Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО
«Сибирский федеральный университет»
институт

Прикладная информатика, математика и естественнонаучные дисциплины
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Е.Н. Скуратенко
подпись инициалы, фамилия
« ____» _____ 2017г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

09.03.03 – Прикладная информатика
код – наименование направления

Разработка приложения для сетевого взаимодействия
тема

Руководитель _____ ст. преподаватель В.И. Кокова
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ Ч.А. Ондар
подпись, дата инициалы, фамилия

Абакан 2017

Продолжение титульного листа БР по теме: Разработка приложения для сетевого взаимодействия

Консультанты по разделам:

Аналитический	_____	М.В. Луконин
наименование раздела	подпись, дата	инициалы, фамилия
Проектный	_____	М.В. Луконин
наименование раздела	подпись, дата	инициалы, фамилия
Экономический	_____	Е.Н. Скуратенко
наименование раздела	подпись, дата	инициалы, фамилия

Нормоконтролер	_____	В.И. Кокова
	подпись, дата	инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО
«Сибирский федеральный университет»
институт

Прикладная информатика, математика и естественнонаучные дисциплины
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Е.Н. Скуратенко
подпись инициалы, фамилия
« ____» _____ 2017 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы
бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации

Студенту _____Ондар Чингису Алексеевичу_____
фамилия, имя, отчество

Группа 53-1 (ХБ 13-04) Направление (специальность) 09.03.03_____
номер код

«Прикладная информатика» _____
наименование

Тема выпускной квалификационной работы: Разработка приложения для сетевого взаимодействия

Утверждена приказом по институту № 156_____ от 28.02.2017 г._____

Руководитель ВКР В.И. Кокова, ст. преподаватель, ХТИ – филиал СФУ____
инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР _Заказ ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии» _____
_____
_____

Перечень разделов ВКР_____

1. Анализ программных средств для организации сетевого взаимодействия.
2. Разработка приложения для организации сетевого взаимодействия.
3. Расчет показателей экономической эффективности проекта.

Перечень графического материала –_____
_____
_____
_____

Руководитель ВКР _____ _В.И. Кокова___
подпись инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению _____ Ч.А. Ондар____
подпись, инициалы и фамилия студента

« _28_ » февраля 2017 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Разработка приложения для сетевого взаимодействия» содержит 82 страницы текстового документа, 4 таблицы, 39 рисунок, 1 приложение, 20 использованных источника.

ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии», СЕТЕВОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ, ОРГАНИЗАЦИЯ СЕТИ, ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ, UNREAL ENGINE, BLUEPRINTS, STEAM.

Объект исследования – сетевое взаимодействие.

Предмет исследования – программные средства для организации сетевого взаимодействия.

Цель работы: разработка приложения для организации сетевого взаимодействия.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

— Исследовать предметную область.

— Провести анализ средств для разработки сетевого взаимодействия.

— Обосновать выбор средств для организации сетевого взаимодействия.

— Разработать приложение для организации сетевого взаимодействия.

— Рассчитать экономическую эффективность проекта.

В итоге выполнения выпускной квалификационной работы разработано приложение для сетевого взаимодействия с помощью программного обеспечения (ПО) Unreal Engine, а также были выявлены преимущества и недостатки данного ПО.

ABSTRACT

Graduation thesis on the theme of "Developing an application for network interaction" contains 83 pages of a text document, 4 tables, 39 drawings, 1 application, 21 sources used.

GAU RH "TSINT KHAKASIA", NETWORK APPENDIX, NETWORKING, INFORMATION TRANSMISSION, UNREAL ENGINE, BLUEPRINTS, STEAM.

Object of study -

The subject of the study is the network interaction on the Unreal Engine.

Objective: to develop an application for networking.

To achieve this goal, the following tasks were set:

— Explore the subject area.

— Conduct an analysis of tools for the development of network interaction.

— Justify the choice of software Unreal Engine 4.

— Develop an application for networking.

— Calculate the economic efficiency of the project.

As a result of the final qualifying work, an application for networking with the help of Unreal Engine software was developed, and the advantages and disadvantages of this software were revealed.

Examined by of foreign language _____ _____

подпись, дата инициалы, фамилия

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 9
1 Анализ программных средств для организации сетевого взаимодействия . 11
1.1 Описание ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии» и его деятельности 11
1.2 Структура ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии» 14
1.3 Актуальность решаемой задачи. ИТ-инфраструктура ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии» 16
1.4 Постановка цели и задач проектирования 17
1.5 Анализ литературы и других источников информации по функционированию систем разработки сетевого взаимодействия 18
1.6 Обоснование и выбор средств проектных решений 19
1.7 Выводы по аналитическому разделу 22
2 Разработка приложения для организации сетевого взаимодействия 23
2.1 Загрузка плагинов для серверной части проекта 23
2.2 Создание серверной части проекта "Сакрос" 25
2.3 Создание интерфейса проекта"Сакрос" 25
2.3.1 Создание карты для взаимодействия пользователей 25
2.3.2 Программирование функции компонента MainMenu 25
2.3.3 Программирование функции компонента HostMenu 26
2.3.4 Заполнение виджета ServerMenu 28
2.3.5 Разработка виджета Option Menu 29
2.3.6 Создание уровня Lobby 29
2.4 Скомпилированный проект 29
2.5 Вывод по проектному разделу 30
3 Расчет показателей экономической эффективности от внедрения приложения для организации сетевого взаимодействия в ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии» 31
3.1 Расчет трудозатрат на разработку программного продукта 31
3.1.1 Капитальные (единовременные) затраты 31

3.1.2 Расчет совокупной стоимости владения информации 36
3.2 Оценка внедрения ИС как инвестиционного проекта (расчет показателей эффективности, жизненный цикл объекта) 38
3.3 Оценка рисков ВКР..... 41
3.4 Вывод по экономическому разделу..... 41
Заключение 42
Список использованных источников 43
Приложение А 45

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время развиваются проекты по оцифровке объектов реального мира, их размещение в виртуальной среде. Растет интерес к технологиям виртуальной реальности и все больше набирает популярность интернет пользователей, целесообразность создания приложения, где пользователи смогут видеть друг друга и общаться в виртуальной реальности (VR).

В данное время организация ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии» занята проектом под названием «Сакрос». В данном проекте культурно-исторические памятники Республики Хакасии воспроизводятся в трехмерной компьютерной среде и осуществляется моделирование существующих исторических объектов, после чего производится их перенос на трехмерное программное обеспечение (ПО) Unreal Engine. Чтобы повысить функционал проекта «Сакрос» раскрываются обширные возможности ПО Unreal Engine, одной из функций данного ПО является организация сетевого взаимодействия.

Проблема заключается в недостаточном количестве данных по разработке сетевого взаимодействия на ПО Unreal Engine.

Цель работы: разработка приложения для организации сетевого взаимодействия.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

— Исследовать предметную область.

— Провести анализ средств для разработки сетевого взаимодействия.

— Обосновать выбор средств для организации сетевого взаимодействия.

— Разработать приложение для организации сетевого взаимодействия.

— Рассчитать экономическую эффективность проекта.

Объект исследования – сетевое взаимодействие.

Предмет исследования – программные средства для организации сетевого взаимодействия.

Используемые методы исследования:

— Теоретический анализ предметной области для ознакомления с проектом «Сакрос», выявление информационных потребностей.

— Сравнение средств разработки сетевого взаимодействия, обзор готовых систем.

В аналитическом разделе рассматривается предметная область и анализируются программные средства разработки сетевого взаимодействия.

В проектном разделе – реализация интерфейса для пользователя, а именно создание главной страницы приложения, авторизация пользователей. Создание сетевого взаимодействия и поиск серверов в рамках проекта «Сакрос».

В экономическом разделе идет подсчет затрат на проектирование, разработку и рассмотрение рисков при разработке приложения.

1 Анализ программных средств для организации сетевого взаимодействия

1.1 Описание ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии» и его деятельности

Полное наименование организации – государственное автономное учреждение Республики Хакасия "Центр информатизации и новых технологий Хакасия» (ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии»).

— Адрес учреждения: 65500
— Республика Хакасия, г. Абакан, ул. Щетинкина, 8
— Телефон: +7 (3902) 299-948, 299-60
— (техподдержка)E-mail: cint@r-9.ru

Государственное автономное учреждение Республики Хакасия "Центр информатизации и новых технологий Республики Хакасия" создано в 2004 г.

Учредителем является Правительство Республики, частично функции и полномочия учредителя осуществляют Аппарат Правительства Республики Хакасия, частично Министерство имущественных и земельных отношений Республики Хакасия.

ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии» основан с целью создания современной, высокотехнологичной, работоспособной и надежной системы в Республике, которая обеспечит максимально эффективное информационное взаимодействие между органами государственной власти Республики, органами местного самоуправления, а также общественными институтами и гражданами.

На данный момент ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии» осуществляет техническую поддержку и сервисное обслуживание Аппарата Правительства Республики Хакасия, некоторых региональных органов исполнительной власти, подведомственных учреждений, а также коммерческих организаций.

Суммарно это более 300 рабочих мест и свыше 500 единиц техники.

Но в то же время активно развиваются такие направления, как 3D моделирование, создание мультимедиа и печатной продукции для нужд органов исполнительной власти Республики, онлайн трансляции в интернет значимых событий для Республики. Огромный пласт работы посвящён участию в развивающемся проекте "Безопасный город". Также организация активно сотрудничает с высшими образовательными учреждениями Республики, участвует в проводимых выставках, форумах, а также предоставляем возможность проходить производственную практику студентам по соответствующим специальностям, позволяя применить знания на практике.

Вид деятельности государственного учреждения:

− Деятельность в области электросвязи.

− Оптовая торговля офисными машинами и оборудованием.

− Разработка программного обеспечения и консультирование в этой области продвижению позитивного образа Хакасии, как одного из культурных центров современной России.

− Деятельность по созданию и использованию баз данных информационных ресурсов, в том числе ресурсов сети Интернет.

− Консультирование по аппаратным средствам вычислительной техники.

− Рекламная деятельность.

− Предоставление прочих услуг.

− Обработка данных.

− Прочая розничная торговля в специализированных магазинах.

− Техническое обслуживание и ремонт офисных машин и вычислительной техники.

− Аренда прочего автомобильного транспорта и оборудования.

− Предоставление услуг по монтажу, ремонту и техническому обслуживанию прочего электрооборудования, не включенного в другие группировки.

− Производство фильмов.

− Розничная торговля по заказам.

− Монтаж прочего инженерного оборудования.

− Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук.

− Аренда легковых автомобилей.

− Прочая розничная торговля вне магазинов.

Основной целью организации «ЦИНТ Республики Хакасия» является – централизация информатизации органов государственной власти в Республики Хакасия.

Подцелями организации являются: − Создание и развитие (модернизация) информационных систем и компонентов информационно-телекоммуникационной инфраструктуры.

− Техническое сопровождение и эксплуатация, вывод из эксплуатации информационных систем и компонентов информационно-телекоммуникационной инфраструктуры.

− Создание и развитие (модернизация) информационных систем и компонентов информационно-телекоммуникационной инфраструктуры [1].

ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии» является автономной организацией и может заниматься коммерческой деятельностью.

Кроме этого, ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии» работает над проектом «Сакрос». Проект «Сакрос» (SACROS) предполагает создание компьютерной игры и цикла 3D-путешествий по Хакасии, проект «Занимательная Хакасия» – разработку электронных учебников и наглядных пособий по археологии, этнографии, фольклору и природе Хакасии, проект «Хакасия-Визит» (KHAKASSIA-VISIT) – проектирование шаблона (образы, сюжеты, технические решения) для презентационных и рекламных материалов о Хакасии [5].

1.2 Структура ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии»

В состав ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии» входят 3 отдела (Рисунок 1):

1) Отдел информатизации.
2) Отдел новых технологий.
3) Административный отдел.

Отдел информатизации.

Состав: начальник отдела, два системных администратора, два техника, специалист по оргтехнике.

Основная функция отдела: отвечает за бесперебойную работу автоматизированных рабочих мест сотрудников аппарата правительства РХ и другие ОГИВ РХ.

Отдел новых технологий.

Состав: начальник отдела, аналитик, 4 инженера программиста.

Основная функция отдела: внедрение новых аппаратно-программных решений в РХ.

Административный отдел.

Состав: директор, заместитель директора, специалист по кадрам и т общим вопросам, главный бухгалтер, юрист.

Функции:

— формулировка целей и задач на предстоящий период;
— разработка стратегий деятельности предприятия (стратегическое планирование);
— составление необходимых планов и программ для их реализации (текущее планирование).
— контроль исполнения, порученных заданий;
— организация документооборота и делопроизводства [5].

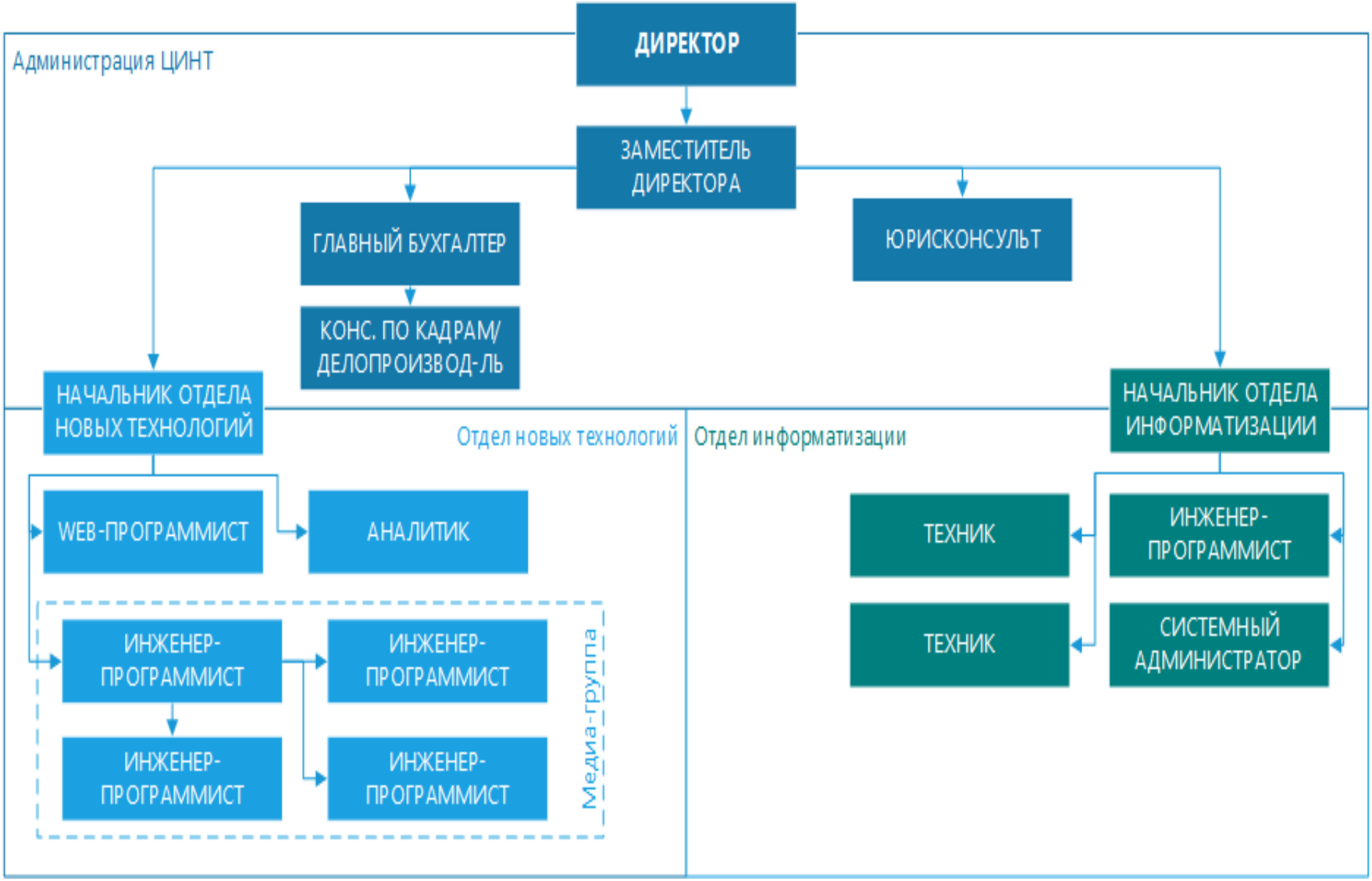


Рисунок 1 – Структура ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии»

1.3 Актуальность решаемой задачи. ИТ-инфраструктура ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии»

ГАУ РХ "ЦИНТ Хакасии" реализует ряд проектов, использующих современные технологии по виртуализации и внедрению сервисов виртуальной реальности (VR).

При создании проекта «Сакрос» выявлено, что необходимо создать приложение для сетевого взаимодействия двух или нескольких интернет пользователей в рамках среды виртуального эмулятора Unreal Engine.

ПО Unreal Engine — центральное программное обеспечение компьютерных и видеоигр или других интерактивных приложений с графикой, обрабатываемой в реальном времени, также помогает реализовать сетевое взаимодействие. Часто в процессе разработки проектов можно сэкономить за счёт повторного использования одного игрового движка для создания множества различных программ.

На персональных компьютерах организации установлены следующие операционные системы: MS Windows 7, MS Windows 8.1, MS Windows 10, Ubuntu Linux. Также установлен стандартный набор программ присущий выше перечисленным операционным системам.

Дополнительно установлены следующие программы:

— пакет Microsoft Office 2010;

— архиваторы 7-Zip и Win RAR;

— программы, предназначенные для работы обработки изображений, видео, звука (Adobe Photoshop, Sony Vegas Pro, Adobe Audition);

— программы, предназначенные для работы 3D графикой (Autodesk 3DSMax, Agisoft Photo Scan Professional, ZBrush, Luxology MODO, The Foundry Mari);

— программа администрирования и мониторинга сети LAN State.

— Unreal Engine — программное обеспечение, разрабатываемый и поддерживаемый компанией Epic Games [5].

1.4 Постановка цели и задач проектирования

Основная цель проекта «Сакрос» состоит в продвижении позитивного образа Хакасии как одного из культурных центров современной России. «Сакрос» предполагает создание сетевого приложения и цикла 3D-путешествий по Хакасии.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка приложения для организации сетевого взаимодействия.

При разработке приложения использовано сетевое взаимодействие (клиент-сервер), необходимо выявить преимущества и недостатки сетевого применения ПО Unreal Engine. Данная выпускная квалификационная работа нацелена на создание сетевого взаимодействия (клиент-сервер) (Рисунок 2) в ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии».

Цель работы: разработка приложения для организации сетевого взаимодействия.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

— Исследовать предметную область.

— Провести анализ средств для разработки сетевого взаимодействия.

— Обосновать выбор средств для организации сетевого взаимодействия.

— Разработать приложение для организации сетевого взаимодействия.

— Рассчитать экономическую эффективность проекта [1].

1.5 Анализ литературы и других источников информации по функционированию систем разработки сетевого взаимодействия

Движок Frostbite относится к типу подпрограммного (англ.middleware) и представляет собой связку нескольких компонентов, таких как графическое ПО, звуковой движок и т. д. В операционной системе Microsoft Windows игровой движок поддерживает отображение графики при помощи Mantle начиная с версии 3, DirectX 9, DirectX 10, DirectX 10.1, а начиная с версии 1.5 — и DirectX 11. Одной из заявленных особенностей является оптимизация для работы намного ядерных процессорах [2].

Технология способна обрабатывать разрушаемость ландшафта и окружения (например, построек, деревьев, автомобилей). Поддерживается динамическое освещение и затенение с функцией HBAO, процедурный шейдинг, различные пост-эффекты (например, HDRиdepthoffield), система частиц и техники текстурированния, такие, как бамп-маппинг. Максимальный размер локации составляет ограничение в 32 × 32 километра отображаемой площади и 4 × 4 километра игрового пространства. Помимо этого, по утверждению создателей, максимальная дистанция прорисовки позволяет увидеть уровень вплоть до горизонта. Также встроен собственный звуковой движок, не требующий использования специализированных средств, подобных EAX.

Движок комплектуется игровым редактором FrostED, написанном на языке программирования C#. Программа предназначена для создания уровней, а также работы с мешами, шейдерамии объектами.

В начале февраля 2010 года в интервью сайтаWorthplaying, главный продюсер Battlefield: BadCompany 2 Патрик Бах (англ.PatrickBach) подтвердил ранее неподтверждённую информацию о том, что этой игре на движке Frostbite 1.5, будет поддерживаться стереоскопический режим вывода изображения при помощи технологии NVIDIA 3D Vision, по типу игры

JamesCameron'sAvatar: TheGame. Причём стерео режим будет доступен только для ПК-версии игр.

К сожалению, Frostbite могут использовать только разработчики Electronic Arts, т.е. доступно только внутреннее пользование.

