

Реалистичное разрушение объектов в Blender с использованием аддона Cell Fracture: методы, параметры и визуальная достоверность

Акентьев Данила Денисович

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема

Студент

Аннотация

Визуализация разрушения объектов играет ключевую роль в создании реалистичных анимаций и визуальных эффектов. В данной работе рассматривается использование аддона Cell Fracture, встроенного в графический пакет Blender, для симуляции разрушения твердых тел. Проведён анализ возможностей инструмента, влияние параметров фактурирования на финальный результат, а также предложены критерии оценки реалистичности разрушения. Результаты моделирования сравниваются с физическими аналогами. Работа может быть полезна специалистам в области 3D-графики, архитектурной визуализации и цифровых медиа.

Ключевые слова: Blender, Cell Fracture, разрушение объектов, симуляция, визуальные эффекты, 3D-моделирование, реализм, физика в графике.

Realistic destruction of objects in Blender using the Cell Fracture addon: methods, parameters and visual accuracy

Akentev Danila Denisovich

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Student

Abstract

Visualization of the destruction of objects plays a key role in creating realistic animations and visual effects. This paper discusses the use of the Cell Fracture addon, built into the Blender graphics package, to simulate the destruction of solids. The analysis of the tool's capabilities, the influence of the invoice parameters on the final result, and criteria for assessing the realism of destruction are proposed. The simulation results are compared with their physical counterparts. The work may be useful for specialists in the field of 3D graphics, architectural visualization and digital media.

Keywords: Blender, Cell Fracture, destruction of objects, simulation, visual effects, 3D modeling, realism, physics in graphics.

1 Введение

1.1 Актуальность

С каждым годом требования к визуальной достоверности в цифровом контенте возрастают. Разрушение объектов — важный элемент визуальных

эффектов в кино, играх и технической визуализации. Большинство профессиональных решений требуют дорогостоящих программ или сложных симуляций. Blender как бесплатный и открытый инструмент с аддоном Cell Fracture предоставляет широкие возможности для реалистичного разрушения, что делает исследование особенно актуальным для малых студий, образовательных учреждений и инди-разработчиков.

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 [5]. В свою очередь, А.Г.Беловик в своей работе представил процесс создания площадки для будущей диорамы, акцентируя внимание на применении основных Hotkey-комбинаций, что значительно повышает эффективность работы в Blender [4]. 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 [1]. 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 [2]. 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 [3].

1.3 Цель исследования

Целью исследования является разработка методики создания реалистичных разрушений объектов в графическом редакторе Blender с использованием аддона Cell Fracture.

2 Материалы и методы

Для проведения исследования использовалось программное обеспечение Blender 4.4.3 с активированным аддоном Cell Fracture. В качестве моделей применялись простые геометрические объекты (кубы, сферы) и базовые архитектурные формы. Симуляции разрушений проводились с использованием встроенной системы физических тел (Rigid Body).

В ходе экспериментов варьировались основные параметры разбиения: количество фрагментов, уровень случайности, глубина рекурсии, масса объекта и сила воздействия. Для оценки результатов применялись визуальные и сравнительные методы анализа с учётом реалистичности разрушения, стабильности симуляции и производительности.

3 Результаты и обсуждения

На первом этапе были созданы два объекта: плоскость, имитирующая пол, и модель шара, построенная из стандартного куба. К исходному кубу применён модификатор Subdivide с параметрами: количество разрезов — 10, уровень сглаживания — 1. Это позволило получить геометрию, приближённую к форме сферы, с достаточной плотностью сетки для последующей фактуризации (рис. 1).

