

Вінницький національний технічний університет
Факультет інформаційних технологій та
комп'ютерної інженерії
Кафедра обчислювальної техніки

Магістерська кваліфікаційна робота

На тему: «Методи та засоби процедурного
створення текстур»

Виконав: ст. гр. 1КІ-17м

Гедз Д. О.

Керівник: к.т.н. доц.

Колесник І. С

Актуальність:

- Зростання масштабу виробництва графічного контенту та якості зображення;
- Необхідність в оптимізації ресурсів при розробці;
- Зростання потужності обчислювальної техніки;
- Виробничі стандарти індустрії.

Мета роботи:

Дослідження та впровадження методів процедурного створення текстур.

Відповідно до поставленої мети в роботі вирішено такі задачі:

- проведено аналіз існуючих методів створення процедурних текстур;
- виділені сучасні та найбільш ефективні засоби, проведено їх покращення шляхом розширення можливостей редагування процедурних карт, автоматизації налаштування матеріалів та розробка процедурних матеріалів за допомогою одного з методу;
- проведена порівняльна характеристика з існуючими методами та засобами.

- **Об'єктом дослідження** є методи процедурного створення текстур та матеріалів.
- **Предметом дослідження** є процедурність при створенні зображень, способи візуалізації отриманих текстур на тривимірних об'єктах.
- **Методи дослідження.** Для досягнення поставленої в роботі мети використовувались наступні методи дослідження:
 - фізичний аналіз існуючих матеріалів поверхонь, розповсюдження світла по різним типам поверхонь, властивості поверхні до відбиття чи поглинання світла
 - аналіз математичних функцій та методів їх конвертації в цифрове зображення;
 - тестування розроблених матеріалів у різному програмному забезпеченні.

Наукова новизна

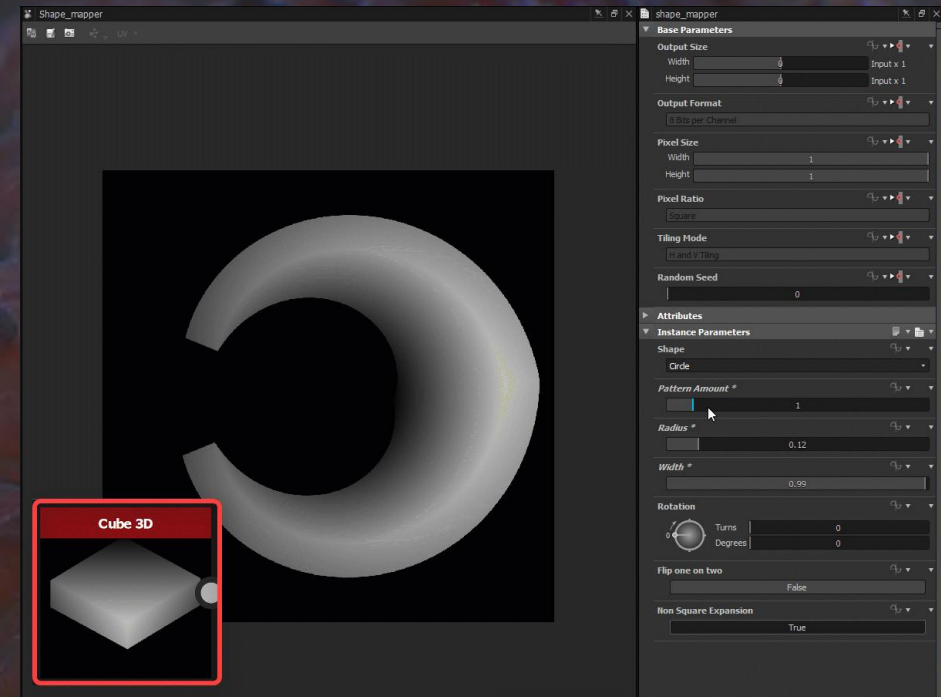
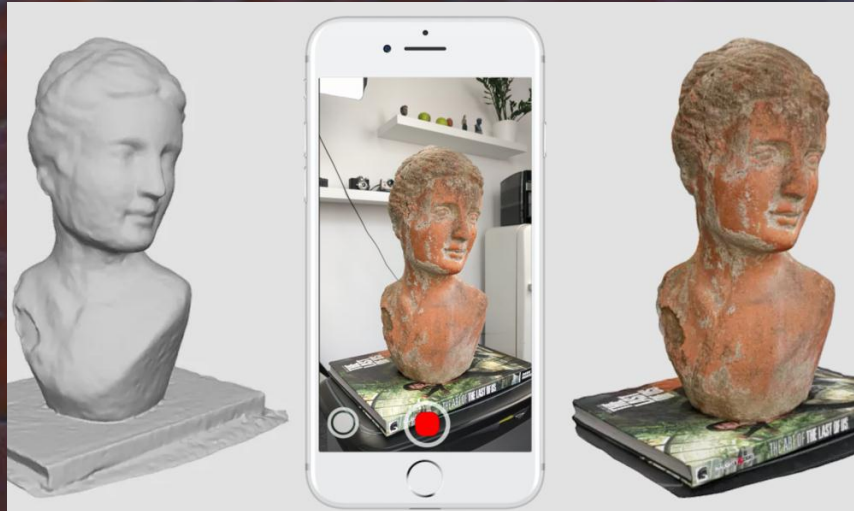
Полягає у вдосконаленні методу створення процедурних матеріалів для широкого використання в будь якій галузі комп'ютерної графіки і надання користувачу можливість впливати на кінцевий вигляд текстури.

