

Применение GPU для решения задачи автоматической фильтрации облачных масс на графических процессорах

В.Х. Багманов, Р.К. Газизов, А.Х. Султанов, И.Р. Фатхулисламов

Уфимский государственный авиационный технический университет

В настоящее время растет интерес к параллельным системам обработки спутниковых изображений с использованием графических процессоров. Это связано с тем, что появилась настоящая потребность в обработке крупноформатных изображений с высокой скоростью. Как показывает практика последних лет, GPU все чаще стали использовать для расчетов общего назначения, учитывая его высокую пропускную способность памяти и высокую вычислительную производительность.

На первой стадии процесса получения продуктов обработки спутниковых данных выполняется первичная обработка цифровых изображений. Обязательным этапом обработки полученных данных является выявление облачных масс. От точности решения данной задачи зависят множества других задач, например, точная географическая привязка спутниковых изображений, выявление движения облачных масс и т.д.

В настоящей работе был рассмотрен алгоритм по обнаружению облачных масс со спутника NOAA-14/AVHRR. Работа основана на методе, описанном в [1] и [2] и состоит из 7 шагов. Отличие от существующих методов состоит в выборе точек, которые были использованы для Расчета порогов.

Итак, для решения задачи предлагается следующий алгоритм:

1. Выбор точек, которые в дальнейшем будут использованы для расчета порогов.
2. Расчет порогов.
3. Поиск точек, температура которых ниже рассчитанного на предыдущем шаге порога.
4. Поиск точек, у которых высокий коэффициент отражения и высокая температура.
5. Поиск границ облачных масс.
6. Поиск полупрозрачных облаков по методу, который описан в [1].
7. Поиск точек, у которых коэффициент отражения выше, а температура ниже, чем на предыдущем снимке.

В данной работе была выполнена параллельная реализация алгоритма на языке программирования Matlab с использованием GPU. Для решения задачи был использован коммерческий продукт Jacket [3]. Для хранения исходного изображения использовали текстурированную память графической карты. Исходное изображение было разделено на колонки, равные количеству потоков. Каждый поток производил поиск облачных пикселей в своей колонке. Шаги 1,2 и 5 были рассчитаны последовательно, шаги 3,4,6 и 7 параллельно.

В данной работе была рассмотрена GPU-реализация алгоритма по выявлению облачных масс на спутниковых изображениях. Проведенные эксперименты показали, что использование графических процессоров в качестве вычислительного устройства себя оправдывает. В настоящий момент производится тестирование предложенного метода на других графических процессорах и производится оптимизация исходного кода.

Литература

1. Saunders, R.W., and K.T. Kriebel, 1988, An improved method for detecting clear sky and cloudy radiances from AVHRR data. *Int. J. Remote Sensing*, 9, 123-150.
2. Derrien M., B. Farki, L. Harang, H. LeGleau, A. Noyalet, D. Pochic and A. Sairouni, 1993, Automatic cloud detection applied to NOAA-11/AVHRR imagery. 46, 246-267. Mehta M., DeWitt D.J. Data Placement in Shared-Nothing Parallel Database Systems // *The VLDB Journal*. January 1997. Vol. 6, No. 1. P. 53-72.
3. <http://www.accelereyes.com/products>