

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук
Департамент программной инженерии

СОГЛАСОВАНО

Доцент департамента программной инженерии
факультета компьютерных наук, канд. техн. наук

_____ С. Л. Макаров
«__» _____ 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Академический руководитель образовательной
программы «Программная инженерия», канд. техн.
наук, профессор

_____ В.В. Шилов
«__» _____ 2019 г.

Многоуровневая аркада в среде Unity 3D

Пояснительная записка

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ
RU.17701729.04.01-01 81 01-1-ЛУ**

Исполнитель

Студентка группы БПИ183

_____ / А. И. Кукина /
«__» _____ 2019 г.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

УТВЕРЖДЕН

RU.17701729.04.01-01 81 01-1 ЛУ

Многоуровневая аркада в среде Unity 3D

Пояснительная записка

RU.17701729.04.01-01 81 01-1

Листов 33

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	3
1.1. Наименование программы	3
1.2. Документы, на основании которых ведется разработка	3
2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	4
2.1. Функциональное назначение	4
2.2. Эксплуатационное назначение	4
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	5
3.1. Постановка задачи на разработку программы	5
3.1.1. Требования к составу выполняемых функций	5
3.1.2. Требования к организации входных данных	5
3.1.3. Требования к организации выходных данных	5
3.2. Описание алгоритмов и функционирования программы.....	5
3.2.1. Структура программы.....	5
3.2.2. Описание игрового процесса	7
3.2.3. Описание функционирования различных игровых меню	7
3.2.4. Описание функционирования персонажа.....	9
3.2.5. Описание функционирования противников и алгоритм их поведения.....	10
3.2.6. Описание функционирования алгоритма генерации уровня.....	11
3.3. Описание и обоснование выбора метода организации входных и выходных данных ..	11
3.3.1. Описание метода организации входных и выходных данных.....	11
3.3.2. Описание метода организации входных и выходных данных.....	11
3.4. Описание и обоснование выбора метода организации входных и выходных данных ..	11
4. ОЖИДАЕМЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.....	13
4.1. Предполагаемая потребность	13
4.2. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами	13
5. ИСТОЧНИКИ, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ.....	14
Приложение 1.....	15
Приложение 2.....	16
Приложение 3.....	18
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	33

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1. ВВЕДЕНИЕ**1.1. Наименование программы**

Наименование программы на русском – «Многоуровневая аркада в среде Unity 3D»

Наименование программы на английском – «Unity 3D Multilevel Arcade Game»

1.2. Документы, на основании которых ведется разработка

Приказ декана факультета компьютерных наук Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» №2.3-0.2/1012-0 2 от 10.12.2018 Об утверждении тем, руководителей курсовых работ студентов образовательной программы «Программная инженерия факультета компьютерных наук».

Документ оформлен в соответствии с ГОСТами[1]-[7]

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

2.1. Функциональное назначение

Данная программа является игрой, следовательно, несет в себе развлекательную функцию. Она также является аркадой – значит, содержит в себе некоторое количество уровней, которые со временем становятся сложнее, длиннее и интереснее. Каждый уровень игроку предлагается новое испытание, от которого он не в силах отказаться.

Эта игра развивает внимательность, реакцию и умение быстро принимать решение в неожиданных и нестандартных ситуациях.

2.2. Эксплуатационное назначение

Программа может эксплуатироваться при наличии ПК на базе ОС Windows.

Конечные потребители – пользователи, имеющие опыт работы с компьютером, которым нравятся аркадные игры.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Постановка задачи на разработку программы

3.1.1. Требования к составу выполняемых функций

Программа должна выполнять следующие функции:

- 1) Продолжить игру с последнего открытого уровня
- 2) Возможность начать игру заново
- 3) Возможность регулировать громкость звука
- 4) Игровой процесс:
 - Управление персонажем (двигаться, поставить и поднять мину, взаимодействовать с игровыми предметами - бонусами)
 - Обработка состояния персонажа (количество здоровья, сила атаки и защиты, количество мин, регенерация здоровья и мин) и вывод информации на экран
 - Перемещение, атака противников, обнаружение игрока, атака, смерть
 - Обработка состояния противника (количество здоровья) и вывод на экран
 - Обработка состояния активных объектов (мины, бонусы, двери)
 - Возможность посмотреть общие характеристики персонажа, выйти в меню, зайти в настройки выйти из игры
 - Возможность перейти на следующий уровень, если был убит босс
 - Генерация новой карты из заготовленных комнат при каждом новом прохождении уровня
 - Возможность начать уровень заново в случае смерти

3.1.2. Требования к организации входных данных

Обработка нажатий клавиш и мыши

3.1.3. Требования к организации выходных данных

- 1) Вывод сообщения о номере текущего уровня (при входе на уровень)
- 2) Вывод сообщения о прохождении игры
- 3) Вывод сообщения о смерти персонажа
- 4) Вывод правил игры в начале первого уровня

Остальные данные будут демонстрироваться через графическое изображение

3.2. Описание алгоритмов и функционирования программы

3.2.1. Структура программы

Программа включает в себя 21 класс. Audio, Boss, Boss_L1, Boss_L2, Boss_L3, Bullet, Bullet_Boss2, BulletBoss, BulletEnemy, CameraController, Enemy, EnemyMelee, EnemyRange, Item, LevelGenerator, LevelInformator, MeleeAttack, MineController, PlayerController, SceneLoader, ShowHistory.

