

УДК 677.074:[620.17+004.4]

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ТЕКСТУРИ ТКАНИНИ З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНОГО ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОГРАМУВАННЯ В ЗАДАЧАХ МОДЕЛЮВАННЯ

Студ. О.С. Михальюнок, гр. МгІТ-2-17

Науковий керівник доц. Т.І. Астістова

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Метою роботи було дослідити характеристики та зробити швидкий аналіз текстур тканин за допомогою сучасних інструментів в сфері 3D моделювання.

Завданням роботи – створення реалістичної текстури тканини з подальшим її швидким корегуванням.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом дослідження є процес контролю та аналізу процедурно-генерованої текстури без додаткових карт висот. Предметом дослідження є властивості текстильних матеріалів, методи їх моделювання у процесі їх функціонування.

Методи та засоби дослідження. Розроблено програмне забезпечення для моделювання текстильних матеріалів з повним і швидким контролем текстури тканин за допомогою дерева нодів (Shader) та інструментів Blender для визначення остаточних параметрів об'єкта.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Розроблено програмне забезпечення з використанням сучасного об'єктно-орієнтованого програмування для швидкого контролю та зміни текстури тканин з подальшим інтегруванням в моделювання проекту текстильного характеру з використанням PBR (Physically Based Rendering) шейдера на движку Blender Cycles .

Результати дослідження. В результаті дослідження були використані інструменти Blender та візуального движка Blender Cycles. Основа движка Blender Cycles, фізичні закони трасувальних шляхів (path tracer). Цей метод дозволяє спростити створення матеріалів, контролювати параметри та підтримувати глобальне освітлення і отримати більш реалістичний результат при моделюванні.

Всі поверхні мають двопроменеву функцію відображення, яка описує здатність відзеркалювати розсіювання (Bidirectional Scattering Distribution Function, BSDF), що є основною чотиривимірною функцією $f_r(\omega_i, \omega_o)$ де: ω_i напрям вхідного світла, а ω_o напрям виходить світла. Функція описує шлях, по якому світло розсіюється на поверхні в реальному світі. Віртуальний движок Blender Cycles використовує функцію для обчислення візуалізації (рендеру) об'єкта в віртуальному середовищі, як трасировщик шляху. Промені світла, які випромінює камера, відбиваються від об'єктів моделювання, до тих пір поки, не досягнуть джерела світла або «порожнього» фону. З цієї причини, трасирований шлях, може візуалізувати модель протягом невеликого часу.

Слід зауважити що, у закритому середовищі трасирований шлях значно збільшується по відношенню до відкритого простору, що спричинить збільшення часу візуалізації.

Для дослідження та аналізу текстури тканини створюємо ноди (Nodes) (або «вузли»), які об'єднуємо в дерево нодів, що має назву шейдер (Shader). Shader- це програма для одного із ступенів графічного конвеєра, що використовується в тривимірній графіці для

визначення остаточних параметрів об'єкта чи зображень. Програма може включати в себе довільної складності опис поглинання та розсіювання світла, накладення текстури, віддзеркалення і заломлення, затінення, зміщення поверхні і ефекти пост-обробки. За допомогою цього шейдера ми можемо контролювати та повністю змінювати текстуру тканини в реальному часі та отримувати бажаний результат.

Робочий інтерфейс шейдера має перемикачі контролю та настройки для створення оптимального результату дослідження. На рисунку 1. відображено метод створення PBR шейдера тканин.



Рисунок 1 – Основний метод створення PBR шейдера тканин

Цей шейдер дає змогу використовувати метод автоматичного накладання (Generated) текстури, але краще, для повного контролю, використовувати метод накладання UV, який є процесом 3D моделювання для створення тривимірного зображення за допомогою заданого двовимірного зображення. В залежності від об'єкта моделювання використовується один із методів.

Висновки. Розроблено PBR (Physically Based Rendering) шейдер с повним регулюванням текстури тканини та можливістю отримати результат моделювання в реальному часі.

Ключові слова: Blender, Cycles, Shader, Nodes, UV, Bidirectional Scattering Distribution Function, Physically Based Rendering, процедурно генерована текстура.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Enrico Valenza. Blender 2.6 Cycles: Materials and Textures Cookbook, 2013. - 299 с.
2. Андрей Прахов. Самоучитель Blender 2.7, 2016 – 402 с.
3. Флеминг Билл. Фотореализм. Профессиональные приемы работы, 2014 -384 с.