

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ АЛГОРИТМОВ ИНТЕРАКТИВНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ВИЗУАЛЬНОГО ВЫДЕЛЕНИЯ 3D-МОДЕЛЕЙ В ИГРОВОМ КЛИЕНТЕ

Тетерина М. О.

**Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук Возианова А. В.
Университет ИТМО**

Введение

Современные игровые клиенты и интерактивные 3D-системы активно развиваются и требуют удобных и наглядных механизмов взаимодействия пользователя с виртуальной средой. Одной из ключевых задач является обеспечение корректного определения интерактивных объектов и их визуального выделения в трехмерном пространстве. Наличие таких механизмов напрямую влияет на удобство пользовательского интерфейса, скорость восприятия информации и общий пользовательский опыт.

В существующих игровых клиентах интерактивность объектов часто реализуется с использованием коллизий, триггерных зон и ручной настройки интерактивных областей. Подобные решения требуют значительных трудозатрат со стороны разработчиков и специалистов по 3D-контенту, усложняют масштабирование функциональности и увеличивают сроки внедрения новых элементов. Практика разработки игровых движков и интерактивных систем показывает необходимость автоматизации подобных процессов и перехода к универсальным архитектурным решениям, позволяющим снизить трудозатраты и повысить гибкость разработки.

Таким образом, актуальной задачей является разработка масштабируемых алгоритмов интерактивного взаимодействия и визуального выделения 3D-объектов, которые могут быть интегрированы в существующий игровой клиент без существенных изменений ассетов и структуры проекта.

Основная часть

Предлагаемое решение заключается в разработке системы интерактивного взаимодействия с объектами трехмерной сцены и механизма их визуального выделения, интегрированных в архитектуру игрового клиента.

В рамках работы решаются следующие основные задачи:

- разработка архитектуры контроллера интерактивных объектов, обеспечивающего обработку пользовательских событий и определение активных элементов трехмерной сцены;
- реализация механизма визуального выделения интерактивных объектов без изменения исходных моделей и ассетов;
- создание масштабируемого подхода к добавлению интерактивных элементов без ручной настройки коллизий и зон взаимодействия;
- интеграция разработанных решений в существующий игровой клиент с учетом требований производительности и поддерживаемости.

Решение указанных задач направлено на повышение удобства взаимодействия пользователя с объектами виртуальной среды и снижение трудозатрат при разработке и внедрении интерактивных элементов.

В работе рассматривается проектирование универсального контроллера интерактивных объектов, обеспечивающего обработку пользовательского ввода, определение интерактивных элементов сцены и управление состояниями

взаимодействия. Контроллер обеспечивает связь между пользовательским интерфейсом, логикой клиента и графической подсистемой, формируя единый механизм обработки взаимодействия с объектами трехмерного пространства.

Особое внимание уделяется реализации визуального выделения интерактивных объектов без изменения геометрии моделей и исходных ассетов. Для этого предлагается использование отдельного слоя отрисовки и доработка существующего рендер-пайплайна игрового клиента. Такой подход позволяет реализовать подсветку и обводку объектов, повышая их визуальную различимость и облегчая восприятие пользователем интерактивных элементов сцены.

Важным аспектом разработки является создание масштабируемой системы интерактивности, не требующей ручного создания коллизий и настройки интерактивных зон для каждого объекта. Предлагаемый подход основан на использовании параметров сцены и данных рендеринга для определения интерактивных элементов. Это обеспечивает возможность обработки большого количества объектов без увеличения трудозатрат на их подготовку и настройку, а также упрощает добавление нового контента.

Предлагаемые решения ориентированы на интеграцию в существующий программный продукт и учитывают требования производительности, поддерживаемости и масштабируемости. Реализация разработанных алгоритмов позволяет повысить эффективность разработки интерактивных элементов и улучшить качество взаимодействия пользователя с трехмерной средой.

Выводы

В работе предложен подход к реализации интерактивного взаимодействия и визуального выделения 3D-объектов в игровом клиенте, обеспечивающий снижение трудозатрат на добавление интерактивных элементов и повышение удобства взаимодействия пользователя с виртуальной средой.

Практическое применение результатов возможно при разработке и модернизации игровых клиентов и других интерактивных 3D-систем. Внедрение разработанных алгоритмов позволяет сократить сроки разработки функциональности, уменьшить нагрузку на команды создания контента и повысить масштабируемость решения.

Полученные результаты внедрены в игровой клиент и используются при разработке и развитии функциональности интерактивных объектов, обеспечивая снижение трудозатрат и повышение удобства взаимодействия пользователя с виртуальной средой.

Литература

1. Gregory J. Game Engine Architecture. — 3rd ed. — Boca Raton: CRC Press, 2018. — 1042 p.
2. Van Verth J. M., Bishop L. M. Essential Mathematics for Games and Interactive Applications. — 3rd ed. — Boca Raton: CRC Press, 2015. — 720 p.
3. Akenine-Möller T., Haines E., Hoffman N. Real-Time Rendering. — 4th ed. — Boca Raton: CRC Press, 2018. — 1045 p.
4. Microsoft. HLSL Shader Model Documentation [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://learn.microsoft.com/windows/win32/direct3dhls/dx-graphics-hlsl>
5. Microsoft. Direct3D 11 Graphics Programming Guide [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://learn.microsoft.com/windows/win32/direct3d11>
6. NVIDIA. GPU Gems: Programming Techniques, Tips, and Tricks for Real-Time Graphics. — NVIDIA Corporation, 2004. — 736 p.

7. Lesta Games. Внутренняя техническая документация по архитектуре игрового клиента и графической подсистемы. — Материалы компании Lesta Games (доступ ограничен).