

Создание 3D-модели каменной дорожки с использованием объёмных текстур в Blender

Акентьев Данила Денисович

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема

Студент

Аннотация

В данной работе рассматривается процесс создания 3D-модели каменной дорожки с применением объёмных (displacement) текстур в программе Blender. Модель разрабатывалась с акцентом на реалистичную передачу неровностей и природной структуры каменной поверхности. В ходе исследования были применены современные методы текстурирования, включая использование карт нормалей, высот и процедурных нод. Основное внимание уделено созданию детализированной геометрии и визуально достоверного материала. Работа может быть полезна специалистам в области 3D-графики, компьютерной визуализации, а также студентам, изучающим цифровое моделирование.

Ключевые слова: Blender, 3D-моделирование, каменная дорожка, displacement, объёмная текстура, текстурирование, визуализация, procedural shading.

Creating a 3D model of a stone path using three-dimensional textures in Blender

Akentev Danila Denisovich

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Student

Abstract

This paper discusses the process of creating a 3D model of a stone path using volumetric (displacement) textures in the Blender program. The model was developed with an emphasis on realistic rendering of the irregularities and natural structure of the stone surface. During the research, modern texturing methods were applied, including the use of normal maps, heights, and procedural nodes. The main focus is on creating detailed geometry and visually reliable material. The work may be useful to specialists in the field of 3D graphics, computer visualization, as well as students studying digital modeling.

Keywords: Blender, 3D modeling, stone path, displacement, volumetric texture, texturing, visualization, procedural shading.

1 Введение

1.1 Актуальность

Современные визуальные медиа требуют всё более реалистичных трёхмерных моделей для использования в играх, анимации, архитектурной визуализации и симуляциях. Одним из ключевых факторов фотореализма является качество поверхностей и материалов. Использование объёмных текстур позволяет добиться визуальной достоверности без чрезмерного увеличения количества полигонов, что особенно актуально для оптимизации графических сцен. Blender, как свободное и мощное программное обеспечение, предоставляет все необходимые инструменты для создания такого рода моделей.

1.2 Обзор исследований

В ходе работы над проектом были исследованы работы ведущих специалистов в области 3D-моделирования с использованием программы Blender. Так, Т.В. Темров и А.А. Голубничий в своей статье рассмотрели процесс создания трёхмерной модели тангенциальной песколовки, обосновав выбор Blender как среды разработки, а также перечислили основные методы и приёмы моделирования, продемонстрировав финальный рендер объекта [1]. В свою очередь, Беловик Андрей Геннадьевич в своей работе представил процесс создания площадки для будущей диорамы, акцентируя внимание на применении основных Hotkey-комбинаций, что значительно повышает эффективность работы в Blender [2]. Л.П. Безверхов и А.В. Малков подробно рассмотрели характеристики и возможности программного обеспечения «3D Blender», выделив его преимущества и недостатки, а также обозначив области эффективного применения [3]. Аналогично, А.И. Клыков и Н.А. Фролова провели исследование применения Blender для моделирования трёхмерных биологических объектов, создав модель кровеносного капилляра с помощью данной программы [4]. Наконец, М.Р. Абдиев, Ф.Р. Аметов, И.Ш. Мевлют и Э.И. Адильшаева подробно описали основные функции и компоненты пользовательского интерфейса Blender, а также особенности работы с этой программой [5].

1.3 Цель исследования

Целью исследования является разработка трёхмерной модели каменной дорожки с применением объёмных текстур в Blender, обеспечивающую визуально реалистичную поверхность при оптимальных параметрах сетки и текстур.

2 Материалы и методы

Для исследования использовалась программа Blender версии 4.4.3 В процессе работы применялись следующие методы:

- Создание материала: работа в Shader Editor — подключение текстур (base color, normal, roughness, height, ambient occlusion) через соответствующие ноды (MixRGB, Normal Map, Displacement и др.).

