemaining.setPosition(902.5, 908.5);
        _timeRemaining.setCharacterSize(85);
        _timeRemaining.setFont(this->_data->assets.GetFont("Timer
Font"));
        _background.setTexture(this->_data->assets.GetTexture("Task
Background"));
        std::wstring_convert<std::codecvt_utf8<wchar_t>, wchar_t>
converter;
        std::wstring wTask = converter.from_bytes(currentQuestion.task);
        SetQuestionText(_task, wTask);
        _task.setPosition(170, 150);
        std::wstring wA = converter.from_bytes(currentQuestion.answerA);
        SetQuestionText(_answerA, wA);
        _answerA.setPosition(140, 520);
        _buttonA.setTextureRect(sf::IntRect(100, 470, 800, 150));
        _buttonA.setColor(sf::Color::Transparent);
        std::wstring wB = converter.from_bytes(currentQuestion.answerB);
        SetQuestionText(_answerB, wB);
        _answerB.setPosition(1070, 520);
        _buttonB.setTextureRect(sf::IntRect(1030, 470, 800, 150));
        _buttonB.setColor(sf::Color::Transparent);
        std::wstring wC = converter.from_bytes(currentQuestion.answerC);
        SetQuestionText(_answerC, wC);
        _answerC.setPosition(140, 747);
        _buttonC.setTextureRect(sf::IntRect(100, 690, 800, 150));
        _buttonC.setColor(sf::Color::Transparent);
        std::wstring wD = converter.from_bytes(currentQuestion.answerD);
        SetQuestionText(_answerD, wD);
        _answerD.setPosition(1070, 747);
        _buttonD.setTextureRect(sf::IntRect(1030, 690, 800, 150));
        _buttonD.setColor(sf::Color::Transparent);
        std::wstring wProgress = converter.from_bytes(progress);
        SetQuestionText(_progress, wProgress);
        _progress.setPosition(100, 950);
        _progress.setCharacterSize(70);
        std::wstring wScore = converter.from_bytes(cScore);
        SetQuestionText(_score, wScore);
        _score.setPosition(1350, 950);
        _score.setCharacterSize(70);
        if (!_questionMusic.openFromFile(QUESTION_MUSIC_FILEPATH))
        {

```

```

        std::cout << "error\n";
    }
    _questionMusic.setVolume(this->volume);
    _questionMusic.play();
}
void QuestionState::HandleInput()
{
    sf::Event event;
    while (this->_data->window.pollEvent(event))
    {
        if (sf::Event::Closed == event.type)
        {
            this->_data->window.close();
        }
        if (sf::Keyboard::isKeyPressed(sf::Keyboard::Escape))
        {
            _questionMusic.stop();
            _data->machine.AddState(StateRef(new
MainMenuState(_data, this->volume)), true);
        }
        if (event.type == sf::Event::MouseButtonPressed) {
            if (event.mouseButton.button == sf::Mouse::Left) {
                sf::FloatRect boundsA(100, 470, 800, 150);
                sf::FloatRect boundsB(1030, 470, 800, 150);
                sf::FloatRect boundsC(100, 690, 800, 150);
                sf::FloatRect boundsD(1030, 690, 800, 150);
                sf::FloatRect bounds50(400, 950, 100, 70);
                sf::Vector2f mousePos = this->_data-
>window.mapPixelToCoords(sf::Mouse::getPosition(this->_data->window));
                if (boundsA.contains(mousePos)) {
                    if (currentQuestion.rightAnswer == 1) {
                        currentLevel++;
                        currentScore += 100 * (currentLevel
- 1) + (currentLevel - 1) * (static_cast<int>(_timer.asSeconds()));
                        _questionMusic.stop();
                        _background.setTexture(this->
_data->assets.GetTexture("Win A"));

                        _answerA.setFillColor(sf::Color::Black);
                        if (currentLevel == 16) {
                            _data-
>machine.AddState(StateRef(new VictoryState(_data, this->volume,
currentScore)));
                            break;
                        }
                        _data-
>machine.AddState(StateRef(new QuestionState(_data, this->volume,
currentLevel, currentScore, sf::seconds(45.f), this->availableBonuses)));
                    }
                    else {
                        _background.setTexture(this->_data-
>assets.GetTexture("Lose A"));
                        if (!_twoChances) {
                            _questionMusic.stop();
                            _data-
>machine.AddState(StateRef(new GameOverState(_data, this->volume)), true);
                        }
                        _twoChances = false;
                    }
                }
                if (boundsB.contains(mousePos)) {
                    if (currentQuestion.rightAnswer == 2) {

```