Это означает, что необходима собственная разработка сетевого взаимодействия [3].

1.6 Обоснование и выбор средств проектных решений

На рынке доступных ПО есть много разных движков, но преобладают больше всего два движка – это Unityи Unreal Engine. И дальше будут рассмотрены их преимущества и недостатки касаемо многопользовательских приложений.

Unity– это игровой движок, позволяющий создавать приложения под большинство популярных платформ.

Преимущества:

— Удобство в программировании сетевого приложения.

— Много литературы по изучению движка, что довольно удобно для начинающего пользователя.

Недостатки:

— Нельзя использовать сложные динамичные сцены.

— Приложения на Unity имеют элементарную механику взаимодействие с несколькими пользователями будет весьма тормозить.

— Игры на Unity требуют большого трафика.

— Довольно сырые (слабые, не доработанные) плагины для сетевых проектов.

— Для создания сетевого приложения требуется платный контент.

Unreal Engine— игровой движок, разрабатываемый и поддерживаемый компанией Epic Games.

Преимущества:

— Легкое и быстрое внедрение хорошо работающих плагинов.

— Удобный язык программирования «Блупринты» позволяющий видеть недостатки на стадии программирования и исправлять, не дожидаясь компиляции проекта.

— Движок совершенно доступен, и все необходимые для разработки сетевого приложения контент бесплатный.

Недостатки:

— Движок потребляет много памяти физической и оперативной, что приводит к не редким отключениям проекта.

— Недостаточная литература по разработке сетевого взаимодействия.

— При экспорте проекта на новую версию движка теряются данные, и при этом появляются новые ошибки в исходном коде, но при этом положительно реагирует на обновления.

По результатам анализа функциональности движков был сделан следующий вывод:

Unity хороший движок для создания маленьких приложений. Имеет много литературы для создания того или иного проекта, что непосредственно необходима для начинающих программистов в этой сфере. Но слишком слабая для создания сетевых приложений, не доработана в части создания соединения связи (клиент-сервер). Контент требует значительные расходы.

Движок Unreal Engine, давно практикующий и выпускающий приложения, который работает по сети. Также удобен тем, что имеет язык программирования «Блупринт», удобный для программирования на этом движке. Движок имеет высокие системные требования.

По требованию ГАУ.РХ «ЦИНТ Хакасии» для разработки сетевого взаимодействия будет использоваться Unreal Engine, так как движок Unreal Engine очень легок в использовании и имеет гибкие возможности разработки проектов.

Для полноценной работы на движке UnrealEngine нужна машина с системным требованием высшее среднего, а точнее для платформ PC и Mac:

— Windows 7 64-bit или Mac OS X 10.9.2 и выше.

— Четыре ядерный процессор Intel или AMD, 2.5 GHz или лучше.

— NVIDIA GeForce 470 GTX или AMD Radeon 6870 HD илилучше.

— 8 Гб ОЗУ.

Для данного проекта был использован компьютер со следующими характеристиками (Таблица 1) [4].

Таблица 1 – Техническое описание рабочего компьютера

Основные характеристики:	
Процессор	Intel(R) Core(TM) i5-2310 2.90GHz (3.20 CPUs)
Оперативная память	DDR3 • 4096 МБ • 1333 МГц
Жесткий диск	1024ГБ • HDD
Видеокарта	NVIDIA GeForce GTX 750 Ti
Разрешение экрана	1366x768

Этих характеристик в полной мере хватило, чтобы разработать проект без излишних трудностей и ошибок.

Программные и информационные обеспечения:

— Драйвера на техническое обеспечение, а именно на процессор и видеокарту.

— Интернет браузер Google Chrome для быстрой добычи информации.

— Непосредственно движок Unreal Engine для разработки приложения.

— Хорошее интернет соединение для скачивания ПО и сбора данных.

— Операционная система Windows 8.1.

Эти программные обеспечения не перегружают и не мешают совместной работе друг друга. Что позволяет продуктивно использовать все технические ресурсы компьютера. Также рекомендуется скачать антивирусную программу для обеспечения безопасности данных, и защиты от «вредоносных программ» которые перегружают компьютер и замедляют работу над проектом.

Внедрение проектируемой системы требует много ресурсов и для предприятия целесообразно приобрести данные материалы для полноценной работы над проектами. Unreal Engine наиболее доступный из всех движков. Он является на данный момент лучшим среди доступных движков [2].

1.7 Выводы по аналитическому разделу

— Исследована предметная область проекта: культурно-исторические памятники Республики Хакасии воспроизводятся в трехмерной компьютерной среде и осуществляется моделирование существующих исторических объектов, после чего производится их перенос на трехмерное программное обеспечение (ПО) Unreal Engine. Чтобы повысить функционал проекта «Сакрос» раскрываются обширные возможности ПО Unreal Engine, одной из функций данного ПО является организация сетевого взаимодействия [3].

— Проведен теоретический анализ средств разработки сетевого взаимодействия ПО Unreal Engine, давно практикует и выпускает приложение, который работает по сети. Также удобен тем, что имеет язык программирования «Блупринт», удобный для программирования на этом движке. Движок имеет высокие системные требования.

— Обоснован выбор средства для разработки сетевого взаимодействия, будет использоваться Unreal Engine, так как движок Unreal Engine очень легок в использовании и имеет гибкие возможности разработки проектов [8].

2 Разработка приложения для организации сетевого взаимодействия

2.1 Загрузка плагинов для серверной части проекта

Фундамент начинается с плагинов. Плагины это – независимо компилируемый программный модуль, динамически подключаемый к основной программе и предназначенный для расширения и/или использования её возможностей по реализации связки (клиент - сервер) (Рисунок 2).

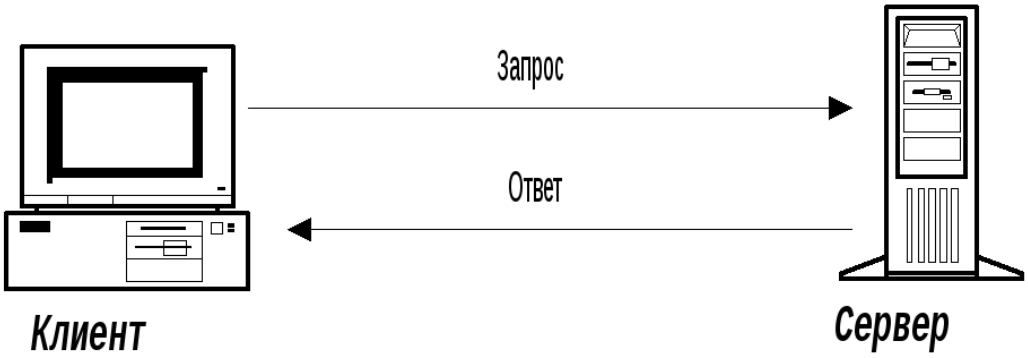


Рисунок 2 – Связка клиент-сервер

— Для данного проекта нужны плагины VARest и SteamOnline (Рисунок А.1, А.2, А.3). Они уже внедрены в проект.

— Плагин Steam Online требует отдельной прописки кода для соединения с платформой Steam.

— VaRest— плагин для движка Unreal Engine 4, созданный специально для работы с REST архитектурой. С помощью этого плагина общение с сервером путем http/https запросов значительно упрощается, и для управления запросами не требуется специальных знаний каких-либо языков программирования [8].

— Steam сервис цифрового распространения компьютерных игр и программ, принадлежащий компании Valve, известному разработчику компьютерных игр. Steam выполняет функции службы активации, загрузки через Интернет, автоматических обновлений и новостей для игр как самой Valve, так и сторонних разработчиков по соглашению с Valve, таких как Epic Games.

Вход в проект и через Edit → Plugins (Плагины), плагины VARest и Steam Online внедряются в проект (Рисунок А.2).

Внедрение палагина SteamOnline: нужно ввести данный исходный код, который соединяет Steam с проектом. Исходный код прописывается в текстовом документе внутри папки с проектом Config→DefaultEngine. Исходный код скачивается из официального сайта UnrealEngine

[/Script/Engine.GameEngine]

+NetDriverDefinitions=(DefName="GameNetDriver",DriverClassName="OnlineSubsystemSteam.SteamNetDriver",DriverClassNameFallback="OnlineSubsystemUtils.IpNetDriver")

[OnlineSubsystem]

DefaultPlatformService=Steam

[OnlineSubsystemSteam]

bEnabled=true

SteamDevAppId=480

[/Script/OnlineSubsystemSteam.SteamNetDriver]

NetConnectionClassName="OnlineSubsystemSteam.SteamNetConnecti

После внедрения плагина в проект Steam соединяется с проектом. Таким образом Steam сообщает другим пользователям платформы о том, что соединение установлено. (Рисунок А.3, А.4) [4].

2.2 Создание серверной части проекта "Сакрос"

Создание серверной части в первую очередь обусловлено тем, что изначально все созданные типы блупринтов и персонажи для взаимодействия между друг другом, нужно соединить все эти компоненты в уже созданную сеть.

На рабочей местности создаются блупринты типа виджета, также карты для их дальнейшего использования (Рисунки А.5, А.6).

В блупринтах класса виджет будет создан и интерфейс, и сетевая часть, тем самым сокращая время выполнения проекта.

Карты нужны нам для рабочей среды сетевого взаимодействия и через него будут проходить основные работы по созданию сетевого взаимодействия (Рисунок А.6) [12].

2.3 Создание интерфейса проекта"Сакрос"

2.3.1 Создание карты для взаимодействия пользователей

В начале создается карта Lobby вводится компонент Player Start. Player Start – это компонент, с которым персонаж начинает свое движение и соответственно, где он появляется (Рисунок А.7).

2.3.2 Программирование функции компонента MainMenu

Программирование Главного меню для интерфейса проекта.

Открываем виджет класса блупринт и вставляем в первую очередь компонент Vertical Panel – этот компонент отвечает за то, чтобы главное меню не ушло в другую горизонталь, а оставалось на месте. Дальше внутри Vertical

Panelвставляем компоненты Buttoni, присваиваем им имена для дальнейшего присоединения их к виджетам (Рисунок А.8).

1) Перед тем как начнем создавать функции добавляем компонент Event Contract. Этот компонент отвечает за создание переменного Set Game Instance Ref, который нам пригодится в дальнейшем для связи с другими блупринтами (Рисунок А.9). Для каждого виджета нужно заново создавать переменные.

2) К компоненту Host присваиваем функцию перенаправления с помощью Set Game Instance Ref к блупринту типа виджет Host menu (РисунокА.9). Таким же образом присваиваем компоненты Server и Option присваиваем к блупринтам типа виджет Server menu Option menu. (Рисунок А.10)

3) Компонент Exit (Рисунок А.11). Прописываем функцию завершения сессии Quit Game [4, 13].

2.3.3 Программирование функции компонента HostMenu

Создание среды где будут вводиться параметры для создания хоста (сервера). Вводим компонент Vertical Pane,l далее вводим компоненты Button(кнопка). Нужно ввести компонент Horizontal box, который отвечает за то, чтобы несколько компонентов оставались на одной горизонтальной линии вместе, так как по умолчанию компоненты встают по одному в одной горизонтальной линии (Рисунок А.12).

После этого прописываем функции компонентов, созданных выше.

1. Перед тем, как начнем создавать функции, добавляем компонент EventContract. Этот компонент отвечает за создание переменного SetGameInstanceRef, который нам пригодится в дальнейшем для связи с другими блупринтами (Рисунок13). Для каждого виджета нужно заново создавать переменные [4, 13].

2. Далее присваиваем к компоненте User Server Name проверку на наличие текста. Это выполняется компонентами Text is Empty и Server Name Text Name, тем самым заставляя пользователя ввести имя сервера, так как без имени сервер не найдется, а проверка эта выполняется компонентом SET Accepts Enabled?. А зависимость "правда-ложь" выполняет компонент branch. (РисунокА.13).

3. Кнопка Back возвращает обратно в главное меню компонент Remove from Parent. посылает запрос к Главному меню и открывает его, в этом помогает уже упомянутый Game Instance Ref, который связывается с блупринтом Главного меню (Рисунок А.14).

4. Компоненты Decrease Player и Increate Player отвечают за то, в каком Player Start появится клиент. Выбирая определенное число, которое прокручивается, пользователь становится на то место, где стоит Player Starter (Рисунок А.15).

5. Кнопка Accept создает сервер и отправляет его в уже подготовленную карту под названием Lobby. Но перед этим нужно проверить ряд параметров через компонент Remove fromParent, связывается с компонентом Launch Lobby, который проверяет соединение с картой, соединение с номером компонента Player Starter, соединением с Steam Enable Lan? и наличия соединения с сервером Server Name Text (Рисунок А.14).

6. Компонент Toogle Left отвечает за выбор типа сети, к нему присвоена сеть типа Lan (локальная сеть). (Рисунок А.16).

7. Компонент Toogle Rightотвечает за выбор типа сети к нему присвоена сеть типа Internet, т.е. соединение будет идти через интернет, а базой данных будет уже подключенная к проекту платформа Steam.

Подключаемые к серверу пользователи также должны быть зарегистрированы в Steam, в противном случае соединения не будет. (Рисунок А 16) [1, 4, 13].

2.3.4 Заполнение виджета ServerMenu

Здесь то же самое, что и в других виджетах, но тут дополнительно прибавляется компонент Loading, который показывает анимацию загрузки экрана (Рисунок А.17).

Для Server Menu компонентам присваивается подключения к серверу и выбор какого вида сеть нужна на данный момент:

1. Компонент Event Contract создаем новые переменные для этого виджета такие, как Game Mode, Text Enable Lan? (Рисунок А 18).

2. Компонент Toogle Left отвечает за выбор типа сети к нему присвоен Сеть типа Lan (локальная сеть) (Рисунок А.18).

3. Компонент Toogle Right отвечает за выбор типа сети к нему присвоен Сеть типа Internet т.е. соединение будет идти через интернет, а базой данных будет уже подключенная к проекту платформа Steam (Рисунок А.18).

Подключаемые к серверу пользователи также должны быть зарегистрированы в Steam в противные случаи соединения не будет (Рисунок А.18).

4. Кнопка Back возвращает обратно в главное меню. Компонент Remove from Parent открывает путь к Главному меню с помощью Game Instance Ref, который связывается с блупринтом Главного меню (Рисунок А.19).

5. Кнопка Accept присоединяет к серверу. Компонент Remove from Parent связывается с компонентом Join Server. Он посылает запрос компоненту Refresh Server на нахождение сервера, где этот запрос обрабатывается. (Рисунок А.19).

6. Компонент Join Server (Рисунок А.21) связывается с макросом Refresh Server, который отвечает за обновление данных в базе серверов. Работает компонент по принципу: Найти Сессию (Рисунок А.22), если соединение не установлено, то выдает сообщение «No session» (Рисунок А.22), если сессия найдена, пользователь подключится [1, 4, 13].

2.3.5 Разработка виджета Option Menu

Данный компонент определяет пользователя среди других. В данном компоненте будет разработана среда, где будет введено опознавательное имя пользователя (Ник) и среда, где будет выбираться изображение, которое нужно для опознавания пользователя в сети (Рисунок А.24). Без этого компонента будет сложно определить нужного пользователя среди других. К тому же перед тем как начать сеанс, нужно авторизоваться (Рисунок А.26, А.27, А.28). После авторизации можно поменять все данные в данном компоненте [4, 13].

После этого разрабатывается операция внедрения. (Рисунок А.26).

2.3.6 Создание уровня Lobby

Уровень Lobby является конечной точкой, где наглядно происходит сетевое взаимодействие (Рисунок А.29). Ставится компонент Floor, который является поверхностью, где будут появляться персонажи. Также основным компонентом является Player Start, в нем указываются настройки для компонента Player Start, который связывает Character с картой Lobby.

Player Start – это компонент отправной, с которого начинается взаимодействие пользователей между друг другом [4, 13].

2.4 Скомпилированный проект

На рисунках А.30, А.31, А.32, А.33 показаны скомпилированные виджеты, которые отвечают за соединение с сервером. Параметры ,из которого изначально создаются и соединяются пользователи, начинаются с окна «Главное меню». Рисунки А.34, А.35, А.36 в скомпилированном режиме

показывают сетевое взаимодействие, где пользователи начинают взаимодействовать друг с другом [4, 13].

2.5 Вывод по проектному разделу

Проектный раздел полностью закончен и все задачи выполнены.

Сетевое взаимодействие разработано, также разработан удобный и легкий интерфейс для рядового пользователя.

Также были выявлены преимущественные стороны и недостатки при разработке сетевого взаимодействия.

Преимущества:

1) Удобный и понятный интерфейс движка, при котором можно быстро программировать.

2) Язык блупринтов очень легок в изучении даже для человека, который не программировал до этого.

3) Новые обновления в движке, которые все больше и больше внедряются в технологии виртуальной реальности.

4) Ежедневное пополнение литературы по работе с движком Unreal Engine.

Недостатки:

1) Чтобы проверить работает фрагмент программного кода на языке блупринтов, нужно сначала написать весь цикл, только тогда узнать работает цикл или нет. Это слишком сильно затормаживает ход разработки.

2) Нету русской версии движка.

3) Требует больших объёмов оперативной памяти для тог, чтобы работать в полной мере.

4) При экспорте самого проекта не копирует плагины, нужные для сетевого взаимодействия. Приходится скачивать заново [1, 3, 4, 13].

3 Расчет показателей экономической эффективности от внедрения приложения для организации сетевого взаимодействия в ГАУ РХ «ЦИНТ Хакасии»

3.1 Расчет трудозатрат на разработку программного продукта

3.1.1 Капитальные (единовременные) затраты

Капитальные (единовременные) затраты на ИС носят разовый характер. Свою стоимость они переносят на продукцию по частям за счет амортизационных отчислений. Капитальными их называют потому, что они не утрачиваются, а воспроизводятся.

Структура единовременных затрат – это не только их составляющие, но и удельный вес отдельных статей затрат. Наибольший удельный вес имеют затраты на технические и программные средства и проектирование [1].

Затраты на проектирование рассчитываются по следующей формуле:

$$K_{пр} = K_{зп} + K_{ипс} + K_{свт} + K_{проч}, \quad (1)$$

где $K_{зп}$ – затраты на заработную плату проектировщиков;

$K_{ипс}$ – затраты на инструментальные программные средства для проектирования;

$K_{свт}$ – затраты на средства вычислительной технически для проектирования;

$K_{проч}$ – прочие затраты на проектирование.

Рассчитываем затраты на заработную плату проектировщику:

Проектирование заняло 4 недели. Проектированием задачи занимался один разработчик. При среднем окладе 5000 руб. затраты на оплату труда заработка разработчика данной задачи составило:

Кзп = 5000 руб./нед. * 4 недели = 20000руб.

Затраты на инструментальные программные средства, необходимые для проектирования комплекса задач состоят из стоимости программного средства Microsoft Office купленный в начале проектирования но есть бесплатные программы:

— Unreal Engine – 0 руб.
— Microsoft Office - 5200 руб.
— HyperCAM - 0 руб.

Таким образом, выходит следующее значение:

Кипс = 0+5200+0=5200 руб.

Затраты на средства вычислительной техники, необходимой для проектирования комплекса задач:

К затратам проектирования также необходимо отнести затраты на машинное время в период разработки. Стоимость компьютера (ПК) составляет 37000 руб, нормативный срок службы компьютера 5 лет.

Ar=Сб * Нам, (2)

где Ar – сумма годовых амортизационных отчислений, р;

Сб – балансовая стоимость компьютера, р/шт;

Нам - норма амортизации, %.

Ar=37000 * 0,2 = 7400 руб/год.

Ксвт = (7400/365)*30=608 руб.

Рассчитываем прочие затраты на проектирование равны 3% от суммы затрат на проектирование:

Кпроч = (20000+5200+608) * 0.03 = 774 руб.

Кпр=20000+5200+608+774=26582 руб.

Применительно к ИС принято группировать капитальные затраты следующим образом:

К = Кпр+Ктс+Клс+Кпо+Кио+Коб+Коэ (3)

где *К*пр – затраты на проектирование ИС;

*К*тс – затраты на технические средства управления;

*К*лс – затраты на создание линий связи локальных сетей (в данном проекте не предусмотрены);

*К*по – затраты на программные средства;

*К*ио – затраты на формирование информационной базы;

*К*об – затраты на обучение персонала (в данном проекте не предусмотрены);

*К*оэ – затраты на опытную эксплуатацию (в данном проекте не предусмотрены).

Расчет затрат на технические средства управления:

Стоимость компьютера составляет 37000 руб, и прослужил он уже 4 лет, таким образом износ ПК является 80%. Остаточная стоимость компьютера составляет 7400 руб. Необходимо учесть, что на тестирование уходит 10% рабочего времени ПК [1, 15, 16, 18, 20].

Ктс = 7400 * 0,10 = 740 руб.

Затраты на создание локальных линий связи не учитываются, так как в предприятии уже присутствует локальная сеть способная устанавливать связь между сотрудниками.

