

ПРОЦЕС ЗАПІКАННЯ ПРОЦЕДУРНИХ КАРТ ДЛЯ ІГРОВИХ 3D МОДЕЛЕЙ ТА ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМИ MARMOSET

Манченко А.В., Солодов В.Д.

email: andrii.manchenko@nure.ua

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. МІРЕС
м. Харків, Україна

Throughout its history, the gaming industry has continuously sought to captivate players through innovation. One of the key factors in engaging consumers is the visual aspect, particularly the level of detail and realism. However, despite the constant advancement of hardware capabilities, they remain inherently limited. To address this challenge, the technique of baking procedural maps has been developed, enabling an optimal balance between performance optimization and the quality of 3D graphics. This article will explore this topic in detail.

В процесі створення ігрових 3D моделей одним з етапів є створення процедурних карт. Процедурні карти потрібні для маскуванню справжнього вигляду моделі, оскільки в іграх використовуються моделі з мінімальною кількістю полігонів з метою оптимізації навантаження на пристрої користувачів. Спочатку створюється деталізована багатополігональна модель, потім створюється її низькополігональна копія, яка містить менше деталей і має більш грубу форму. Засобами пакетів для 3D моделювання на низькополігональну модель накладається фільтр відображення Smooth Shade, який маскує різкі переходи між полігонами, що надає більш гладкий вигляд, ніби модель має більше полігонів. Єдине, що Smooth Shade не може приховати, – це зовнішні грубі контури моделі, оскільки він лише імітує гладкість, а не змінює геометрію. Але одного Smooth Shade недостатньо для того, щоб низькополігональна копія набула вигляду, максимально наближеного до свого оригіналу. Саме в цей момент і стають потрібними процедурні карти.

Процедурні карти являють собою текстури, які, накладаючись на модель, додають більше деталей на низькополігональну модель без додавання реальної геометрії, що значно покращує її зовнішній вигляд. Для того щоб отримати процедурні карти, необхідно скористатись засобами 3D пакетів. Не всі програми мають однаковий функціонал і результати запікання, тому краще користуватись саме тими засобами, які пропонують оптимальний результат та більш гнучкий функціонал. Однією з найкращих програм є Marmoset. Для того щоб розпочати запікання, потрібно спочатку налаштувати параметри карт, які будуть отримані в процесі. На рисунку 1 зображена стандартна панель, яку можна налаштувати відповідно до бажаного результату. Параметр Samples визначає кількість обчислень: чим більше значення, тим більше варіантів програма опрацьовує під час запікання, вибираючи найкращий. Для тестового запікання рекомендовано мі-

німальне значення – 4, оскільки це зменшує час створення карт, а на фінальному етапі варто використовувати максимальне значення – 64. Параметр Format відповідає за якість градієнту: чим вище значення, тим плавніший перехід, але зазвичай для процедурних карт, які використовуються в іграх, застосовують 8-bit, інколи 16-bit, оскільки зі збільшенням бітності зростає і розмір файлу, що може негативно вплинути на оптимізацію. Параметр Resolution відповідає за роздільну здатність процедурної карти: чим важливішим та більшим за розміром є об'єкт у сцені, тим вища повинна бути його роздільна здатність. Усі інші параметри є ситуативними та не стосуються загальних випадків.

