

Прискорення цифрової обробки низькочастотних сигналів в аналого-цифрових системах реального часу за допомогою технології CUDA

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано можливість прискорення обчислень низькочастотного сигналу в аналого-цифрових системах у режимі реального часу за допомогою технології CUDA

Ключові слова: CUDA-технології, низькочастотний сигнал, аналого-цифрова система.

Abstract

The possibility of accelerating the computation of low-frequency signal in analog-digital systems in real time using CUDA technology is analyzed

Keywords: CUDA technologies, low-frequency signal, analog-digital system

Вступ

Аналого-цифрові системи широко застосовуються в сучасному світі для обробки сигналів з різних джерел, включаючи радіо, телевізійні передачі, медичні пристрої та багато інших. Однак, обробка сигналів у реальному часі може бути викликом через великі обчислювальні потреби цих систем. Тому необхідно розробляти методи, які дозволяють прискорити обчислення і забезпечити ефективну роботу аналого-цифрових систем.

Основна частина

Технологія CUDA є програмною платформою, розробленою компанією NVIDIA[1], яка дозволяє використовувати потужність графічних процесорів (GPU) для загального обчислення. Ця технологія дозволяє використовувати паралельність і велику кількість обчислювальних одиниць, які присутні в сучасних GPU, для розпаралелювання обчислень і досягнення значного прискорення в порівнянні з традиційними центральними процесорами (CPU).

Однією з основних задач аналого-цифрових систем є дискретизація аналогового сигналу і його перетворення в цифровий формат. Цей процес вимагає великої кількості обчислень, зокрема обчислення дискретного перетворення Фур'є (DFT) або швидкого перетворення Фур'є (FFT).[2] Застосування технології CUDA для цих обчислень дозволяє розпаралелювати їх на тисячі потоків і виконувати їх одночасно на графічному процесорі, що призводить до значного прискорення часу обробки.

Крім того, CUDA надає програмістам потужні інструменти для оптимізації обчислень, такі як спеціалізовані функції для роботи з пам'яттю, керуванням потоками та синхронізацією. Ці можливості дозволяють ефективно використовувати ресурси GPU і мінімізувати затримки, пов'язані з обміном даними між CPU і GPU[3].

Висновки

Використання технології CUDA для прискорення обчислень низькочастотного сигналу в аналого-цифрових системах у реальному часі має великий потенціал. Ця технологія дозволяє використовувати потужність графічних процесорів для виконання обчислень паралельно і ефективно. Розробка оптимізаційних алгоритмів та використання спеціалізованих функцій CUDA можуть призвести до значного прискорення часу обробки сигналу і поліпшити продуктивність аналого-цифрових систем у реальному часі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. NVIDIA Developer. CUDA Zone [Електронний ресурс]: - Режим доступу: <https://developer.nvidia.com/cuda-zone/>
2. MATLAB Documentation. Parallel Computing Toolbox [Електронний ресурс]: - Режим доступу: <https://www.mathworks.com/products/parallel-computing.html/>
3. NVIDIA Corporation. CUDA Toolkit Documentation [Електронний ресурс]: - Режим доступу: <https://docs.nvidia.com/cuda/>

Савчук Дмитро Анатолійович- студент групи 2КІ-22м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dima.savchuk.011@gmail.com

Крупельницький Леонід Віталійович – доцент кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету, Вінниця, e-mail: krupost@gmail.com

Savchuk Dmytro Anatoliyovych - student of group 2KI-22m, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dima.savchuk.011@gmail.com

Krupelnytsky Leonid Vitaliyovych - Associate Professor of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: krupost@gmail.com