

ДОДАТОК А

Перелік посилань відповідно до наукових досліджень кафедри

Oleksandr Topchii, Oleksandr Samantsov, Oksana Mazurova, Mariia Shirokopetleva. A Study of Optimization Models for Creation of Artificial Intelligence for The Computer Game in The Tower Defense Genre. Problem of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T'2020), Kharkiv, Ukraine.- 6-9 October 2020.

Новіков Ю.С., Саманцов О.О. Вступ в ігрову аналітику: навч. посіб. для студ. ВНЗ, 2018 – 54 с.

Назаров А.С., Сушинський І.К. Геймификация обучения с использованием VR. The World of Science and Innovations, London, United Kingdom.- 14-16 October 2020.

ДОДАТОК Б

Наукова апробація результатів роботи

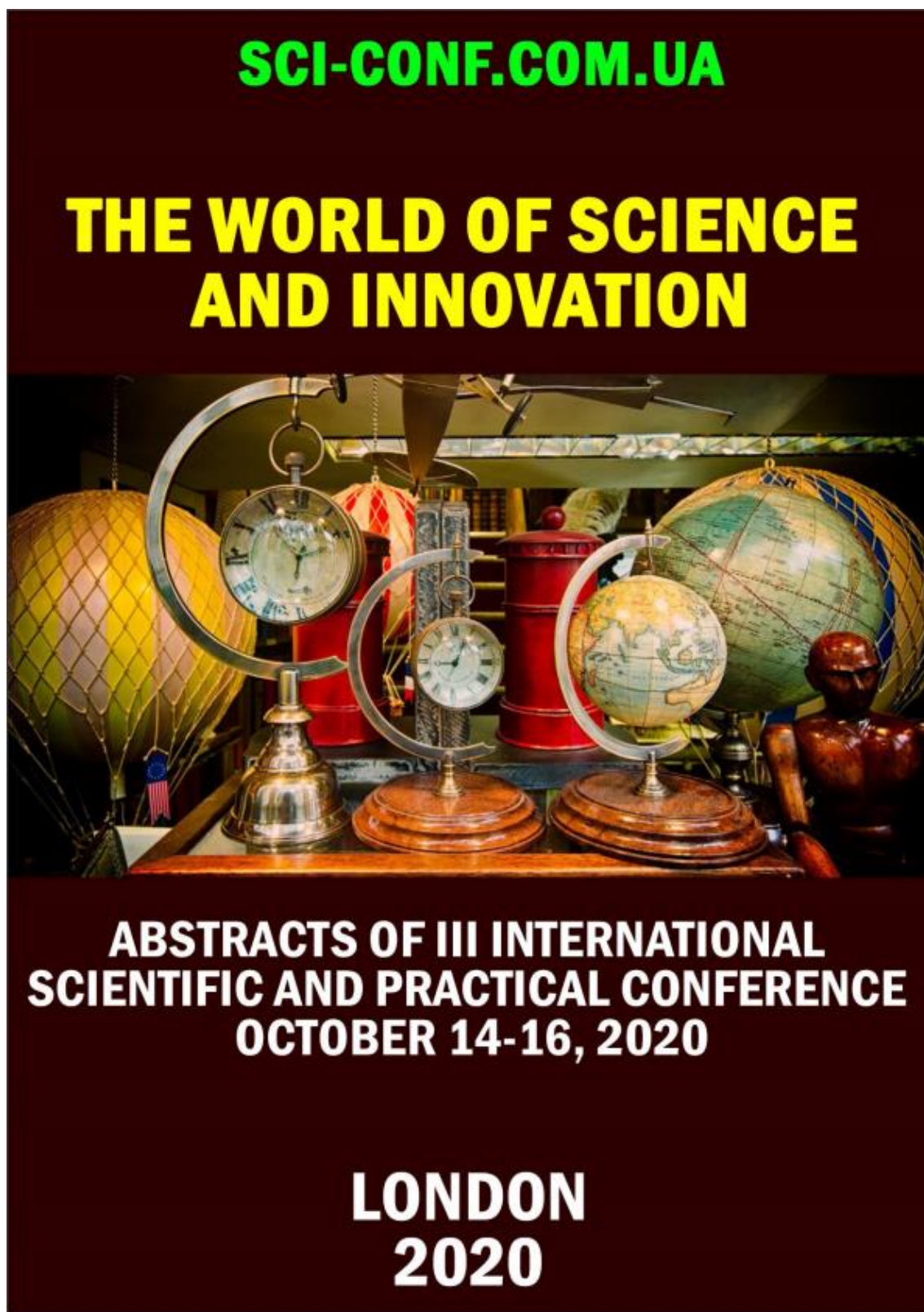


Рисунок Б.1 – Титульна сторінка збірника конференції «THE WORLD OF SCIENCE AND INNOVATION»

THE WORLD OF SCIENCE AND INNOVATION

Abstracts of III International Scientific and Practical Conference

London, United Kingdom

14-16 October 2020

London, United Kingdom

2020

2

Рисунок Б.2 – Перша сторінка збірника конференції «THE WORLD OF SCIENCE AND INNOVATION»

УДК 004.023

ГЕЙМИФИКАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ VR

Назаров Алексей Сергеевич

к. т. н., доцент

Сушинский Игорь Константинович

студент

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

г. Харьков, Украина

Аннотация: Образование это один из самых важных аспектов жизни человека. Обучаясь и получая знания, мы тратим на это достаточно много время, для сокращения времени мы можем использовать такие технологии как VR объединяя их с другими методами обучения.

Ключевые слова: виртуальная реальность, геймификация, обучение, эксперимент, тестирование

Школа является базисом в получении образования, где изучается важный материал, который является основой для понимания дальнейшего материала. Но, к сожалению, современная школьная программа построена на изучение больших массивов информации и не дает полного понимания, что мешает вникнуть в суть. Это ведет к снижению интереса учащихся и как следствие нежелание учиться и прогулы уроков. Отсутствие полной картины материала накапливается как снежный ком, и приводит к полному непониманию того, что происходит на уроках.

Кроме изучения материала в школе существуют различные онлайн сервисы, которые представлены в виде Web-приложений, Mobile-приложений, и с недавних пор VR-приложений. Каждый из этих подходов имеет свои преимущества и недостатки. Основное преимущество Mobile-приложений и Web-приложений, это возможность их использования в любое время и в любом

465

Рисунок Б.3 – Перша сторінка статті у збірнику конференції «THE WORLD OF SCIENCE AND INNOVATION»

месте, например в общественном транспорте. VR-приложения имеют преимущество в визуализации информации и формирование опроса, который повторяет реальный мир.