Класс Audio содержит методы для управления музыкой. Сохраняет и загружает громкость.

Абстрактный класс Boss содержит поля и методы общие для всех боссов. Такие как патруль, поворот, смерть и анимации.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Классы Boss_L1, Boss_L2, Boss_L3 представляют из себя контроллеры боссов первого, второго и третьего уровней. Это движение, атака, смерть, анимация.

Абстрактный класс Bullet содержит методы и поля общие для всех пуль. Это скорость, объект игрока, обнаружение столкновения с предметами.

Класс Bullet_Boss2 содержит методы и поля для управления пулей, следующей за игроком в течение трех секунд.

Класс BulletBoss реализует движение пули в определенном направлении до столкновения со стеной или игроком.

Класс BulletEnemy реализует движение пули в точку, на которой в момент создания находился игрок.

Класс CameraController является контроллером камеры, которая перемещается в комнату, в которую переходит игрок.

Абстрактный класс Enemy содержит общие для всех противников поля и методы. Такие как скорость движения, количество здоровья, полоса здоровья над противником, выпадение бонуса после смерти и другие.

Класс EnemyMelee является контроллером для противника ближнего боя. Реализует движение, атаку, смерть и анимацию.

Класс EnemyRange является контроллером для противника дальнего боя. Реализует движение, атаку, смерть и анимацию.

Класс Item содержит методы для реализации бонусов. Определяет бонус случайного зелья, при соприкосновении с игроком накладывает на него бонус.

Класс LevelGenerator представляет из себя генератор уровня. Строит случайную карту из шаблонных комнат. В процессе игры выставляет комнаты, в которые заходит игрок. Также открывает и закрывает двери во время битвы.

Класс LevelInformer сообщает игроку номер уровня первые 3 секунды. Затем надпись скрывается.

Класс MeleeAttack необходим для определения пересечения области удара противника ближнего боя и игрока. В случае пересечения наносит урон персонажу.

Класс MineController является контроллером мины. Необходим для того, чтобы игрок мог взаимодействовать с миной (поднять ее).

Класс PlayerController – контроллер персонажа. Двигает персонажа, проигрывает анимацию, устанавливает и поднимает мины и другие действия соответственно нажатым клавишам. Также выводит статистику на экран, и по нажатию клавиш открывает меню.

Класс SceneLoader содержит методы для загрузки сцен. Загружает, переключает и перезагружает уровни, закрывает игру и другое.

Класс ShowHistory реализует показ истории при запуске новой игры. Показывает спрайты из массива пока они не закончатся или не будет нажата кнопка пропуска.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3.2.2. Описание игрового процесса

Чтобы пройти уровень, игроку необходимо исследовать комнаты (которые каждый раз генерируются случайным образом), найти в одной из комнат босса и убить его. Тогда открывается портал, прыгнув в который, можно попасть на следующий уровень. Всего три уровня, на каждом босс с уникальным стилем боя. По пути к боссу можно наткнуться на комнаты с противниками (ближнего или дальнего боя), комнаты ловушки (из которых нельзя выйти без потерь, например, потерять часть здоровья) и безопасные комнаты. Также в комнатах есть различные бонусы (зелья, увеличивающие или уменьшающие количество здоровья, силу атаки и защиты, зелья со случайным эффектом). Для создания приятной атмосферы и разнообразия игрового процесса в комнатах есть различные камни, кристаллы, ямы, через которые нельзя пройти.

3.2.3. Описание функционирования различных игровых меню

При запуске игры пользователь видит главное меню (рис. 1)

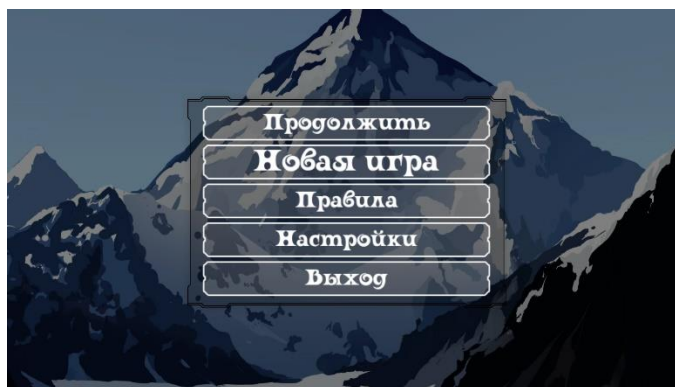


Рисунок 1. Главное меню

В нем есть кнопки:

«Продолжить» - загружает последний доступный уровень

«Новая игра» - начинает новую игру. Показывает предысторию и загружает первый уровень

«Правила» - показывает правила игры с возможностью вернуться в главное меню

«Настройки» - открывает настройки звука, где есть ползунок для изменения громкости и кнопка возвращения в главное меню

«Выход» - выход из игры

Во время игры пользователь может нажать ESCAPE, чтобы открыть игровое меню (рис. 2)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



Рисунок 2. Игровое меню

В нем отображается сила атаки и защита персонажа, а также кнопки:

«Главное меню» - выход в главное меню

«Настройки» - открывает настройки звука, где есть ползунок для изменения громкости и кнопка возвращения в игровое меню

«Заккрыть» - закрывает игровое меню

При запуске первого уровня игроку предлагается ознакомиться с правилами (рис. 3)

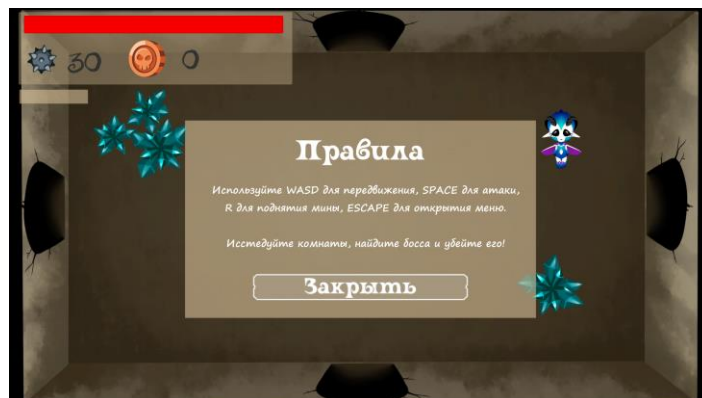


Рисунок 3. Меню правил

В нем кратко указана цель игры и клавиши управления. Чтобы его закрыть, необходимо нажать кнопку «Заккрыть»

В случае смерти игроку показывается меню смерти (рис. 4)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

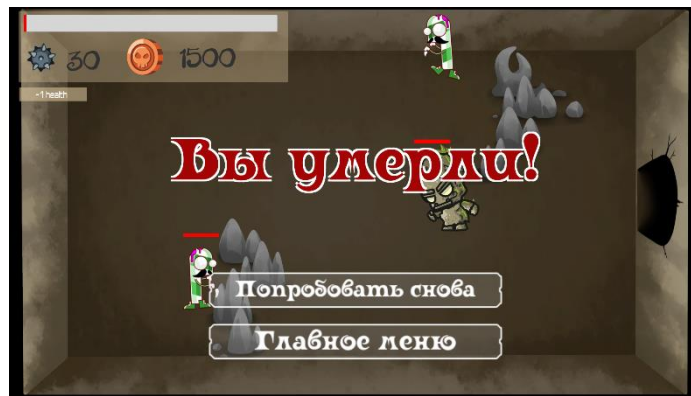


Рисунок 4. Меню смерти

В нем есть кнопки:

«Попробовать снова» - перезапускает данный уровень

«Главное меню» - загружает главное меню

После победы босса на третьем уровне игрок видит меню победы (рис. 5)

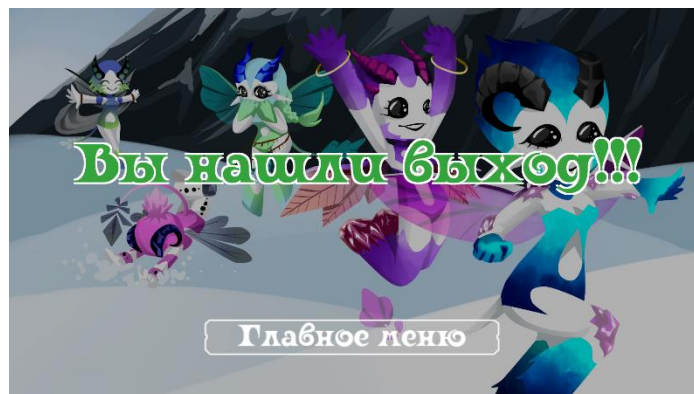


Рисунок 5. Меню победы

В нем есть кнопка «Главное меню», которая загружает главное меню.

3.2.4. Описание функционирования персонажа

Персонаж состоит из физического тела, у которого есть коллайдер, который отвечает за столкновения (рис. 6), и триггера, который отвечает за вход других игровых объектов в область персонажа. Также у персонажа есть аниматор, который отвечает за анимацию, которую нужно проигрывать в определенной ситуации. При перемещении проигрывается анимация движения, при установке или поднятии мины – анимация подъема, иначе – анимация покоя.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

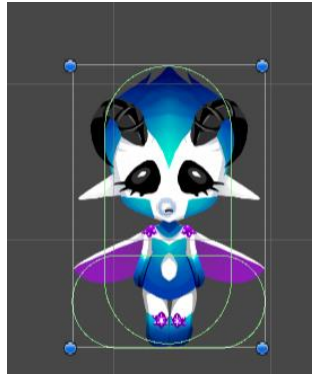


Рисунок 6. Персонаж

Состояние персонажа отображается на панели в углу экрана (рис. 7). При изменении количества здоровья, монет или мин, информация на панели обновляется. Также на панели отображается последнее событие (например +50 очков или +2 жизни).