```

        currentLevel++;
        currentScore += 100 * (currentLevel
- 1) + (currentLevel - 1) * (static_cast<int>(_timer.asSeconds()));
        _questionMusic.stop();
        _background.setTexture(this->_data-
>assets.GetTexture("Win B"));

        _answerB.setFillColor(sf::Color::Black);
        if (currentLevel == 16) { //16
            _data-
>machine.AddState(StateRef(new VictoryState(_data, this->volume,
currentScore)));
            break;
        }
        _data-
>machine.AddState(StateRef(new QuestionState(_data, this->volume,
currentLevel, currentScore, sf::seconds(45.f), this->availableBonuses)));
    }
    else {
        _background.setTexture(this->_data-
>assets.GetTexture("Lose B"));
        if (!_twoChances) {
            _questionMusic.stop();
            _data-
>machine.AddState(StateRef(new GameOverState(_data, this->volume)), true);
        }
        _twoChances = false;
    }
    //Button B functionality
}
if (boundsC.contains(mousePos)) {
    if (currentQuestion.rightAnswer == 3) {
        currentLevel++;
        currentScore += 100 * (currentLevel
- 1) + (currentLevel - 1) * (static_cast<int>(_timer.asSeconds()));
        _questionMusic.stop();
        _background.setTexture(this->_data-
>assets.GetTexture("Win C"));

        _answerC.setFillColor(sf::Color::Black);
        if (currentLevel == 16) { //16
            _data-
>machine.AddState(StateRef(new VictoryState(_data, this->volume,
currentScore)));
            break;
        }
        _data-
>machine.AddState(StateRef(new QuestionState(_data, this->volume,
currentLevel, currentScore, sf::seconds(45.f), this->availableBonuses)));
    }
    else {
        _background.setTexture(this->_data-
>assets.GetTexture("Lose C"));
        if (!_twoChances) {
            _questionMusic.stop();
            _data-
>machine.AddState(StateRef(new GameOverState(_data, this->volume)), true);
        }
        _twoChances = false;
    }
    //Button C functionality
}

```

```

        if (boundsD.contains(mousePos)) {
            if (currentQuestion.rightAnswer == 4) {
                currentLevel++;
                currentScore += 100 * (currentLevel
- 1) + (currentLevel - 1) * (static_cast<int>(_timer.asSeconds()));
                _questionMusic.stop();
                _background.setTexture(this->_data-
>assets.GetTexture("Win D"));

                _answerD.setFillColor(sf::Color::Black);
                if (currentLevel == 16) { //16
                    _data-
>machine.AddState(StateRef(new VictoryState(_data, this->volume,
currentScore)));
                    break;
                }
                _data-
>machine.AddState(StateRef(new QuestionState(_data, this->volume,
currentLevel, currentScore, sf::seconds(45.f), this->availableBonuses)));
            }
            else {
                _background.setTexture(this->_data-
>assets.GetTexture("Lose D"));
                if (!_twoChances) {
                    _questionMusic.stop();
                    _data-
>machine.AddState(StateRef(new GameOverState(_data, this->volume)), true);
                }
                _twoChances = false;
            }
            //Button D functionality
        }
    }
    if (_data->input.IsSpriteClicked(_skip, sf::Mouse::Left,
_data->window) && this->availableBonuses.skipQuestion)
    {
        this->availableBonuses.skipQuestion = false;
        _questionMusic.stop();
        if (currentLevel == 15)
            _data->machine.AddState(StateRef(new
VictoryState(_data, this->volume, currentScore)));
        else
            _data->machine.AddState(StateRef(new
QuestionState(_data, this->volume, currentLevel + 1, currentScore,
sf::seconds(45.f), this->availableBonuses)));
    }
    if (_data->input.IsSpriteClicked(_change, sf::Mouse::Left,
_data->window) && this->availableBonuses.changeQuestion)
    {
        this->availableBonuses.changeQuestion = false;
        _questionMusic.stop();
        _data->machine.AddState(StateRef(new
QuestionState(_data, this->volume, currentLevel, currentScore,
sf::seconds(45.f), this->availableBonuses)));
    }
    if (_data->input.IsSpriteClicked(_mistake, sf::Mouse::Left,
_data->window) && this->availableBonuses.twoChances)
    {
        this->availableBonuses.twoChances = false;
        _twoChances = true;
    }
}

```

