

отправки и получения данных;

– *Database* – представляет собой базу данных, которая будет хранить расчеты.

Разработка приложения будет осуществляться в интегрированной среде разработки *Visual Studio*, используя язык программирования *Java*. *Visual Studio* является удобной средой разработки различных приложений. Язык *Java* был выбран из-за его платформонезависимости и широкого спектра библиотек [3].

Заключение

Таким образом, приложение для компьютерного моделирования различных схем пуска высоковольтных асинхронных электродвигателей позволит сократить время и затраты на проектирование, повысить точность и надежность результатов, а также улучшить эффективность работы электродвигателей.

Литература

1. Иванов-Смоленский А.В. Электрические машины. – М.: Высшая школа, 1980. – Дата доступа: 10.02.2024.

2. Казачковский Н.Н., Зворыкин В.Б., Козлов В.К. Определение параметров и характеристик асинхронных двигателей по данным каталога и опыта холостого хода. – Промышленная энергетика, 1988, № 10. – Дата доступа: 10.02.2024.

3. Знакомство с *Java* – Электрон. данные. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Java>. – Дата доступа: 10.02.2024.

ОБЗОР ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ МУЛЬТИПЛЕЕРА В UNITY

Морозько И.В. (студент группы ИТИ-41)

Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого, Гомель, Беларусь

Научный руководитель – **Суторьма Игорь Иванович**

(к.т.н., декан факультета автоматизированных и информационных систем ГГТУ им. П.О. Сухого)

Аннотация: в статье рассматривается развитие решений для реализации сетевого взаимодействия в Unity, два самых популярных решения и новое решение Netcode for GameObjects от Unity, а также особенности каждого из них. Целью работы является обзор популярных решений и разбор новой технологии, которая используется для реализации мультиплеера в Unity.

Ключевые слова: Unity, сетевое взаимодействие, мультиплеер.

Введение

Сетевое взаимодействие – ключевой аспект разработки многопользовательских игр и приложений в Unity. Для реализации мультиплеера обычно создаётся сервер, к которому подключаются клиенты, между которыми происходит синхронизация состояния: положение игровых объектов, создание новых объектов, загрузка текущего уровня. Также между клиентом и сервером происходит удалённый вызов процедур (RPC), которые позволяют обмениваться данными между клиентами и сервером.

Результаты и обсуждение

Unity начал свой путь с простых решений для сетевой игры, таких как RPC (Remote Procedure Call). Это позволяло вызывать методы на удаленных объектах. Сетевые компоненты были добавлены для обработки сетевых сообщений, синхронизации состояния объектов и управления сетевыми соединениями. В версии Unity 5 появилась система UNET, предоставляющая высокоуровневые средства для сетевого взаимодействия. UNET поддерживает создание хостов, клиентов и локальных серверов. Он предоставляет синхронизацию объектов, RPC и сетевые сообщения. В настоящий момент поддержка UNET прекратилась, а сама система считается устаревшей. С прекращением поддержки UNET появилось множество альтернативных решений.

Таким альтернативным решением с открытым исходным кодом является Mirror – это высокоуровневая библиотека для сетевого взаимодействия в Unity, созданная на базе UNET и оптимизированная для удобства использования [1]. Mirror предоставляет удобные средства для работы с сетью, позволяя разработчикам сосредоточиться на игровой логике. Библиотека поддерживает более десятка низкоуровневых транспортов. Mirror обеспечивает синхронизацию состояния объектов между клиентами и сервером, позволяет легко синхронизировать позиции, вращения, анимации и другие параметры объектов. Удаленные процедурные вызовы (RPC) и атрибуты позволяют контролировать, какие методы вызываются на удаленных объектах, что помогает управлять сетевым взаимодействием в игре. Mirror поддерживает пять видов управления интересами (Interest Management), что помогает оптимизировать передачу данных между клиентами. В библиотеке есть большая библиотека шаблонов скриптов, которые упрощают изучение и кодирование. Полноценные примеры помогут начать работу с Mirror. Mirror – это отличный выбор для разработки многопользовательских игр в Unity. Он обеспечивает высокую производительность и удобство в использовании и не имеет ограничения по количеству одновременно подключённых пользователей.

Самым популярным решением, которое появилось после закрытия UNET, является Photon Unity Networking (PUN) – это мощная библиотека для многопользовательской разработки в Unity. PUN хостится в глобально распределенном облаке Photon, что обеспечивает низкую задержку и быстрое взаимодействие для игроков по всему миру. PUN позволяет создавать комнаты, соединять игроков и начинать игру, пока сам заботится о бэкенде [2]. Photon является стандартным кроссплатформенным сервисом и лидером среди многопользовательских игр в Unity. Игры, созданные с помощью PUN, масштабируются автоматически – от нескольких до десятков тысяч одновременных пользователей. PUN поддерживает различные способы аутентификации: через Game Center (iOS), Google Play Services, Facebook или собственный бэкенд. Можно легко настроить аутентификацию для своих нужд. Архитектура PUN обеспечивает высокую производительность. PUN доступен в бесплатной версии с ограничением по одновременным пользователям в 20 человек. Доступен пакет Photon PUN+ Classic, который предоставляет больше возможностей. Photon Unity Networking – отличный выбор для создания многопользовательских игр в Unity. Он сочетает удобство использования с надежностью и производительностью.