Клс = 0.

Затраты на программные средства не учитываются т.к. нужные ПО были уже приобретены, и они не требуют обновления, а другие ПО свободно приобретаемы.

Кпо= 0.

Затраты на формирование информационной базы:

Формирование информационной базы заняло 2 недели это 10 рабочих дня.

5000 / 6 = 833 руб. / день – заработная плата (з/п) разработчика за день.

10 дня * 833 руб. = 8330 руб. – З/п разработчика на формирование информационной базы.

Кио = 0.

Обучению и персонала также требуется так как данный проект не имеет сложного интерфейса и понятна для рядового пользователя ПК.

Коб = 0.

Опытная эксплуатация проводилась разработчиком в течении 10 дней.

10 дней * 833 руб. в день = 8330 руб. – З/п разработчика на время опытной эксплуатации.

Общая сумма капитальных затрат составляет:

К=26582 +740+0+0+8330+0+8330=43982руб.

Таблица 2 – Капитальные затраты проектирования ИС

Затраты	Состав затрат	Планируемая сумма
Затраты на проектирование ИС	затраты на заработную плату проектировщиков;	20000
	затраты на инструментальные программные средства для проектирования;	5200
	затраты на средства вычислительной технически для проектирования	608
	прочие затраты на проектирование	774
затраты на технические средства управления		740
затраты на формирование информационной базы		8330
затраты на опытную эксплуатацию		8330

Рисунок 3 – Соотношение капитальных затрат к проекту

В таблице 2 показаны вычисления по капитальным затратам, также предоставляется диаграмма (Рисунок 3) с данными таблицы 2, где представлен коэффициент процентов затрат по капитальным затратам.

3.1.2 Расчет совокупной стоимости владения информации

На втором этапе затраты вкладываются в расчет совокупной стоимости владения информационной системой (TCO), итог этой части таблица [1, 15, 16, 18, 20];

Показатель совокупной стоимости владения ИС рассчитывается по формуле:

$$TCO = DE + IC; \quad (4)$$

где DE (direct expenses) – прямые расходы;

IC (indirect costs) – косвенные расходы первой и второй группы соответственно.

При этом:

$$DE = DE_1 + DE_2 + DE_3 + DE_4 + DE_5 + DE_6 + DE_7 + DE_8 \quad (5)$$

где DE_1 - капитальные затраты;

DE_2 - расходы на управление ИТ;

DE_3 - расходы на техническую поддержку АО и ПО;

DE_4 - расходы на разработку прикладного ПО внутренними силами;

DE_5 - расходы на аутсорсинг;

DE_6 - командировочные расходы;

DE_7 - расходы на услуги связи;

DE_8 - другие группы расходов.

Капитальные затраты рассчитаны ранее и равны 43982руб.

Расходов на управление ИТ нет, так как этому проекту не нужен администратор для слежки над системой.

Расходы на поддержку АО и ПО учитывается заработная плата данного проекта составит 20000 руб. за все время доработки по разным направлениям для служения разным целям. Также стоит учитывать тех облуживание ПК которая составляет 7400 руб. Доработка проекта за каждый последующий месяц будет обходиться:

20000+7400=27400 руб./мес.

Расходы на разработку прикладного ПО внутренним силам нету, так как этого не требовалось.

Расходы на аутсорсинг не учитывается, так как все работы будут выполнятся самими разработчиками, и сторонние компании и специалисты не нужны.

Командировочных расходов не было, так как командировок не было [1, 15, 16, 18, 20].

К расходам на услуги связи можно отнести оплату услуг Интернет провайдера:

350 руб/мес * 4 =1400 руб.

Другие группы расходов рассчитываются как 3% от всех прямых расходов:

(43982+0+27400+0+0+0+1400) * 0,03=2183 руб.

Общая сумма прямых расходов будет составлять:

DE=43982+0+27400 +0+0+0+1400+2183=74965 руб.

Косвенные «Непрямые» затраты будут включать:

Оплату времени, потраченного сотрудниками предприятия на участие в совместных с компанией-консультантом рабочих группах по анализу, формализации и моделированию текущих процессов. Которое в свою очередь ведет к увеличению сроков создания полноценного проекта [1, 15, 16, 18, 20].

Для которого потребуется еще максимум 2 месяца:

IC=27400+350*2=28100 руб.

Что в общем за законченный проект выйдет:

TCO=28100 +74965=103065 руб.

3.2 Оценка внедрения ИС как инвестиционного проекта (расчет показателей эффективности, жизненный цикл объекта)

Так как внедрение данного проекта не имеет чистого дохода в виде денежных средств, для эффективности расчетов используется качественные методы оценки.

Основными характеристиками, влияющие на качественные методы оценки, будут являться: гибкость использования данного проекта, возможность распространять практически на все операционные системы, совместимость со всеми проектами программы «Сакрос», возможность общения внутри проекта со многими пользователями, дешёвая в разработке и поддержке [1, 15, 16, 18, 20].

Для наглядной оценки качества и доступности введем схожие с данным проектом наработки других разработчиков.

Символы опознавания:

«+» - есть сетевое взаимодействие;

«%» - статус на какой стадии находится проект;

«1 - 5» - качество разработанного проекта от 1 до 5.

После сравнения было выявлено, что разработанное сетевое взаимодействие является самым дешёвым и хорошо проработанным среди других доступных проектов с сетевым взаимодействием.

Таблица 3 – Сравнение ТСО проекта с другими сетевыми проектами

Название проектов	Разработчик	Движок	Стоимость	Статус внедряемой системы	Сетевое взаимодействие	Качество
Проект «Сакрос» (сетевое взаимодействие)	Ондар Чингис	Unreal Engine	103065руб	80%	+	4
Военный шутер	Александр Зеленин	Meteor	350 000 руб	50%	+	3
MultiplayerShootout	EpicGames	Unreal Engine	320 000 руб	35%	+	3
Lineage 2	Netmarble	Unreal Engine	100 000 000 руб	100%	+	5

3.3 Оценка рисков ВКР

Составить перечень возможных рисков.

Таблица 4 – Риски разрабатываемой системы

Возможные риски	**Вероятность риска**	**Типы риска**	**Реагирование на риски**
Техническая несовместимость оборудования с клиентской частью проекта.	Средний уровень	Организационные риски	Описать системные требования для оборудования, повышение системных данных ПК.
Недостаточная детализация требований к программному продукту;	Средний уровень	Организационные риски	Консультация со специалистом
Ошибки в исходном коде не найденные во время тестирования;	Средний уровень	Риски реализации	Создание возможности реализации гибких настроек, ведение логов
Технологические пожары;	Низкий уровень	Техногенные риски	Соблюдение техники безопасности
Недостаточная осведомленность в предметной области;	Средний уровень	Профессиональные риски	Описание конкретных используемых технологий
Срыв сроков проекта	Высокий уровень	Организационные риски	Сдвиг сроков проекта

Эти риски самые вероятные из всех возможных, у которых процент вероятности возникновения более 50%. Также описано реагирование на вероятные риски.

3.4 Вывод по экономическому разделу

Данный проект является достаточно оптимальным решением для внедрения сетевого взаимодействия. При расчете затрат на проектирование и при оценке внедрения проекта, было выявлено что внедрение проекта требует наименьшие затраты чем иные схожие по функционалу проекты [1, 15, 16, 18,].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения работы была достигнута цель – выполнено проектирование и разработка для организации сетевого взаимодействия.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

— Исследовать предметную область.

— Провести анализ средств для разработки сетевого взаимодействия.

— Обосновать выбор средств для организации сетевого взаимодействия.

— Разработать приложение для организации сетевого взаимодействия.

—Рассчитать экономическую эффективность проекта.

В итоге выполнения выпускной квалификационной работы разработано приложение для сетевого взаимодействия с помощью программного обеспечения (ПО) Unreal Engine, а также были выявлены преимущества и недостатки данного ПО.

Данный проект является самым оптимальным решением для внедрения сетевого взаимодействия. При расчете затрат на проектирование и при оценке внедрения проекта, было выявлено что внедрение проекта требует наименьшие затраты, чем иные схожие по функционалу проекты.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1) Кокова, В.И., Минеев, П.В. Организация учебной и производственной практик студентов направления 080800.62 "Прикладная информатика": метод. Указания / сост. В.И. Кокова, П.В. Минеев; Сиб. Федер.ун-т, ХТИ – филиала СФУ. – Абакан: Ред.-изд. Сектор ХТИ – филиала СФУ, 2012. – 20 с.

2) Официальный сайт Республики Хакасии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: r-19.ru

3) Получение информационной базы [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://habrahabr.ru

4) Unreal Engine 4 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: unrealengine.com

5) Проект «Сакрос»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cintrh.ru/projects/114/

6) Вендров, А. М. Практикум по проектированию программного обеспечения экономических информационных систем / А. М. Вендров. – М. : Финансы и статистика, 2012. – 334 с.

7) Вендров, А. М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем / А. М. Вендров. – М. : Финансы и статистика, 2012. – 352 с.

8) Гайсарян, С.С. Объектно-ориентированное программирование. – М.:ЦИТ.,2013. – 420 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mista.ru/oop book/index.htm

9) Иванова, Г.С. Технология программирования: учебник / Г.С. Иванова. – М.: КноРус, 2011 – 336 с.

10) Избачков, Ю. Информационные системы : учеб. для вузов / Ю. Избачков. – 3-е изд. – СПб. : Питер, 2013. – 544 с.

11) Информационные системы и технологии в экономике и управлении: учебник для бакалавров / В.В. Трофимов. – М.: Юрайт, 2012. – 521 с.

12) Информационные системы и технологии управления: учебник / под ред. Г.А. Титоренко. - 3-е изд., перераб и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2014. – 591 с.

13) Информационный портал Betec.Ru [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://www.betec.ru.

14) Скрипкин, К. Г. Экономическая эффективность информационных систем / К. Г. Скрипкин. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 256 с.

15) Смирнов, Г.Н. Проектирование экономических информационных систем: учебник для вузов / А.А. Смирнов, А.А. Сорокин, Ю.Ф. Тельнов. – М.: Финансы и статистика, 2014 – 512с.

16) Уткин, В.Б. Информационные системы в экономике: Учебник / В.Б. Уткин, К.В. Балдин. – Изд-во: Дашков и К, 2012. – 394 с.

17) Царев, В.В. Оценка экономической эффективности инвестиций / В.В. Царев. – СПб.: Питер, 2013. – 464 с.

18) Щебетин, Ю.В. Методика анализа функциональных точек программного обеспечения / Ю.В. Щебетин. – Мат. конф. "Інженерія програмного забезпечення 2005". – НАУ. – 2005. – С. 56 – 62

19) Таненбаум, Э.Л. Современные операционные системы, 4 – е издание СПб. Питер, 2015 – 1038 с.

20) Ясенев, В.Н. Информационные системы и технологии в экономике: учебное пособие / В.Н. Ясенев. – перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ, 2008. – 560 с.