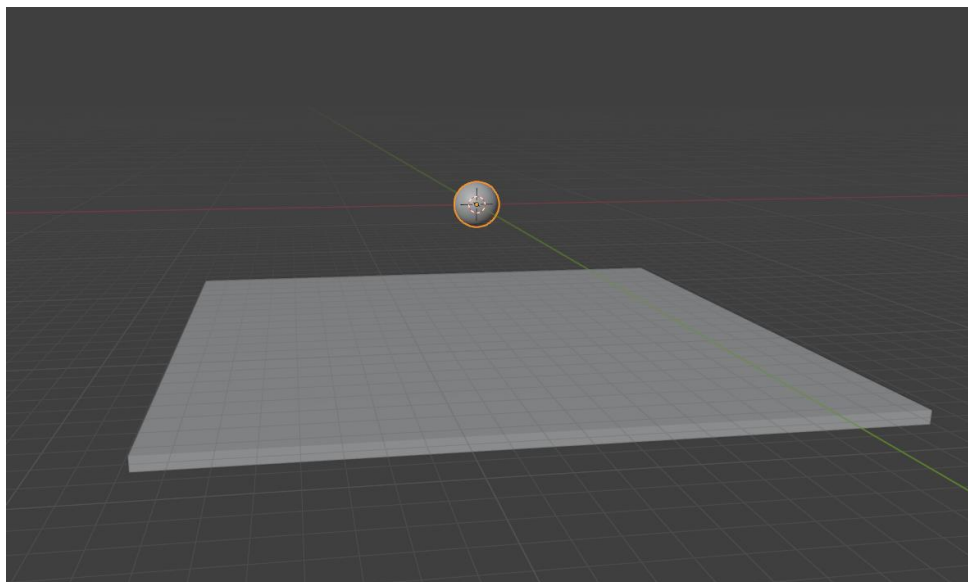


Рисунок 1. Создание объектов

Для реализации процесса разрушения был активирован встроенный аддон Cell Fracture (рис. 2), после чего выполнено его применение к сферическому объекту. Последовательность действий включала выбор объекта, переход в меню Object → Quick Effects → Cell Fracture (рис. 3). В открывшемся окне настроек были заданы следующие значения:

- Source Limit – 300 (определяет количество фрагментов);
- Noise – 0.82 (вносит искажение формы фрагментов);
- Random Factor – 0.85 (определяет степень случайного распределения точек фактурирования).

Выбранные параметры обеспечивают баланс между реалистичностью разрушения и вычислительной нагрузкой. Настройки могут быть адаптированы под специфику конкретной сцены или задачи (рис. 4). После подтверждения параметров аддон автоматически создаёт копию исходного объекта, разбитую на отдельные элементы (рис. 5).

