

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СРЕДЫ В VR ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ УЧАЩИХСЯ

Страчинский Я.С., Ошкин С.Е.

Национальный детский технопарк, г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Ильясова М. С. - магистр, ассистент кафедры ИПиЭ

Аннотация. Статья посвящена созданию VR-симулятора профессий на базе движка Unity. Работа описывает архитектуру навигационного хаба, интеграцию ИИ для моделирования коммуникативных сценариев и реализацию физически достоверных производственных процессов (сварка, кладка, сборка ПК). Разработанный инструмент направлен на повышение эффективности профориентации и практической подготовки студентов в безопасной интерактивной среде.

Ключевые слова: симулятор, VR, Unity, профориентация, искусственный интеллект, интерактивное обучение

Введение. Виртуальная реальность (VR) представляет собой эффективный инструмент обучения, позволяющий отрабатывать навыки в безопасной цифровой среде. Технология исключает риски для здоровья обучающихся и порчу дорогостоящего оборудования, что значительно удешевляет образовательный процесс по сравнению с закупкой реальных станков и расходных материалов.

Ключевое преимущество VR перед традиционными формами обучения (видеолекциями, учебниками) заключается в эффекте погружения. Пользователь совершает действия самостоятельно, задействуя мышечную память, тем самым повышая уровень усвоения материала до 70–90% [1]. Один VR-шлем позволяет симулировать десятки сценариев, превращая пассивное наблюдение в активную практику и обеспечивая качественную профориентацию.

Основная часть. Разработанный проект виртуального симулятора профессий представляет из себя интерактивную образовательную среду, погружающую пользователя в реалистичные рабочие условия. Симулятор рассчитан на школьников и студентов для инновационного дополнения к теоретическим знаниям, профориентации и получения первого практического опыта.

В проекте реализованы профессии: терапевта (общение с пациентами), сварщика (соединение деталей при помощи сварки), строителя (укладка стен из кирпичей), компьютерного мастера (сборка и починка ПК).

Перед началом разработки был проведен сравнительный анализ существующих решений, таких как Job Simulator и Surgeon Simulator. Несмотря на их популярность, данные проекты обладают рядом критических недостатков для образовательного процесса:

- игровой уклон: ориентация на развлекательный контент в ущерб достоверности рабочих процессов;
- специфическое управление: в Surgeon Simulator намеренно реализована сложная и нереалистичная физика рук, что неприемлемо для формирования правильных профессиональных паттернов;
- монопрофильность: большинство аналогов ограничиваются одной узкой специальностью.

В отличие от аналогов созданный проект представляет многофункциональный тренажер, объединяющий несколько профессий в едином интерфейсе с максимальным уровнем реализма механик и физического взаимодействия.

Для создания проекта были выбраны следующие инструменты разработки: игровой движок Unity, среда 3D-моделирования Blender, среда разработки Visual Studio и язык программирования C#.

Вход в систему осуществляется через главную локацию, которая служит навигационным хабом. Здесь пользователю предоставляется интерактивная инструкция по эксплуатации

приложения и каталог доступных профессий с их краткими характеристиками. Архитектура приложения позволяет пользователю самостоятельно выбирать интересующее направление для прохождения практического модуля.

Особое внимание в работе уделено сценарию «Терапевт», в основе которого лежит симуляция диагностического интервью. Объекты окружения и медицинский инвентарь были спроектированы в среде Blender. Для создания антропоморфных моделей пациентов использовалось специализированное ПО MakeHuman, позволяющее генерировать детализированные модели персонажей с высокой степенью анатомической точности [2].

С целью реализации вариативности диалогов в проект был внедрен модуль искусственного интеллекта на базе платформы Neocortex Link. Данное решение позволило отойти от жестких скриптовых сценариев в пользу динамического взаимодействия. Ключевыми особенностями платформы являются поддержка голосового управления и возможность формирования контекстных ответов NPC (неигровых персонажей) [3].

Интеграция системы Neocortex в среду разработки Unity была осуществлена посредством менеджера пакетов (Package Manager). Это обеспечило стабильную связь между игровым движком и внешними алгоритмами обработки естественного языка.

Результат настройки иерархии персонажей и итогового тестирования коммуникативного сценария представлен на рисунке 1.