Приложение А

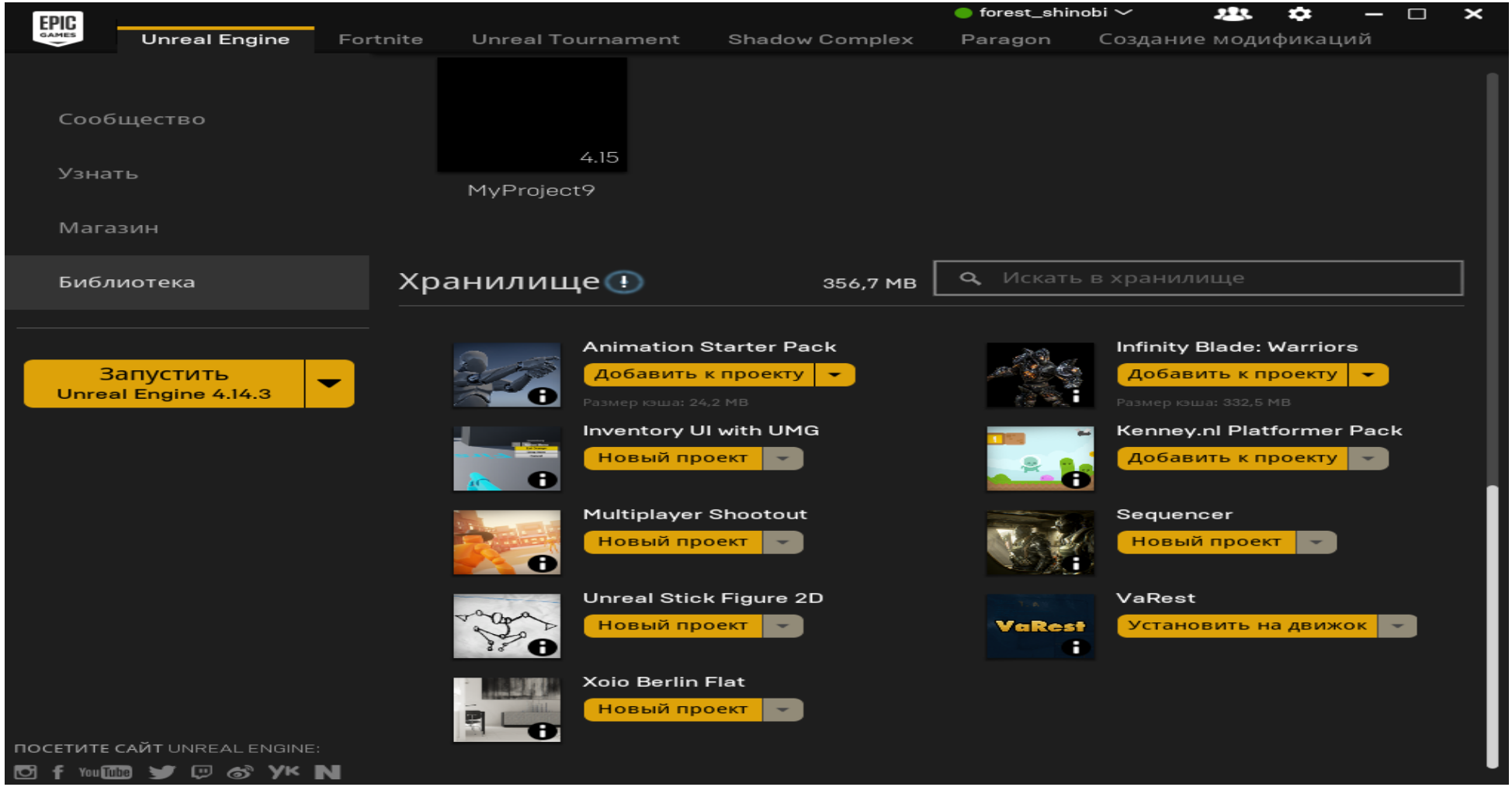


Рисунок А.1– Блупринты, которые были использованы при создании проекта

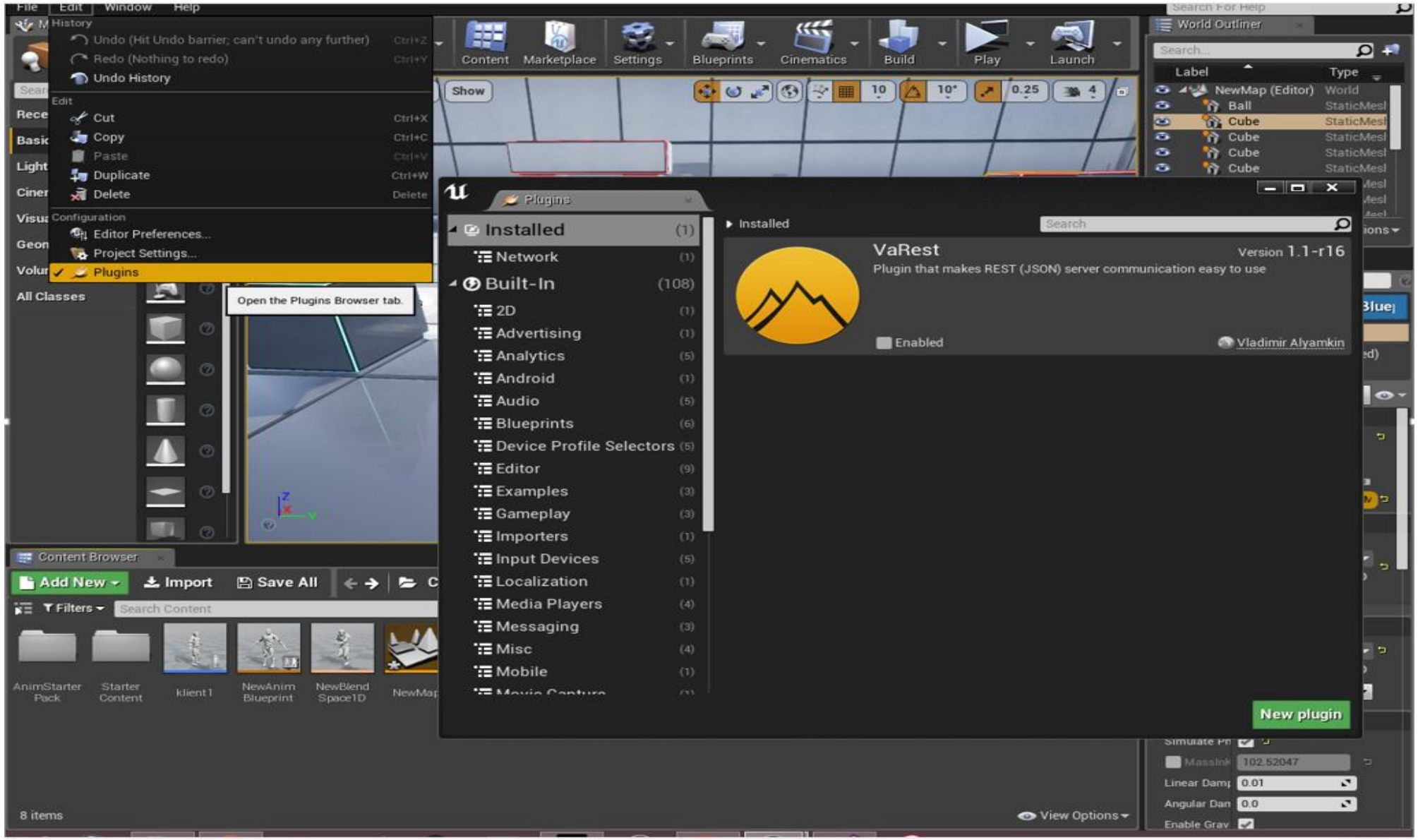


Рисунок А.2 – Окно внедрения плагинаVARest в проект

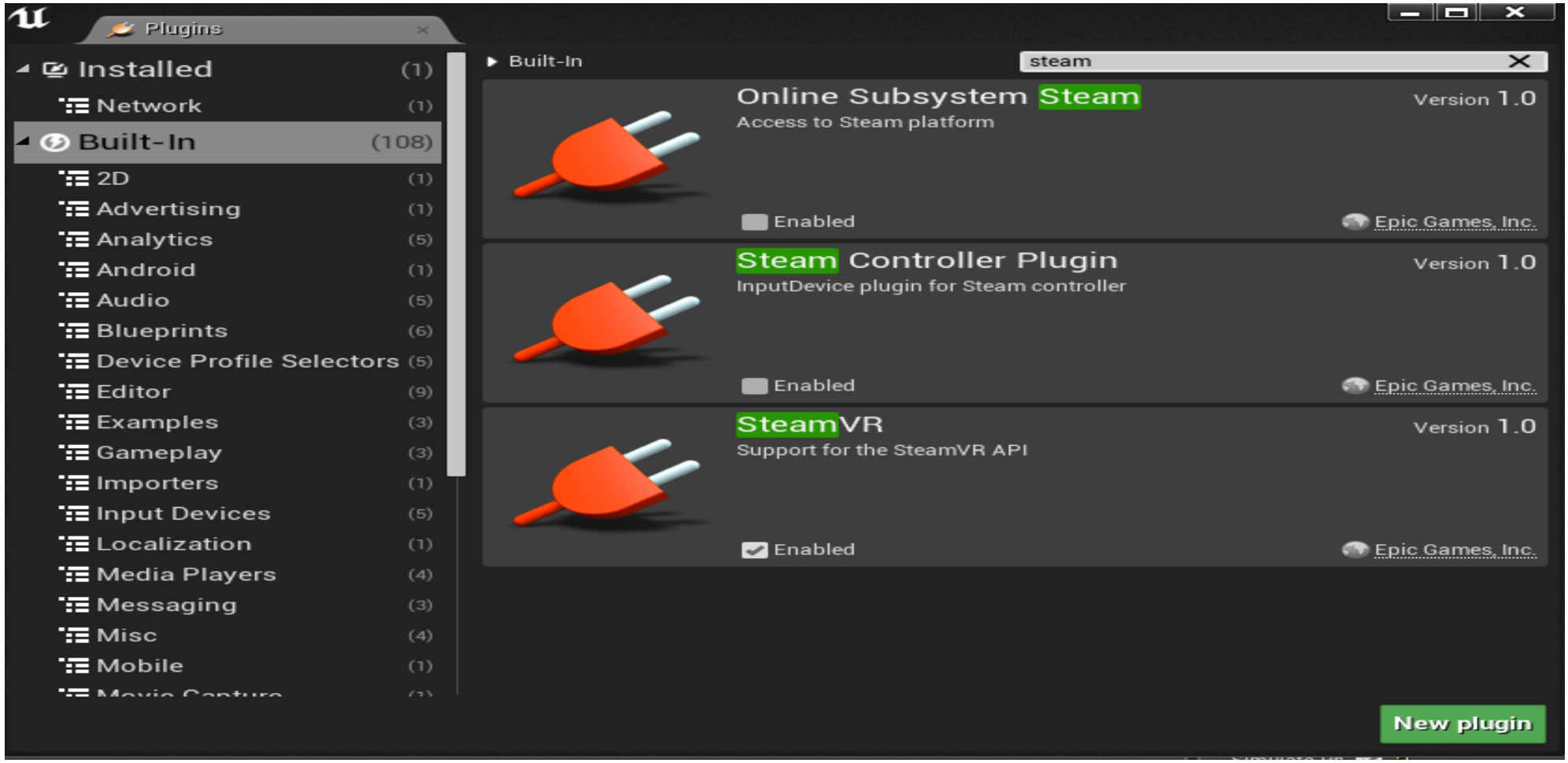


Рисунок А.3 – Внедрение плагина SteamOnlineв проект

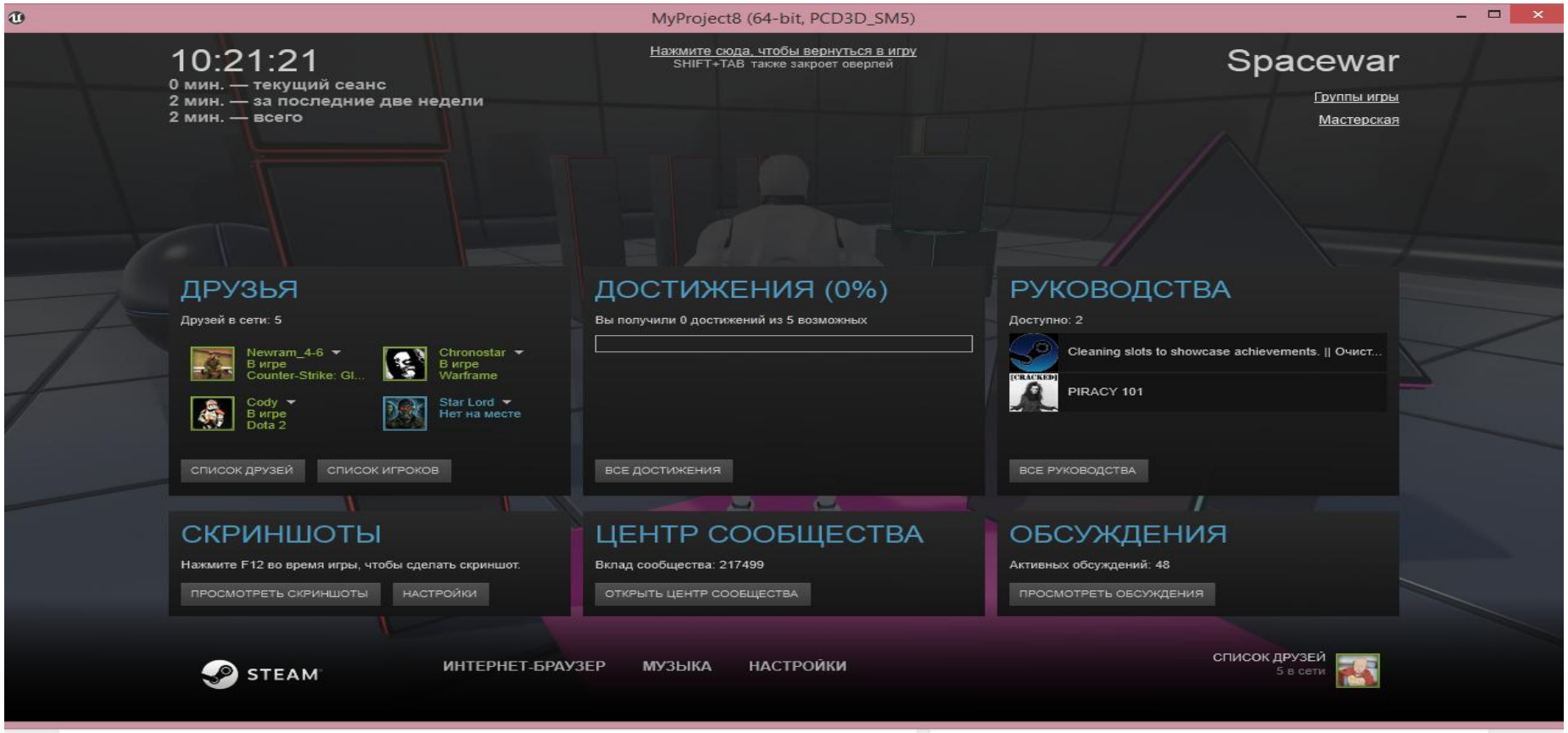


Рисунок А.4 – Создаем блупринты класса Виджет

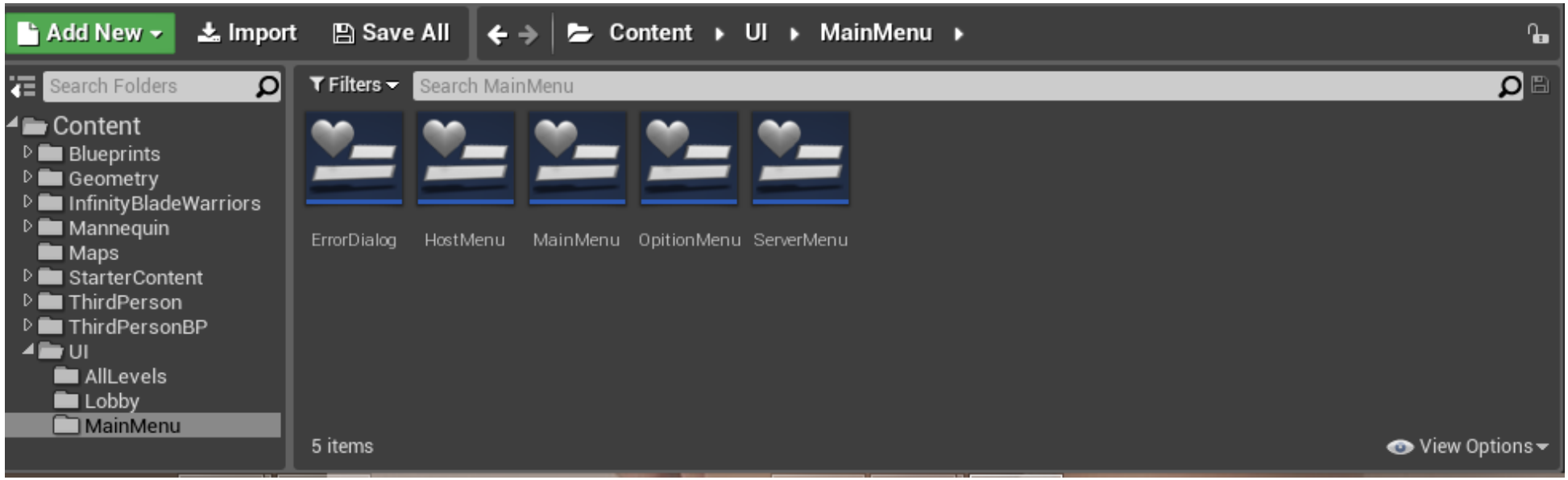


Рисунок А.5 – Соединение с Steam выполнено

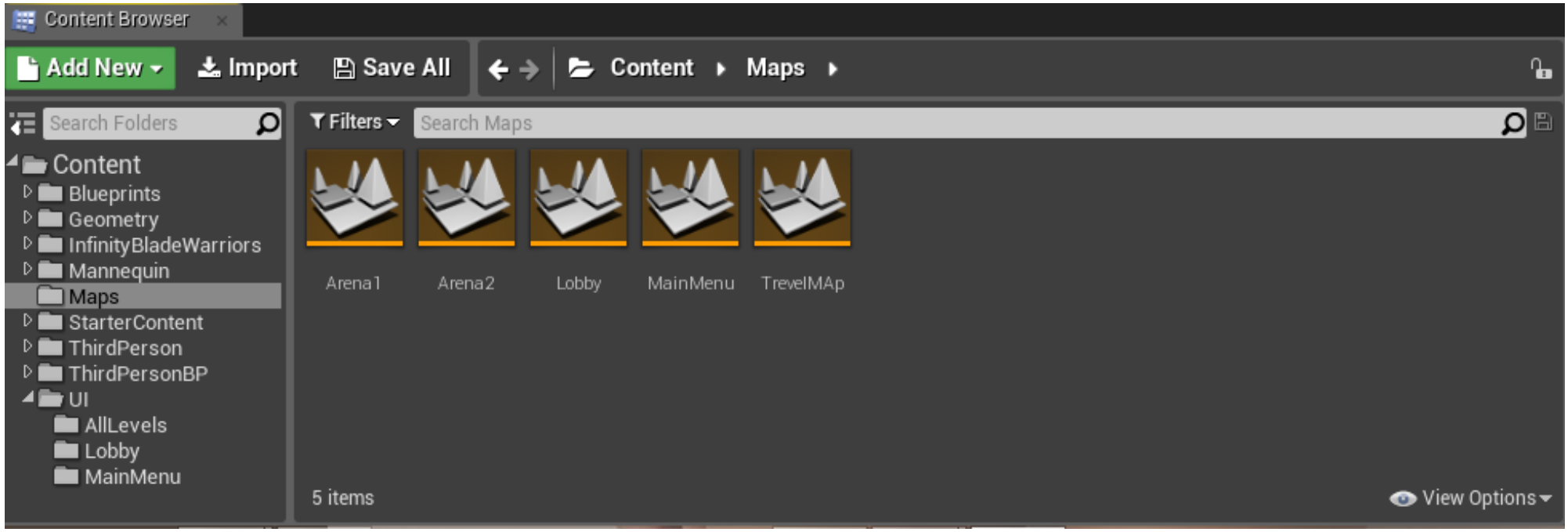


Рисунок А.6 – Создание карт

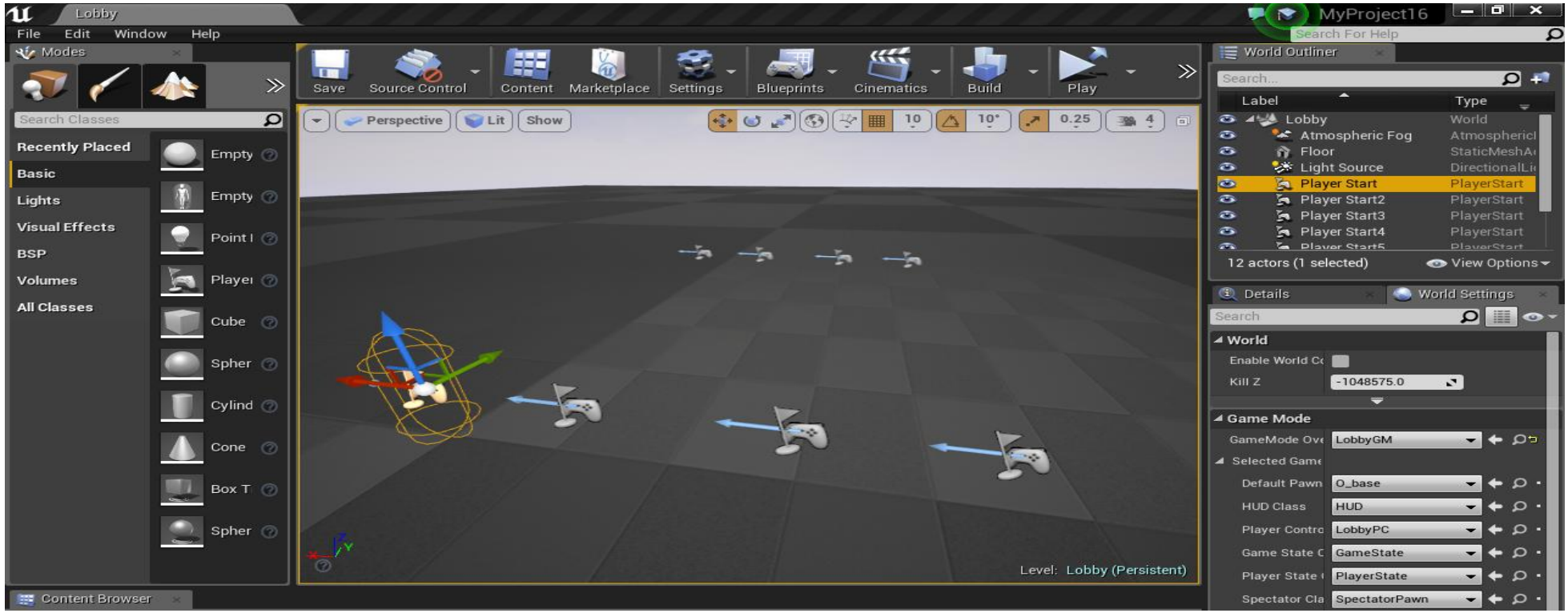


Рисунок А.7 – Создание карты Lobby

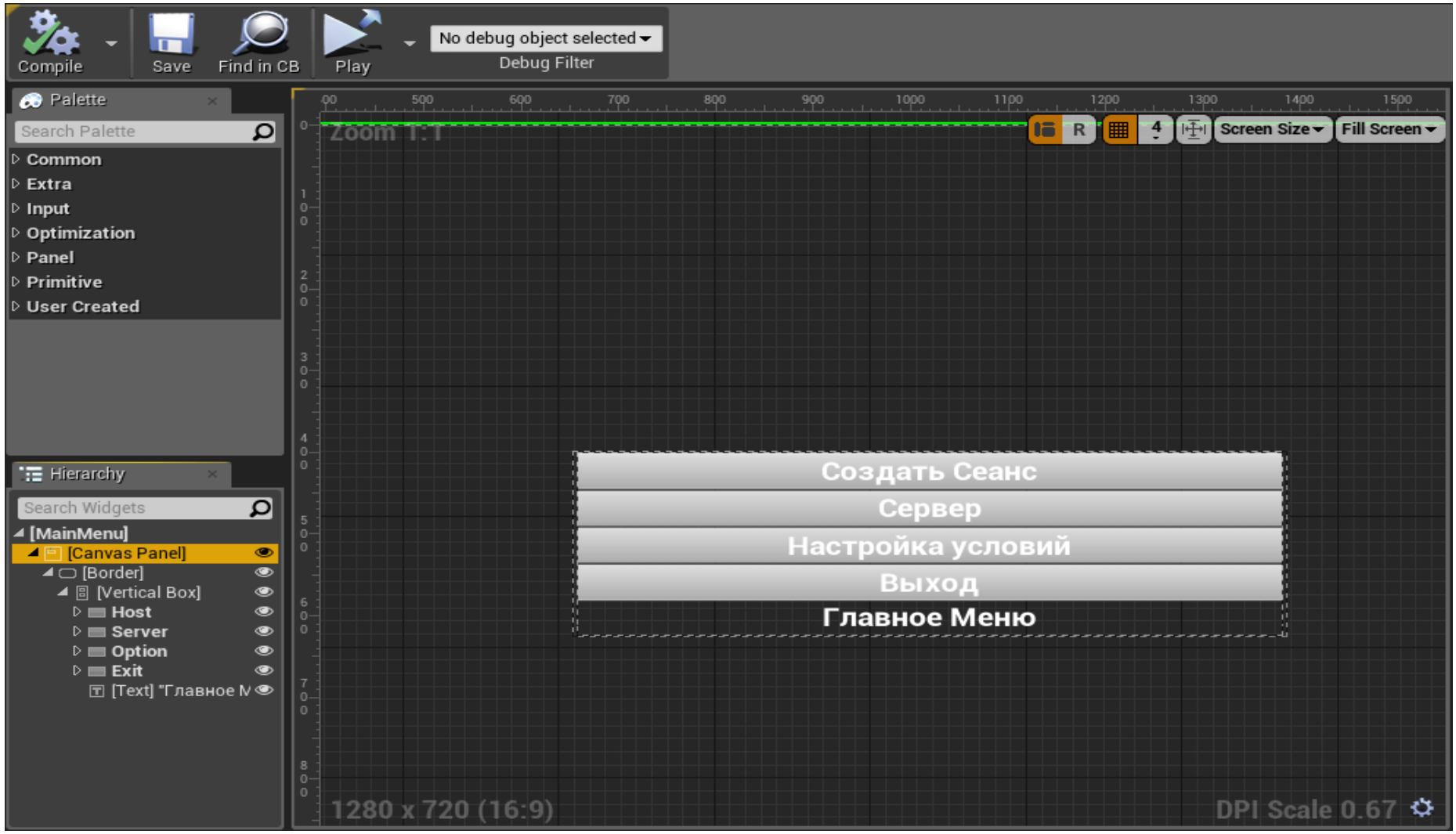


Рисунок А.8 – Интерфейс «Главное Меню»