Рисунок 7. Панель состояния персонажа

Каждые 10 секунд восстанавливается единица здоровья, каждые 2 секунды восстанавливается одна мина.

3.2.5. Описание функционирования противников и алгоритм их поведения

Противник ближнего боя – физическое тело с коллайдером, который игнорирует столкновения с игроком, но сталкивается с другими телами. А также триггер области удара, который активируется при атаке. Противник ближнего боя преследует игрока и, достигая достаточно близкого расстояния для атаки, останавливается и атакует. Если игрок не успеет убежать, ему будет нанесена единица урона.

Противник дальнего боя – физическое тело с коллайдером который игнорирует столкновения с игроком, но сталкивается с другими телами. Противник дальнего боя соблюдает некоторую дистанцию до игрока, если игрок подходит слишком близко, он убегает пока не отойдет на минимальную дистанцию. Раз в некоторое время противник выпускает пулю, которая летит в место, где находился игрок в последний раз.

В игре есть три босса, являющиеся физическими телами с триггерами. Каждый босс раз в некоторое время совершает патруль в случайную доступную точку. Первый босс между

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

патрулями выпускает 8 пуль в разные стороны, которые летят, пока не столкнутся с игроком или стеной. Второй босс выпускает 5 пуль, которые в течение трех секунд преследуют игрока и затем исчезают, если не долетели до игрока. Третий босс раз в 10 секунд призывает противника ближнего боя рядом с игроком и между патрулями выпускает 8 пуль в разные стороны. После смерти третий босс убивает всех призванных противников.

Каждый противник обладает аниматором, который переключает анимации ходьбы, атаки, смерти и победы (в случае смерти игрока). Над каждым противником есть полоса здоровья, по которой можно определить, сколько урона ему нужно нанести. Противник получает урон, если встает на мину, которую ставит игрок. После смерти каждый противник дает некоторое количество очков и случайный бонус, который можно поднять, если встать на него. Боссы оставляют портал на следующий уровень.

3.2.6. Описание функционирования алгоритма генерации уровня

Есть четыре типа комнат: безопасные, ловушки, комнаты с противниками и с боссом. Эти комнаты изначально созданы, из них будет строиться карта. В центре карты ставится начальная комната, от которой рекурсивно в 4 стороны с некоторой вероятностью строится карта, она сохраняется в массив.

Сначала идет проверка на то, что на данном месте еще не стоит комната. Потом выбирается тип комнаты (на каждый тип есть своя вероятность). И затем выбирается случайная комната данного типа. Это происходит до тех пор, пока не будет достигнута максимальная глубина.

Когда комнаты расставлены, необходимо добавить комнату босса – это случайное место рядом с одной из комнат.

Далее расставляются двери. В каждой из четырех сторон проверяется наличие соседней комнаты, если она там есть, то дверь ставится.

Сразу все комнаты на сцену не выставляются, они сохранены в массиве. Комната появляется на сцене только когда игрок заходит в нее. При этом все двери блокируются, пока противники не будут побеждены.

3.3. Описание и обоснование выбора метода организации входных и выходных данных

3.3.1. Описание метода организации входных и выходных данных

Входные и выходные данные находятся в файле playerprefs.dat. Там находится информация о последнем открытом уровне, количестве очков, мин, жизни, силе атаке и защите.

3.3.2. Описание метода организации входных и выходных данных

Такой метод организации входных и выходных данных, которые описаны в п. 3.3.1., был выбран, так как считается самым простым и эффективным в данном приложении.

3.4. Описание и обоснование выбора метода организации входных и выходных данных

Для надёжной и бесперебойной работы программы требуется следующий состав технических средств:

- 1) Центральный процессор: поддержка набора инструкций SSE2;
- 2) Операционная система: Windows ® 10(последний пакет обновлений);

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- 3) Графическая карта: DX9 (модель шейдера 3.0) или DX11 с поддержкой возможностей уровня 9.3.;
- 4) Оперативная память :1 ГБ;
- 5) Свободное место : не менее 1,5 ГБ на жестком диске;
- 6) Периферийные устройства : Клавиатура, мышь;
- 7) USB разъём 2.0.
- 8) Разрешение экрана 1920x1080

Это необходимо, чтобы приложение работало без перебоев и задержек. Клавиатура и мышь необходимы для ввода входных данных. USB разъем необходим для передачи программы. Разрешение экрана необходимо, чтобы картина была четкая, не обрезалась, кнопки не накладывались друг на друга.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4. ОЖИДАЕМЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

4.1. Предполагаемая потребность

Игры всегда были востребованы. Благодаря компьютерным играм можно расширить свой кругозор, развить сообразительность и реакцию, отвлечься от проблем и просто развлечься. Целевой потребитель – обычный пользователь.

