

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук  
Образовательная программа «Программная инженерия»

**СОГЛАСОВАНО**  
Приглашенный преподаватель  
департамента программной инженерии

\_\_\_\_\_ Д.П. Архаров  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Академический руководитель  
образовательной программы  
«Программная инженерия»  
старший преподаватель департамента  
программной инженерии

\_\_\_\_\_ Н.А. Павлочев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ПРОТИВНИКОВ В КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЕ  
ЖАНРА СЛЭШЕР С ЭЛЕМЕНТАМИ РПГ НА UNREAL ENGINE 5**

**Текст программы**

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**

**RU.17701729.05.03-01 12 01-1-ЛУ**

Исполнитель  
студент группы БПИ212  
\_\_\_\_\_/ К.А. Ганина /  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

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

**Москва 2024**

УТВЕРЖДЕН  
RU.17701729.05.03-01 12 01-1-ЛУ

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ПРОТИВНИКОВ В КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЕ  
ЖАНРА СЛЭШЕР С ЭЛЕМЕНТАМИ РПГ НА UNREAL ENGINE 5**

**Текст программы**

**RU.17701729.05.03-01 12 01-1**

**Листов 9**

<i>Подп. и дата</i>	
<i>Инв. № дубл.</i>	
<i>Взам. инв. №</i>	
<i>Подп. и дата</i>	
<i>Инв. № подл</i>	

**Москва 2024**

## АННОТАЦИЯ

В документе «Текст программы» приведена ссылка на репозиторий с файлами, написанными при реализации разработки «Искусственный интеллект противников в компьютерной игре жанра слэшер с элементами РПГ на Unreal Engine 5».

Проект разработан на движке Unreal Engine версии 5.2.1 [10] с использованием языка визуального программирования Blueprints [12].

Функциональным назначением разработки является предоставление подсистемы ИИ к компьютерной игре жанра слэшер с элементами РПГ.

Для реализации были использованы фреймворк Gameplay Framework [11], в частности технологии Behavior Tree [13] и Environment Query System [14].

Настоящий документ разработан в соответствии с требованиями:

1. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов [1].
2. ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки [2].
3. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов [3].
4. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи [4].
5. ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам [5].
6. ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом [6].
7. ГОСТ 19.505-79 Текст программы. Требования к содержанию и оформлению [7]

Изменения к оформляются согласно ГОСТ 19.603-78 [8], ГОСТ 19.604-78 [9].

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 12 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## СОДЕРЖАНИЕ

ГЛОССАРИЙ .....	4
1. ВВЕДЕНИЕ .....	6
1.1. Репозиторий разработки .....	6
1.2. Навигация по папкам проекта .....	6
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	8

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 12 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## ГЛОССАРИЙ

1. **Персональный компьютер (ПК)** – однопользовательская ЭВМ, имеющая эксплуатационные характеристики бытового прибора и универсальные функциональные возможности.
2. **Компьютерная игра** – вид развлекательного программного обеспечения, предназначенного для запуска и использования на персональном компьютере. Обычно включает в себя визуальные и звуковые эффекты, а также интерактивное взаимодействие пользователя.
3. **Искусственный интеллект (ИИ, en-us: AI, Artificial Intelligence)** – технология, которая позволяет компьютерным программам осуществлять поведение, аналогичное человеческому, с целью выполнения определенных задач или симуляции различных ситуаций.
4. **Линейный одиночный слэшер (en-us: linear single slasher) с элементами РПГ** – тип компьютерной игры, в которой игрок управляет персонажем, сражаясь с врагами в режиме реального времени в линейном сюжете, а также включающей элементы развития персонажа, характерные для ролевых игр.
5. **Здоровье (Хп, en-us: HP, Health Points)** – количественный показатель текущего состояния здоровья персонажа в игре, определяющий его способность к продолжению игрового процесса.
6. **Урон (Дамаг, en-us: Damage)** – количество повреждений или потеря здоровья, нанесенных персонажу в результате атаки или других воздействий.
7. **Лечение (Хил, en-us: Heal)** – процесс восстановления здоровья персонажа, обычно с помощью специальных предметов или способностей.
8. **Цель (таргет, en-us: Target)** – объект или персонаж, на который направлено внимание или атака игрока в игровом процессе.
9. **Игровая сессия** – отрезок времени, в течение которого игрок участвует в игре, включая начало, продолжительность и завершение игрового процесса.
10. **Хит-лучи (en-us: Line Trace)** – в контексте Unreal Engine 5.2 представляют собой метод, используемый для определения столкновений или взаимодействий между объектами в виртуальном пространстве игры. Этот метод представляет собой лучевой взгляд из определенной точки в пространстве в определенном направлении и проверяет, пересекается ли он с каким-либо

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 12 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

объектом в его пути. Хит-лучи часто используются для определения попадания от оружия, обнаружения препятствий или взаимодействия с объектами окружения.