- Модификаторы: применены Subdivision Surface (в режиме Simple) и Displace с использованием карты высот.
- UV-развёртка: произведена для корректного наложения текстур.
- Формирование дорожки: с помощью модификаторов Array и Curve элементы плитки были размещены вдоль кривой Bézier.
- Создание воды: добавлена дополнительная плоскость с прозрачным материалом, настроенным через Transmission, Refraction и Screen Space Reflections.

3 Результаты и обсуждения

На первом этапе создаётся простейший примитив — плоскость (Plane), которая в дальнейшем будет использоваться в качестве основы для наложения текстуры. Для этого в 3D-пространстве вызывается контекстное меню добавления объекта с помощью клавиш Shift + A, затем выбирается пункт Mesh → Plane (рис.1).

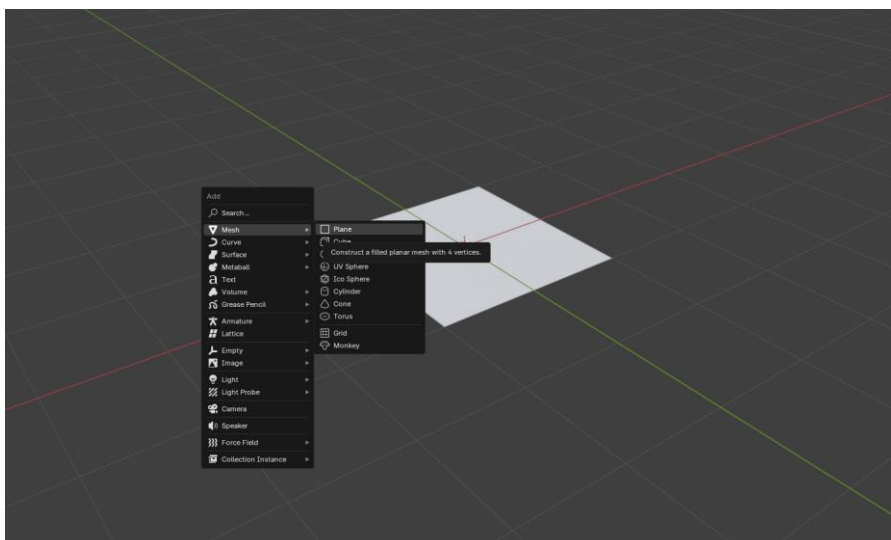


Рисунок 1. Создание plane

После создания плоскости необходимо создать новый материал. В окне Shader Editor с активным аддоном Node Wrangler используется сочетание клавиш Ctrl + T, что позволяет автоматически добавить узлы Image Texture, Mapping и Texture Coordinate. Далее осуществляется дублирование ноды Image Texture для загрузки следующих текстурных карт:

- Base Color — основная цветовая карта;
- Roughness — карта шероховатости поверхности;
- Ambient Occlusion (AO) — карта затенения окружающей среды;
- Normal Map — карта нормалей.

Все карты подключаются к соответствующим входам основного шейдера (Principled BSDF), что обеспечивает реалистичную визуализацию материала (рис.2).

