



Факультет компьютерных наук

Департамент программной
инженерии

Москва 2024

Индивидуальный прикладной проект

Искусственный интеллект противников в компьютерной игре жанра слэшер с элементами РПГ на Unreal Engine 5

Исполнитель: Ганина Ксения Андреевна, БПИ212

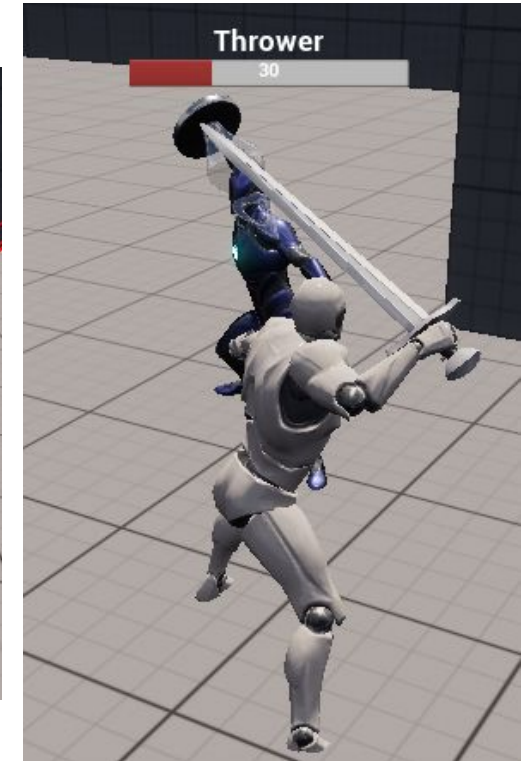
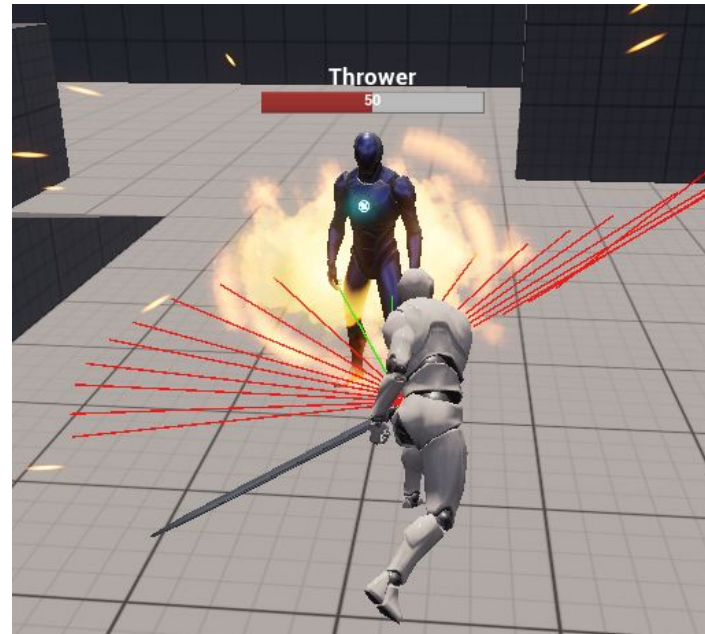
Руководитель: Архаров Дмитрий Павлович, приглашенный преподаватель ДПИ



Предметная область

Искусственный интеллект (ИИ) противников – подсистема, позволяющая имитировать поведение атакующих актеров в компьютерной игре жанра слэшер, что обеспечит динамическое взаимодействие с игроком и добавит игровому процессу препятствий

Область применения – разработка видеоигр





Глоссарий

1. Линейный одиночный слэшер с элементами РПГ – тип компьютерной игры, в которой игрок управляет персонажем, сражаясь с врагами в режиме реального времени
2. Здоровье – количественный показатель текущего состояния здоровья персонажа в игре, определяющий его способность к продолжению игрового процесса
3. Урон – потеря здоровья, нанесенных персонажу в результате атаки или других воздействий
4. Лечение – процесс восстановления здоровья персонажа
5. Цель – объект или персонаж, на который направлено внимание или атака игрока в игровом процессе
6. Игровая сессия – отрезок времени, в течение которого игрок участвует в игре, включая начало, продолжительность и завершение игрового процесса
7. Хит-лучи – метод, используемый для определения столкновений или взаимодействий между объектами в виртуальном пространстве игры
8. Капсульная коллизия персонажа – форма коллизии, которая приближенно соответствует форме актера и обеспечивает точные и эффективные расчеты столкновений в реальном времени