На сегодняшний день существует много сервисов, специализирующихся по многим разнообразными темами начиная с элементарных основ математики или иностранных языков и заканчивая специализированными курсами по изучению языков программирования или проведения медицинских операций. Существуют также сервисы, которые развевают работу мозга и памяти. Примеры и сравнения таких сервисов приведен в таблице 1.1.

Таблица 1

Список сервисов для обучения

Название	Платформа	Краткое описание
Cognifit	Web	Основная направленность - тренировка и развитие памяти, работа с амнезией, патологическими нарушениями.
Wikium	Web	Сайт разработан на основе методик по нейропсихологии мировых ученых. Тестовые задания апробированы в ходе экспериментов и научных работ.
NeuroNation	Mobile	Программа для тренировки мозга и развития умственных способностей человека
LinguaLeo	Mobile	Lingualeo - это удобный, эффективный и бесплатный сервис для изучения английского языка.
InMind	VR	InMind VR позволяет игроку испытать путешествие в мозг пациента в поисках нейронов, вызывают психическое расстройство.
MEL Chemistry	VR	Опыт нового уровня понимания науки в VR. 28 VR-уроков и тесты по школьной программе химии.

Из приведенных сервисов можно выделить последнюю группу VR-приложений. Если Web-приложения так Mobile-приложения очень похожи между собой, а иногда выполняют одинаковую функциональность, то VR-приложения имеют свои особенности и во многих случаях отличаются даже между собой. Основная особенность VR-приложений это метод отображения информации.

Традиционные методы обучения, такие как чтение лекций, означают преподавания информации к аудитории или класса с небольшим количеством взаимодействий, но это не привлекает учащихся к изучению материала, и не наталкивает на дополнительные мысли или вдохновения. Обучение это не тоже самое что изучение. Изучение — это использование и применение знаний и информации. Традиционное обучение предоставляет учащимся необходимую информацию для самостоятельного изучения и применения.

Игра как способ обучения долгое время ассоциировались с начальной школой. Однако в последние годы игровые технологии активно используются и в старших классах, а также в высших учебных заведениях. Геймификация стала важным аспектом во многих областях науки. В области образования уже применяется мотивация людей к участию и более интенсивного привлечения для повышения результата с помощью игровых механик. Интеграция Геймификация с целью повышения мотивации, дисциплины и эффективности в образовании не является абсолютно новой [1, с. 34].

Большинство материала в школе представлено в учебниках большим массивом текста, который чаще всего сложно понять и восхититься для учеников средних классов. Что может привести к негативному отношению к предмету и в последствии нежелание учиться вообще. Не понимание материала на ранних этапах изучения будет накапливаться и дальнейшее как снежный ком, так как для дальнейшего изучения материалов необходимо знать основы.

Для облегчения изучения большого массива информации необходимы визуальные и звуковые ассоциации. Ассоциации очень сильно облегчат понимание и запоминание необходимого материала. Для восстановления информации необходимо вспомнить объект ассоциации, это может быть визуальный объект такой как изображения или аудио объект, например песня [2].

Для решения задачи исследования необходимо провести научные эксперименты с двумя группами учащихся. Одна группа учеников будет учиться по классической школьной программе, вторая групп учащихся будет

Рисунок Б.5 – Третья сторінка статті у збірнику конференції «THE WORLD OF SCIENCE AND INNOVATION»

учиться с использованием программного обеспечения виртуальной реальности. Кроме того, в каждой группе учеников должны быть ученики с разными уровнями знаний и разной успеваемостью, это как отличники, так и хорошисты, так и двоечники.

Конечным результатом эксперимента будут результаты итогового теста, который будет проводиться по изученному материалу. Тесты должны отражать основные аспекты материала, который изучался учениками на определенном промежутке времени и должно быть в электронном виде с использованием компьютера для более легкого сбора статистики.

Исследование будет проводиться по таким параметрам как скорость обучения, продолжительность запоминания, скорость воспроизведения информации и отношение количеству материала, который был пройден и запомненных.

Для этого необходимо ввести следующие метрики:

F - фактический объем материала (шт)

P - полный объем материала (шт)

O - оценка за тест (%)

T - время обучения (мин)

t - время прохождения теста (мин)

tr - время после окончания обучения (мин)

Кроме того, будут проведены дополнительные исследования для проверки влияния того или иного компонента системы на конечный результат, для этого необходимо проводить несколько экспериментов с настройкой параметров, где будет включаться или выключаться ты или другие компоненты системы. Также необходимо проверить влияет на поведение ученика в виртуальной реальности на конечный результат, то есть как влияет на результат перемещения шлема и контроллера и что видел ученик на результат итогового теста.

Рисунок Б.6 – Четверта сторінка статті у збірнику конференції «THE WORLD OF SCIENCE AND INNOVATION»

Проведя интервью было определено, что один из самых проблемных предметов в школьной программе биология. Выбрав биологию как предмет для обучения было выбрано тематику растений.

Далее была спроектирована программа обучения и настроен программный продукт, где можно было изучать выбранный материал. Время обучения решено было установить на академический время 45 минут.

Перед началом обучения было проведено тестирование обеих групп учащихся, результаты приведены в таблице 2. Группа А учится по классической программе, а группа Б учится по новым подходом с использованием виртуальной реальности и эйдетики. Средняя оценка теста группы А равна 6,7, а средняя оценка группы Б равна 7,7.

Таблица 2

Результаты проведения предварительного тестирования

Ученики группы А	Оценка за тест (0 – 100)	Ученики группы Б	Оценка за тест (0 – 100)
Ученик 1 (Отличник)	8	Ученик 8 (Отличник)	12
Ученик 2 (Отличник)	10	Ученик 9 (Отличник)	11
Ученик 3 (Хорошист)	5	Ученик 10 (Хорошист)	8
Ученик 4 (Хорошист)	7	Ученик 11 (Хорошист)	6
Ученик 5 (Хорошист)	12	Ученик 12 (Хорошист)	10
Ученик 6 (Двоечник)	3	Ученик 13 (Двоечник)	5
Ученик 7 (Двоечник)	2	Ученик 14 (Двоечник)	2
Среднее значение	6,7		7,7

Далее были проведены уроки в обеих групп учащихся и собранная статистика по использованию программного приложения учеников группы А, и каких-то различий между поведением учеников не было найдено.

Затем по истечении установленного времени 45 минут было проведено итоговый тест в обеих группах учеников, результат итогового теста приведены в таблице 4. Итоговый тест был проведено 7 декабря в 13:00.

Также надо отметить, что группа написала тест за 35 минут, а ученики из группы Б закончили через 45 минут.

