

## ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ «ФОКС КИТ» ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЛОГИКИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ

**Аннотация.** Данная статья посвящена проектированию и разработке проекта программной системы интерактивного обучения на основе открытой игровой платформы Minetest.

**Ключевые слова:** образование, интерактивное обучение, программное обеспечение, программирование, логика.

**Введение.** В последние десятилетия интерактивное игровое обучение стало неотъемлемой частью современного образовательного процесса, открывая новые горизонты для эффективного и увлекательного обучения. Эта методология объединяет в себе элементы игры и образования, обеспечивая студентам не только уникальный опыт, но и улучшенное усвоение материала. Важность такого подхода особенно актуальна в эпоху «умных устройств», когда цифровые технологии становятся неотъемлемой частью нашей повседневной жизни.

Именно в этом контексте [1-4] представляем проект под названием «Фокс Кит», который заложил в основу своей концепции и принципы интерактивного игрового обучения. «Фокс Кит» — это игровая образовательная платформа, которая ставит в приоритет интуитивность, стабильность, и открытый код. В данной статье будут рассмотрены разработка, функционал, и технические особенности данной системы.

**Проблема исследования.** В современном образовании на данный момент нет полноценной игровой электронной системы для обучения, которая бы могла использоваться для демонстрации возможностей такого метода и изучения его эффективности.

Таким образом, задачей данного исследования является проектирование и разработка удобной и стабильной серверно-клиентной системы интерактивного обучения. Данная система должна позволять подключаться к общему серверу через устройства-клиенты, предоставленные учебным заведением, либо через персональные устройства, и участвовать в проведении занятий игрового или иного интерактивного формата.

**Материалы и методы.** Был проведен социальный опрос среди студентов и выпускников, из которого было выяснено, что примерно 45,5% имеют крайне положительное мнение о интерактивных занятиях как таковых, и 40,9% имеют положительное, 55% считают, что интерактивные занятия принесут пользу если их применять, 21,4 и 18,6% считают, что такие занятия наиболее хорошо подходят для самообразования и дополнительного обучения соответственно.

Из общего числа опрошенных 28,4% считают, что такие занятия подходят для обучения программированию, и 20,9% — что подходит для обучения логике.

Также, 20,9% ставят в приоритет критерий «Надежность работы, отсутствие ошибок при использовании» ПО для проведения таких занятий, а по 26,4% — «Простота и интуитивность установки и настройки» и «Возможности более детальной настройки под нужды занятия».

Все опрошенные знают о том, как работают конструкторы вроде Lego, и 31,8% имеют такие конструкторы дома по сей день; 68,2% опрошенных часто играли в видеоигры-конструкторы, что показывает, что платформой для нашей системы может выступать видеоигра-конструктор.

Другие методы, использованные в данном исследовании, включают проектирование информационных продуктов с применением методов теории систем, включая анализ требований, составление глоссария и уточнение целей системы, а также моделирование подсистем с использованием диаграмм UML.

**Результаты исследования.** За основу системы Фокс Кит взята игровая платформа "Minetest". Minetest является открытой кроссплатформенной игровой платформой, распространяемой под лицензией MIT и совмещающей воксельный (кубический) игровой движок, написанный на языке C++, и интерпретатор языка Lua для написания логики конкретных игр.

Minetest выбран как этичный проект видеоигры-конструктора из блоков, созданный сообществом энтузиастов, но обладающий достаточной стабильностью, настраиваемостью и удобством, чтобы применяться в обучающих целях. Также данная платформа доступна кроссплатформенно, ее можно использовать как на персональных компьютерах под управлением Windows, любых версий Linux, MacOS, и даже более редких ОС таких как BSD и HaikuOS, так и на телефонах под управлением Android.

Обозначим глоссарий терминов, используемых в данной системе.

Интерактивное занятие (сокращается до «Занятие») — занятие в образовательном учреждении, проводящееся в системе Фокс Кит с применением присутствующих в ней функций.

Виртуальный мир — это трехмерное виртуальное пространство для интеракции, состоящее из блоков. Создается при помощи трехмерной графики из данных находящихся на сервере.

Блок — это отдельный трехмерный объект виртуального мира, обычно имеющий размер 1 на 1 на 1 условных единиц, и по умолчанию отображаемый в виде куба. Привязан к трехмерной сетке.

Сущность, в свою очередь — отдельный трехмерный объект виртуального мира, который не привязан к сетке и имеет более динамическое использование.

Модули (Моды) — это модификации виртуального мира написанные на языке программирования Lua и настраиваемые отдельно для каждого виртуального мира. На данный момент Фокс Кит является пакетом модулей для платформы Minetest.

Обучающийся в данной системе — пользователь с исключительно гостевыми правами.