Аналіз основних методів створення текстур

Процедурна генерація

Фотограметрія (3D сканування)

Традиційний метод



В якості текстурного матеріалу для розробки було обрано пустельне каміння

Для реалізації матеріалу та розробки додаткового процедурного вузла було обрано програмне забезпечення Substance Designer

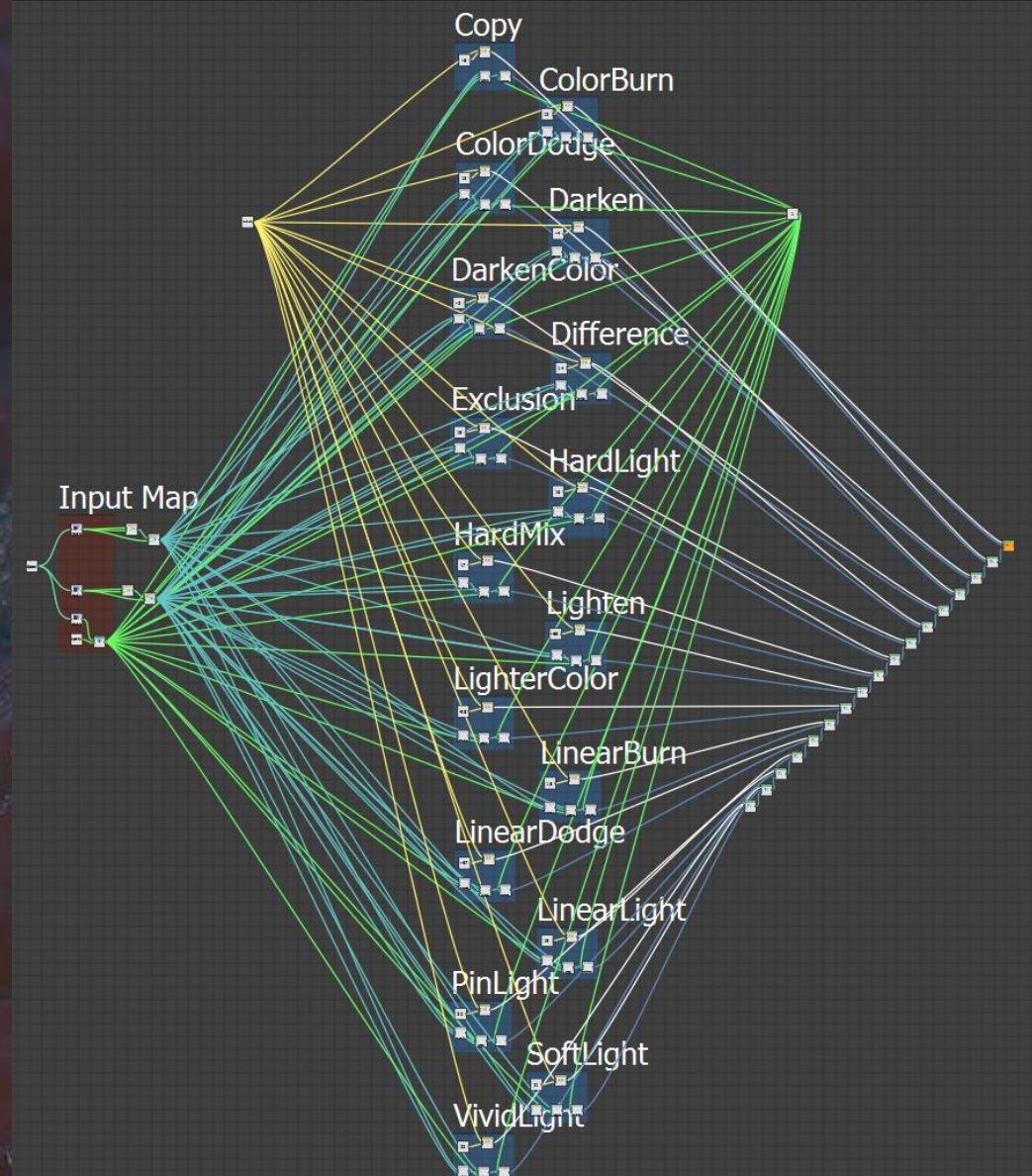
Для покращення засобу створення було розроблено:

- генератор каміння;
- вузол змішування текстурних карт з додатковими режимами накладання.

В розробленому вузлі були добавлені наступні режими накладання:

- ColorBurn
- ColorDodge
- Difference
- Exclusion
- HardLight
- HardMix
- LinearBurn
- LinearLight
- PinLight
- VividLight

Режими змішування у розробленому вузлі Blend
Blend Mode
Copy
Add(Linear Dodge)
Subtract
Multiply
Add Sub
Max (Lighten)
Min (Darken)
Switch
Divide
Overlay
Screen
Color Dodge
Difference
Exclusion
Hard Light
Hard Mix
Linear Burn
Linear Light
Pin Light
Soft
Vivid Light



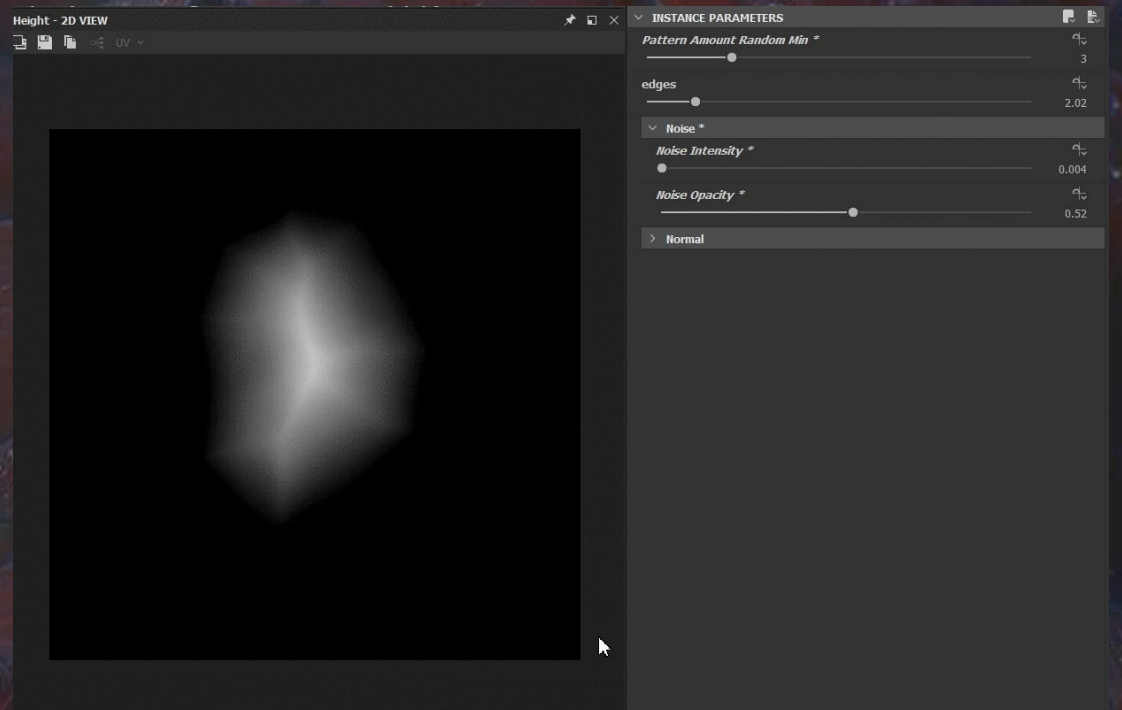
При створенні генератору каміння використовувались такі графічні вузли:

- Polygon 2
- Noise
- Sampler
- Blend
- Levels
- Directional Blur



Користувачу була надана можливість змінювати наступні параметри:

- Кількість випадкових повторювань візерунку
- Кількість сегментів на краях
- Інтенсивність шуму
- Прозорість шуму



Для візуалізації матеріалу було обрано технологію фізично-коректного рендерингу в реальному часі.

Текстури які будуть передаватись в шейдер:

- Base Color;
- Normal map;
- Height map;
- Roughness.

Розробка процедурного матеріалу проходила в такі етапи:

1. Створення базових форм;
2. Створення деталізації на карті шорсткості;
3. Створення дрібної деталізації на текстурі;
4. Вторинні текстурні шари;
5. Додавання органічних недоліків на текстуру
6. Створення текстури кольору

Результати роботи

The image displays the Substance Designer interface for creating a rock texture. The main window shows a procedural material graph with several interconnected nodes. Key nodes are labeled: "damage", "Rocks", "Small rocks Crack", and "Eroded cliff volume". The graph is set within a "substancepack4-ground7 - GRAPH" environment. The right-hand panel, titled "rock_generator - PROPERTIES", contains the following settings:

- BASE PARAMETERS**
 - Output Size: Width 0, Height 0 (Parent x 1)
 - Output Format: 8 Bits per Channel
 - Pixel Size: Width 1, Height 1
 - Pixel Ratio: Square
 - Tiling Mode: H and V Tiling
 - Random Seed: 4
- ATTRIBUTES**
 - INSTANCE PARAMETERS**
 - Pattern Amount Random Min *: 5
 - edges *: 4.9
 - Noise ***
 - Noise Intensity *: 0
 - Noise Opacity *: 0.41
 - Normal**
 - Normal intensity: 10

The bottom panel, "3D VIEW", shows a rendered perspective view of a rock surface, demonstrating the result of the material graph. The interface also includes a top toolbar with various tools and a bottom status bar indicating "Substance Engine: Direct3D 10 Memory: 2%".

ВИСНОВКИ

- На основі проведеного аналізу визначено, що застосування методу текстуровання за допомогою процедурних алгоритмів має великий потенціал в підвищенні ефективності роботи з текстурами для найбільш поширених матеріалів, а саме: камінь, дерево, метал.
- У процесі дослідження було розроблено процедурний матеріал для перевірки гіпотези ефективності застосування процедурних текстур. Розроблений матеріал пустельного каміння є повністю процедурним та передає усі переваги процедурного методу текстуровання, таких як можливість вносити зміни в будь якому етапі створення, можливість змінювати розширення без втрати деталізації та відсутність швів.

An aerial photograph of a vast desert landscape. The terrain is characterized by numerous sand dunes and rocky, eroded hills. The lighting is warm, suggesting a sunset or sunrise, with long shadows cast across the sand. The overall color palette is dominated by shades of orange, brown, and tan.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