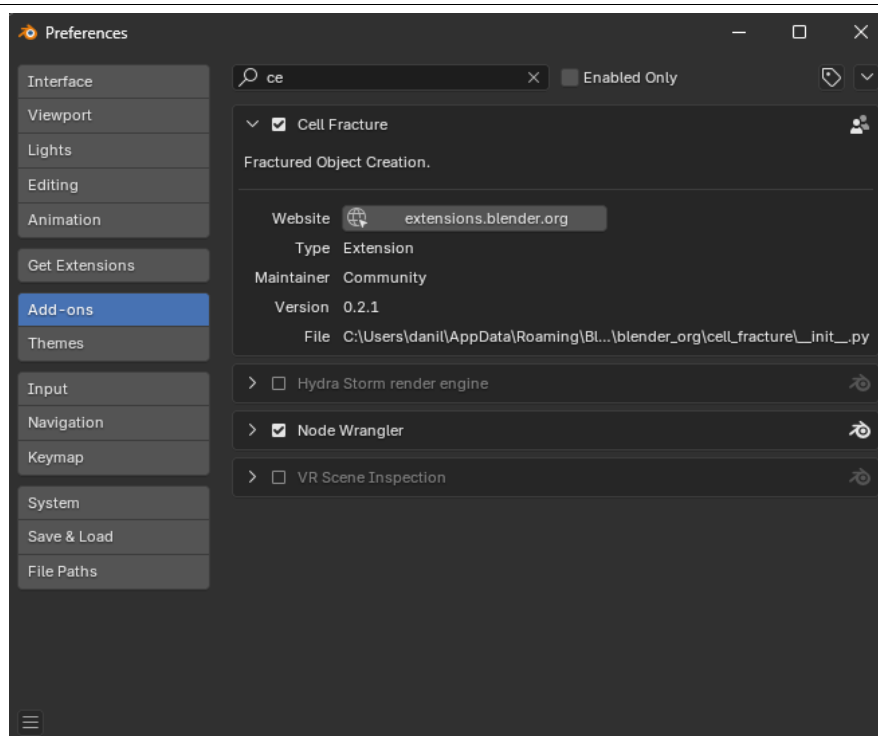


Рисунок 2. Аддон Cell Fracture

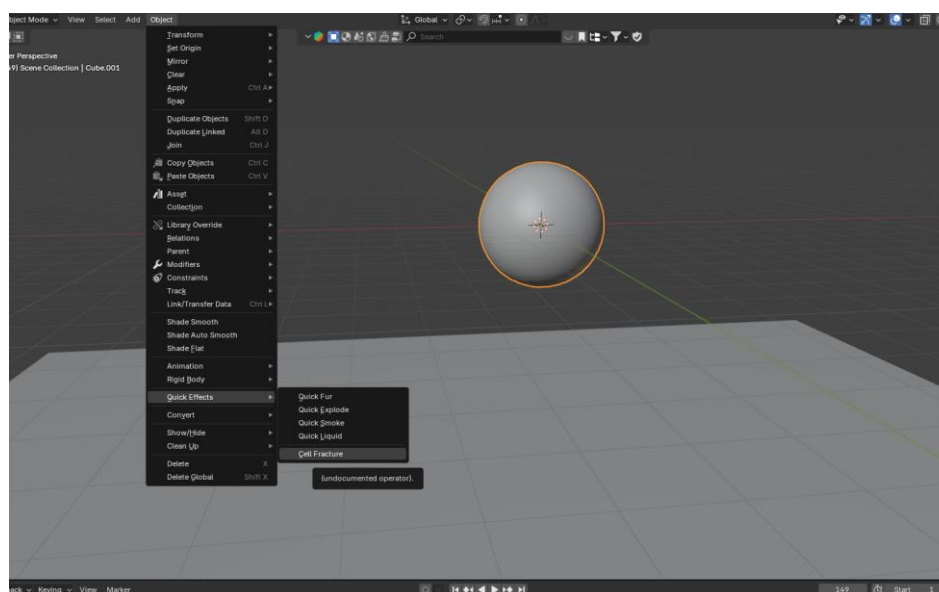


Рисунок 3. Использование аддона

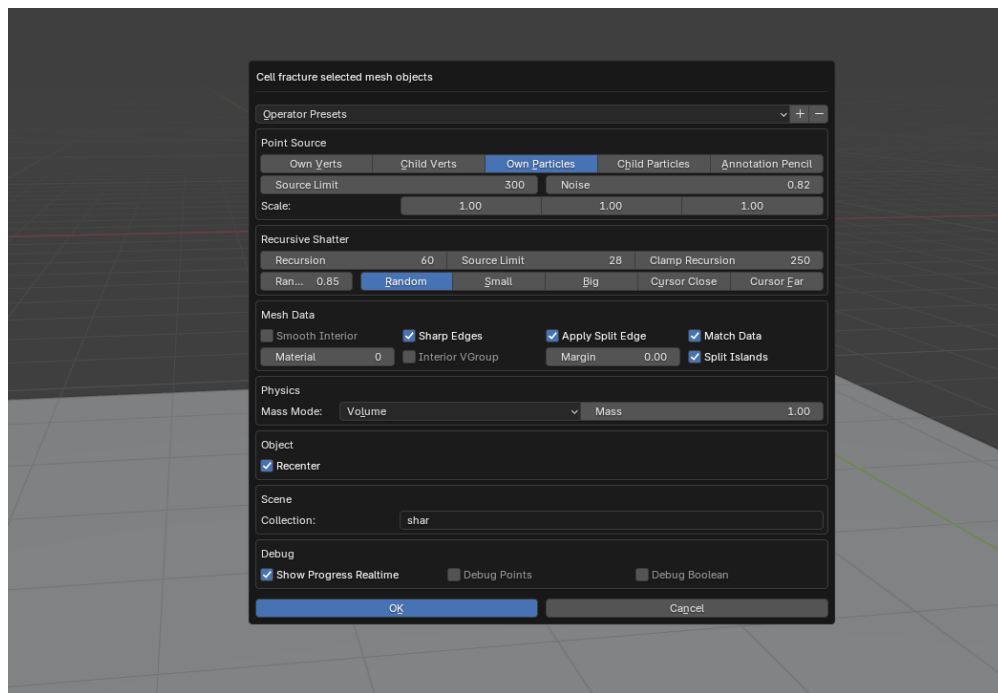


Рисунок 4. Настройки аддона

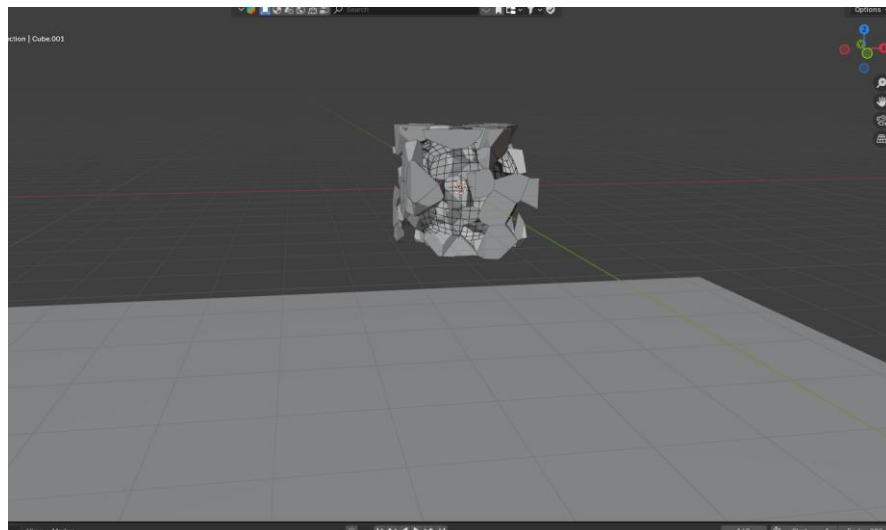


Рисунок 5. Работа аддона

Далее была настроена физика взаимодействия объектов. Для плоскости (пола) в разделе **Physics Properties** были активированы свойства **Collision** и **Rigid Body**, при этом тип тела изменён на **Passive**, чтобы зафиксировать объект в пространстве (рис. 6). Все элементы разрушенного шара были выделены и преобразованы в активные физические тела через команду **Object → Rigid Body → Add Active** (рис. 7), что позволило симулировать падение и взаимодействие с поверхностью.

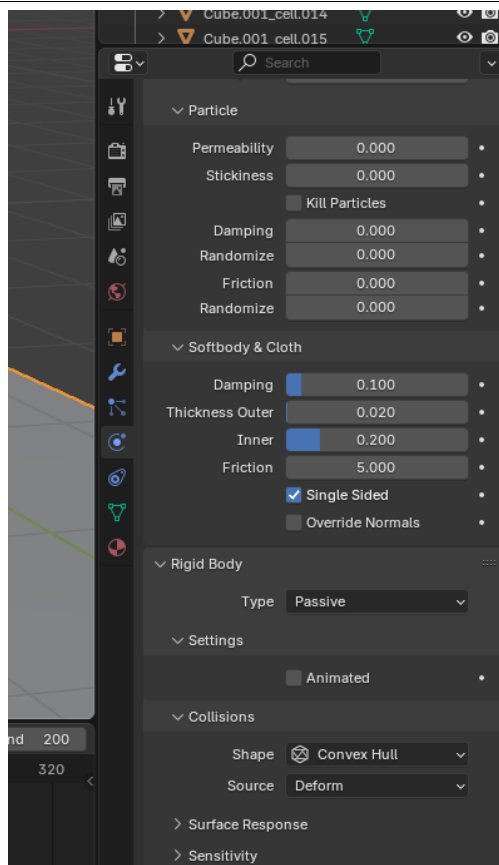


Рисунок 6. Настройка Rigid Body

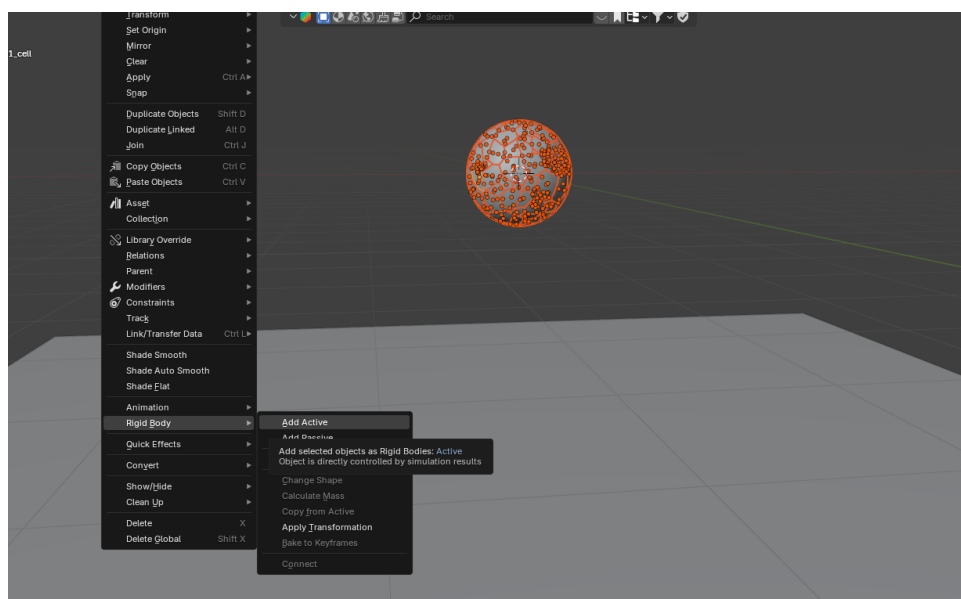


Рисунок 7. Добавление физики

Для наблюдения полной динамики разрушения была установлена длина анимации в 200 кадров, после чего выполнен запуск симуляции (рис. 8–9). Полученный результат демонстрирует последовательное разрушение объекта при столкновении с плоскостью, а также корректное поведение отдельных фрагментов с учётом заданных физических параметров.