Преподаватель в данной системе — пользователь с правами на настройку виртуальных миров и настройку прав обучающихся.

Администратор в свою очередь — пользователь, имеющий наивысшие права в системе и доступ к ее внутренним компонентам.

Также обозначим цели данной системы. Данная система должна содержать набор интерактивных блоков, которые могут служить декорациями, направляющими знаками или интерактивными элементами, напрямую связанными с обучением, на данный момент — логическими элементами и виртуальным микроконтроллером.

Она должна ограничивать действия обучающихся, которые могут помешать проведению занятия или нарушить работу системы. Конкретные ограничения действий должны настраиваться преподавателем или администратором. Также система должна разрешать подключение только при авторизации пользователей, и разграничивать права обучающихся, преподавателей и администраторов на интеракцию с системой. Преподаватели и администраторы должны иметь возможность полностью отключить обучающегося от системы при наличии такой необходимости.

Также данная система должна позволять преподавателям подготавливать виртуальный мир до занятия без публичного доступа к нему. Подготовка может состоять в подключении модулей, написанных на языке Lua, добавляющих новый функционал в виртуальный мир, настройке содержания виртуального мира, проверке функционала и настройке ограничений.

Занятия, проводящиеся в данной системе, могут варьироваться от обучения основам информатики на примере логических элементов, до, в будущем, посещения воссозданных архитектурных и культурных достопримечательностей мира.

Далее была разработана диаграмма прецедентов для обозначения возможных действий пользователей системы (рис. 1). Обучающийся имеет доступ только к клиенту, и может взаимодействовать с блоками и сущностями, а также смотреть на состояние виртуального мира. В свою очередь, Преподаватель помимо этого имеет доступ к настройкам модулей и управлением правами Обучающихся, а Администратор — к логам сервера.

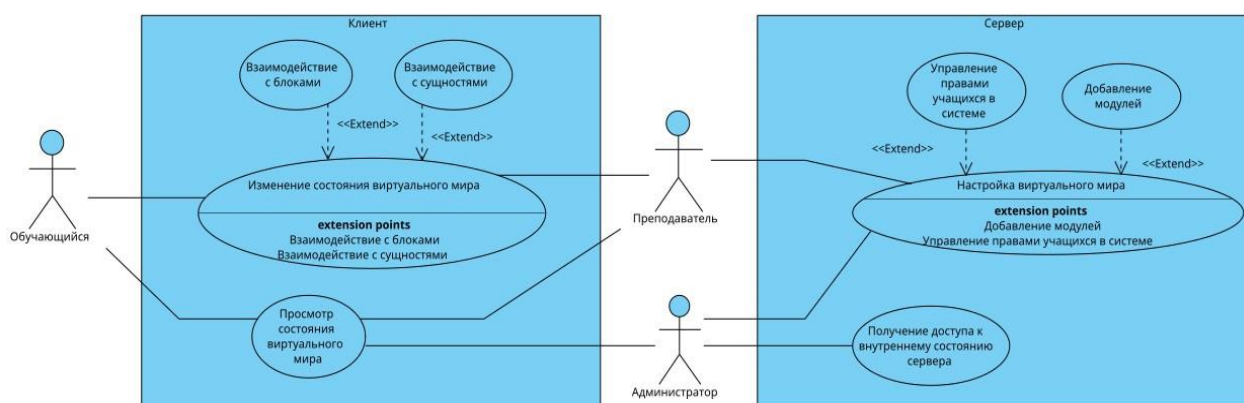


Рис. 1. Диаграмма прецедентов системы «Фокс Кит»

В текущей версии, для создания набора блоков использовался встроенный модуль платформы Minetest — default, распространяемый под лицензией MIT, и внешние модули, такие как mesecons и digilines, созданные Флорианом Эйчером и распространяемые по лицензии LGPLv2, и display\_modpack, созданный Пьерром Ролло и распространяемый под аналогичной лицензией.

Mesecons является пакетом модулей, которые добавляют систему сигналов, распространяемых во все стороны по проводам. Данные сигналы являются бинарными, имея состояние «Сигнал есть», и «Сигнал нет», и могут манипулироваться простыми логическими элементами «Не», «И», «ИЛИ», «НеИ», «НеИЛИ» и «Исключительное ИЛИ», функционирование которых аналогично операциям в алгебре логики. Также Mesecons добавляет сенсоры и иные блоки которые могут взаимодействовать с окружающей средой виртуального мира, повышая интерактивность и универсальность системы. Помимо этого, Mesecons добавляет блок «Микроконтроллер», позволяющий писать код на языке Lua чтобы управлять сигналами.

