

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»  
Інститут атомної та теплової енергетики  
Кафедра цифрових технологій в енергетиці

Розрахунково-графічна робота  
З дисципліни «Візуалізація графічної та геометричної інформації»  
Варіант 20

Виконав:  
Студент 1-го курсу  
групи ТР-22мп НН ІАТЕ  
Пасічнюк Антон  
Олексійович

Київ 2023

## Завдання

Тема роботи: Операції над текстурними координатами

Вимоги:

- Накласти текстуру на поверхню отриману в результаті виконання лабораторної роботи №2.

- Реалізація масштабування текстури (координати текстури) масштабування/обертання навколо визначеної користувачем точки – непарні варіанти реалізують масштабування, парні варіанти реалізують обертання

- Повинна бути можливість переміщати точку вздовж простору поверхні  $(u, v)$  за допомогою клавіатури. наприклад клавіші A і D переміщують точку вздовж параметра  $u$ , а клавіші W і S переміщують точку вздовж параметра  $v$ .

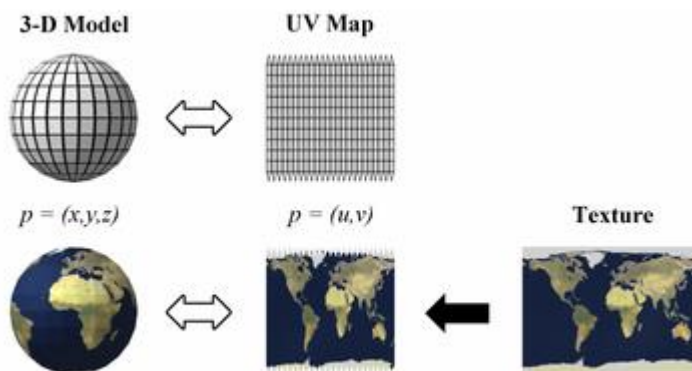
## Теоретичні відомості

Текстура — це спосіб надання поверхні 3D деталі — полігону: кольору, фактури, блиску, матовості та інших фізичних властивостей (для імітації найчастіше якогось природного матеріалу, наприклад: паперу, дерева, каменю, металу тощо). Поняття «текстура» є важливим елементом 3D-моделювання, оскільки дозволяє відтворити також малі об'єкти поверхні, створення яких полігонами виявилось б надмірно ресурсомістким.

Якість поверхні текстури визначається текселями — кількістю пікселів на мінімальну одиницю текстури. Оскільки сама по собі текстура є зображенням, роздільність текстури і її формат відіграють велику роль, яка згодом позначається на загальному враженні від якості графіки у 3D-додатку.

Карта текстури застосовується для утворення певного параметру візуального відображення на поверхні заданої форми. Цей процес нагадує застосування візерунчастого паперу на звичайній білій коробці. Кожній вершині в 3D моделі присвоюється координати текстури (яка у разі 2D відома, як UV координата). Місця відбору проб зображення згодом інтерполюється по поверхні моделі з отриманням візуального результату.

UV mapping — процес в 3D моделюванні, який полягає в накладанні двовимірного зображення на тривимірну модель. Літерами U і V позначають осі координат площини розгортки, оскільки літери X, Y і Z використовуються для позначення просторових координат.



## Виконання завдання

В ході другої лабораторної роботи було створено поверхню «Surface of Revolution with Damping Circular Waves». Рендер даної фігури можна побачити на рисунку 1.1.

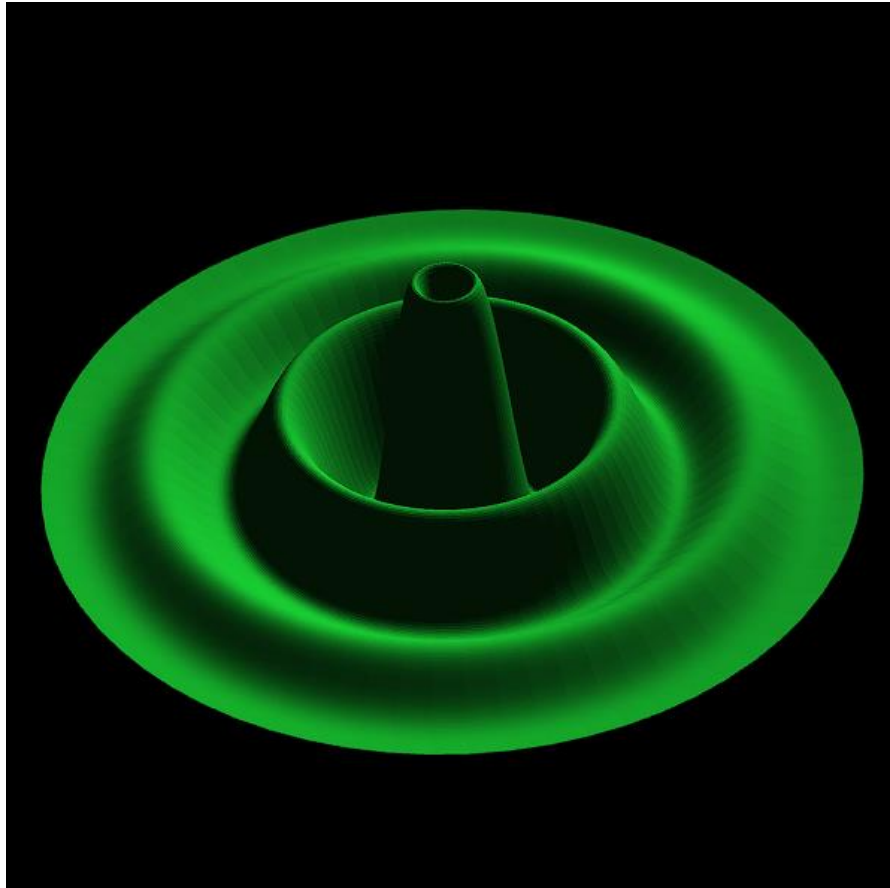


Рис. 1.1 «Surface of Revolution with Damping Circular Waves»

Для текстуровання об'єкту, було знайдено картинку формату “.jpg”, що виглядає так, як нам потрібно. Далі цей матеріал було завантажено на Github. Зображення можна побачити на рисунку 1.2

Для текстуровання об'єкту, ми створили в коді шейдера кілька змінних. Також були створені функції для генерації даних текстури.