4.2. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами

Аналогом данной игры можно назвать The Binding of Isaac Rebirth [10]
Основным преимуществом приложения является более сложная система боя, благодаря чему игроку приходится разрабатывать свою тактику. Таким образом становится интереснее играть. Также в приложении более современная графика.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

5. ИСТОЧНИКИ, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ

- 1) ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 2) ГОСТ 19.301-79 Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 3) ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 4) ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 5) ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 6) ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. .
- 7) ГОСТ 19.604-78 Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 8) Обучающие статьи по Unity3D - <https://unity3d.com/learn/tutorials> (Дата обращения: 05.03.2019, режим доступа: свободный).
- 9) Статья по использованию корутин в Unity3D - <https://habr.com/ru/post/216185/> (Дата обращения: 10.04.2019, режим доступа: свободный)
- 10) The Binding of Isaac: Rebirth год последней версии. - 2014 -
URL: https://store.steampowered.com/app/250900/The_Binding_of_Isaac_Rebirth/?l=russian (Дата обращения: 20.11.2018)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Приложение 1

Основные определения

Аркада – жанр компьютерных игр, характеризующийся интенсивным игровым процессом при котором часто идет подсчет очков, в который можно играть бесконечно.

Коллайдер – непроницаемая для других коллайдеров область, которая фиксирует столкновения.

Триггер – проницаемая область, которая фиксирует вход, нахождение и выход из данной области.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Приложение 2
Описание и функциональное назначение классов

Класс	Назначение
Audio	Класс для управления звуком
Boss	Абстрактный класс босса
Boss_L1	Класс, управляющий боссом первого уровня. Атака, патруль, смерть.
Boss_L2	Класс, управляющий боссом второго уровня. Атака, патруль, смерть.
Boss_L3	Класс, управляющий боссом третьего уровня. Атака, патруль, смерть.
Bullet	Абстрактный класс пули.
Bullet_Boss2	Класс, управляющий движением пули, которая преследует игрока.
BulletBoss	Класс, управляющий пулей, которая летит в определенном направлении.
BulletEnemy	Класс, управляющий пулей, которая летит в заданную точку.
CameraController	Класс, управляющий движением камеры.
Enemy	Абстрактный класс противника.
EnemyMelee	Класс, управляющий противником ближнего боя. Движение, атака, смерть.
EnemyRange	Класс, управляющий противником дальнего боя. Движение, атака, смерть.
Item	Класс, управляющий бонусами.
LevelGenerator	Класс, отвечающий за генерацию карты уровня и расстановку комнат и дверей во время игры.
LevelInformator	Класс, информирующий игрока о номере уровня и победе.
MeleeAttack	Класс, отвечающий за нанесение урона игроку противником ближнего боя.
MineController	Класс, управляющий минами.
PlayerController	Класс, управляющий персонажем. Движение, атака, обновление статистики, взаимодействие с объектами.
SceneLoader	Класс, отвечающий за смену сцен.
ShowHistory	Класс, показывающий историю, когда начинается

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

	новая игра.
--	-------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Приложение 3

Описание и функциональное назначение полей и методов

Класс Audio				
Поля				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание	
audS	private	AudioSource	Источник звука	
vol	private	Slider	Слайдер, отвечающий за громкость звука	
Методы				
Имя	Модификатор доступа	Возвращаемое значение	Аргументы	Описание
Start	private	void	-	Установка начальной громкости звука или загрузка сохраненной
Update	private	void	-	Обновление и сохранение громкости

Класс Boss				
Поля				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание	
bullet	protected	GameObject	Пуля, которую выпускает босс	
point	protected	Vector2	Точка, на которую в очередной раз перейдет босс	
init	protected	Vector2	Начальная точка нахождения босса	
Методы				
Имя	Модификатор доступа	Возвращаемое значение	Аргументы	Описание
SetStartValuesForBoss	protected	void	-	Задаются начальные значения. Начинается проигрывание анимации и атаки.
BossController	protected	void	-	Управление боссом. Передвижение, атака, проигрывание анимации.
Attack	protected	IEnumerator	-	Реализация атаки босса
MakeQuaternion	protected	void	-	Поворот при движении

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

19
RU.17701729.04.01-01 8101-1

MoveOnPoint	private	void	-	Передвижение босса на точку
MakeShot	protected	void	-	Сделать выстрел

Класс Boss_L1				
Методы				
Имя	Модификатор доступа	Возвращаемое значение	Аргументы	Описание
Start	private	void	-	Задаются начальные значения. Начинается проигрывание анимации.
FixedUpdate	private	void	-	Управление боссом. Передвижение, атака, проигрывание анимации.