Таблица 3

Результаты проведения итогового тестирования

Ученики группы А	Оценка за тест (0 – 100)	Ученики группы Б	Оценка за тест (0 – 100)
Ученик 1 (Отличник)	95	Ученик 8 (Отличник)	90
Ученик 2 (Отличник)	97	Ученик 9 (Отличник)	89
Ученик 3 (Хорошист)	90	Ученик 10 (Хорошист)	80
Ученик 4 (Хорошист)	85	Ученик 11 (Хорошист)	75
Ученик 5 (Хорошист)	87	Ученик 12 (Хорошист)	77
Ученик 6 (Двоечник)	73	Ученик 13 (Двоечник)	65
Ученик 7 (Двоечник)	74	Ученик 14 (Двоечник)	62
Среднее значение	85,85		76,85

Через неделю 14 декабря в 13:00 было вновь проведено дополнительное тестирование для проверки долгосрочности памяти. Результаты тестирования приведены в таблице 4. Среднее значение дополнительного теста учеников группы А составляет 83,85. Среднее значение дополнительного теста учеников группы Б равна 68,85. Также надо отметить, что всего было выбрано 5 тем для изучения, и группа А прошла 3 темы, а группа Б не успела закончить 3 тему.

Таблица 4

Результаты проведения дополнительного тестирования

Ученики группы А	Оценка за тест (0 – 100)	Ученики группы Б	Оценка за тест (0 – 100)
Ученик 1 (Отличник)	90	Ученик 8 (Отличник)	80
Ученик 2 (Отличник)	95	Ученик 9 (Отличник)	82
Ученик 3 (Хорошист)	90	Ученик 10 (Хорошист)	77
Ученик 4 (Хорошист)	80	Ученик 11 (Хорошист)	70
Ученик 5 (Хорошист)	85	Ученик 12 (Хорошист)	65
Ученик 6 (Двоечник)	73	Ученик 13 (Двоечник)	55
Ученик 7 (Двоечник)	74	Ученик 14 (Двоечник)	50
Среднее значение	83,85		68,43

Получив результаты эксперимента, можем провести анализ и сделать соответствующие выводы влиянию нового подхода для обучения в

образовательный процесс. Первое что можно отметить, что группа А по той же самое время что и группа Б прошла чуть больше материала, коэффициент скорости изучения в группы А ставит 1.3, а группы Б ставит 1.1. Далее было оценено продолжительность запоминания изученного материала, и группа А получила 0,083 коэффициент продолжительности запоминания, а в группы Б коэффициент равен 0,35. Чем данный коэффициент меньше, тем продолжительность памяти больше. Также было оценено скорость воспроизведения информации, коэффициент в группы А равен 2,45, а у группы Б равна 1,7. Чем данный коэффициент больше, тем скорость воспроизведения информации больше.

Из полученных данных можно сделать выводы что группа А, изучаемая с использованием нового подхода, смогла немного больше изучить материала по той же время, ученики в группе А на более долгий срок запоминают информацию и быстрее воспроизводят информацию при составлении теста.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Stieglitz S. Gamification Using Game Elements in Serious Contexts / S. Stieglitz, C. Lattemann, S. Robra-Bissantz, R. Zarnekow, T. Brockmann. – 2017. – 34 с.
2. Эйдетика: развитие памяти и внимания у детей и взрослых. URL: <https://www.shaleny-ravlyk.com/эйдетика> (дата обращения: 10.10.2020)

67.	Мірошниченко О. В. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ СІЛЬСЬКОГО РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ В УМОВАХ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ.	434
68.	Мітова О. О. ОСОБЛИВОСТІ ІЄРАРХІЧНОЇ СТРУКТУРИ ЗНАНЬ ЩОДО КОНТРОЛЮ У КОМАНДНИХ СПОРТИВНИХ ІГРАХ У РІЗНИХ ПЕРІОДАХ РІЧНОГО МАКРОЦИКЛУ.	438
69.	Міценко М. С., Маркова А. В. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ СПІВВІДНОШЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ВІДМІННОСТЕЙ ЕМОЦІЙНОСТІ У СПІВВІДНОШЕННІ З ОСОБЛИВОСТЯМИ ІНТЕЛЕКТ.	445
70.	Мороз И. В., Павлов Ю. В. ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ФУНКЦИИ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА ДЕТЕЙ 7-8 ЛЕТ.	449
71.	Нагорна А. О. РОЗРОБКА МОДЕЛІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЕФЕКТИВНИХ ГРУП ЗАСОБАМИ MS EXCEL ТА VISUAL BASIC.	455
72.	Назаров А. С., Сушинский И. К. ГЕЙМИФИКАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ VR.	465
73.	Нестерчук І. К. ГАСТРОНОМІЧНИЙ ТУРИСТИЧНИЙ РЕГІОН: ЗМІСТ І МЕЖІ ПОНЯТТЯ.	472
74.	Николюк Н. П., Опалко К. С ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ ОПТИМІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ.	477
75.	Новрузова З. Р. КЛАСТЕРНЫЙ ПОДХОД КАК ОСНОВА ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ АЗЕРБАЙДЖАНА.	485
76.	Островская С. С., Герасимчук П. Г., Мархонь Н. А., Коссе В. А., Топка Э. Г., Люлько И. В. СОЦИАЛЬНЫЙ СТАТУС ЧЕЛОВЕКА И КОГНИТИВНЫЙ РЕЗЕРВ МОЗГА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).	495
77.	Письменюк Я. О. УПРАВЛІННЯ ФОРМУВАННЯМ СОБІВАРТОСТІ ГОТЕЛЬНИХ ПОСЛУГ.	503
78.	Подмогільна А. А. УПРАВЛІННЯ МАТЕРІАЛЬНИМ СТИМУЛЮВАННЯМ ПЕРСОНАЛУ ПІДПРИЄМСТВ ГОТЕЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА.	512
79.	Рожко К. П. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РОБОТИ З ПАПЕРОМ І НОВИМИ ЗАСОБАМИ ЙОГО ВІДОБРАЖЕННЯ ДЛЯ ДІТЕЙ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ.	520

Рисунок Б.10 – Зміст у збірнику конференції «THE WORLD OF SCIENCE
AND INNOVATION»



Рисунок Б.11 – Сертифікат за участь на конференції «THE WORLD OF SCIENCE AND INNOVATION»