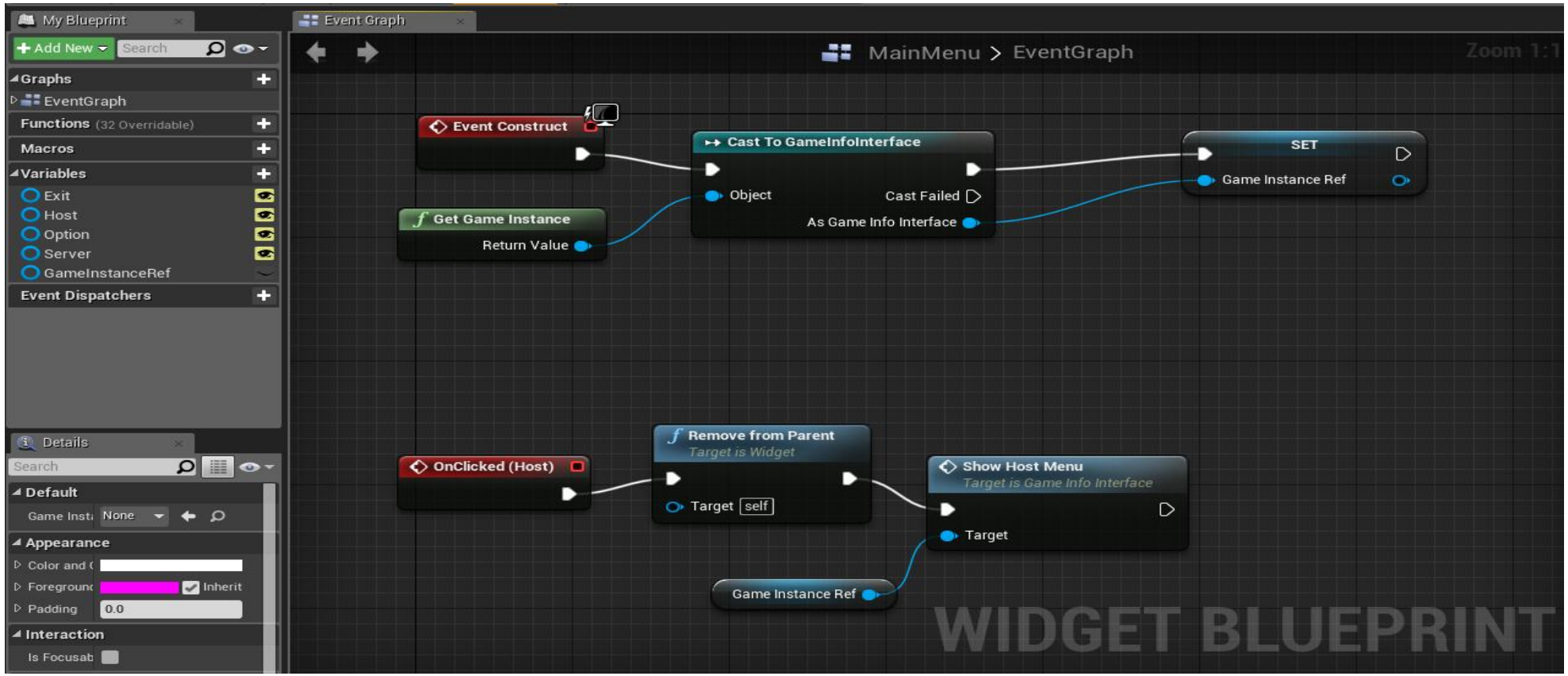
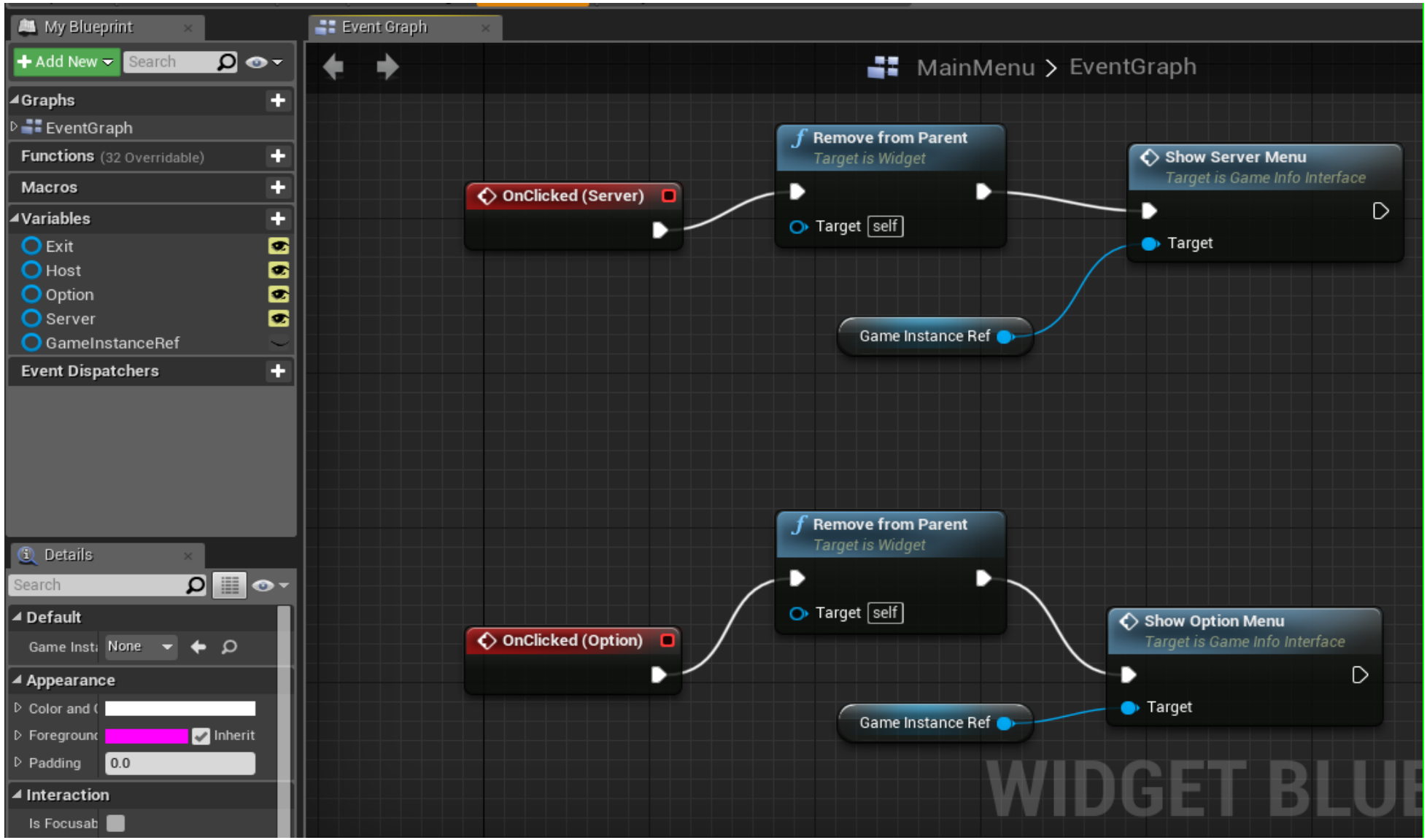


Рисунок А.9 – Присвоение компонента hostк виджет HostMenu



РисунокА.10 – Компоненты (Server, Option) присваиваются к виджетам ServerMenu и Option

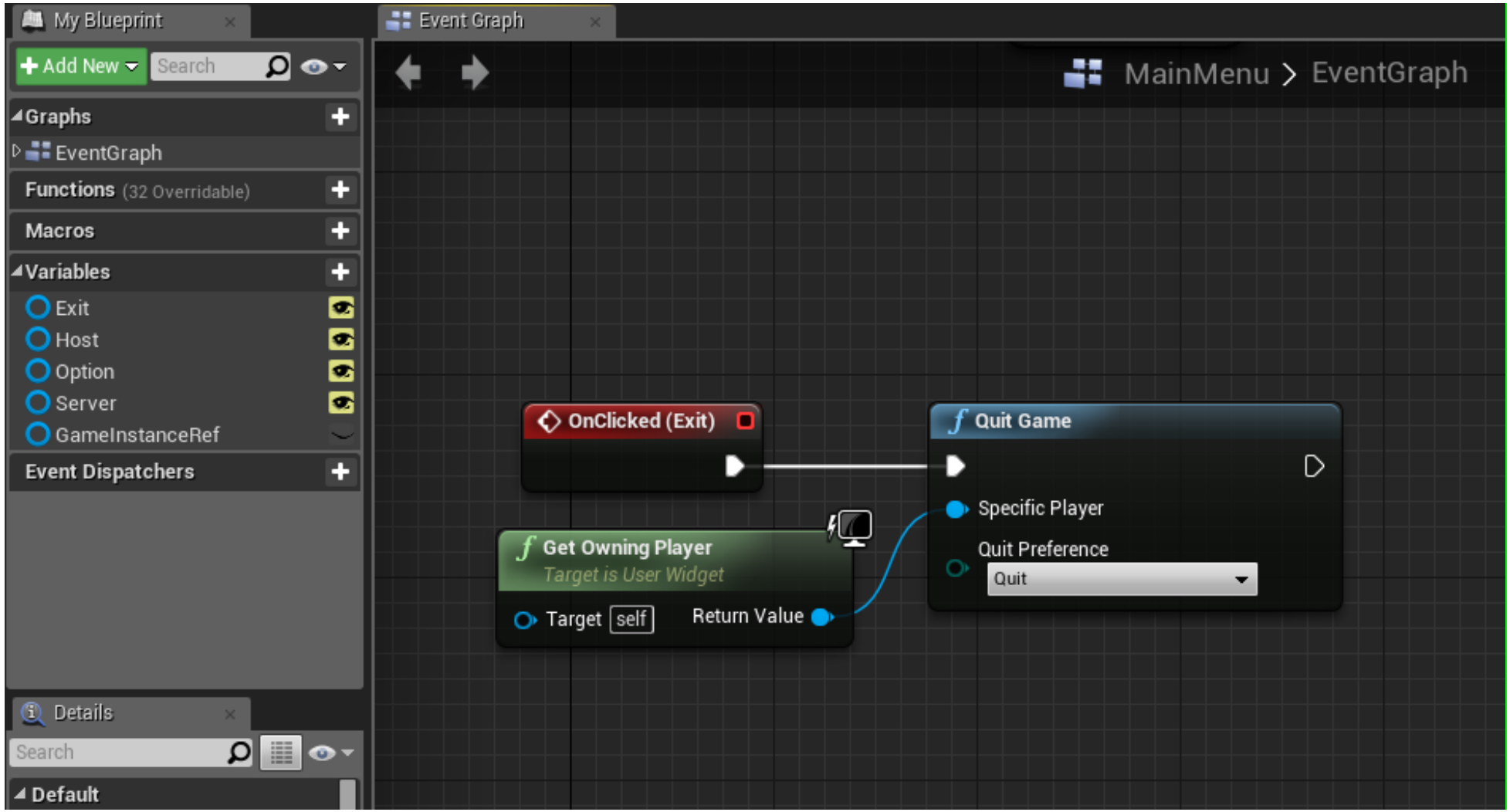


Рисунок А.11 – Прописываем к компоненте Exit функцию выхода из сессии

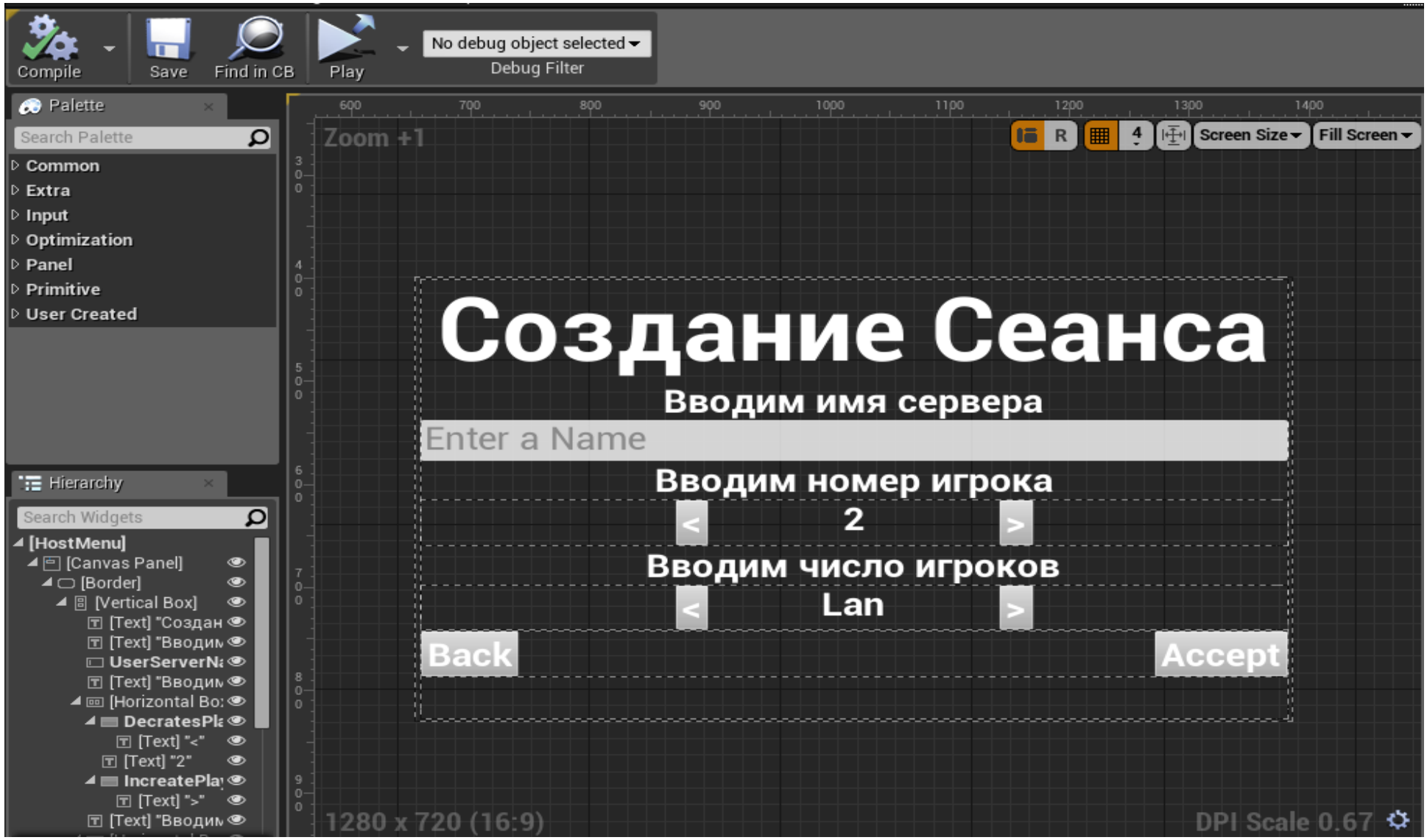


Рисунок А.12 – Среда для создания хоста (сервера)

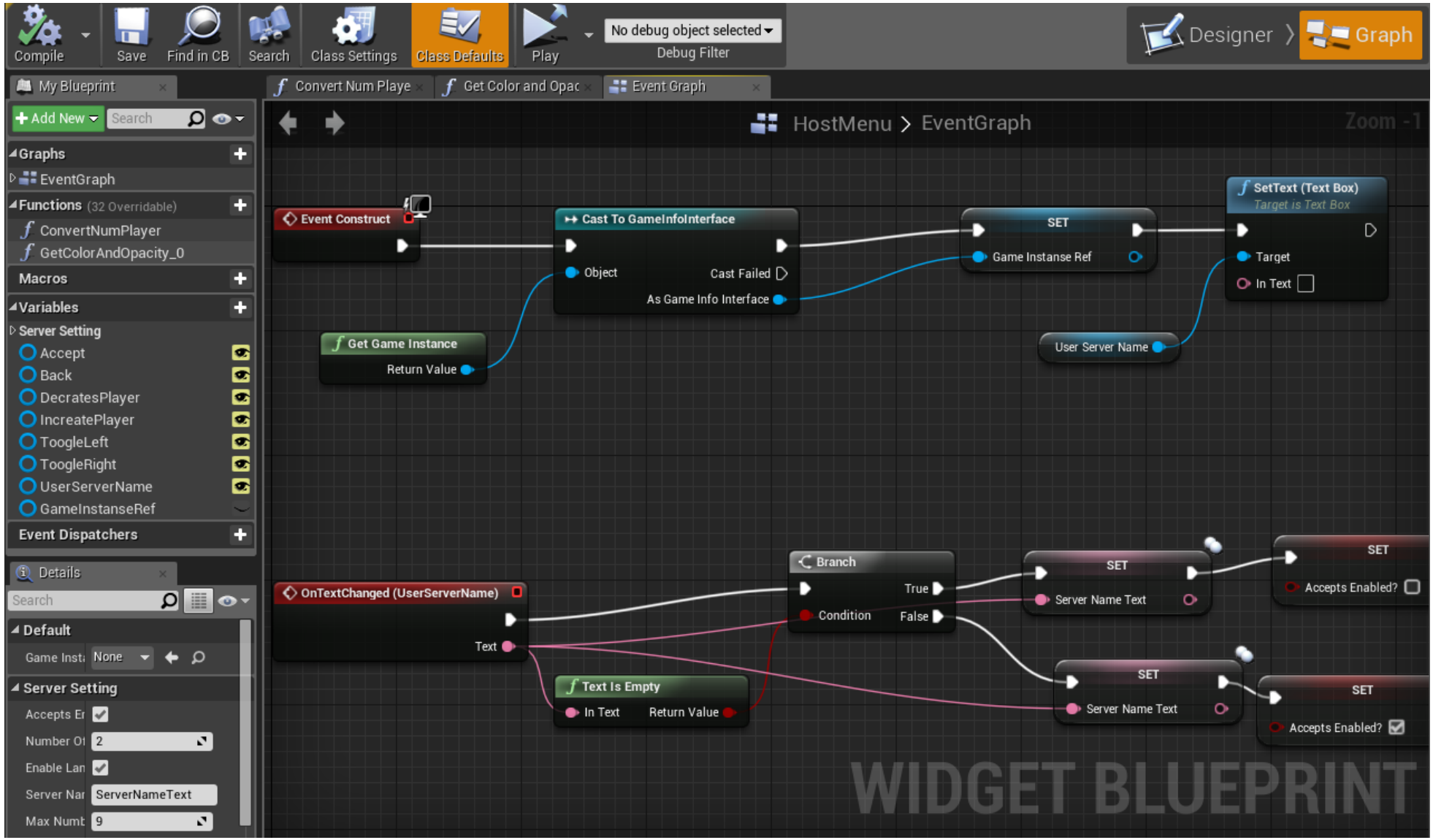


Рисунок А.13 – Компонент User Server Name и Event Conteact

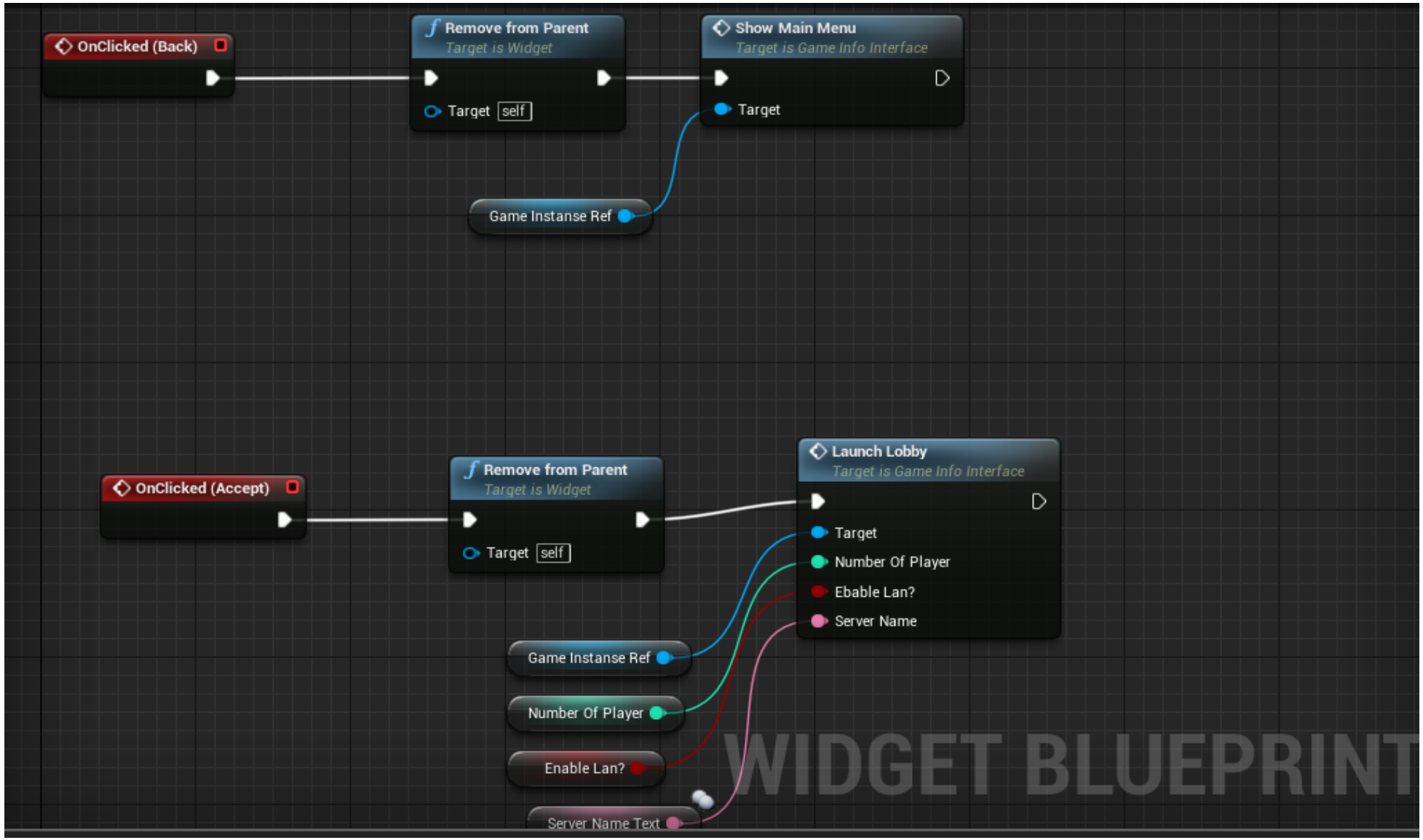
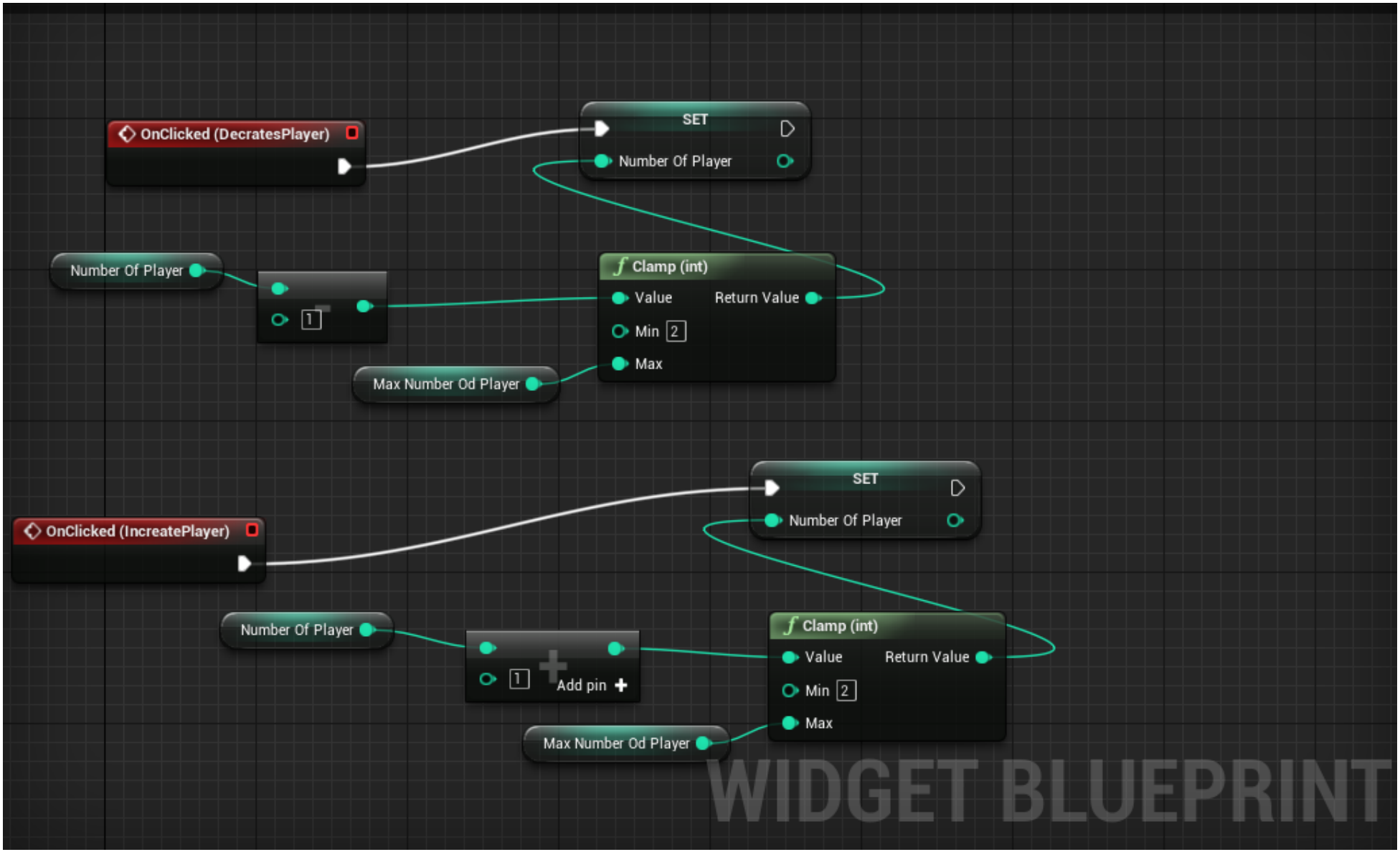


