

ЗАСОБИ РЕНДЕРИНГУ В GPU

Завальнюк Є.К.

Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Засоби рендерингу [1] в GPU (Graphics Processing Units) – це спеціальні апаратні та графічні технології, що забезпечують формування тривимірних зображень на основі геометричних сцен.

Реалізація різних етапів графічного конвеєра тривимірного рендерингу на GPU забезпечується написанням невеликих програм – шейдерів. Існують вершинні шейдери для обробки вершин, фрагментні шейдери для визначення інтенсивностей кольору пікселів, геометричні шейдери для обробки геометричних примітивів, теселяційні шейдери для здійснення теселяції – поділу примітивів на дрібніші частини, а також обчислювальні шейдери – для забезпечення загальних паралельних обчислень на GPU.

Написання шейдерів здійснюється на основі відповідних графічних стандартів, таких як OpenGL [2] (Khronos Group), DirectX (Microsoft), Vulkan (Khronos Group), Metal (Apple).

Загалом, процес візуалізації управляється рендеринговими рушіями [3], такими як V-Ray, Arnold, Cycles, Eevee, Octane, що реалізують різні техніки та напрямки рендерингу: трасування променів, растеризація, прямий рендеринг, відкладений рендеринг. Рендерингові рушії керують виконанням шейдерів на різних етапах графічного конвеєра, використовують необхідні ресурси GPU, оптимізують обчислення.

При цьому, важливою є підтримка таких технологій, як GPGPU. GPGPU-технологія полягає у тому, що графічний процесор використовується для загальних паралельних обчислювальних задач: обробка зображення, забезпечення фізично-коректної симуляції освітлення, здійснення нейромережових обчислень. Відомими прикладами GPGPU-технологій є CUDA від NVIDIA, OpenCL і DirectCompute у межах DirectX 11.

Отже, завдяки використанню зазначених апаратних і програмних технологій графічний процесор є не лише засобом формування зображень, а й засобом забезпечення високопродуктивних обчислень у комп'ютерній графіці.

Література:

1. Романюк О. Н., Романюк О. В., Чехмestрук Р. Ю. Комп'ютерна графіка: електронний навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2023. – 147 с.
2. Завальнюк Є. К., Романюк О. Н., Романюк О. В. Особливості реалізації шейдерних програм із використанням OpenGL 4.6. Матеріали ЛІІІ науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, м. Вінниця, 20–22 березня 2024 р. / ВНТУ, 2024. С. 131-133.
3. Завальнюк Є.К. Романюк О.Н., Коробейнікова Т.І. Аналіз графічних двигунів. Integration of Education, Science and Business in Modern Environment: Summer Debates: Proceedings of the 5th International Scientific and Practical Internet Conference, м. Дніпро, 3-4 серпня 2023 / ФОП Мареніченко В. В., 2023. С. 224-226.