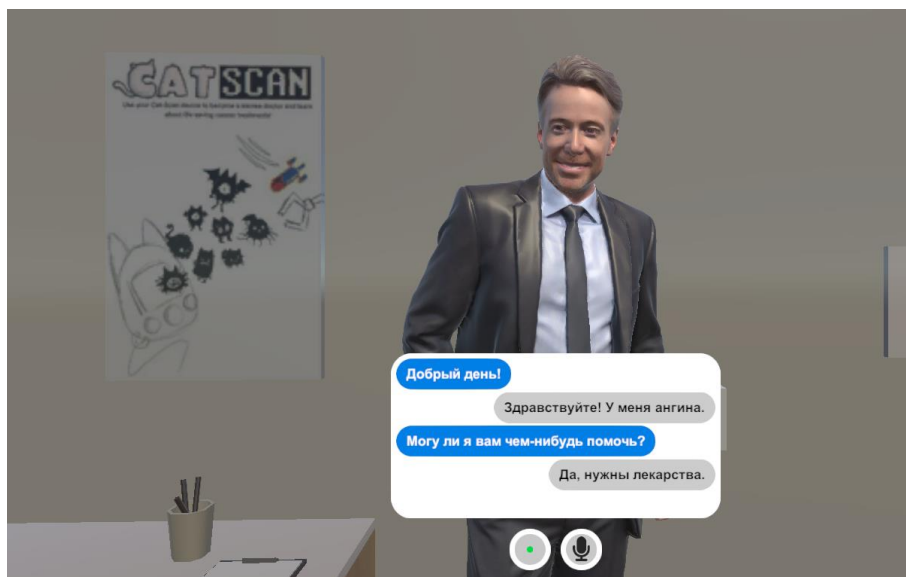


Рисунок 1 – Разговор с пациентом

В рамках симуляции сварочных работ была разработана система формирования соединительного шва, базирующаяся на физическом взаимодействии объектов. Техническая логика процесса инкапсулирована в скрипте SvarkaSpawner.cs и реализуется по следующему алгоритму:

1 Детектирование условий сварки: процесс активируется при одновременном вхождении наконечника инструмента в триггерные зоны обеих деталей.

2 Динамическая генерация геометрии: по траектории движения инструмента в реальном времени создаются сегменты динамического меша.

3 Визуализация процесса: непрерывное построение геометрии делает результат зависимым от скорости движения руки пользователя, что повышает достоверность симуляции.

Следующим этапом была реализации профессии строителя. Основной задачей модуля является возведение кирпичной кладки. Программная логика процесса реализована с помощью системы скриптов, ключевым из которых является BrickPlaceController.cs. Данный компонент управляет системой визуальных подсказок и фиксацией объектов:

1 Механика подсказок: использование массива координат для генерации полупрозрачных моделей-фантомов на местах укладки.

2 Иерархия событий: блокировка компонента захвата (Grabbable) после задержки в целевой зоне, переводящая кирпич в статичное состояние.

3 Итеративность: автоматическая активация следующего маркера из массива при успешной установке текущего блока.

В модуле «Компьютерный мастер» реализована система адаптивных UI-подсказок на базе скрипта TriggerAnimationController.cs. Он обеспечивает динамическое масштабирование элементов при приближении пользователя и их скрытие при удалении для минимизации визуального шума. Использование компонента Look At Constraint гарантирует фронтальную ориентацию интерфейса относительно камеры, что сохраняет читаемость текста под любым углом обзора. Централизованная архитектура управления упрощает масштабирование логики обучения в рамках проекта.

Практическая ценность проекта заключается в его масштабируемости и универсальности. Централизованная архитектура управления подсказками и модульная структура профессий позволяют адаптировать комплекс под различные образовательные задачи – от базовой профориентации школьников до ускоренной подготовки студентов технических специальностей. Внедрение подобных решений в учебный процесс минимизирует затраты на расходные материалы и исключает риски травматизма, предоставляя дополнение к теоретической базе.

Заключение. В результате работы разработан многофункциональный VR-симулятор, обеспечивающий реалистичную среду для профориентации и получения первого практического опыта. Использование игрового движка Unity в связке с искусственным интеллектом Neocortex позволило реализовать как сложные физические процессы, так и нелинейные коммуникативные сценарии. Проект связывает теорию с практикой, предоставляя безопасный и экономически выгодный инструмент обучения. Его модульная архитектура открывает возможности для дальнейшего расширения перечня доступных специальностей и внедрения систем оценки навыков.

Список литературы

1. What does virtual reality and the metaverse mean for training? [Electronic resource] : PwC. (2020). – Mode of access: <https://www.pwc.com/us/en/tech-effect/emerging-tech/virtual-reality-study.html>. – Date of access: 20.02.2026.
2. MakeHuman Community [Electronic resource] : Exporting characters for Game Engines. (2026). – Mode of access: <https://static.makehumancommunity.org/>. – Date of access: 20.02.2026.
3. Руководство Neocortex link [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.neocortex.link>. – Дата доступа: 20.02.2026.

UDC 004.946 – 37.048.4

MODELING A PROFESSIONAL ENVIRONMENT IN VR FOR THE DEVELOPMENT OF STUDENTS' PRACTICAL SKILLS

Strachinsky Y.S., Oshkin S.E.

National Childrens Technopark, Minsk, Republic of Belarus

Ilyasova M.S. - master's degree, assistant of the EPE Department

Annotation. This article discusses the development of a VR vocational simulator based on the Unity engine. The paper describes the architecture of a navigation hub, the integration of AI for modeling communicative scenarios, and the implementation of physically accurate industrial processes (welding, bricklaying, and PC assembly). The developed tool aims to increase the effectiveness of career guidance and practical training for students within a safe, interactive environment.

Keywords: simulator, VR, Unity, career guidance, artificial intelligence, interactive learning