Рисунок А.14 – Компоненты Back и Accept



РисунокА.15 – Компоненты Decrates Player и Increate Player

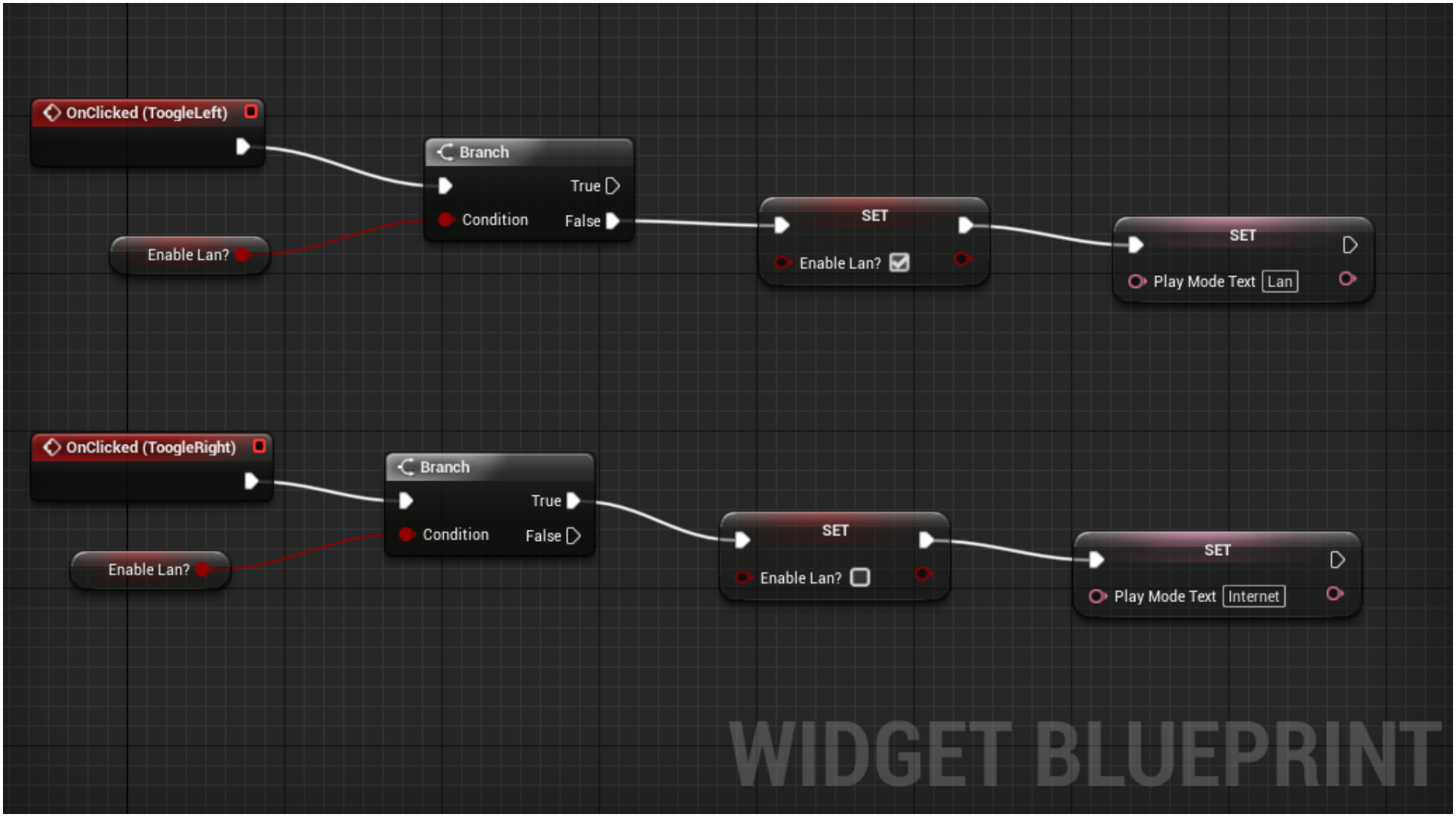


Рисунок А.16 – Компоненты Toogle Left иToogle Right

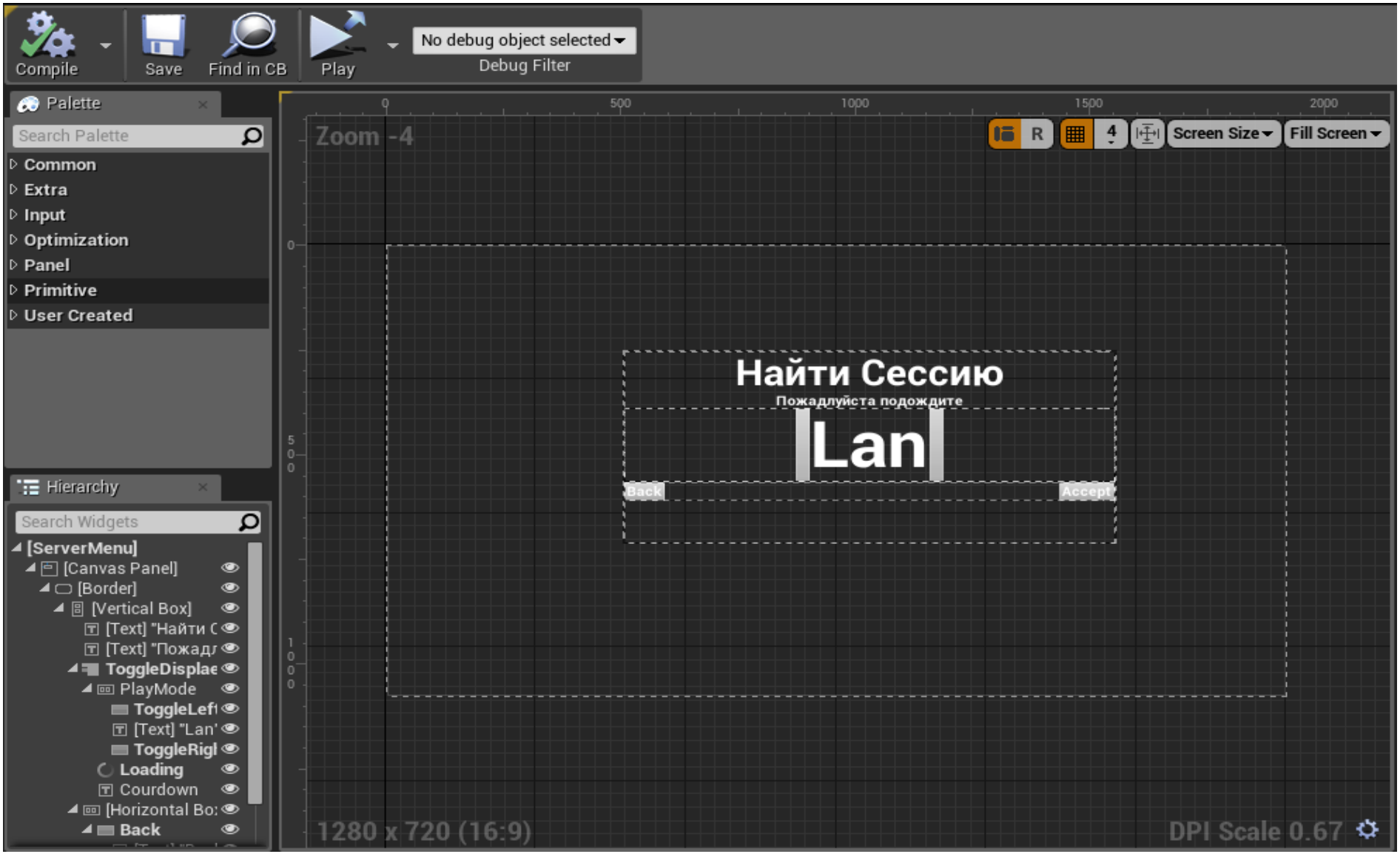


Рисунок А.17 – Разработка виджета Server Menu

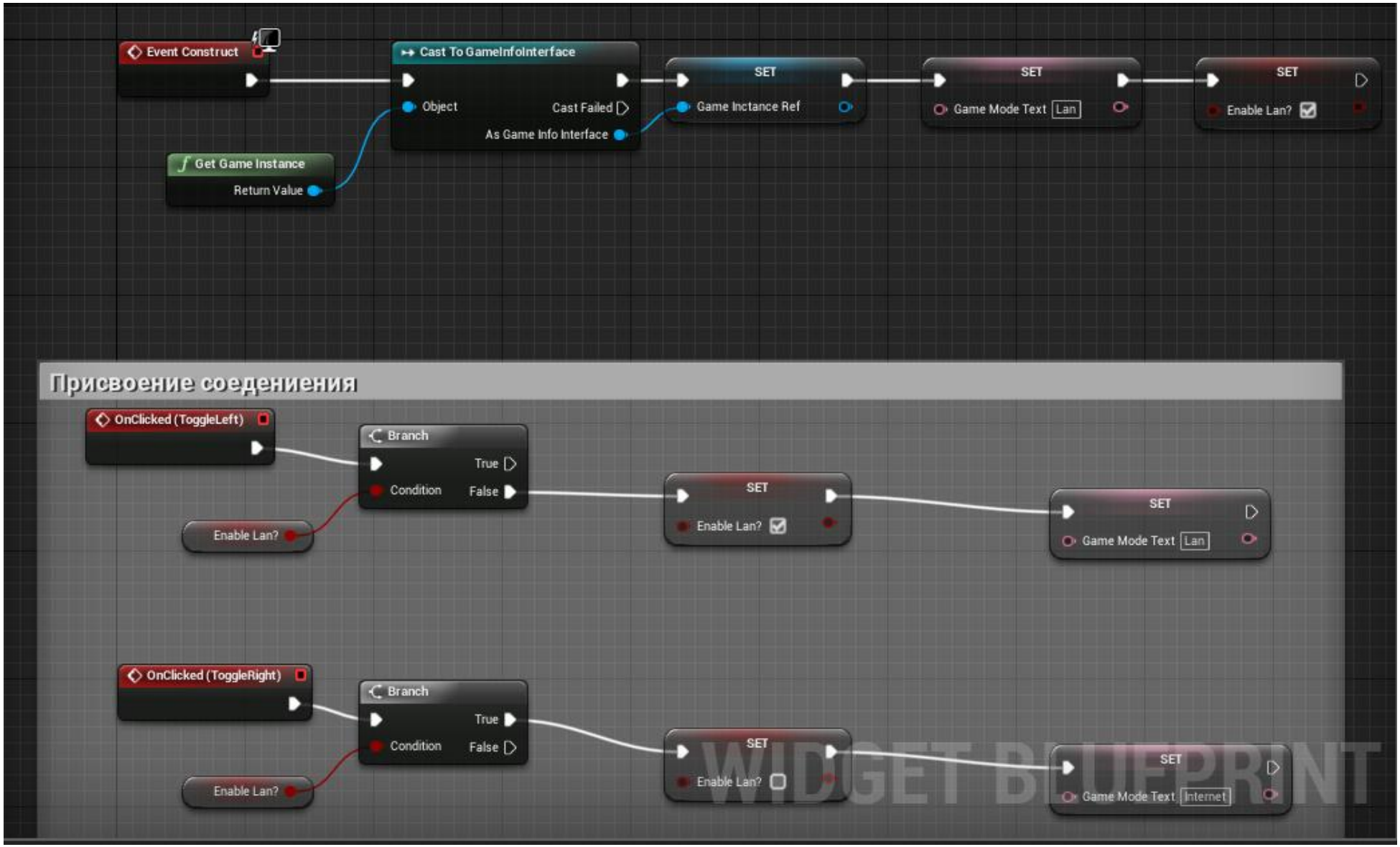


Рисунок А.18 – Компоненты Event Contract, Toggle Left и Toggle Right

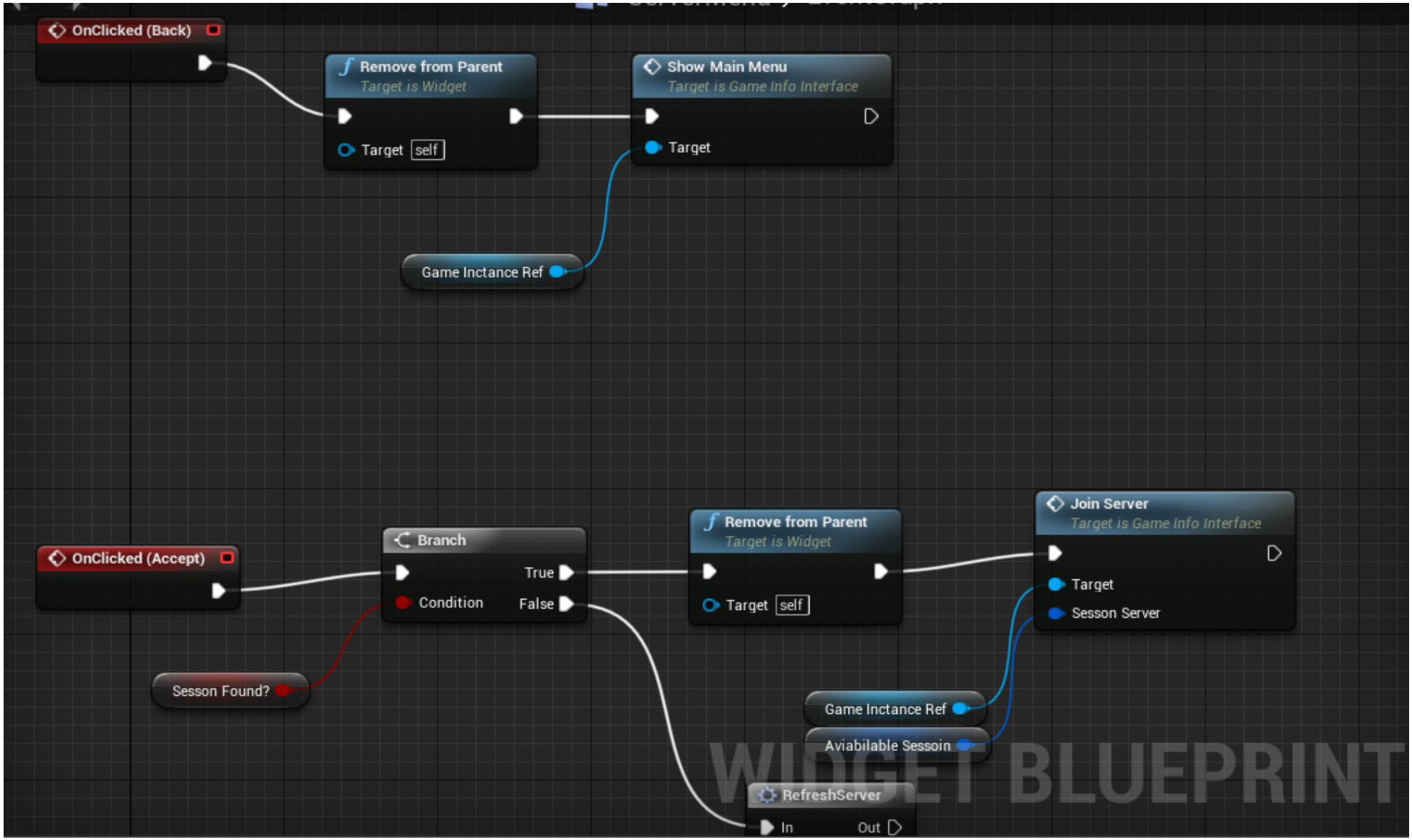


Рисунок А.19 – Компоненты Back и Accept

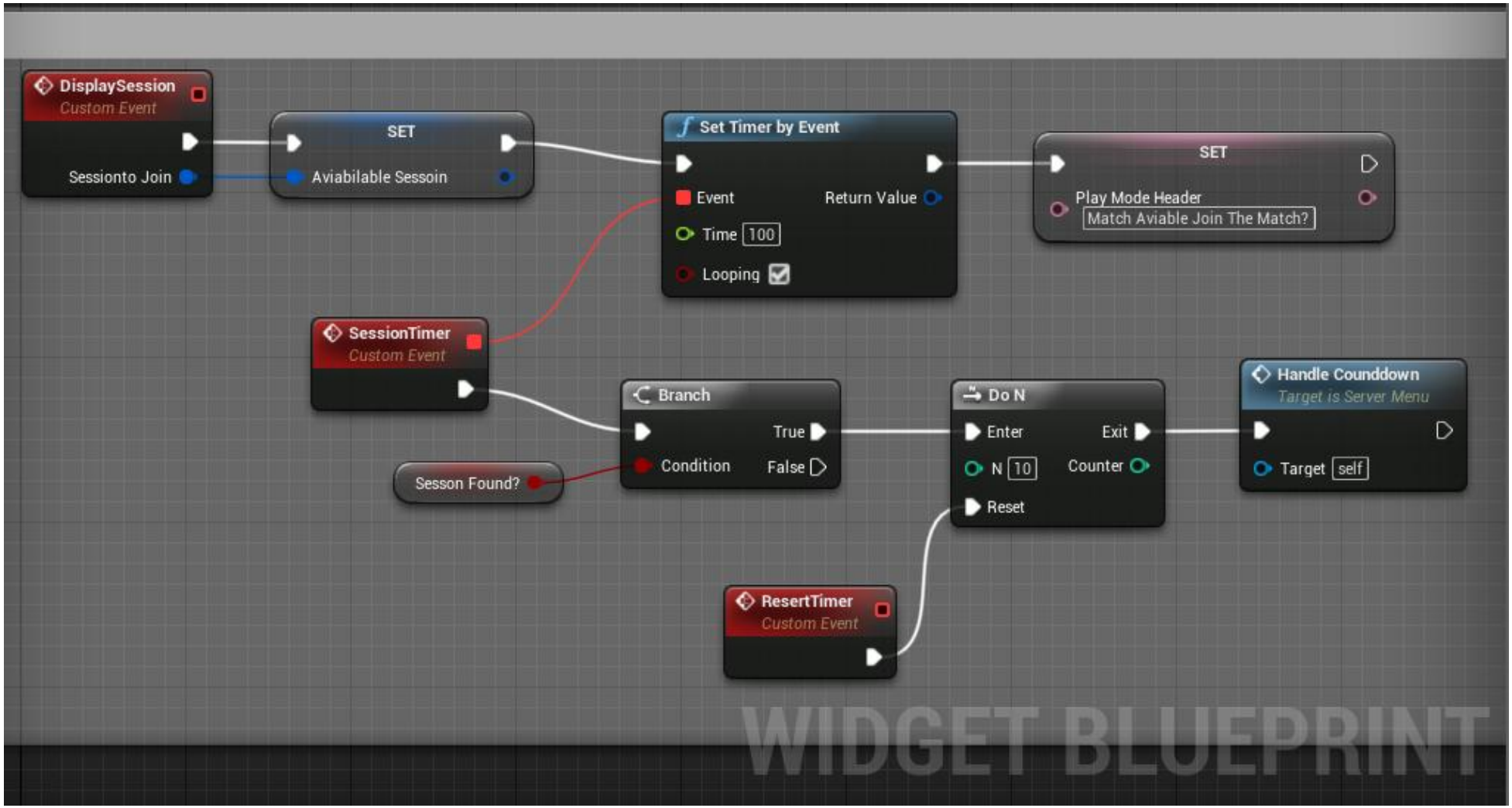
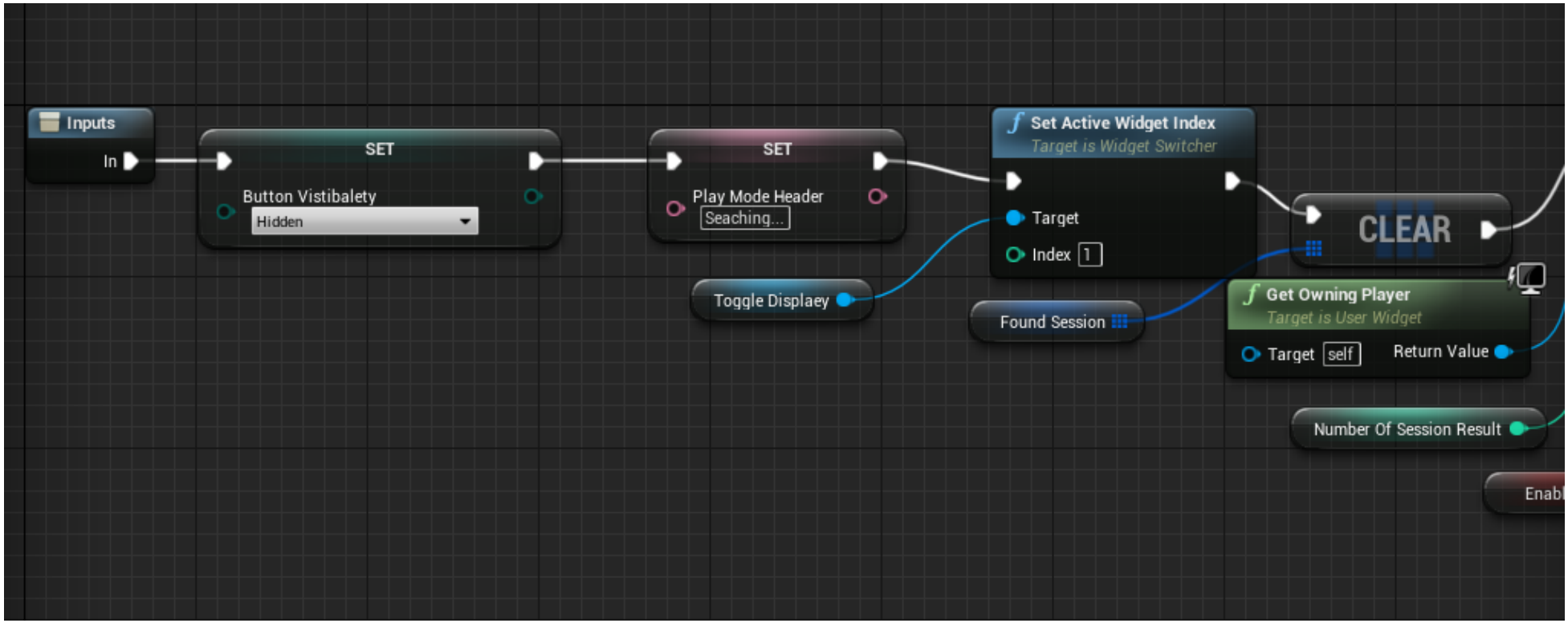