Актуальность работы

Подсистема разработана для инди-компании «Gosling Entertainment» в рамках проекта «Послушник», также будет эксплуатироваться в других их проектах схожих жанров



Цель работы

Спроектировать и разработать гибкую подсистему ИИ для переиспользования в проектах по разработке игр жанра линейного одиночного слэшера в 3D от третьего лица

Задачи работы

1. Анализ аналогов
2. Внедрение Component Pattern
3. Выбор варианта взаимодействия объектов подсистемы
4. Выбор оптимизированного подхода считывания информации из окружающей среды
5. Выбор системы иерархии и распределение деревьев поведения у ИИ
6. Разделение обязанностей сущности и контроллера у игрока



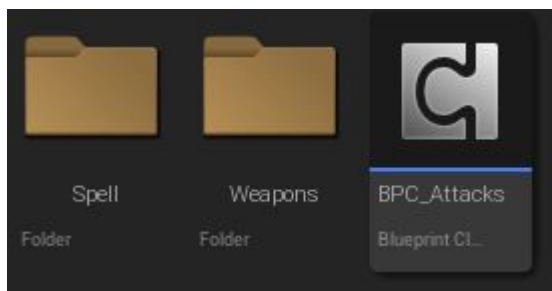
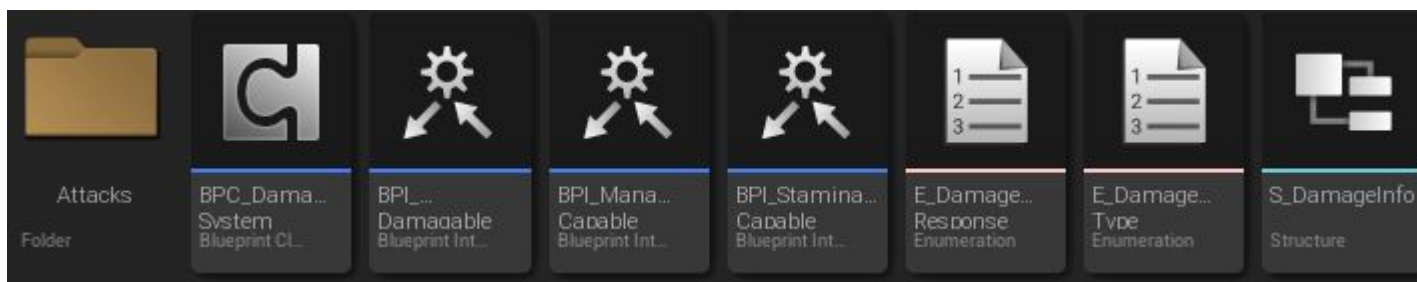
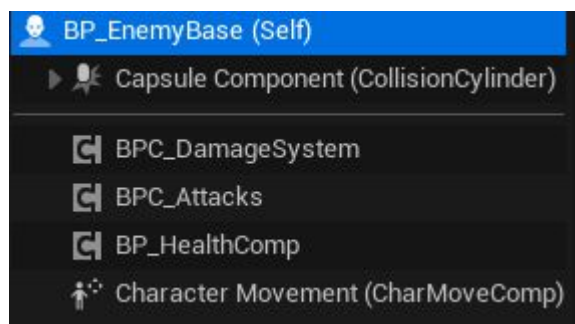
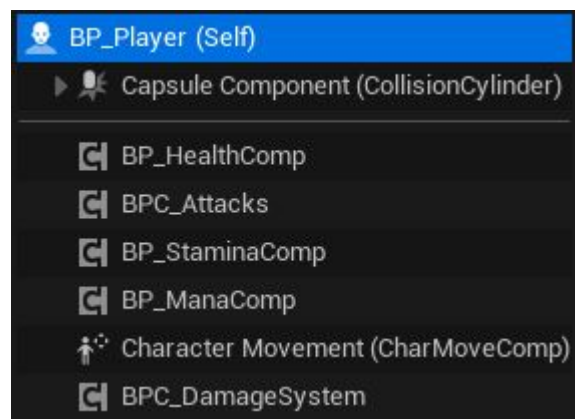
Анализ аналогов

1. The Mooseman
2. Yaga
3. UE5 Hack & Slash
4. HackAndSlashTemplate

1. Слэшер от третьего лица в 3D
2. Гибкая подсистема:
 - a. для включения нескольких видов противников
 - b. для переиспользования компонент
3. Реализация ИИ через деревья поведения

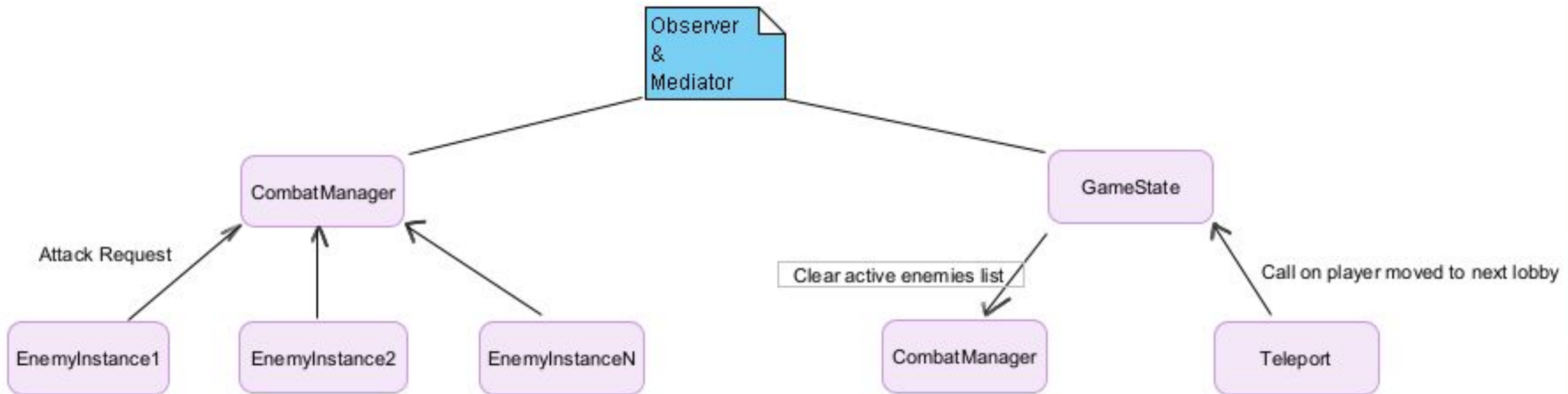


Внедрение Component Pattern



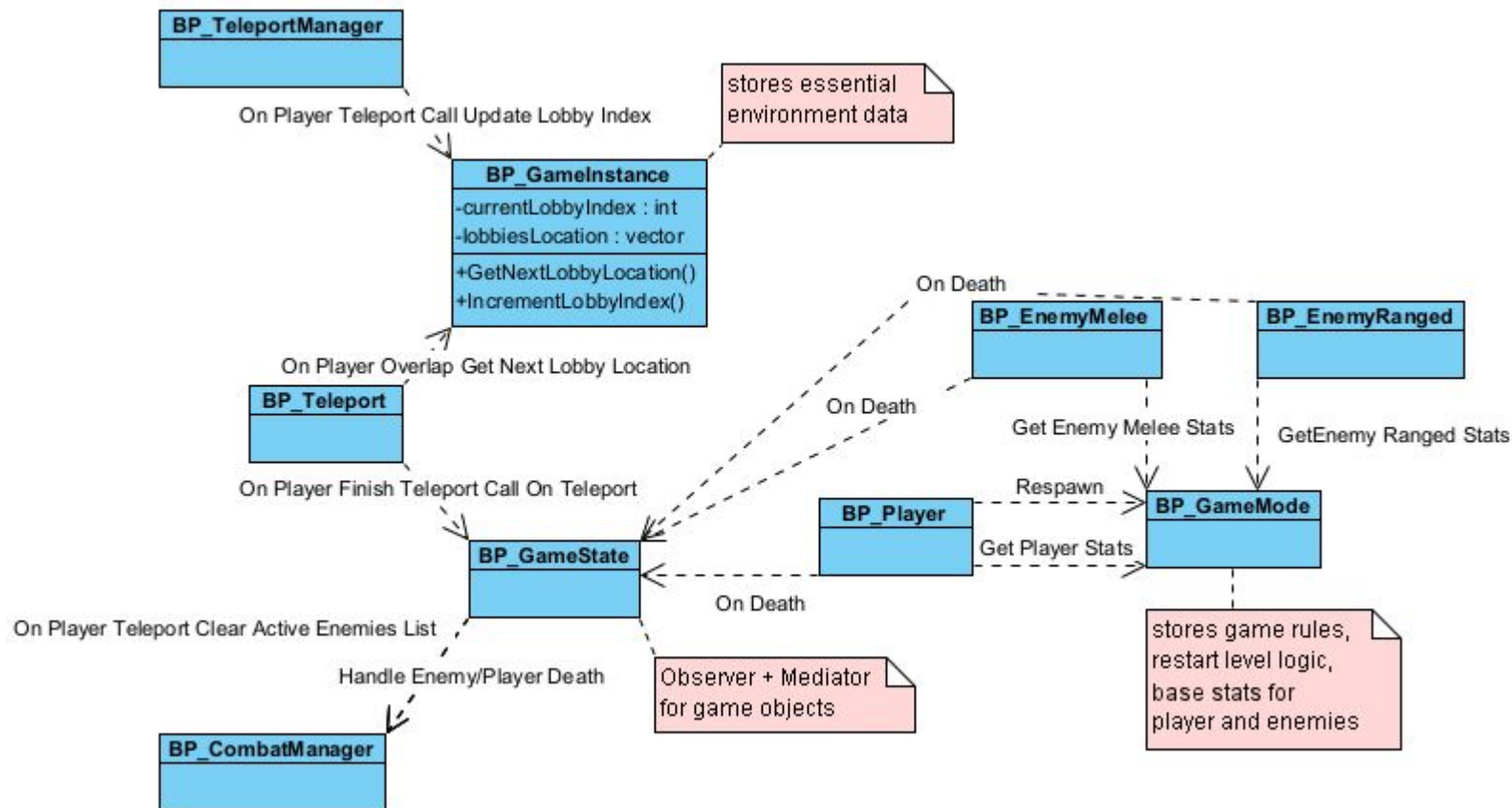


Выбор варианта взаимодействия объектов подсистемы





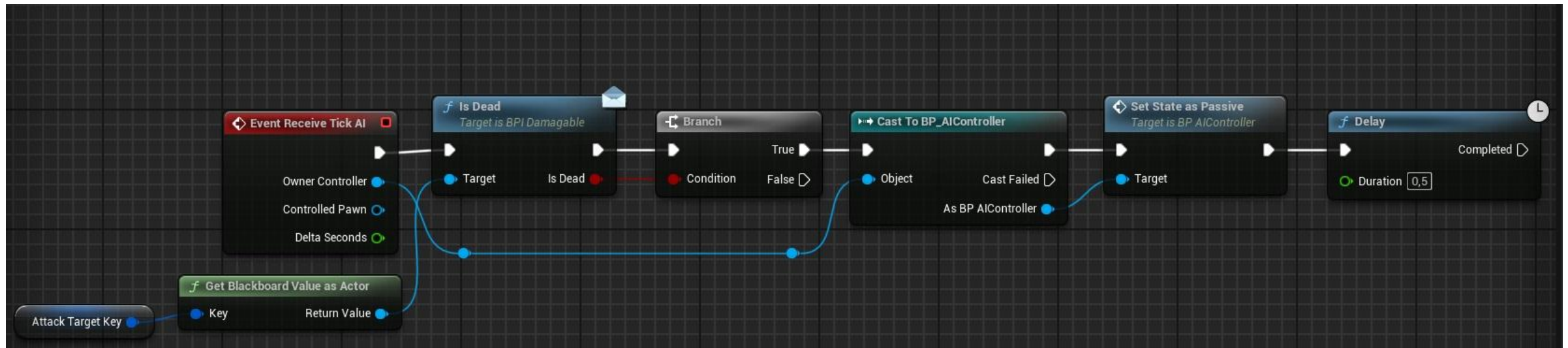
Выбор оптимизированного подхода считывания информации из окружающей среды



VARIABLES			
Player Game Stats			
BasePlayerDamage	Float		
BasePlayerStaminaResto	Float		
BasePlayerSprintStamina	Float		
BasePlayerRollStaminaW	Float		
BasePlayerHealSpellCost	Float		
BasePlayerAttackSpellCo	Float		
Enemy Game Stats			
BaseMeleeEnemyDamage	Float		
BaseRangedEnemyDama	Float		
BaseRangedEnemyHeal	Float		
MaxPlayerAttackersCount	Integer		



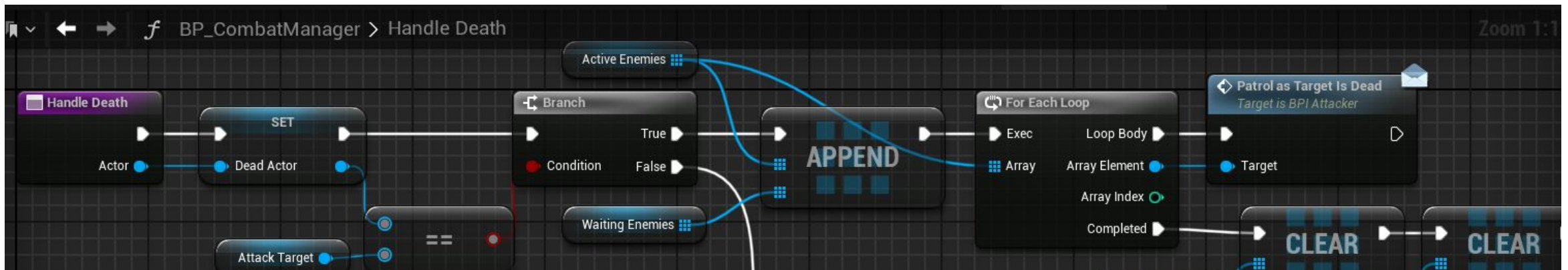
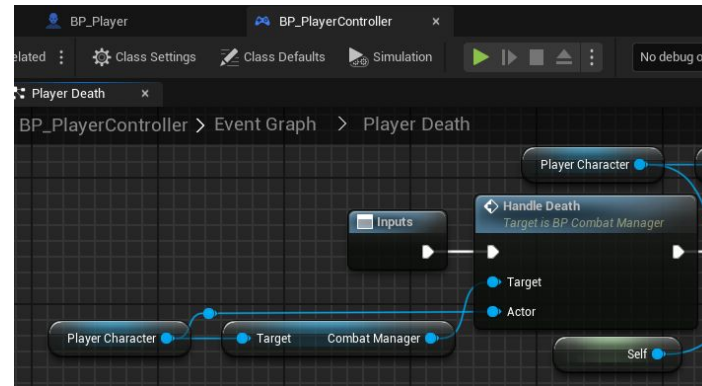
Что-то на неоптимизированном:



Behavior Tree Service on Attack State

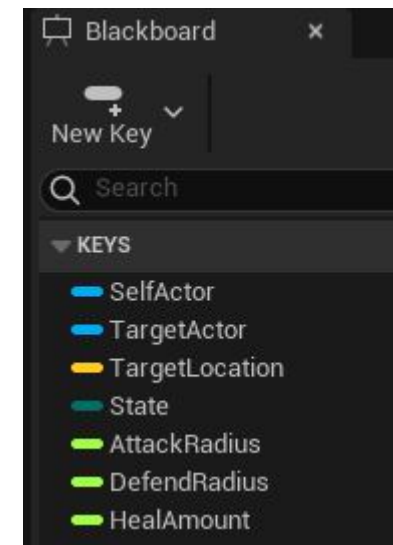
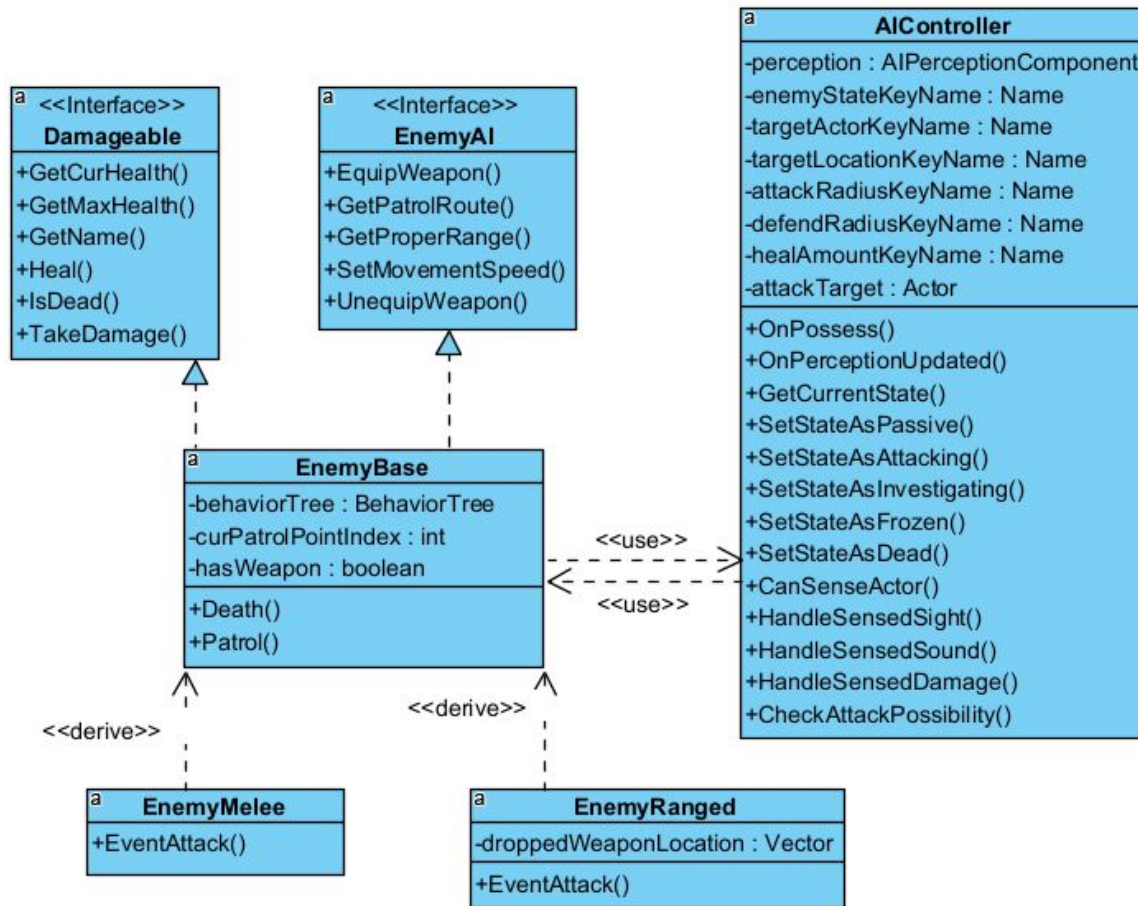


Выглядит сложнее, но вызывается непосредственно при событии:





Выбор системы иерархии и распределение деревьев поведения у ИИ





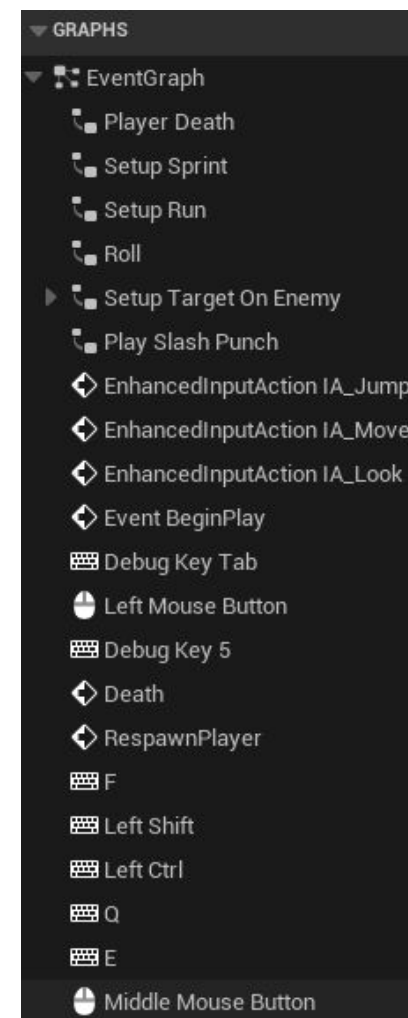
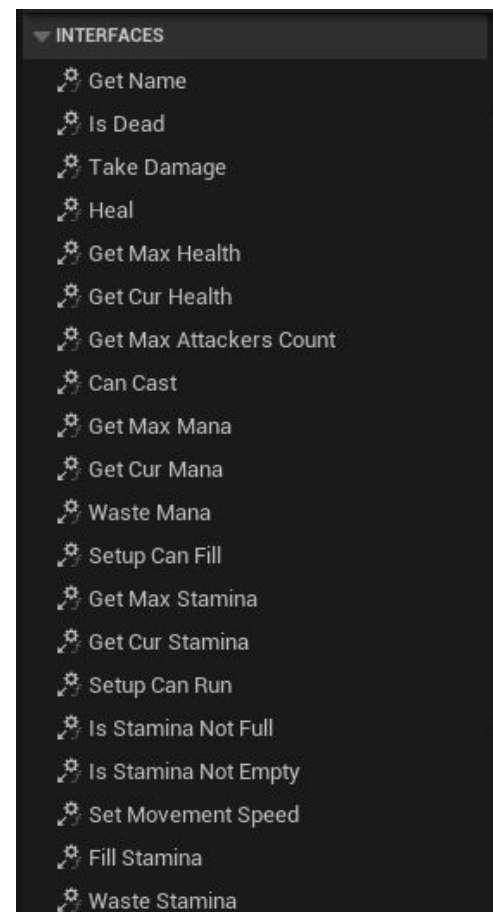
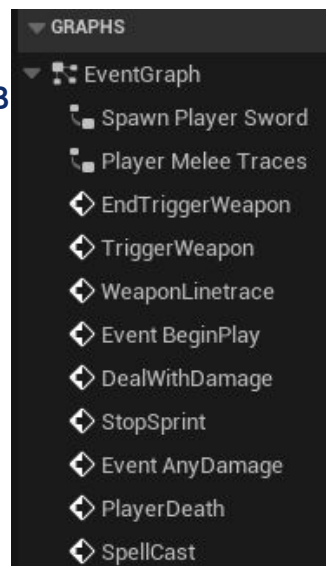
Разделение обязанностей сущности и контроллера у игрока