Класс Boss_L2				
Методы				
Имя	Модификатор доступа	Возвращаемое значение	Аргументы	Описание
Start	private	void	-	Задаются начальные значения. Начинается проигрывание анимации.
FixedUpdate	private	void	-	Управление боссом. Передвижение, атака, проигрывание анимации.
MakeShot	protected	void	-	Сделать выстрел

Класс Boss_L3				
Методы				
Имя	Модификатор доступа	Возвращаемое значение	Аргументы	Описание
Start	private	void	-	Задаются начальные значения. Начинается проигрывание анимации.
FixedUpdate	private	void	-	Управление боссом. Передвижение, атака, проигрывание анимации.
Spawn	private	IEnumerator	-	Появление врагов каждые 10 секунд рядом с

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

20
RU.17701729.04.01-01 8101-1

				персонажем
--	--	--	--	------------

Класс Bullet				
Поля				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание	
speed	protected	float	Скорость полета пули	
player	protected	GameObject	Игрок, в которого полетит пуля	
target	protected	Transform	Компонента transform игрока	
Методы				
Имя	Модификатор доступа	Возвращаемое значение	Аргументы	Описание
Move	protected	void	-	Движение пули
OnTriggerEnter2D	protected	void	Collider2D collision	Событие, срабатывающее, когда пуля входит в область другого объекта. Взаимодействие с другими игровыми объектами. Если это игрок, ему наносится урон, и пуля исчезает. Если это стена, пуля просто исчезает.

Класс Bullet_Boss2				
Поля				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание	
tr	private	Vector2	Точка, в которую летит пуля	
TimeOfLiving	private	float	Время, которое пуля существует	
Методы				
Имя	Модификатор доступа	Возвращаемое значение	Аргументы	Описание
Start	private	void	-	Установка начальных значений
Update	private	void	-	Передвижение и счетчик времени существования
Move	protected	void	-	Реализация движения за персонажем

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

21
RU.17701729.04.01-01 8101-1

Класс BulletBoss				
Поля				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание	
direction	public	Vector3	Направление движения пули	
rb	private	Rigidbody2D	Компонента Rigidbody2D пули	
Методы				
Имя	Модификатор доступа	Возвращаемое значение	Аргументы	Описание
Start	private	void	-	Установка начальных значений
Update	private	void	-	Движение пули
Move	protected	void	-	Реализация движения за персонажем

Класс BulletEnemy				
Поля				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание	
tr	private	Vector2	Точка, в которую летит пуля	
Методы				
Имя	Модификатор доступа	Возвращаемое значение	Аргументы	Описание
Start	private	void	-	Установка начальных значений
Update	private	void	-	Движение пули
Move	protected	void	-	Реализация движения за персонажем

Класс CameraController			
Поля			
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание
width	private	float	ширина экрана
height	private	float	высота экрана
player	player	GameObject	Игрок, за которым следует камера

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

22
RU.17701729.04.01-01 8101-1

Методы				
Имя	Модификатор доступа	Возвращаемое значение	Аргументы	Описание
Start	private	void	-	Установка начальных значений
Update	private	void	-	Проверка позиции игрока и передвижение камеры
CheckPlayerPosition	private	void	-	Реализация передвижения камеры при переходе игрока в другую комнату
moveCameraHorizontal	public	void	-	Горизонтальное передвижение камеры
moveCameraVertical	public	void	-	Вертикальное передвижение камеры

Класс Enemy			
Поля			
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание
healthBar	protected	Texture2D	Спрайт полосы жизни
barX	protected	int	Координата x полосы жизни относительно противника
barY	protected	int	Координата y полосы жизни относительно противника
speed	protected	float	Скорость противника
health	public	float	Максимальное количество жизни противника
curHealth	protected	float	Текущее количество жизни противника
points	protected	int	Количество очков за убийство противника
distOfHitting	protected	float	Расстояние, с которого противник может атаковать
timeOfShot	protected	float	Время удара
timeBetweenShots	protected	float	Время между ударами
target	protected	GameObject	Персонаж, на которого направлена

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

23
RU.17701729.04.01-01 8101-1

			атака	
currentTime	protected	float	Время, прошедшее с момента удара	
rb	protected	Rigidbody2D	Компонента Rigidbody2D противника	
animatorController	protected	Animator	Управление анимацией	
inAttack	protected	bool	Совершает ли противник удар	
dead	public	bool	Жив ли противник	
dist	protected	float	Расстояние до игрока	
boss	protected	bool	Босс ли это	
items	protected	GameObject[]	Предметы, которые могут выпасть после смерти	
Методы				
Имя	Модификатор доступа	Возвращаемое значение	Аргументы	Описание
SetStartValues	protected	void	-	Установка начальных значений
MakeQuaternion	protected	void	-	Поворот в сторону игрока
TakeDamageEnemy	protected	void	-	Получение урона и проверка на смерть
Dead	private	IEnumerator	-	Смерть противника
OnTriggerEnter2D	protected	void	Collider2D collision	Получить урон при соприкосновении с миной
Attack	protected	IEnumerator	-	Реализация атаки
OnGUI	protected	void	-	Реализация полоски жизни над противником