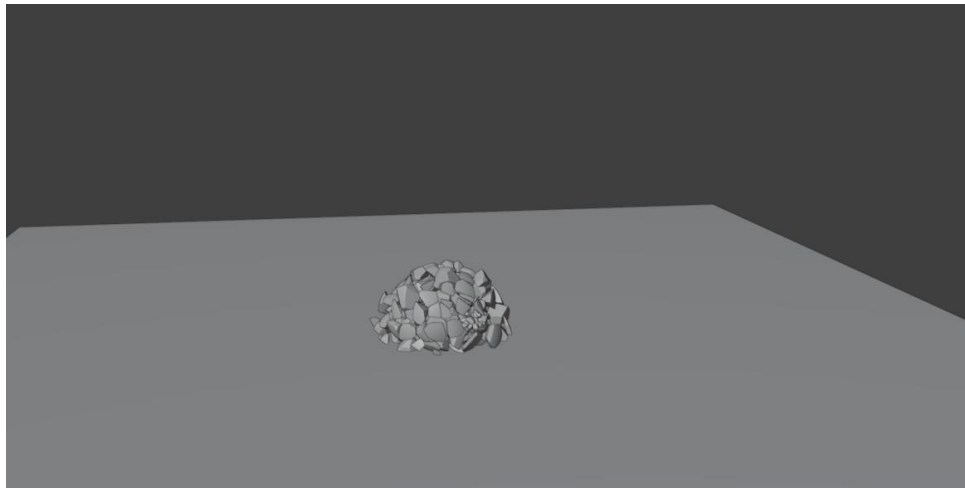


Рисунок 8. Разрушение объекта

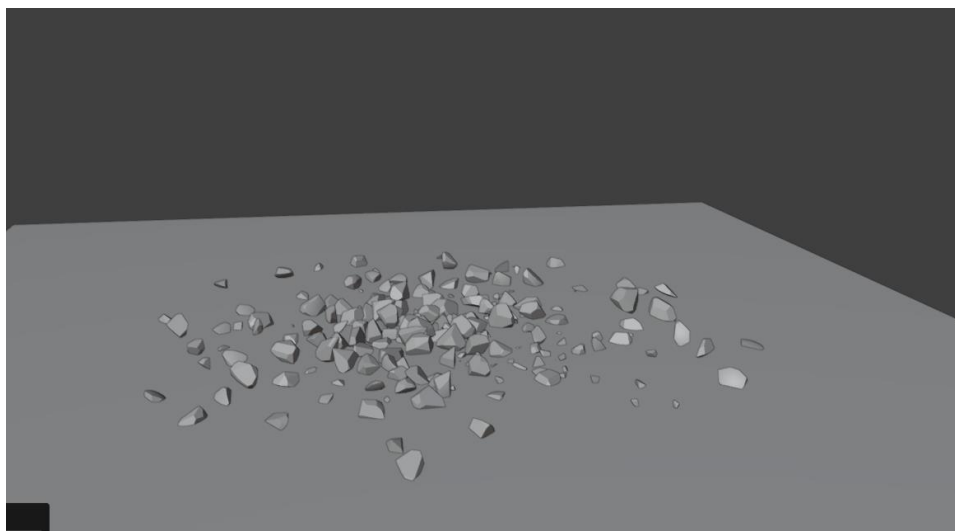


Рисунок 9. Разрушение объекта

4 Выводы

Инструмент Cell Fracture в Blender позволяет создавать достоверные симуляции разрушения при правильной настройке параметров. Основное влияние на реализм оказывают плотность деления и корректное использование физических параметров rigid body. Blender, несмотря на свою доступность, способен конкурировать с коммерческими решениями при создании разрушений в анимации. Работа демонстрирует, что методология разрушения может быть стандартизирована и применима в различных проектах с высоким уровнем визуальной достоверности.

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.