ДОДАТОК В

Слайди презентації

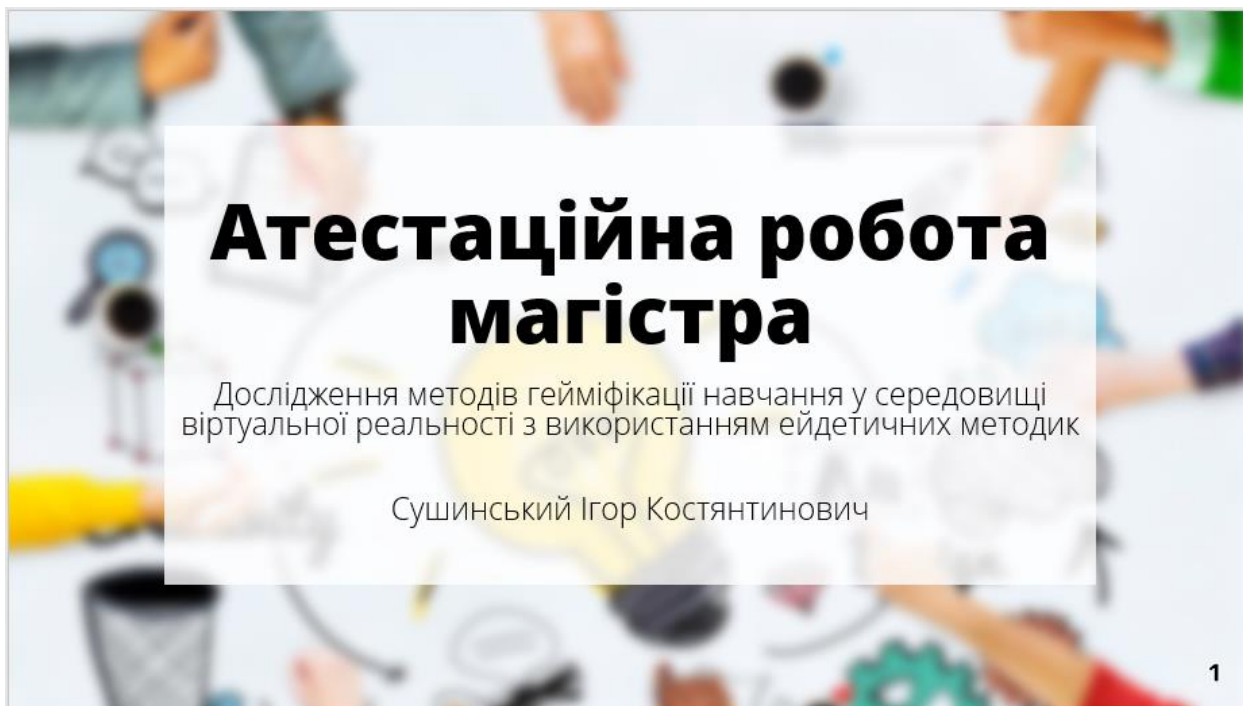


Рисунок В.1 – Слайд презентації «Атестаційна робота бакалавра»

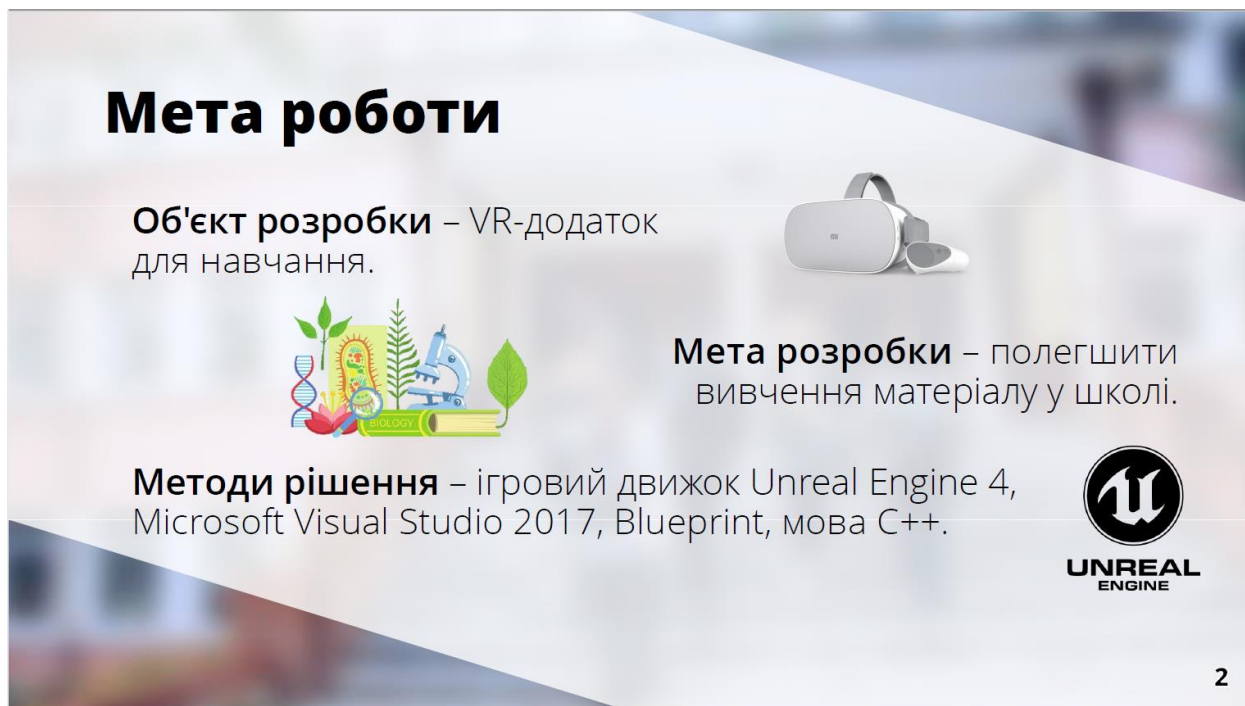


Рисунок В.2 – Слайд презентації «Мета роботи»

Аналоги

Web	CogniFit – тренування та розвиток пам'яті
Mobile	 NEURO NATION – тренування мозку і розвитку розумових здібностей людини
VR	 MEL Science – досвід нового рівня розуміння науки в VR. 28 VR-уроків і тести по шкільній програмі хімії.



3

Рисунок В.3 – Слайд презентації «Аналоги»

Постановка задачі

Проаналізувавши предметну галузь та виявив проблематику було визначено необхідність в застосуванні гейміфікації та ейдетики.

Ейдетика (від грецького «ейдос» – образ) – це унікальна ігрова методика розвитку образного мислення, яка дозволяє сприймати великі обсяги інформації з ефективним запам'ятовуванням



Гейміфікація – це використання ігрових підходів, які широко поширені в комп'ютерних іграх, для неігрових процесів



4

Рисунок В.4 – Слайд презентації «Постановка задачі»

Проектування

Проектування складалося с декількох етапів:

1. Проектування моделі **ейдетики**
2. Проектування алгоритмів **гейміфікації**
3. Проектування **UML** діаграм
4. Проектування **архітектури**

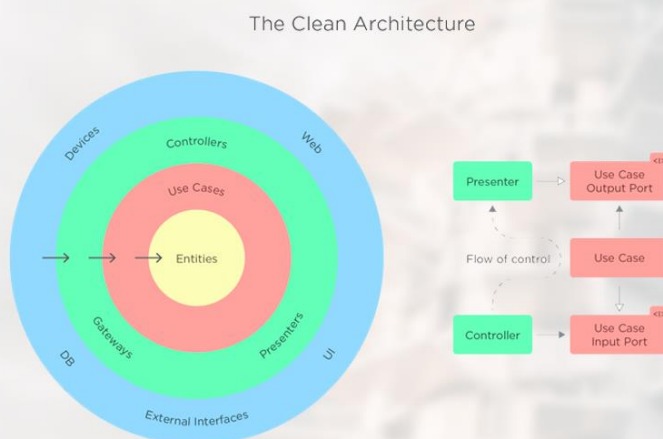


5

Рисунок В.5 – Слайд презентації «Проектування»

Clean Architecture

Clean Architecture об'єднує в собі ідеї декількох архітектурних підходів, які сходяться у тому що архітектура повинна: бути тестованою, не залежати від інтерфейсу користувача та не залежати від бази даних чи інших фреймворків і бібліотек.



6

Рисунок В.6 – Слайд презентації «Clean Architecture»

Проектування UI/UX

Дуже важливим аспектом у додатках віртуальної реальності є створення зручного та зрозумілого **інтерфейсу користувача**. Так як віртуальна реальність підмінює відчуття, та вводить мозок в оману, треба дуже безпечно продумувати та проектувати інтерфейс.

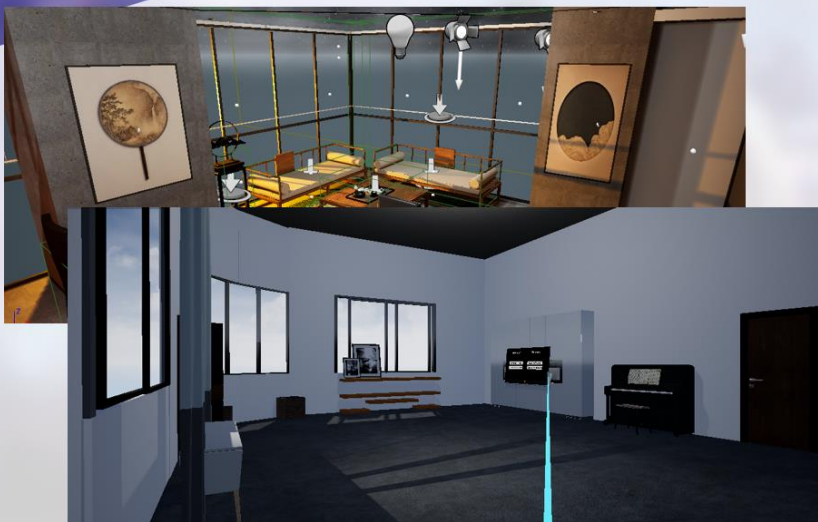


7

Рисунок В.7 – Слайд презентації «Проектування UI/UX»

Level Design

Дизайн рівнів — дисципліна в розробці відеоігор, яка включає в себе створення рівнів — локацій, оточення, місій на них, завдань



8

Рисунок В.8 – Слайд презентації «Level Design»

Дослідження

Перед початком навчання було проведено тестування обох груп учнів, результати наведено у таблиці. **Група А** навчається за класичною програмою, а **група Б** навчається за новим підходом з використанням віртуальної реальності та ейдетики

Учні групи А	Оцінка за тест (0 – 100)	Учні групи Б	Оцінка за тест (0 – 100)
Учень 1 (Відмінник)	8	Учень 8 (Відмінник)	12
Учень 2 (Відмінник)	10	Учень 9 (Відмінник)	11
Учень 3 (Хорошист)	5	Учень10 (Хорошист)	8
Учень 4 (Хорошист)	7	Учень11 (Хорошист)	6
Учень 5 (Хорошист)	12	Учень12 (Хорошист)	10
Учень 6 (Двієчник)	3	Учень 13 (Двієчник)	5
Учень 7 (Двієчник)	2	Учень 14 (Двієчник)	2
Середнє значення	6,7		7,7

9

Рисунок В.9 – Слайд презентації «Дослідження»

Дослідження

Учні групи А	Оцінка за тест (0 – 100)	Учні групи Б	Оцінка за тест (0 – 100)
Учень 1 (Відмінник)	95	Учень 8 (Відмінник)	90
Учень 2 (Відмінник)	97	Учень 9 (Відмінник)	89
Учень 3 (Хорошист)	90	Учень 10 (Хорошист)	80
Учень 4 (Хорошист)	85	Учень 11 (Хорошист)	75
Учень 5 (Хорошист)	87	Учень 12 (Хорошист)	77
Учень 6 (Двієчник)	73	Учень 13 (Двієчник)	65
Учень 7 (Двієчник)	74	Учень 14 (Двієчник)	62
Середнє значення	85,85		76,85

Після завершення встановленого часу 45 хвилин було проведено підсумковий тест у обох групах учнів. Підсумковий тест було проведено. Також треба зазначити що група написала тест за **35 хвилин**, а учні з групи Б закінчили через **45 хвилин**.

10

Рисунок В.10 – Слайд презентації «Програмна реалізація»

Дослідження

Через **тиждень** було знову проведено додаткове тестування, для перевірки довгостроковості пам'яті

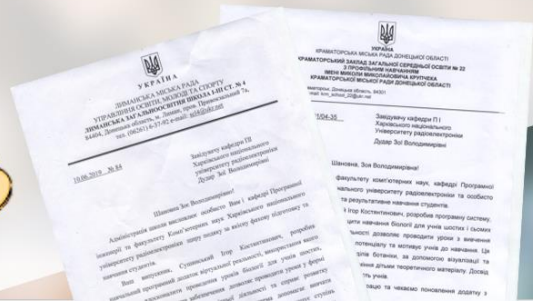
Учні групи А	Оцінка за тест (0 – 100)	Учні групи Б	Оцінка за тест (0 – 100)
Учень 1 (Відмінник)	90	Учень 8 (Відмінник)	80
Учень 2 (Відмінник)	95	Учень 9 (Відмінник)	82
Учень 3 (Хорошист)	90	Учень 10 (Хорошист)	77
Учень 4 (Хорошист)	80	Учень 11 (Хорошист)	70
Учень 5 (Хорошист)	85	Учень 12 (Хорошист)	65
Учень 6 (Двієчник)	73	Учень 13 (Двієчник)	55
Учень 7 (Двієчник)	74	Учень 14 (Двієчник)	50
Середнє значення	83,85		68,43

11

Рисунок В.11 – Слайд презентації «Програмна реалізація»

Впровадження ПЗ

Програмне забезпечення було запропонована для тестування можливостей до декількох **шкіл**. Після застосування і впровадження програмного забезпечення, яке розширювало навчальний, у учнів піднялася **залученість, зацікавленість і бажання вчитися**.