11. **Капсульная коллизия персонажа (en-us: Character Actor Capsule Collision)** – метод обнаружения столкновений для актеров в Unreal Engine 5.2. Капсульная коллизия представляет собой форму коллизии, которая приближенно соответствует форме актера и обеспечивает точные и эффективные расчеты столкновений в реальном времени. При использовании капсульной коллизии, актер представлен в виде капсулы, и система обнаруживает столкновения между ней и другими объектами в игровом мире.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 12 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 1. ВВЕДЕНИЕ

В данном документе представлено описание содержания репозитория, в котором находятся файлы разработки ИИ подсистемы для линейного одиночного слэшера с элементами РПГ.

### 1.1. Репозиторий разработки

Основной репозиторий разработки находится по ссылке:  
<https://github.com/kseniag03/Opponents-AI-in-Slasher-on-UE5> [15].

Запасной репозиторий, содержащий бэкап проекта, который требовал переработки после миграции: <https://github.com/kseniag03/AI-UE5-backup.git> [16].

Полный текст не приводится в связи с большим объемом и тем, что большая часть разработки проводилась с использованием языка визуального программирования Blueprint.

### 1.2. Навигация по папкам проекта

В папке PoslushnikProject/Content/\_DevContent\_/AISystem/ находится контент разработки по ИИ подсистеме:

1. /BehaviourTrees – деревья поведения противников.
2. /Decorators – условия для перехода к некоторым состояниям деревьев поведения.
3. /EQS – инструменты для сбора данных из окружающей среды для конкретных условий.
4. /Enemies – базовый класс противника EnemyBase, его наследники, интерфейс с функционалом противника и AIController.
5. /Enums – перечисления характеристик противников.
6. /Managers – Combat Manager и связанные с ним интерфейсы.
7. /Tasks – задачи деревьев поведения.
8. /Widgets – виджеты противников.

В папке PoslushnikProject/\_DevContent\_/Components/ находятся компоненты здоровья, выносливости и энергии, и в /DamageSystem – компонент системы нанесения урона, связанные перечисления, структуры и интерфейсы.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 12 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

В папке PoslushnikProject/Content/\_DevContent\_/GameSystem/ находятся классы-наследники Game Instance, Game Mode и Game State.

В папке PoslushnikProject/Content/\_DevContent\_/PlayerSystem/ находятся объекты, связанные с игроком: класс игрока, его контроллер, виджеты, актеры для реализации функционала телепортации между игровыми лобби.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 12 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
2. ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
3. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
4. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи. //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 19.401-78 Текст программы. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
8. ГОСТ 19.603-78 Общие правила внесения изменений. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
9. ГОСТ 19.604-78 Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
10. Unreal Engine 5.2 Documentation [Электронный ресурс] / Epic Games Dev Community Unreal Engine 5.2 Documentation. Режим доступа: <https://docs.unrealengine.com/5.2/en-US/>, свободный (дата обращения: 19.12.2023).
11. Gameplay Framework [Электронный ресурс] / Epic Games Dev Community Unreal Engine 5.2 Documentation. Режим доступа: <https://docs.unrealengine.com/5.2/en-US/gameplay-framework-in-unreal-engine/>, свободный (дата обращения: 19.12.2023).
12. Blueprints Visual Scripting [Электронный ресурс] / Epic Games Dev Community Unreal Engine 5.2 Documentation. Режим доступа: <https://docs.unrealengine.com/5.2/en-US/blueprints-visual-scripting-in-unreal-engine/>, свободный (дата обращения: 19.12.2023).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 12 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

13. Behavior Tree User Guide [Электронный ресурс] / Epic Games Dev Community Unreal Engine 5.2 Documentation. Режим доступа: <https://docs.unrealengine.com/5.2/en-US/behavior-tree-in-unreal-engine---user-guide/>, свободный (дата обращения: 19.12.2023).

14. Environment Query System [Электронный ресурс] / Epic Games Dev Community Unreal Engine 5.2 Documentation. Режим доступа: <https://docs.unrealengine.com/5.2/en-US/environment-query-system-in-unreal-engine/>, свободный (дата обращения: 19.12.2023).

15. Opponents-AI-in-Slasher-on-UE5 [Электронный ресурс] / GitHub. Режим доступа: <https://github.com/kseniag03/Opponents-AI-in-Slasher-on-UE5>, ограниченный (дата создания репозитория: 09.02.2024).

16. AI-UE5-backup [Электронный ресурс] / GitHub. Режим доступа: <https://github.com/kseniag03/AI-UE5-backup.git>, ограниченный (дата создания репозитория: 20.03.2024).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.03-01 12 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]