Digilines является дополнительным модулем к Mesecons, который добавляет дополнительный тип провода, позволяющий передавать между микроконтроллерами информацию в виде переменных, не ограничиваясь двоичными сигналами.

Signs Modpack является пакетом модулей, который, в свою очередь, добавляет функционал указателей и табличек, на которые можно написать текст. Помимо табличек, которые

имеют большой текст, отображаемый издали, есть также «Объявление», которое помимо большого заголовка имеет более полный текст, который можно просмотреть, нажав правой кнопкой мыши по нему.

Управление группой учеников, преподаватели могут производить через модуль classroom, созданный пользователем сообщества Minetest под идентификатором rubenwardy, и распространяемый под лицензией MIT. Этот модуль позволяет управлять сущностями, изображающими в виртуальном мире учеников, и камерой (отображением виртуального мира на экране игроков) учеников при этом. Данный модуль позволяет включать меню, которое имеет опции для управления игроками.

Например, можно разрешить или запретить ученику писать в чат, разрешить или запретить летать, переместиться к ученику, переместить ученика или заставить ученика смотреть в сторону преподавателя.

Ниже, на рис. 2 представлена схема примера занятия, представленного на конференции. Занятие начинается в месте сбора, где происходит появление персонажей и переключки. После ученики и преподаватель переходят в главную локацию, где показаны разные элементы и есть задача на проверку, которую нужно выполнить чтобы пройти дальше.

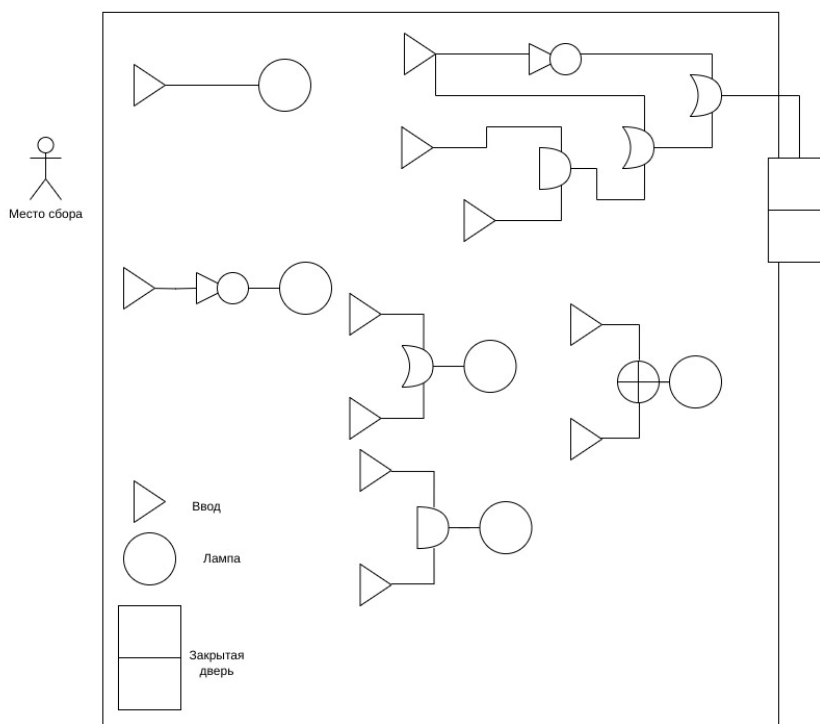


Рис. 2. Схематический план занятия

**Заключение.** В заключение, стоит сказать, что текущая версия «Фокс Кит» предоставляет возможность проводить интерактивные занятия, используя виртуальный мир, состоящий из блоков и помогающий изучать основы логики и программирования в игровой форме с применением готовых модулей, а также добавлять новые модули. В будущих исследованиях можно улучшить данную систему, провести опыт с применением ее в настоящем задании, и разработать модули для иных занятий.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шрамкова И.В. Методическая разработка внеклассного мероприятия — командной игры по спортивному ориентированию в трехмерном компьютерном мире // Педагогика и современность. — № 3-4 (23-24). — С. 84-87.
2. Гвоздев А. В. Потенциал массового внедрения open source — технологий // Кооперация науки и общества — путь к модернизации и инновационному развитию: международная научно-практическая конференция. — Уфа: ООО «Аэтерна», 2024. — С. 36-42.
3. Rodi M., Brumeaud Q., Geoffre T., Alvarez L. (2022). Interactions verbales durant Minetest: Ce qu'échangent les élèves durant une leçon d'histoire/ Des textes au sens. Ce que les innovations technologiques ne prouvent pas, 11 (3), 21-11-2022.
4. Опрос «Фокс Кит». — URL: <https://app.formbricks.com/share/C1SWK4F8QL4SIXieE2ea> (дата обращения: 09.05.2024).