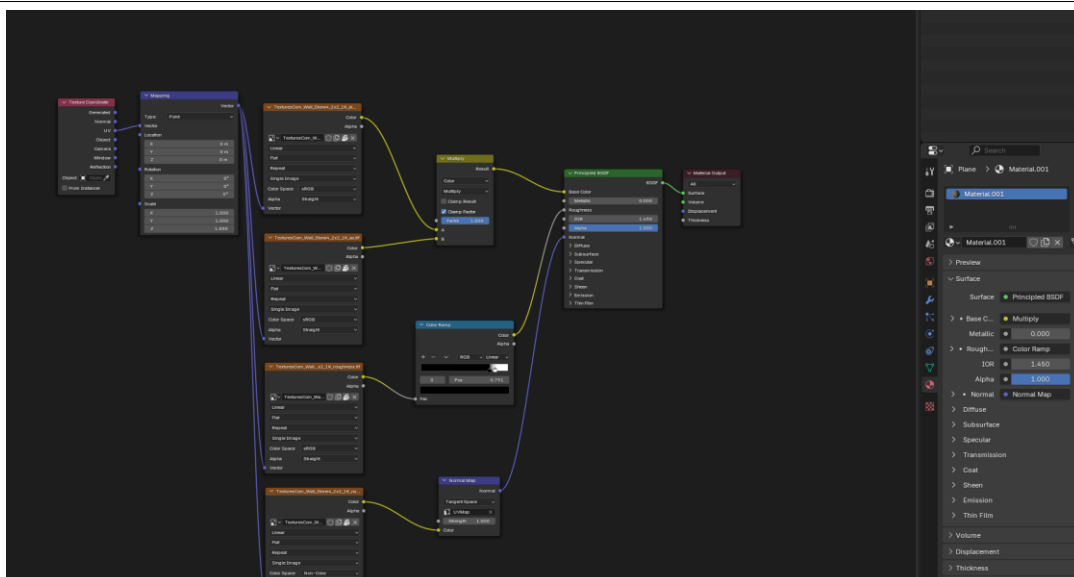


Рисунок 2. Настройка текстуры

Для адекватного применения рельефной деформации с помощью карты высот необходимо увеличить количество полигонов. Это реализуется через операцию Subdivide в режиме редактирования (Tab). После выделения всей геометрии выбирается опция Subdivide, и в параметрах устанавливается количество делений — 40 (рис.3).

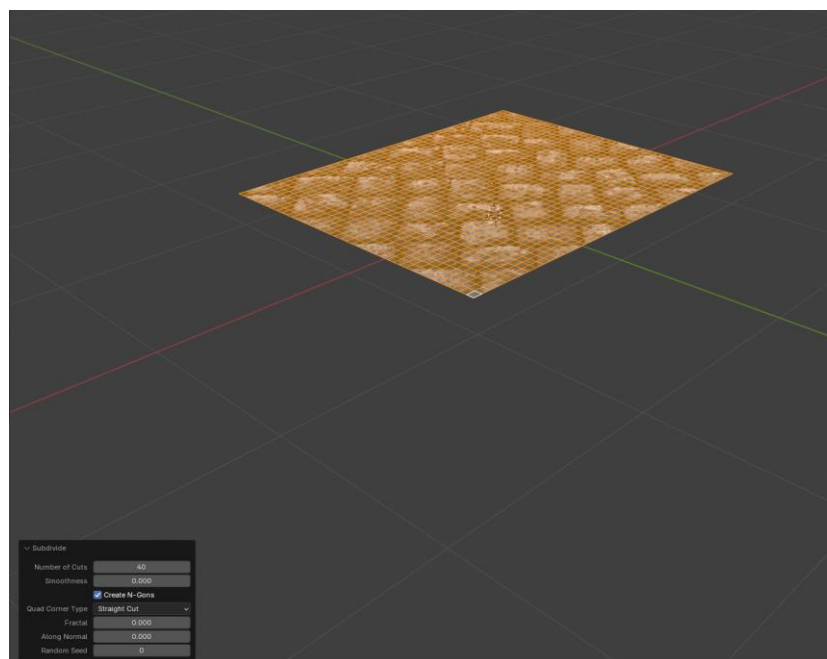


Рисунок 3. Модификатор Subdivide

С целью дополнительного сглаживания геометрии, но без потери формы, применяется модификатор Subdivision Surface в режиме Simple. Это позволяет повысить плотность сетки, не нарушая начальной геометрии плоскости (рис.4).