12

Рисунок В.12 – Слайд презентації «Впровадження ПЗ»

Наукова апробація

Були опубліковані наукові тези на конференції.

«Геймификация обучения с использованием VR» - London, United Kingdom THE WORLD OF SCIENCE AND INNOVATION, 14-16 December

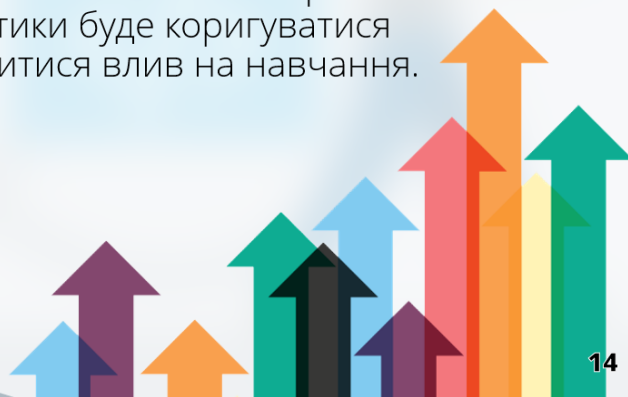


13

Рисунок В.13 – Слайд презентації «Наукова опрабація»

Подальший розвиток

Надалі планується розвивати систему в плані кількості контенту та поширення користувачів. З поширенням користувачів буде збиратися **статистика** використання системи. На основі цієї статистики буде коригуватися навчальна система та поліпшитися вплив на навчання.



14

Рисунок В.14 – Слайд презентації «Подальший розвиток»

Висновки

В ході роботи було розроблено **додаток віртуальної реальності**, який допомагає учням навчатися.

За допомогою цього додатку було проведено наукове дослідження, за результатами якого можна побачити вплив **гейміфікації** з використанням **ейдетики** на навчальний процес



15

Рисунок В.15 – Слайд презентації «Висновки»

Дякую за увагу!

16

Рисунок В.14 – Слайд презентації «Дякую за увагу!»