Выделение управления игровым персонажем в
кастомный Player Controller:

1. Базовая настройка привязки камеры
2. Управление игровым персонажем
3. Смерть игрового персонажа

Преимущество:

Разделение логики – сокращение объема кода внутри
класса персонажа и адаптация подсистемы к игре, в
которой можно будет менять активного персонажа





Результаты

1. Проведен анализ 4 аналогов
2. Выделены компоненты здоровья, выносливости, энергии, системы урона
3. Используется комбинация паттернов Observer & Mediator для снижения связности объектов
4. Используются классы для взаимодействия между независимыми объектами, между объектами и средой
5. Выделены базовый класс противника, наследники с реализациями, контроллер для принятия решений, несколько деревьев поведения с одним хранилищем
6. Разделена логика персонажа и управляемого игроком персонажа
7. Реализована подсистема ИИ для разработки игр жанра линейного одиночного слэшера в 3D от третьего лица



Дальнейшее развитие

1. Развитие боевой системы:
 - a. Перенос таргета после убийства противника
 - b. Проработка состояния оглушения
 - c. Усложнение формулы урона
 - d. Добавление негативных эффектов и усилений
 - e. Внедрение системы комбинаций атак
2. Добавление новых видов противников, в том числе реализующих интерфейсы Stamina/Mana Capable
3. Использование паттерна Посредник для внедрения взаимодействий некоторых видов противников
4. Использование инструмента Data Table для хранения полей из Game Mode