Класс EnemyMelee				
Поля				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание	
hitArea	private	GameObject	Область поражения	
Методы				
Имя	Модификатор доступа	Возвращаемое значение	Аргументы	Описание
Start	private	void	-	Установка начальных

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

24
RU.17701729.04.01-01 8101-1

				значений
FixedUpdate	private	void	-	Управление противником. Передвижение, атака, проигрывание анимации.
ControlEnemy	private	void	-	Управление противником
Attack	protected	IEnumerator	-	Реализация атаки

Класс EnemyRange				
Поля				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание	
bullet	private	GameObject	Пуля, которую выпускает противник	
distOfLeaving	private	float	Расстояние, с которого противник начинает убегать	
Методы				
Имя	Модификатор доступа	Возвращаемое значение	Аргументы	Описание
Start	private	void	-	Установка начальных значений
FixedUpdate	private	void	-	Управление противником. Передвижение, атака, проигрывание анимации.
ControlEnemy	private	void	-	Управление противником
Attack	protected	IEnumerator	-	Реализация атаки

Класс Item			
Поля			
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание
player	private	GameObject	Игрок, на которого направлено действие бонусов
type	private	int	Тип бонуса

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

25
RU.17701729.04.01-01 8101-1

Методы				
Имя	Модификатор доступа	Возвращаемое значение	Аргументы	Описание
Start	private	void	-	Поиск игрока и определение эффекта случайного бонуса
OnTriggerEnter2D	private	void	Collider2D collision	Применение эффекта при вхождении игрока в область бонуса

Класс LevelGenerator			
Поля			
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание
probability	private	float	Вероятность, с которой будет построена комната
maxDepth	public	int	Максимальная глубина из центра уровня к крайней комнате
fightRooms	private	GameObject[]	Массив с шаблонами комнат с противниками
bossRooms	private	GameObject[]	Массив с шаблонами комнат с боссом
trapRooms	private	GameObject[]	Массив с шаблонами комнат-ловушек
safeRooms	private	GameObject[]	Массив с шаблонами безопасных комнат
startRoom	private	GameObject[]	Массив с шаблонами начальных комнат
width	private	float	Ширина комнаты
height	private	float	Высота комнаты
Map	private	GameObject[,]	Карта уровня
player	private	GameObject	Объект игрока
roomNames	private	string	Список комнат, в которых был игрок
_roomName	private	string	Комната, в которой в данный момент находится игрок
x	private	int	Позиция текущей комнаты на карте

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

26
RU.17701729.04.01-01 8101-1

y	private	int	Позиция текущей комнаты на карте	
Методы				
Имя	Модификатор доступа	Возвращаемое значение	Аргументы	Описание
Start	private	void	-	Устанавливаются начальные значения. Генерируется карта уровня.
Update	private	void	-	Обновление карты. Установка новых комнат, блокировка дверей.
PlaceNewRoom	private	void	-	Установка комнаты в место, где стоит игрок, если комнаты еще нет.
Draw	public	void	-	Рисует первую комнату и вызывает отрисовку последующих
Draw	public	void	int direction, int curDepth, int x, int y	Постройка очередной комнаты.
PlaceTrapRoom	private	void	int x, int y	Поместить случайную комнату-ловушку.
PlaceSafeRoom	private	void	int x, int y	Поместить случайную безопасную комнату.
PlaceFightRoom	private	void	int x, int y	Поместить случайную комнату с противниками.
AddWallsAndDoors	private	void	-	Установка стен и дверей на карту.
AddWallsAndDoorsToRoom	private	void	int i, int j	Установка стен и дверей в комнату.
PlaceDoor	private	void	int i, int j, char direction	Установка двери в комнату.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

PlaceWall	private	void	int i, int j, char direction	Установка стены в комнату.
AddBoss	private	void		Установка комнаты босса на карту.

Класс LevelInformer				
Поля				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание	
LevelInfo	private	GameObject	Объект, на котором отображается номер уровня.	
Message	private	Text	Текст с номером уровня.	
WinScreen	private	GameObject	Победный экран.	
Методы				
Имя	Модификатор доступа	Возвращаемое значение	Аргументы	Описание
Start	private	void	-	Начать показ номера уровня.
Win	public	void	-	Показать победный экран.
Show	private	IEnumerator	-	Показывать номер уровня в течение трех секунд.

Класс MeleeAttack				
Поля				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание	
player	private	GameObject	Объект игрока.	
Методы				
Имя	Модификатор доступа	Возвращаемое значение	Аргументы	Описание
Start	private	void	-	Поиск объекта игрока.
OnTriggerEnter2D	private	void	Collider2D collision	Нанесение урона, если игрок попадает в область удара.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

28
RU.17701729.04.01-01 8101-1

Класс MineController				
Поля				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание	
player	private	GameObject	Объект игрока.	
inBomb	private	bool	Находится ли игрок в области мины.	
Методы				
Имя	Модификатор доступа	Возвращаемое значение	Аргументы	Описание
Start	private	void	-	Поиск объекта игрока.
Update	private	void	-	Проверка, поднимает ли игрок мину.
OnTriggerEnter2D	private	void	Collider2D collision	Вхождение объекта в область мины.
OnTriggerExit2D	private	void	Collider2D collision	Выход объекта из области мины.