ДОДАТОК Г

Фрагмент коду програми

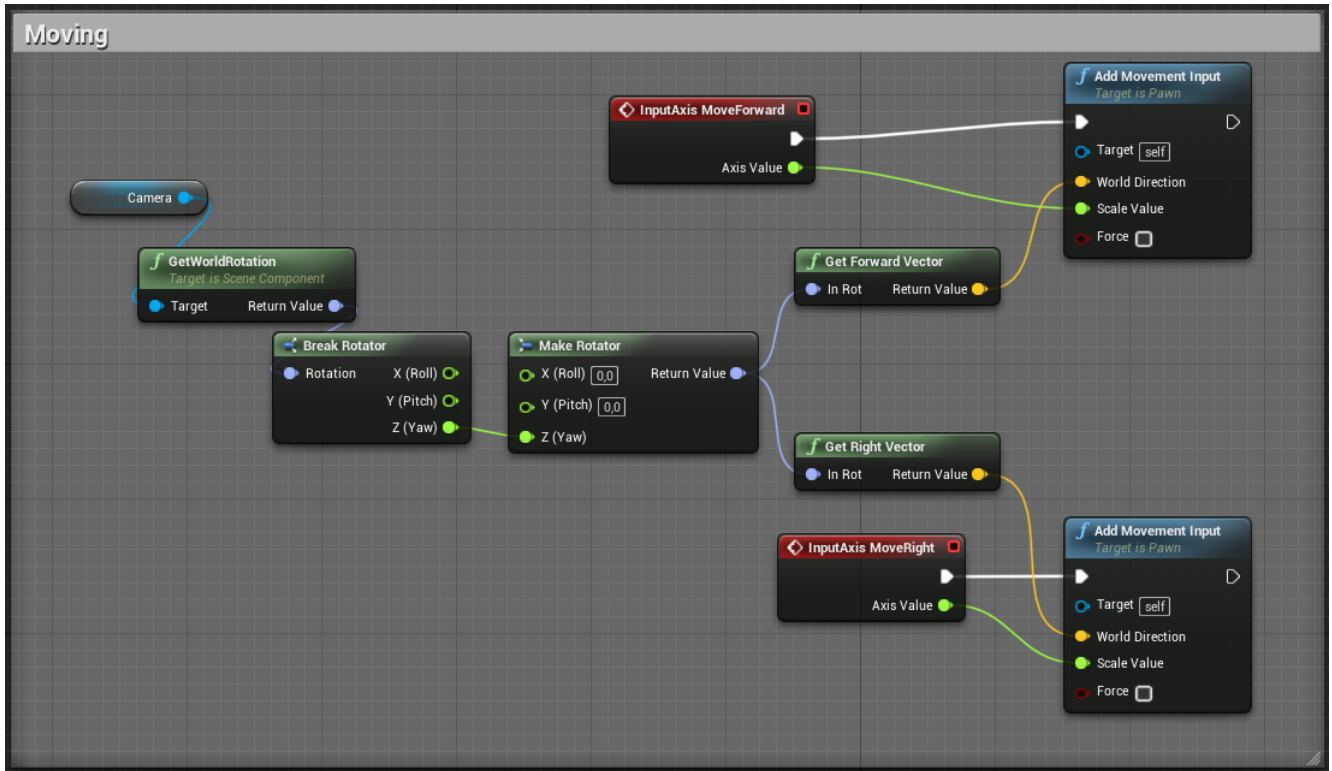


Рисунок Г.1 – Реалізація переміщення персонажу

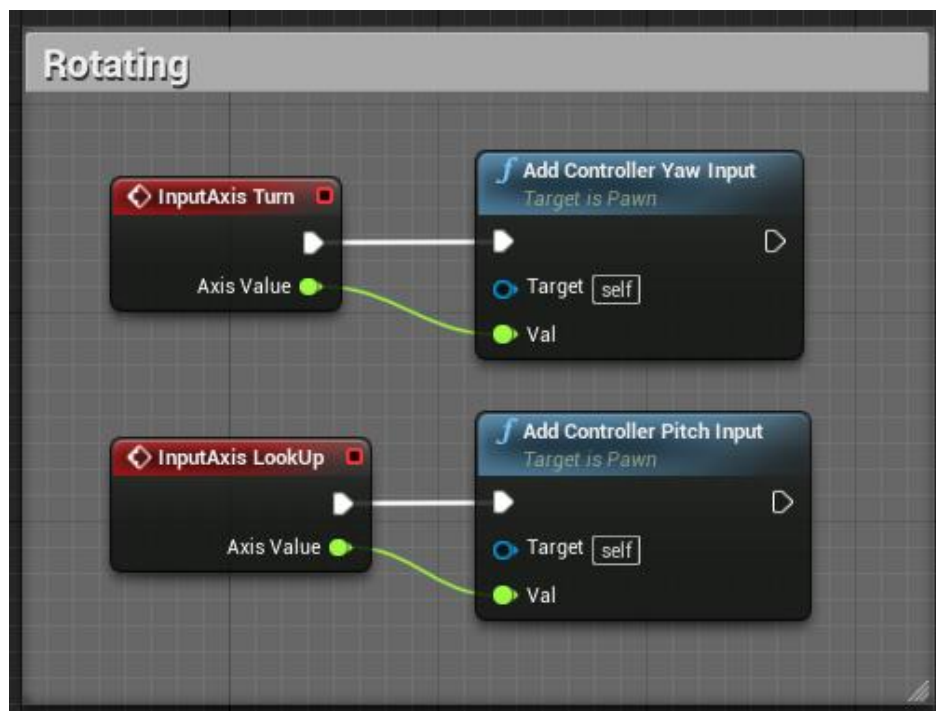


Рисунок Г.2 – Реалізація повороту персонажу

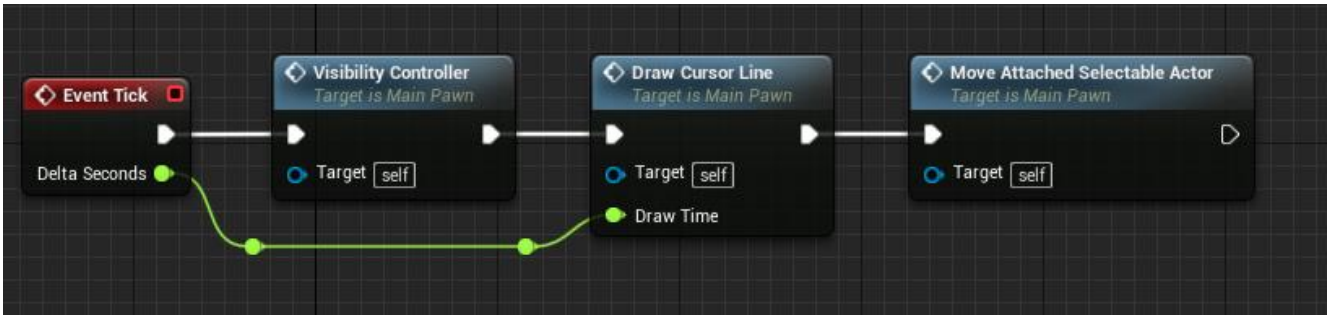


Рисунок Г.3 – Реалізація події Event Tick

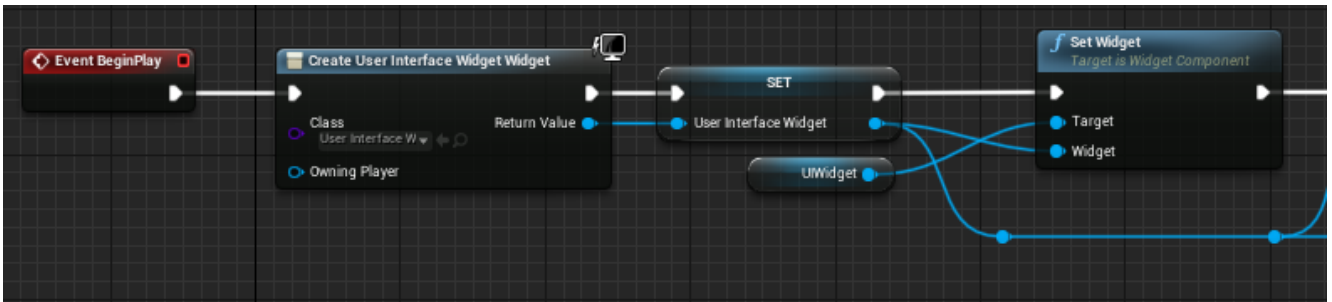


Рисунок Г.4 – Реалізація створення Widget

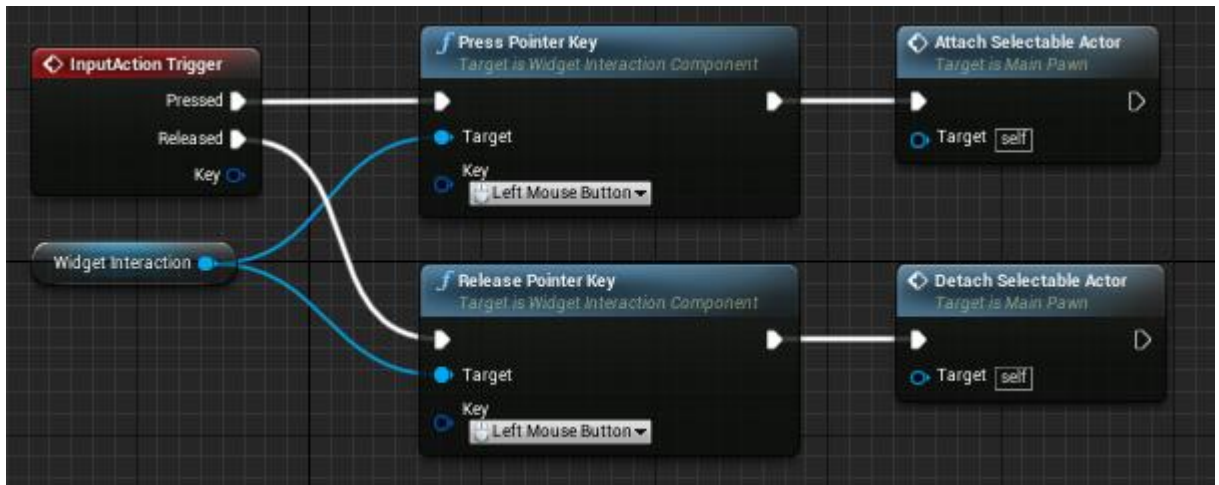


Рисунок Г.5 – Реалізація події натискання тригера на контролері