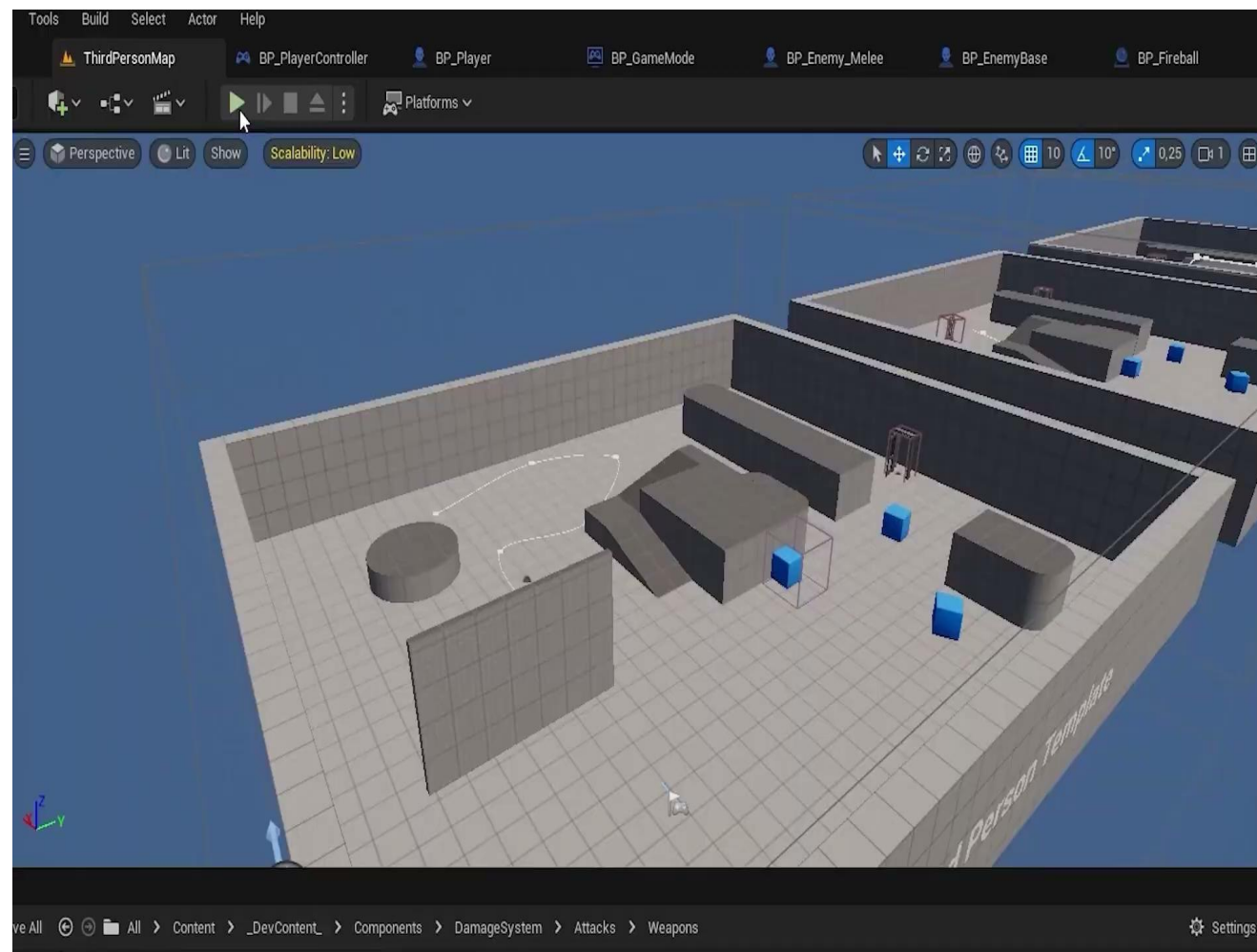


СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ
2. Unreal Engine 5.2: <https://docs.unrealengine.com/5.2/en-US/>
3. Gameplay Framework: <https://docs.unrealengine.com/5.2/en-US/gameplayframework-in-unreal-engine/>
4. Blueprints Visual Scripting: <https://docs.unrealengine.com/5.2/en-US/blueprints-visualscripting-in-unreal-engine/>
5. Behavior Tree User Guide: <https://docs.unrealengine.com/5.2/en-US/behavior-tree-inunreal-engine---user-guide/>
6. Environment Query System: <https://docs.unrealengine.com/5.2/en-US/environmentquery-system-in-unreal-engine/>
7. Actor Components: https://dev.epicgames.com/documentation/en-us/unrealengine/adding-components-to-an-actor-in-unreal-engine?application_version=5.2
8. Event Dispatchers and Delegates:
https://dev.epicgames.com/documentation/enus/unreal-engine/event-dispatchers-and-delegates-quick-start-guide-in-unrealengine?application_version=5.2
9. AI Debugging: https://dev.epicgames.com/documentation/en-us/unreal-engine/aidebugging-in-unreal-engine?application_version=5.2
10. Google for Games Reports: <https://games.withgoogle.com/reports/allreports/>
11. The Mooseman: https://store.steampowered.com/app/574310/The_Mooseman/
12. Yaga: <https://store.steampowered.com/app/888530/Yaga/>
13. UE5 Hack & Slash: <https://github.com/willroberts/ue5-hack-and-slash?ysclid=lsn9r9dqro753316757>
14. HackAndSlashTemplate: <https://github.com/Naodo/HackAndSlashTemplate/tree/main>



Демонстрация





Факультет компьютерных наук

Департамент программной
инженерии

Москва 2024

Спасибо за внимание!

kaganina@edu.hse.ru

<https://github.com/kseniag03/Opponents-AI-in-Slasher-on-UE5.git>