```

    }
}
void QuestionState::Update(float dt)
{
    if (_timerClock.getElapsedTime().asSeconds() >= 1) {
        _timer -= sf::seconds(1);
        if (static_cast<int>(_timer.asSeconds()) >= 10)
            _timeRemaining.setString(std::to_wstring(static_cast<int>(_timer.asSeconds())));
        else {
            _timeRemaining.setString(L"0" +
std::to_wstring(static_cast<int>(_timer.asSeconds())));
        }
        _timerClock.restart();
    }
    if (static_cast<int>(_timer.asSeconds()) <= 0) {
        _questionMusic.stop();
        _data->machine.AddState(StateRef(new GameOverState(_data,
this->volume)), true);
    }
    this->_data->window.draw(this->_background);
    this->_data->window.draw(this->_task);
    this->_data->window.draw(this->_answerA);
    this->_data->window.draw(this->_answerB);
    this->_data->window.draw(this->_answerC);
    this->_data->window.draw(this->_answerD);
    this->_data->window.draw(this->_buttonA);
    this->_data->window.draw(this->_buttonB);
    this->_data->window.draw(this->_buttonC);
    this->_data->window.draw(this->_buttonD);
    this->_data->window.draw(this->_progress);
    this->_data->window.draw(this->_score);
    if (!this->availableBonuses.skipQuestion) {
        sf::Color x = _skip.getColor();
        x.a = 60;
        _skip.setColor(x);
    }
    if (!this->availableBonuses.twoChances) {
        sf::Color x = _mistake.getColor();
        x.a = 60;
        _mistake.setColor(x);
    }
    if (!this->availableBonuses.changeQuestion) {
        sf::Color x = _change.getColor();
        x.a = 60;
        _change.setColor(x);
    }
    this->_data->window.draw(this->_skip);
    this->_data->window.draw(this->_mistake);
    this->_data->window.draw(this->_change);
    this->_data->window.draw(this->_timerFrame);
    this->_data->window.draw(this->_timeRemaining);
}
void QuestionState::Draw(float dt)
{
    this->_data->window.clear(sf::Color::Red);
    this->_data->window.draw(this->_background);
    this->_data->window.draw(this->_task);
    this->_data->window.draw(this->_answerA);
    this->_data->window.draw(this->_answerB);
    this->_data->window.draw(this->_answerC);

```



```

        this->_data->window.draw(this->_answerD);
        this->_data->window.draw(this->_buttonA);
        this->_data->window.draw(this->_buttonB);
        this->_data->window.draw(this->_buttonC);
        this->_data->window.draw(this->_buttonD);
        this->_data->window.draw(this->_progress);
        this->_data->window.draw(this->_score);
        if (!this->availableBonuses.skipQuestion) {
            sf::Color x = _skip.getColor();
            x.a = 60;
            _skip.setColor(x);
        }
        if (!this->availableBonuses.twoChances) {
            sf::Color x = _mistake.getColor();
            x.a = 60;
            _mistake.setColor(x);
        }
        if (!this->availableBonuses.changeQuestion) {
            sf::Color x = _change.getColor();
            x.a = 60;
            _change.setColor(x);
        }
        this->_data->window.draw(this->_skip);
        this->_data->window.draw(this->_mistake);
        this->_data->window.draw(this->_change);
        this->_data->window.draw(this->_timerFrame);
        this->_data->window.draw(this->_timeRemaining);
        this->_data->window.display();
    }
}

```

Файл QuestionState.h:

```

#pragma once
#include "SFML/Graphics.hpp"
#include "SFML/Audio.hpp"
#include "State.h"
#include "Game.h"
#include "Question.h"
namespace TheGame
{
    struct Lifeline {
        bool skipQuestion = true;
        bool changeQuestion = true;
        bool twoChances = true;
    };
    class QuestionState : public State
    {
    public:
        QuestionState(GameDataRef data, int volume, int level, int score,
            sf::Time timer, Lifeline hints);
        void Init() override;
        void HandleInput() override;
        void Update(float dt) override;
        void Draw(float dt) override;
        void SetQuestionText(sf::Text&, std::wstring);
    private:
        GameDataRef _data;
        sf::Sprite _background;
        sf::Sprite _buttonA;
        sf::Sprite _buttonB;
        sf::Sprite _buttonC;
        sf::Sprite _buttonD;
    };
}

```

```

        sf::Sprite _skip;
        sf::Sprite _mistake;
        sf::Sprite _change;
        sf::Time _timer;
        sf::CircleShape _timerFrame;
        sf::Clock _timerClock;
        sf::Text _timeRemaining;
        Lifeline availableBonuses;
        bool _twoChances = false;
        sf::Music _questionMusic;
        int volume;
        sf::Text _task;
        sf::Text _answerA;
        sf::Text _answerB;
        sf::Text _answerC;
        sf::Text _answerD;
        sf::Text _progress;
        sf::Text _score;

        Question currentQuestion;
        int currentLevel;
        int currentScore = 0;
    };
}

```

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(Обязательное)
Ведомость документов