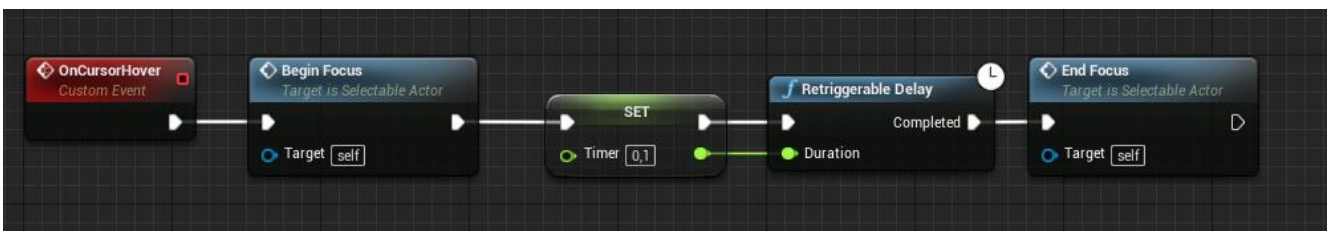


Рисунок Г.6 – Реалізація події наведення курсору на SelectableActor

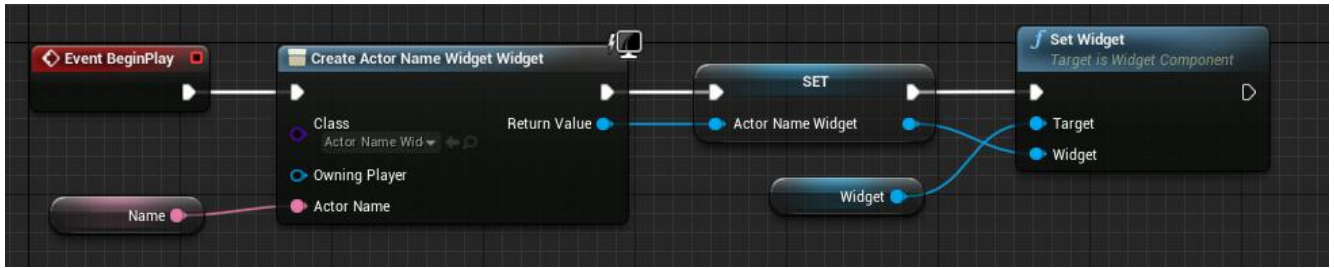


Рисунок Г.6 – Реалізація події BeginPlay у класі SelectableActor

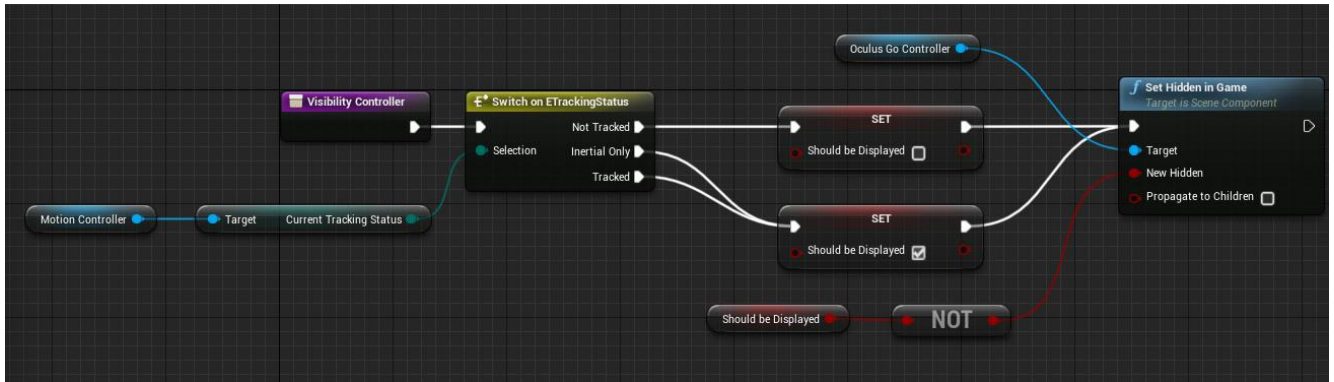


Рисунок Г.7 – Реалізація функції перевірки існування контролеру у класі MainPawn

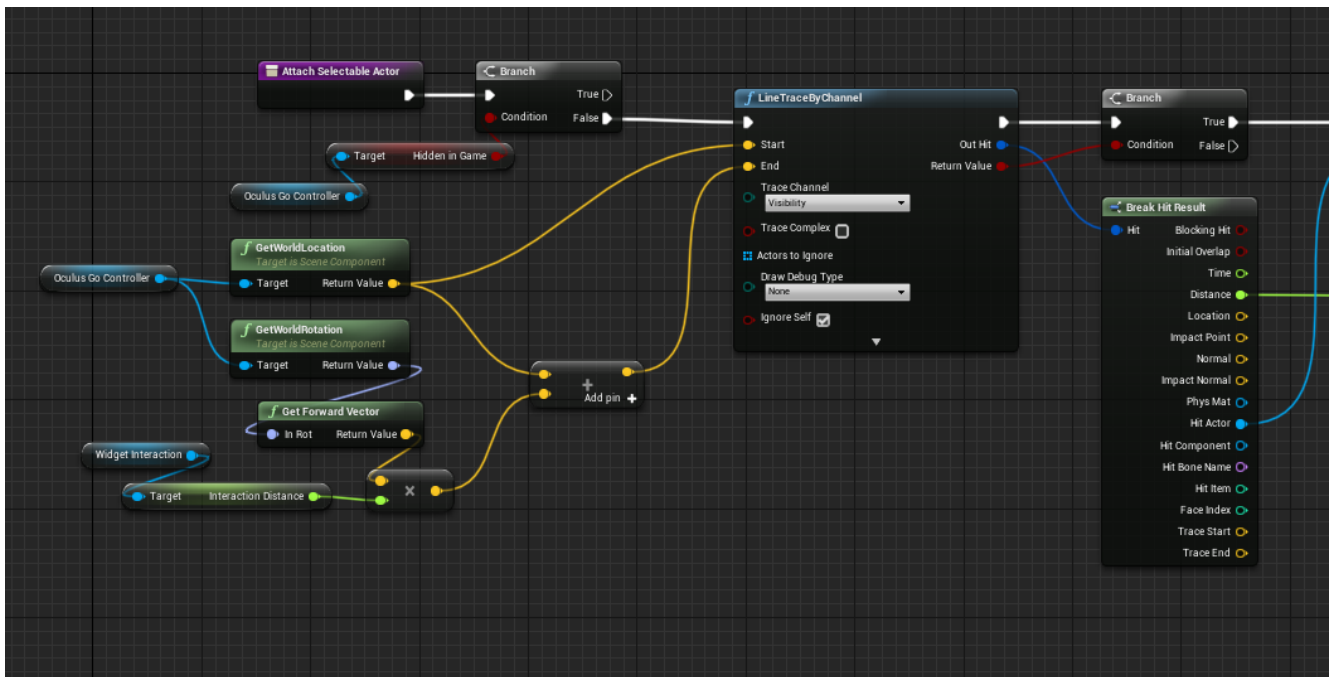


Рисунок Г.8 – Реалізація функції привязки виділеного об'єкту SelectableActor у класі MainPawn

ДОДАТОК Д

Електронні матеріали до роботи на CD