

УДК 004.932.4

## ЭФФЕКТИВНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ БУФЕРА НА ОСНОВЕ СКОЛЬЗЯЩЕГО ОКНА НА CUDA

Горбуков А.Д., студент гр.067001 магистрант

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

г. Минск, Республика Беларусь

Цветков В.Ю. – д-р тех. наук

**Аннотация.** В данной статье рассматривается алгоритм чтения изображения методом скользящего окна, оптимизированный для использования на видеопроцессорах CUDA. Алгоритм написан на языке CUDA, который является расширением языка C++. Он позволяет эффективно читать последовательные блоки изображений, отличающиеся только одной строкой.

**Ключевые слова.** Цифровая обработка изображений, разделяемая память, видеокарта видеопроцессор, CUDA, Nvidia.

Алгоритм используется как часть системы цифровой стабилизации видео, написанной мной и описанной в моей статье [1].

Цель создания алгоритма состоит в том, чтобы за счет использования разделяемой памяти оптимизировать обработку областей изображения за счет оптимизации чтения из более медленной оперативной памяти. Разделяемая память в архитектуре CUDA представляет собой управляемый пользователем L1 кэш, что обеспечивает очень высокую скорость работы с ней. Быстрее в используемой архитектуре только регистры процессора.

Буфер состоит из строк, непрерывно выделенных в разделяемой памяти. Каждая строка является полем данных в ячейке очереди. Каждая ячейка хранит в себе саму строку и указатель на следующую ячейку. Отдельно хранится указатель на первую строку.

Алгоритм чтения использует тот факт, что архитектура CUDA позволяет одновременно всему пучку произвести чтение из оперативной памяти в разделяемую. На каждом шаге мы можем считать дополнительную строку в наш буфер за один такт, перезаписывая самую первую строку. При этом очередь позволяет сохранять последовательность доступа к остальным ячейкам. Теперь остается только перезаписать указатель бывшей последней строки и указатель на первую строку. Таким образом в нашей памяти всегда есть буфер части изображения, с которым мы можем в дальнейшем работать. Каждый блок может иметь у себя свой собственный буфер.

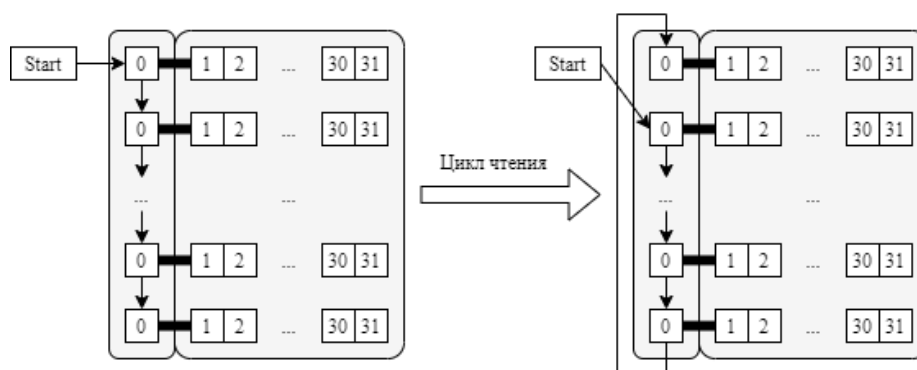


Рисунок 1 – Схема цикла чтения

Размер самого буфера, который потом можно будет передать для дальнейшей обработки ограничен размером доступной разделяемой памяти для каждого потока и пучка. Например, для одноплатного компьютера Jetson Nano количество доступной разделяемой памяти 49152 байт на поток, а размер пучка 32, что значит возможность одновременной обработки 32 ячеек памяти.

Таким образом можно держать в памяти максимальный буфер в 31 столбца и 1536 строки. В остальном это довольно эффективный способ параллельного чтения блоков изображения.

**Список использованных источников:**

1. Горбуков, А. Д. Система электронной стабилизации видеоизображения на базе встраиваемого одноплатного компьютера JETSON / Горбуков А. Д. // Инфокоммуникации: сборник тезисов докладов 56-ой научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, Минск, 18 – 20 мая 2020 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. – Минск: БГУИР, 2020. – С. 69 – 70.