В 2022 году на базе Unity Transport более низкого уровня появилось встроенное сетевое решение в виде Netcode for GameObjects (NGO) – это высокоуровневая библиотека для сетевого взаимодействия, разработанная для Unity. Она позволяет абстрагировать логику сетевого взаимодействия, позволяя отправлять GameObject и данные мира через сеть одновременно множеству игроков [3]. NGO позволяет сосредоточиться на создании своей игры, а не на низкоуровневых протоколах и сетевых фреймворках. NGO позволяет отправлять GameObject и данные мира через сеть одновременно множеству игроков. Это обеспечивает синхронизацию состояния игровых объектов между клиентами. NGO упрощает создание игровых объектов на клиентах. Вы можете создавать объекты на сервере, и они будут автоматически создаваться на всех подключенных клиентах. NGO интегрируется с Unity Transport, что обеспечивает надежное сетевое взаимодействие. NGO позволяет отправлять пользовательские события и вызывать удаленные процедуры (RPC) на других клиентах. Также Unity создали Unity Relay и Unity Lobby, позволяющие создавать выделенные серверы для своей игры и открытые лобби, к которому могут подключаться игроки. Благодаря высокоуровневому API, NGO делает сетевое взаимодействие более доступным для разработчиков. NGO – это мощный инструмент для создания многопользовательских игр в Unity. Unity продолжает развивать свои средства для межсетевого взаимодействия, обеспечивая разработчикам мощные инструменты для создания многопользовательских проектов.

Заключение

Сравнение Mirror, Photon и NGO позволяет выделить некоторые аспекты: Photon из-

за своей простоты в использовании получил широкое распространения, благодаря чему легко найти уроки и документацию, однако он имеет серьёзные ограничения по количеству подключений и реализации хостинга исключительно через облако; Mirror и NGO не имеют таких ограничений и отличаются своей гибкостью, хоть и получили меньшее распространение. Netcode for GameObjects обладает преимуществами обоих решений, поддерживает множество платформ, обеспечивает хорошую производительность, а также стремится абстрагировать сетевую логику, что может быть полезно для разработчиков, которые хотят сконцентрироваться на игровой механике. NGO обладает бесшовной интеграцией с Unity, так как данная библиотека разрабатывается их командой, а также дополнительные решения для создания выделенных серверов и игровых лобби для своих проектов, что является существенным плюсом и выделяет NGO на фоне остальных решений. В итоге, выбор между ними зависит от конкретных потребностей разработчика, его опыта и предпочтений. Рекомендуется попробовать каждый из инструментов и выбрать тот, который лучше всего соответствует целям разработки.

Литература

1. Mirror Networking [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://mirror-networking.gitbook.io/docs/> – Дата доступа: 19.02.2024.
2. Photon [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://doc.photonengine.com/fusion/current/fusion-intro/> – Дата доступа: 19.02.2024.
3. Netcode for GameObjects [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http:// docs-multiplayer.unity3d.com/netcode/current/about/](http://docs-multiplayer.unity3d.com/netcode/current/about/) – Дата доступа: 19.02.2024.

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОФИЛАКТИКЕ ГЕПАТИТА А [МИНИ-ОБЗОР]

Муслех Бассам Салех Хассан (студент)

Гомельский государственный медицинский университет, Гомель, Беларусь

Научный руководитель – М. Ф. С. Х. Аль-Камали

(к.т.н., доцент кафедры «Промышленная электроника», ГГТУ им. П.О. Сухого, Беларусь)

Аннотация: Гепатит А является воспалительным заболеванием печени, вызываемым вирусом гепатита А (ГВА). Профилактика гепатита А играет важную роль в предотвращении распространения этого вируса. В данном мини-обзоре представлена важная информация о мерах профилактики гепатита А, включая вакцинацию, гигиену рук, безопасность питьевой воды и пищи, а также предоставление рекомендаций для лиц, путешествующих в эндемические регионы. Обзор основан на существующей литературе и исследованиях, и его целью является распространение информации о важности профилактики гепатита А для общественного здравоохранения.

Ключевые слова: гепатит А, профилактика, вакцинация, гигиена рук, безопасность питательного режима, эндемические регионы.

Введение

Гепатит А является вирусным заболеванием, передающимся через контакт с инфицированными фекально-оральным путем. Профилактика гепатита А играет важную роль в предотвращении заражения этим вирусом. В данном мини-обзоре представлена важная информация о мерах профилактики гепатита А, основанная на существующей литературе и исследованиях. Гепатит А является воспалительным заболеванием печени, вызываемым вирусом гепатита А (ГВА). Этот вирус передается через контакт с инфицированными фекально-оральным путем и может привести к серьезным последствиям для здоровья. Профилактика гепатита А является важным аспектом в борьбе с этим заболеванием и предотвращением его распространения. В данной работе представлена важная информация о мерах профилактики гепатита А, основанная на литературных исследованиях. Целью работы является обращение внимания на необходимость принятия