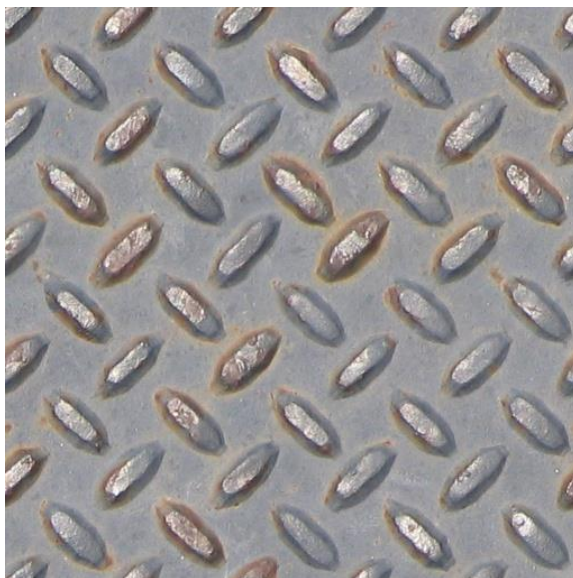


Рис. 1.2 Текстура

Затекстурований об'єкт можна побачити на рисунку 1.3.



Рис. 1.3 «Surface of Revolution with Damping Circular Waves» з накладеною текстурою

Для відображення умовної точки у класі моделі створено відповідну функцію. Точка представлена у вигляді сфери, тому що ми працюємо в 3D просторі. Щоб відобразити сферу, необхідно було створити функцію, яка б створювала для неї геометрію. Поверхня з умовною точкою зображена на рисунку 1.4.



Рис. 1.4 Поверхня з точкою

Для роботи з текстурою в коді шейдера створено ще кілька змінних, а саме:

- поворот текстури,
- розташування умовної точки в  $(u,v)$  координатах,
- змінна для розташування сфери на відповідному місці поверхні в просторі.

Для того щоб перемістити точки по поверхні та обернути текстуру, необхідно було написати функції на відповідні входні дані від користувача.

## Вказівки

Користувач може керувати, змінювати такі дані:

- переміщення умовної точки на поверхні,
- поворот текстури відносно умовної точки,
- орієнтація поверхні в просторі.

Поворот текстури відносно умовної точки та орієнтація поверхні в просторі здійснюються одним рухом.

Переміщення умовної точки реалізовано за допомогою введення з клавіатури (рис. 2.1):

- W і S переміщують точку відповідно до параметра  $v$
- A і D переміщують точку відповідно до параметра  $u$ .





Рис. 2.1. Переміщення точки

Орієнтація поверхні в просторі, а також трансформація текстури (рис. 2.2 та рис. 2.3) створюється за допомогою обертання миші.

Оберт текстури залежить від горизонтального руху миші. При русі миші вгору або вниз змінюватиметься лише орієнтація поверхні в просторі (рис. 2.3)

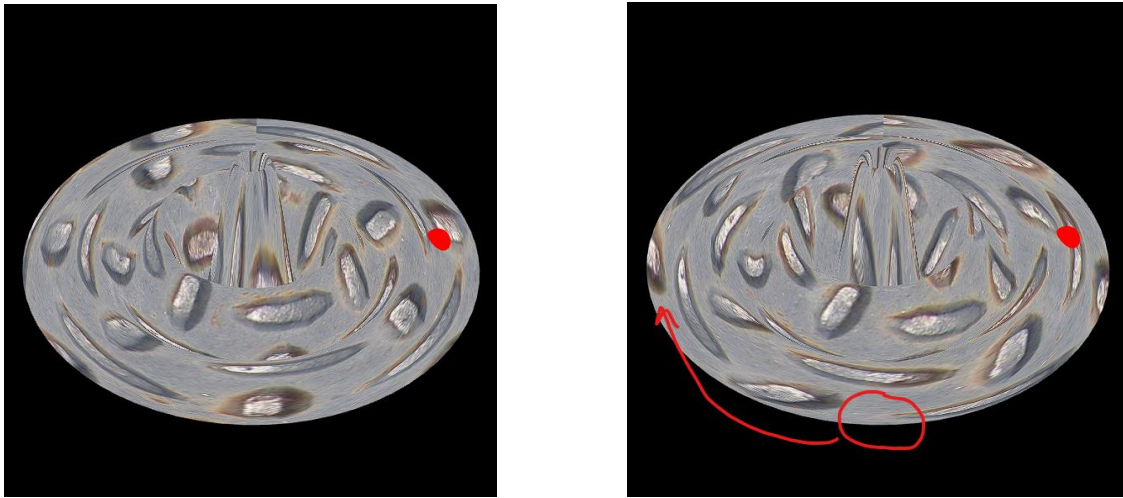


Рис. 2.2. Трансформація



Рис. 2.3. Орієнтація в просторі



Висновок: В даній лабораторній роботі ми дослідили, що таке текстура й текстурування об'єкту, а також вивчили, що таке розгортка та UV-mapping. В даному варіанті було реалізовано обертання текстури навколо визначеної користувачем точки. Також є можливість переміщати точку вздовж простору поверхні. Матеріал засвоєний.