Рисунок А.20 – Компонент Display Session



РисунокА.21 – Компонент Input (Часть 1-3)

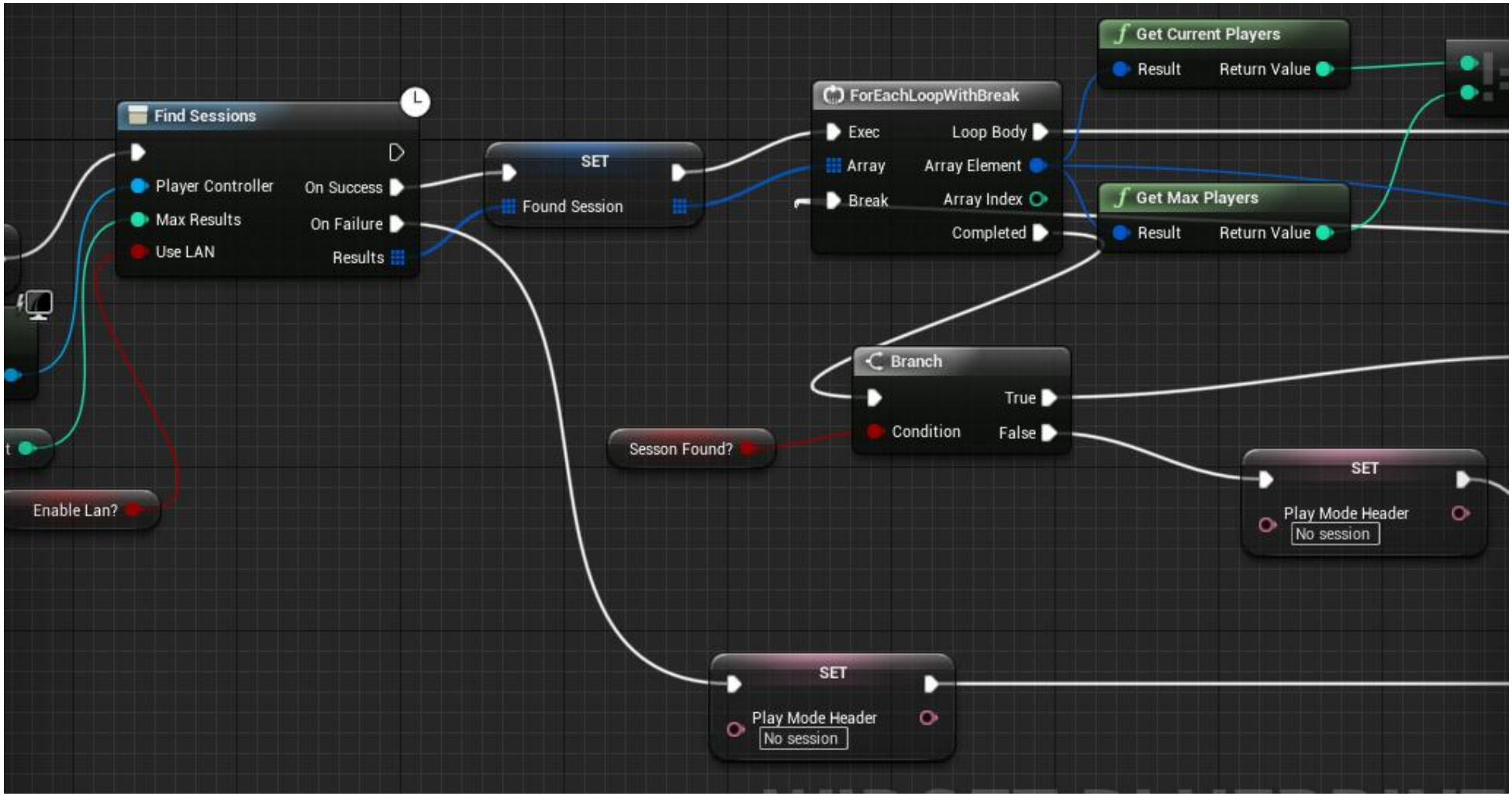


Рисунок А.22 - Компонент Input (Часть 2-3)

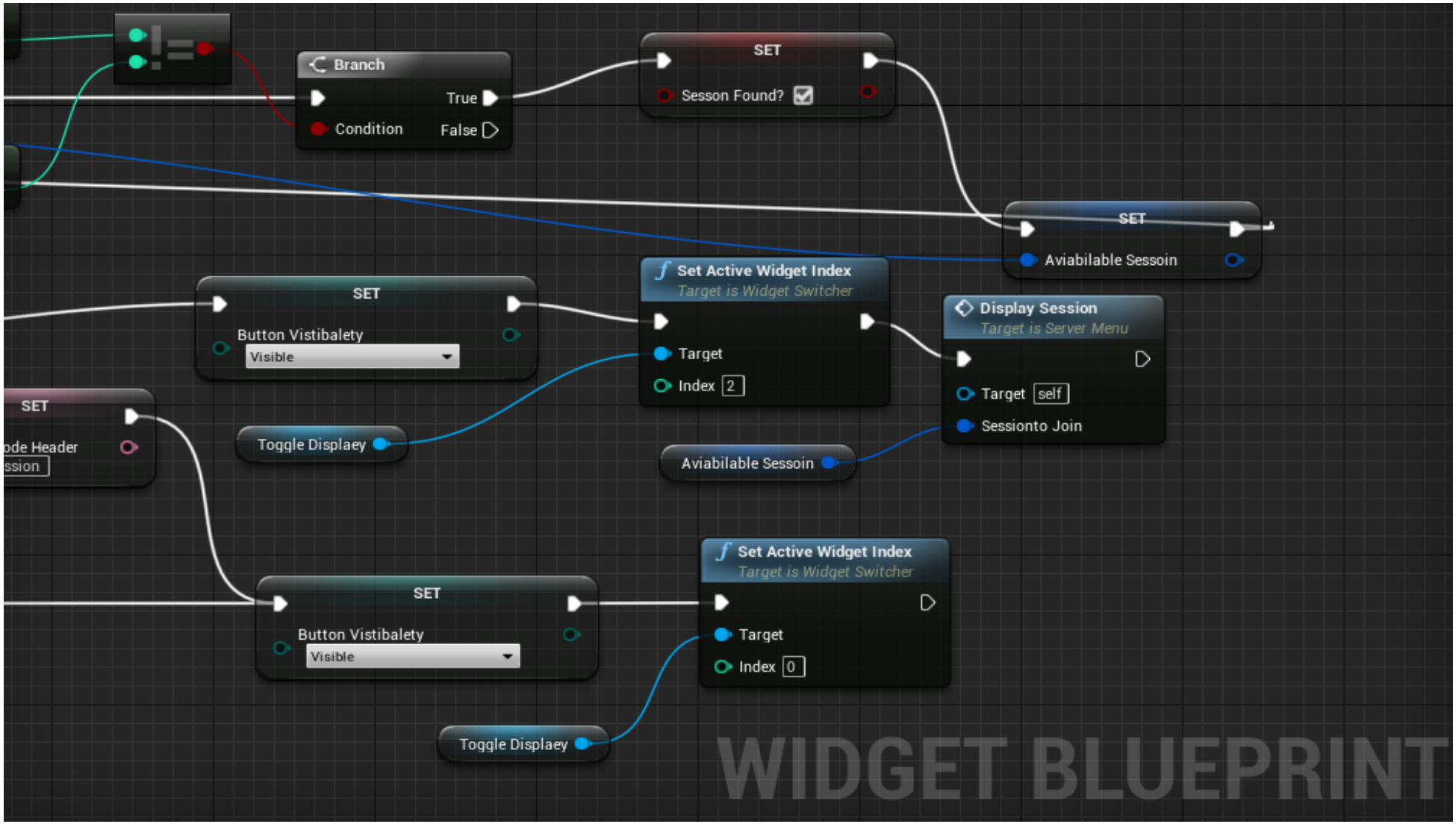


Рисунок А.23 - Компонент Input (Часть 3-3)

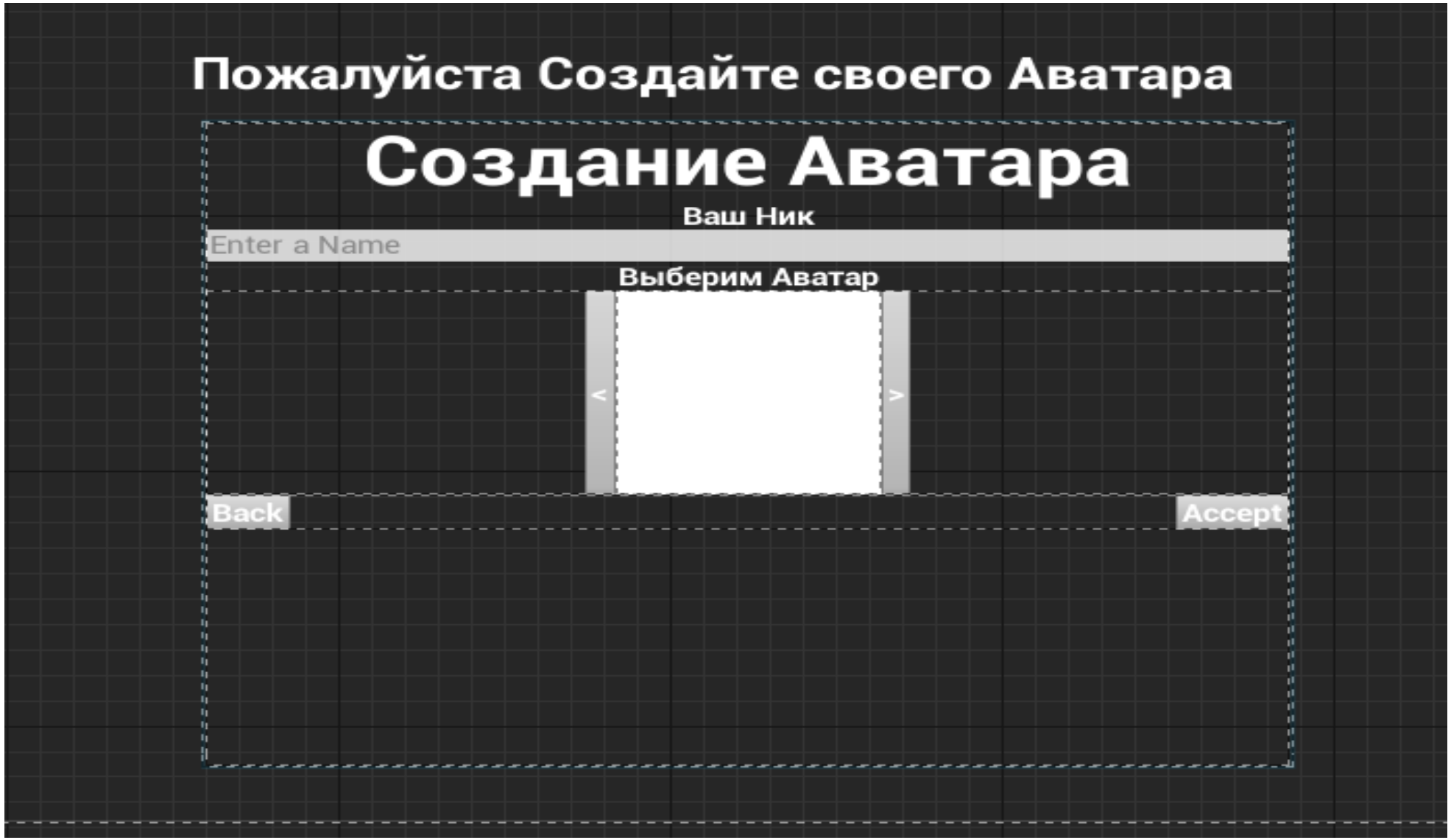


Рисунок А.24 – Разработка виджета OptionMenu

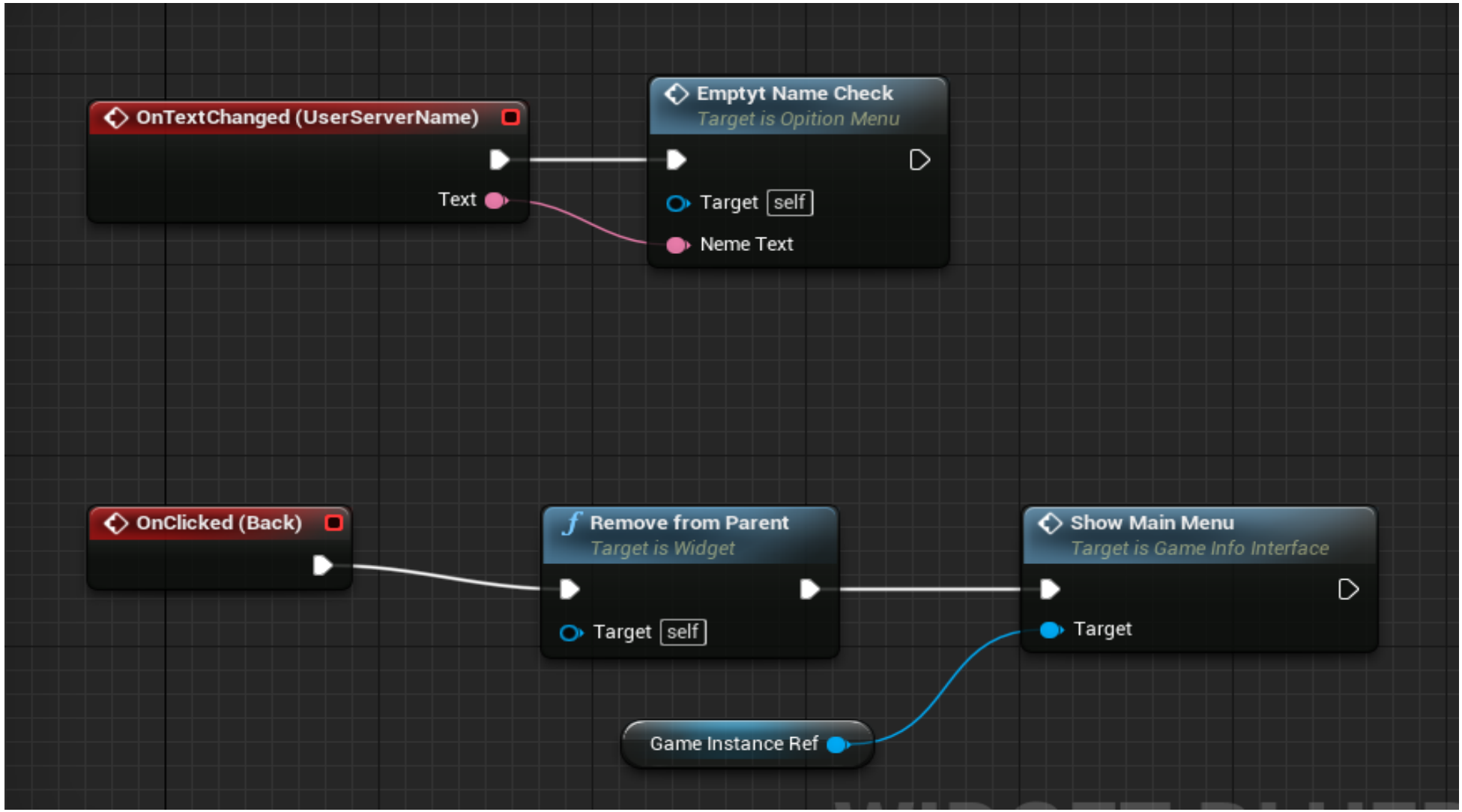


Рисунок А.25 – Компоненты User Server Name и Back

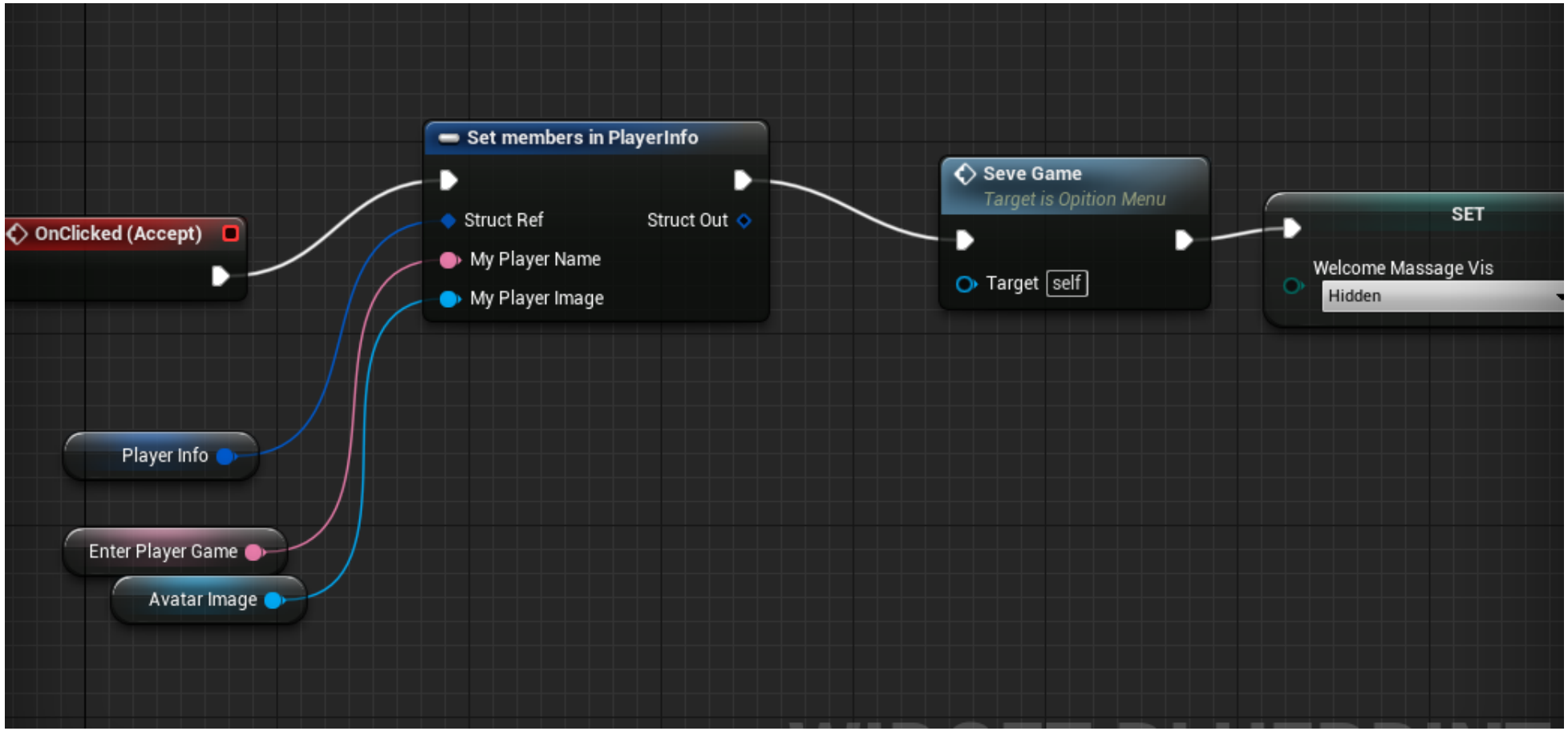


Рисунок А.26 – Компоненты Accept

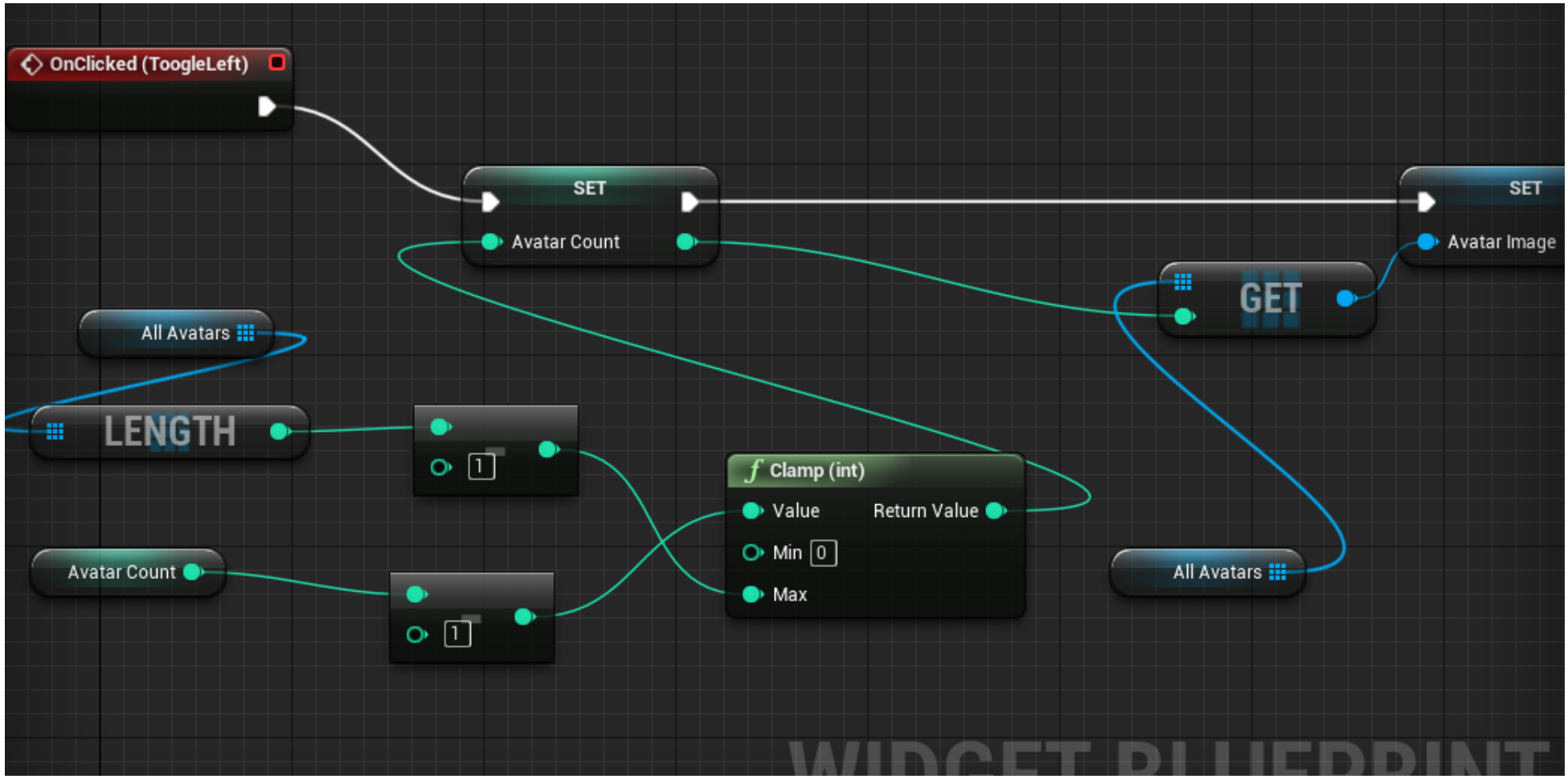


Рисунок А.27 – Компонент Toogle Left

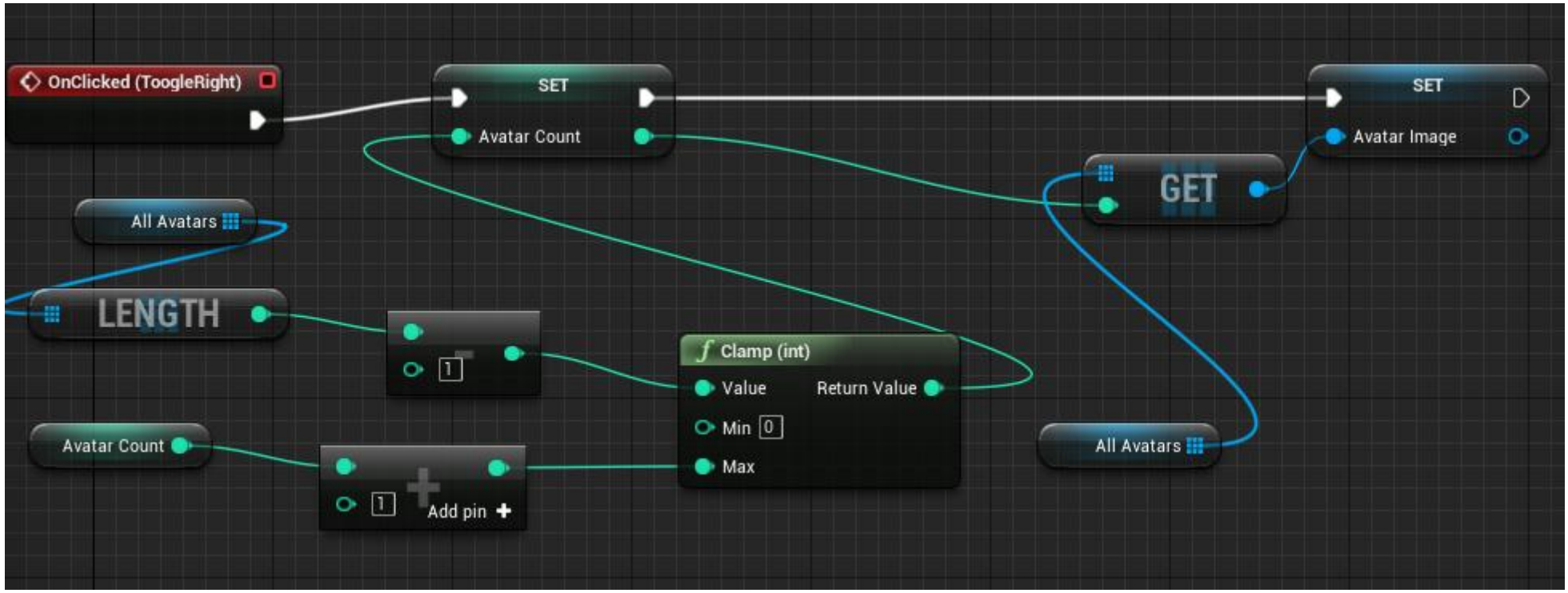


Рисунок А.28 – Компонент Toogle Right

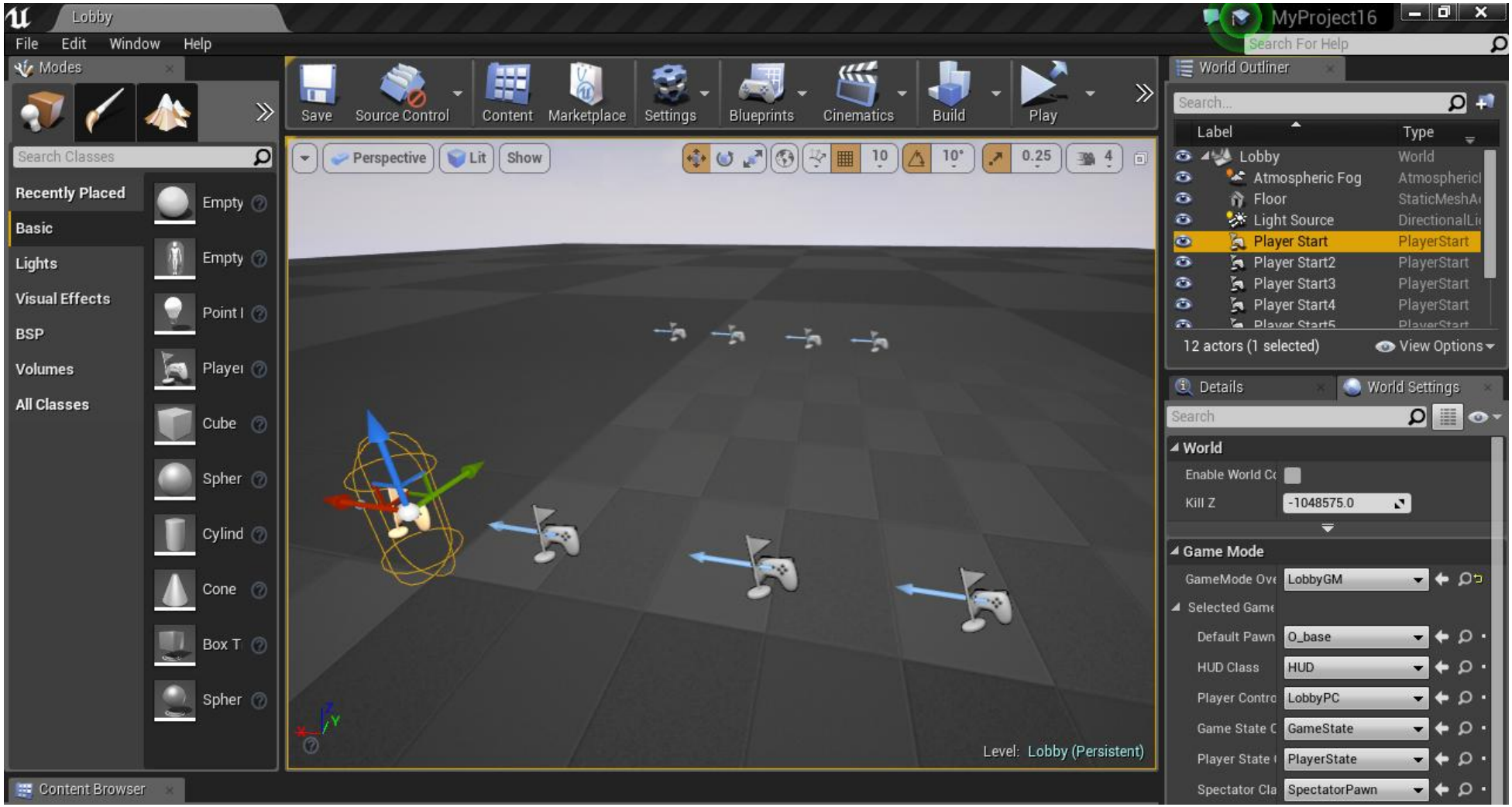


Рисунок А.29 – Создание уровня Lobby

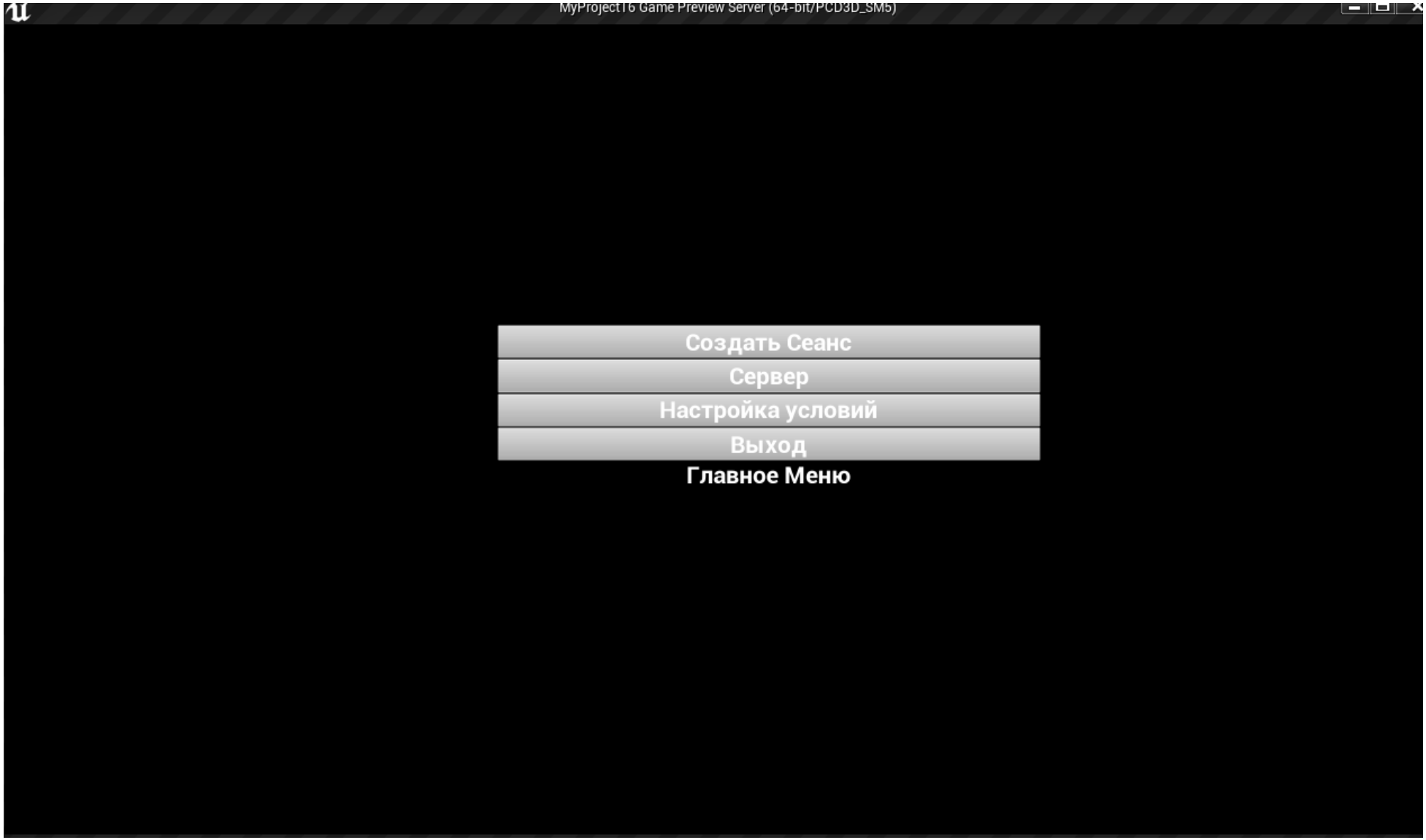


Рисунок А.30 – Скомпилированный виджет «Главное Меню»

Рисунок А.31 – Скомпилированный виджет «Создание сеанса»

Рисунок А.32 – Скомпилированный виджет «Найти Сессию»

Рисунок А.32 – Скомпилированный виджет «Найти сессию»

Рисунок А.33 – Скомпилированный виджет «Создание аватара»

Рисунок А.34 – Созданный сервер

Рисунок А.35 – Взаимодействие первого пользователя

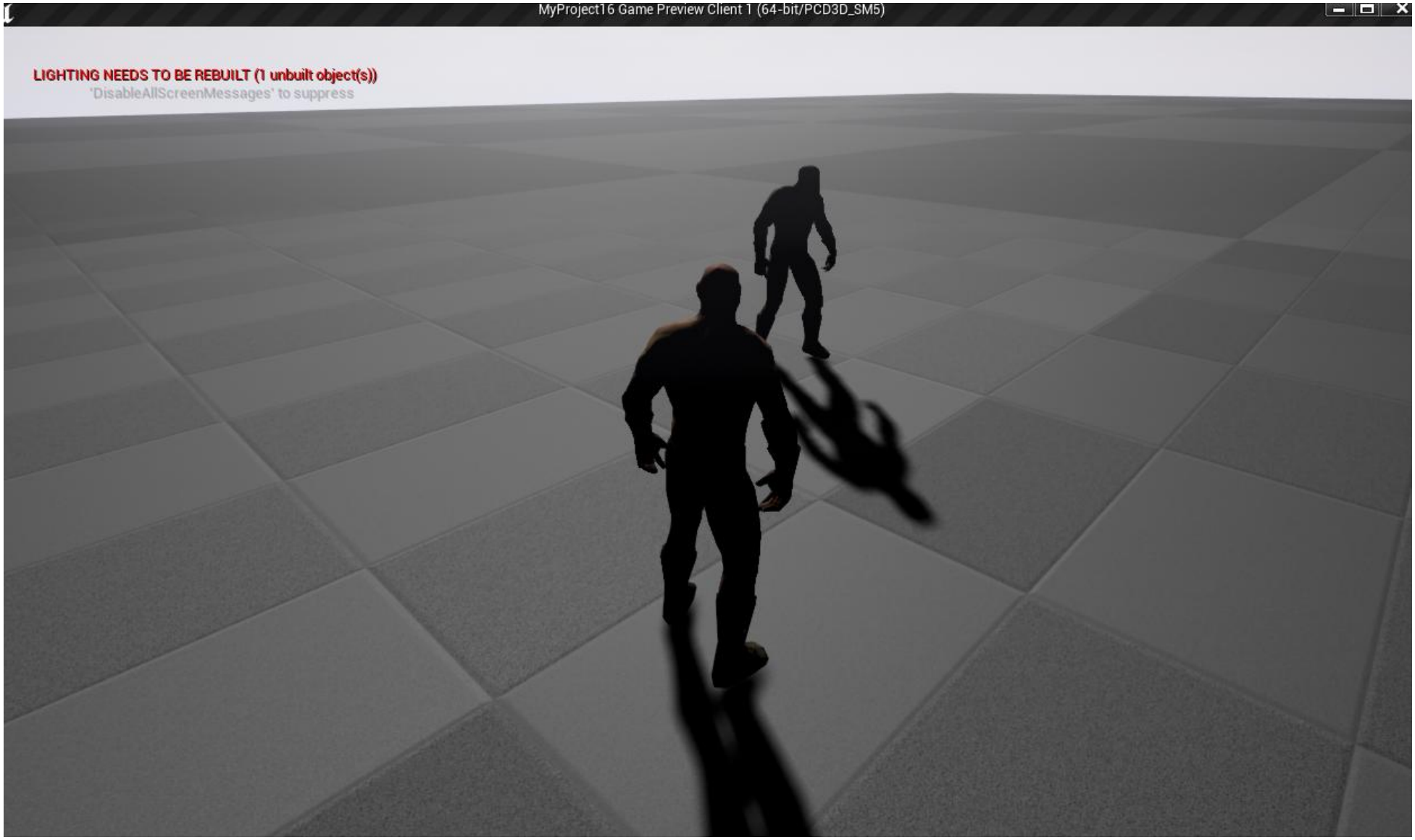


Рисунок А.36 – Взаимодействие второго пользователя

Выпускная квалификационная работа выполнена мной самостоятельно. Использованные в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

Отпечатано в одном экземпляре.

Библиография _20_ наименований.

Один экземпляр сдан на кафедру.

«____» июня 2017 г.
(дата)

_____ Ондар Ч.А
(подпись) (ФИО)