Класс PlayerController			
Поля			
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание
sliderHP	private	Slider	Слайдер, на котором отображается количество здоровья
numOfMinesText	private	Text	Отображение количества мин
moneyText	private	Text	Отображение количество очков
AttackForceText	private	Text	Отображение силы атаки
DefenceText	private	Text	Отображение защиты
DeathMenu	private	GameObject	Меню смерти
GameMenu	private	GameObject	Игровое меню
eventText	private	Text	Текст событий
speed	private	float	Скорость игрока
healthPoints	private	float	Количество жизни игрока
maxNumOfMines	private	int	Максимальное количество мин
mine	private	GameObject	Объект мины
TimeOfMineSetting	private	float	Время установки мины
CurrentTimeOfMineSetting	private	float	Текущее время установки мины

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

animatorController	private	Animator	Управление анимацией	
playerDirection	private	char	В какую сторону направлен игрок	
rb	private	Rigidbody2D	Компонента Rigidbody2D	
width	private	float	Ширина комнаты	
height	private	float	Высота комнаты	
maxDepth	private	int	Максимальная глубина комнат	
_currHealthPoints	private	float	Текущее количество здоровья	
_numberOfMines	private	int	Текущее количество мин	
_money	private	int	Количество монет	
_defence	private	int	Количество защиты	
_attackForce	private	int	Сила атаки	
Методы				
Имя	Модификатор доступа	Возвращаемое значение	Аргументы	Описание
Start	private	void	-	Установка начальных значений. Загрузка значений из сохранений
Update	private	void	-	Обновление игрока, движение, атака, анимация.
LoadValues	private	void	-	Загрузка значения из сохранений, если они есть. Иначе устанавливаются начальные значения.
TakeDamage	public	void	int damage = 1	Получить урон.
MovePlayer	private	void	-	Контролирует движение персонажа соответственно нажатым клавишам
MoveRight	private	void	-	Движение вправо
MoveFront	private	void	-	Движение вниз
MoveLeft	private	void	-	Движение влево
MoveBack	private	void	-	Движение вверх

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

30
RU.17701729.04.01-01 8101-1

Stay	private	void	-	Проигрывание анимации в состоянии покоя.
CheckAttack	private	void	-	Проверить, нажата ли клавиша для атаки.
SetMine	private	void	-	Установить мину.
GetMine	public	void	-	Поднять мину.
GetItem	public		int type	Поднять бонус.
AddPointsToScore	public	void	int points	Добавить очки к рекорду.
KillThemAll	public	void	-	Убить всех противников.
MinesAndHealthRegen	private	IEnumerator	-	Восстановление количество мин и здоровья.
Свойства				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Доступ	Описание
RoomName	public	string	get	Определение комнаты, в которой находится игрок.
currHealthPoints	public	float	get, set	Текущее количество здоровья. При изменении меняет количество здоровья в интерфейсе.
numberOfMines	public	int	get, set	Текущее количество мин.
money	public	int	get, set	Количество монет с отображением в интерфейсе и сохранением.
defence	public	int	get, set	Количество защиты с отображением в интерфейсе.
attackForce	public	int	get, set	Сила атаки с отображением в интерфейсе.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Класс SceneLoader				
Методы				
Имя	Модификатор доступа	Возвращаемое значение	Аргументы	Описание
Start	private	void	-	Деактивация кнопки "Продолжить" в случае, если не была начата игра.
LoadLevel	public	void	int levelNum	Загрузка сцены.
ReloadLevel	public	void	-	Перезапуск уровня.
Continue	public	void	-	Продолжить игру с последнего открытого уровня.
NewGame	public	void	-	Начать игру заново. Сброс всех сохранений.
QuitGame	public	void	-	Выйти из игры.
OnTriggerEnter2D	private	void	-	Загрузка следующего уровня при входе игрока в область объекта. Сохранение прогресса.

Класс ShowHistory				
Поля				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание	
sprites	private	Sprite[]	Массив картинок, включенные в историю.	
hasStarted	private	bool	Начался ли показ истории.	
sr	private	SpriteRenderer	Компонента SpriteRenderer	
sl	private	SceneLoader	Объект, отвечающий за загрузку сцен.	
Методы				
Имя	Модификатор доступа	Возвращаемое значение	Аргументы	Описание
Start	private	void	-	Установка начальных значений

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Update	private	void	-	Проверка на прерывание показа истории.
StartCor	public	void	-	Начать показ истории.
Show	public	IEnumerator	-	Реализация показа истории.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

[illegible]

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 81				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата