

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ДЛЯ ДИНАМИЧЕСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ ВИДЕОИГРОВЫХ СЦЕН В СТИЛЕ ПИКСЕЛЬ-АРТ

Глушкова Л.Г.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Потемин И.С.

Соруководитель – канд. техн. наук, доцент Жданов Д.Д.

Университет ИТМО
lisglushkova@itmo.ru

Введение

Несмотря на повышение мощности персональных компьютеров и игровых консолей, до сих пор существует большое количество выходящих видеоигр, использующих изобразительный стиль пиксель-арт. В связи с этим возникает потребность в технологиях, позволяющих в играх данного стиля применять современные методы визуализации динамического освещения. Тем не менее, с реализацией моделей освещения в этой области возникают существенные сложности. Заключаются они в том, что пиксель-арт — стиль, который исторически характеризуется ограниченным разрешением, ограниченной цветовой палитрой [1] и неприменением плавных градиентов цвета [2]. Перед разработчиками игр также встает непростая задача подсветки разных частей объекта при освещении с разных сторон.

Существуют несколько подходов к реализации освещения в данных условиях, которые в разной степени решают указанные проблемы. Самый доступный для разработчиков способ — освещение с помощью встроенных в движки позиционных источников света и карт нормалей [3]. Однако этот способ требует существенных усилий и специальных навыков для рисования карт нормалей, а также нарушает стиль графического материала, привнося в сцену градиенты яркости. Существует способ программы Sprite Lamp [4], который заключается в генерации карт нормалей на основании нарисованных художником изображений объектов, освещенных с четырех сторон. Это решает проблему с необходимостью специальных навыков для рисования карт нормалей, однако увеличивает количество необходимых для рисования изображений в четыре раза. Также существует метод генерации карт нормалей на основе исходного изображения, представленный в программе Sprite DLight [5], который решает проблему необходимости генерации карт нормалей, однако не решает проблему градиентов.

Основная часть

В данной работе предлагается новый метод реализации освещения с использованием двух программных компонентов: преобразовщика и встраиваемого в игровой движок модуля.

В задачи преобразовщика входят:

- Генерация карт нормалей на основании исходного изображения;
- Извлечение используемых цветов из исходного изображения и генерация дополненной палитры, использующей в дополнение к используемым в исходном изображении цветов часть множества равноудаленных точек цветового пространства.

В задачи встраиваемого модуля, реализованного как фрагментный шейдер для игрового движка Godot, входят:

- Замена встроенного рендеринга освещения на новый с приведением к заданному пользователем количеству уровней с заданным пользователем фактором сглаживания с учетом сгенерированных преобразовщиком карт нормалей;

- В зависимости от заданных пользователем параметров, применение дизеринга на основе Bayer Matrix;
- Квантизация полученного изображения к сгенерированной дополненной палитре.

Результаты показывают, что применение данного метода делает возможным визуализировать освещение, которое учитывает требования к ограниченности цветовой палитры и неприменению плавных градиентов цвета, обеспечивает подсветку различных частей объекта при его освещении с разных сторон, при этом не увеличивая количество необходимых для ручного рисования художником изображений.

Выводы

Таким образом, в рамках работы над проектом был разработан метод, обеспечивающий моделирование освещения двухмерных сцен в стиле пиксель-арт в реальном времени и программный инструментарий, реализующий этот метод, в составе предобработчика и встраиваемого в движок Godot шейдера. Результаты деятельности могут быть внедрены в процессы разработки компьютерных игр на движке Godot, а в перспективе также на других движках после технической адаптации.

Литература

1. Шедько И.И. Видеоигровые изобразительные стили // Художественная культура. 2021. № 4. С. 382-395. <https://doi.org/10.51678/2226-0072-2021-4-382-395>.
2. Michael Azzi Pixel Logic - A Guide to Pixel Art. - 1-е изд. - 2019. - 242 с.
3. 2D lights and shadows // Godot Engine 4.6 documentation in English URL: https://docs.godotengine.org/en/stable/tutorials/2d/2d_lights_and_shadows.html (дата обращения: 25.02.2026).
4. Sprite Lamp // Snake Hill Games URL: <http://www.spritelamp.com/> (дата обращения: 25.02.2026).
5. Game Design and Art: Sprite DLight // 2Dee Art URL: <http://www.2deegameart.com/p/sprite-dlight.html> (дата обращения: 25.02.2026).