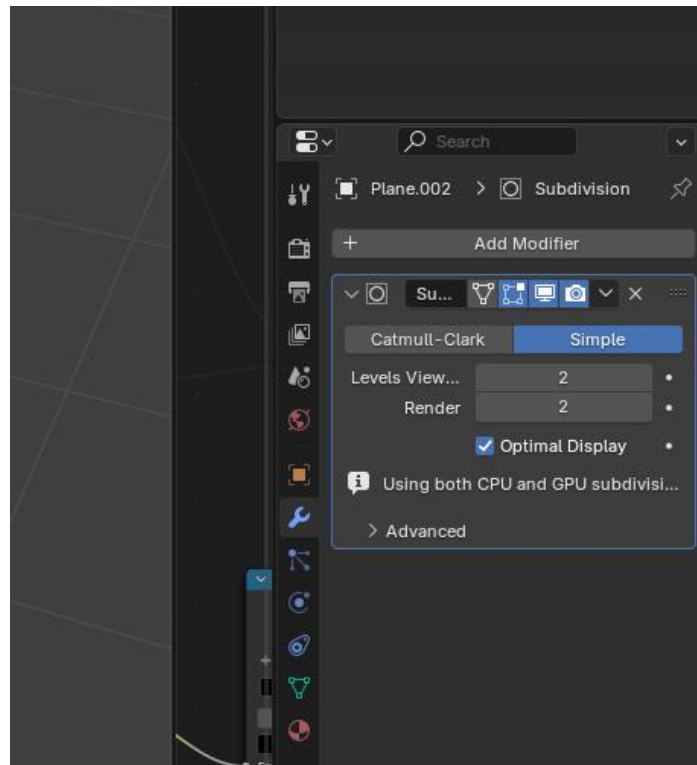


Рисунок 4. Модификатор Subdivision Surface

Для создания рельефа поверхности на основе карты высот добавляется модификатор Displace. В параметрах указывается:

- Тип координат: UV;
- Предварительно созданная развертка (UV Map);
- Сила воздействия (Strength): 0.3;
- Источник деформации — новая текстура, подключённая в соответствующем разделе.

Таким образом, геометрия плоскости искажается в соответствии с данными из текстуры высот (рис. 5).

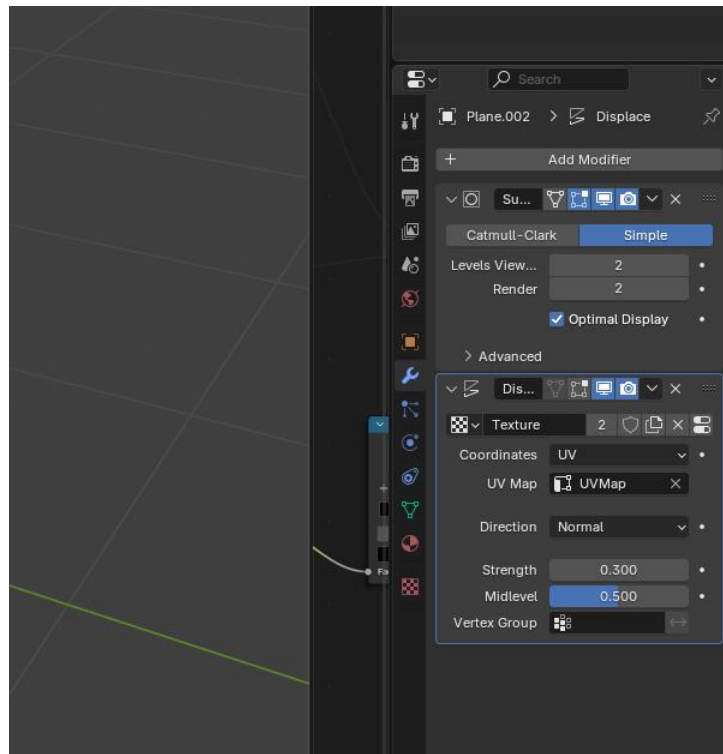


Рисунок 5. Модификатор Displace

В разделе Textures модификатора Displace создаётся новая текстура, после чего загружается изображение карты высот (grayscale image). Данный шаг обеспечивает корректное считывание информации о высотах, необходимой для деформации геометрии (рис.6).

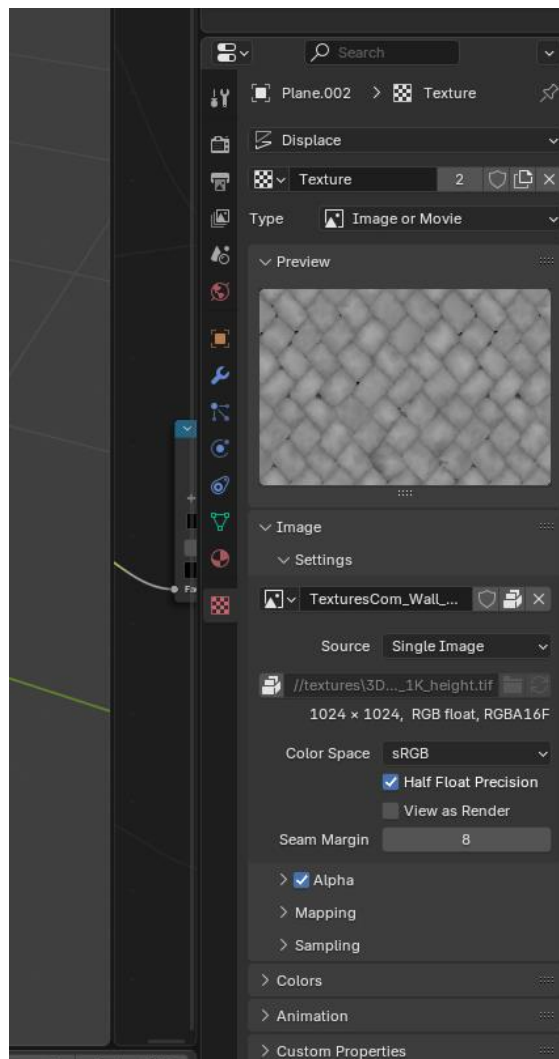


Рисунок 6. Добавление текстуры

Для создания протяжённой дорожки на основе одного сегмента используется модификатор Array. В параметрах указывается количество копий вдоль одной оси, например, 4. Модификатор автоматически размещает дубликаты вдоль заданной оси, формируя непрерывную каменную дорожку (рис.7).

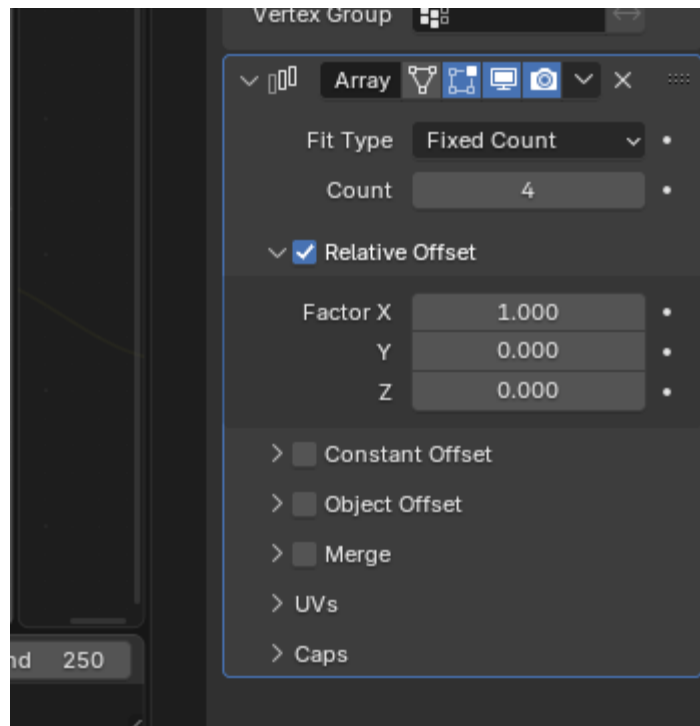


Рисунок 7. Модификатор Array

Результатом выполнения всех вышеперечисленных шагов является визуально реалистичная каменная дорожка, обладающая выраженной геометрией, корректными нормальми и отражающими свойствами. Поверхность адаптивна для рендеринга в движках реального времени и может быть использована в архитектурной визуализации или игровых проектах (рис.8).

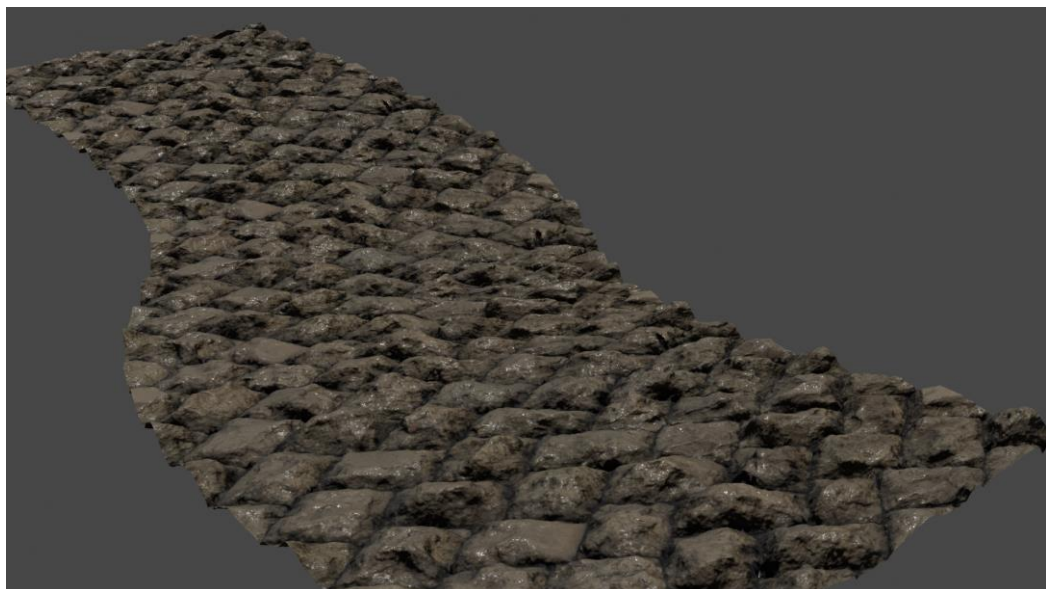


Рисунок 8. Текстурированная каменная дорожка с объёмной геометрией

4 Выводы

В результате работы была создана высокодетализированная 3D-модель каменной дорожки с реалистичным внешним видом благодаря использованию

объёмных текстур. Применение displacement-карт в Blender позволило точно передать рельеф поверхности без чрезмерного усложнения сетки. Продемонстрировано, что Blender предоставляет полный набор инструментов для комплексного моделирования и текстурирования объектов с высоким уровнем визуального качества. Полученные результаты могут быть использованы в архитектурной визуализации, гейм-дизайне и учебных проектах.

Библиографический список

1. Темеров Т.В., Голубничий А.А. Создание компьютерной модели тангенциальной песколовки средствами редактора Blender 3D // Современная техника и технологии. 2016. №. 8. С. 14-17.
2. Беликов А.Г. Создание площадки для будущей диорамы в программе «Blender» и изучение основных hotkey комбинаций // Постулат. 2022. №. 9. С. 1-10.
3. Безверхова Л.П., Малков А.В. Использование программы «Blender 3D» в образовательном процессе // Современные научные исследования и инновации. 2017. № 7-5 (43). С. 47-55.
4. Клыков А.И., Фролова Н.А. Моделирование участка микроциркуляторного в 3D-редакторе Blender // Труды Международного симпозиума «Надежность и качество». 2014. №5. С. 14-20.
5. Абдиев М.Р., Аметов Ф.Р., Мевлют И.Ш., Адильшаева Э.И. Программа Blender как основная среда 3D моделирования для разработки игр в Unity // Автоматика. Вычислительная техника. 2012. №1. С. 24-30.