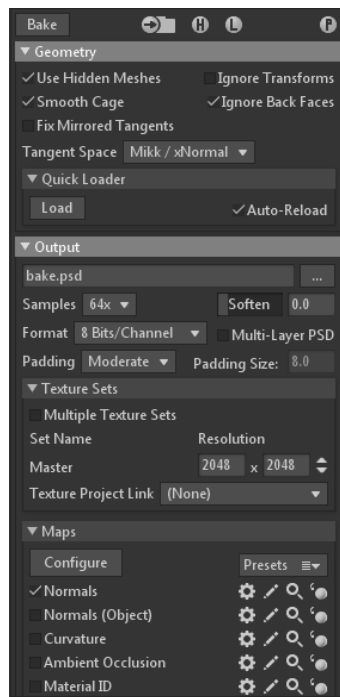


Рисунок 1 – Панель налаштування параметрів процедурних карт

Нижче на рисунку можна побачити вкладку Maps. Дана вкладка містить список процедурних карт, які можна отримати. Представлений список не є повним: програма пропонує значно більше варіантів карт, але серед наведених – ті, що найчастіше використовуються. Зокрема, це карти Normals та Ambient Occlusion, оскільки саме вони найбільше впливають на зовнішній вигляд моделі. Карта Normal складається з градієнтів трьох кольорів: червоного, зеленого та синього, кожен з яких відповідає за певну координату тривимірного простору. Залежно від того, як світло падає на об'єкт, карта коригує відображення текстурних елементів, створюючи ілюзію реального геометричного рельєфу завдяки імітації відбиття світла та тіней. Карта Ambient Occlusion, у свою чергу, додає ефект тіні, яка з'являється у найтемніших ділянках, що підсилює відчуття об'ємності. Приклад роботи карт можна побачити на рисунку 2, де Normal-map згладжує грубі краї моделі та додає виїмку без зміни геометрії, а Ambient Occlusion створює затемнені ділянки, посилюючи ефект глибини.

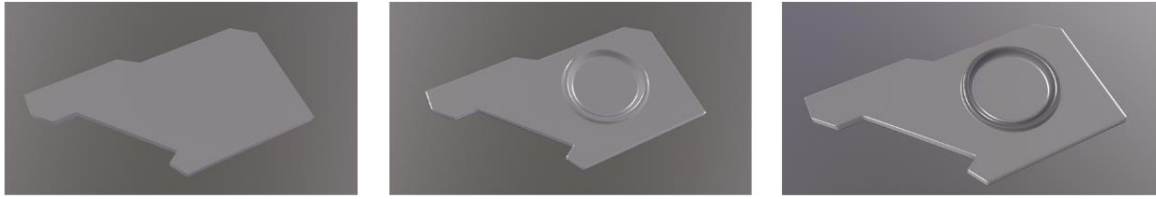


Рисунок 2 – Зміна вигляду моделі за рахунок процедурних карт

На рисунку 3 показано дві однакові деталі: праворуч – оригінальна деталь з реальною геометрією, ліворуч – спрощена модель із застосованими процедурними картами.

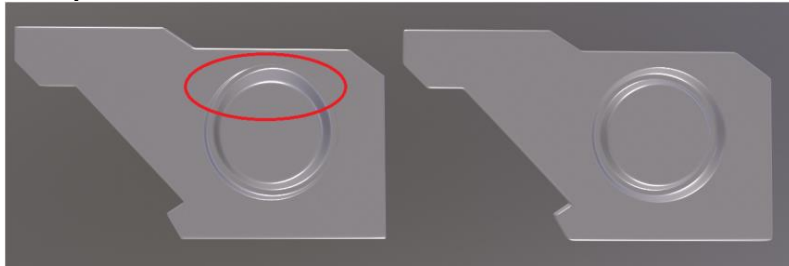


Рисунок 3 – Деформація деталі при запіканні

Якщо придивитися, можна побачити, що виїмка на деталі зліва має незначні викривлення. Таке трапляється часто, коли геометрію з рельєфом запікають на рівну поверхню. Для виправлення цієї ситуації в програмі Marmoset існує інструмент Paint Skew, який потрібно використовувати на деформованих ділянках. Цей інструмент коригує градієнт карти Normal, завдяки чому відображення таких ділянок стає коректним, що можна побачити на рисунку 4.

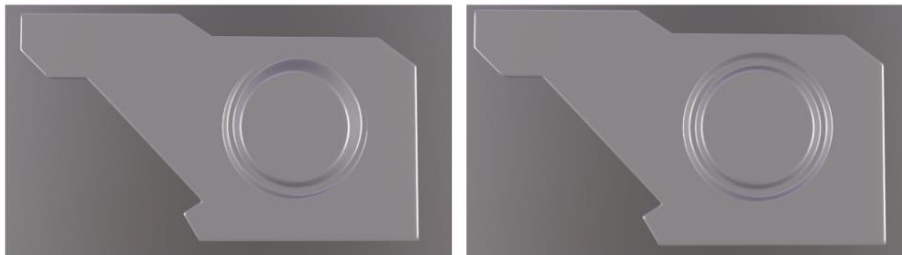


Рисунок 4 – Результат використання інструменту Paint Skew

Процес запікання відіграє ключову роль в оптимізації ігрових моделей, дозволяючи досягти високої деталізації без збільшення кількості полігонів. Використання процедурних карт, таких як Normal та Ambient Occlusion, не лише покращує зовнішній вигляд об'єктів, а й забезпечує ефективне використання ресурсів, що є критично важливим для продуктивності гри. Сучасні інструменти, такі як Marmoset, дозволяють точно налаштовувати параметри запікання та виправляти можливі артефакти, що забезпечує створення оптимізованих моделей без втрати якості.