

## ФИЛЬТРАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ВИРТУАЛЬНОЙ ХРОМОЭНДОСКОПИИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Бабуркин Д. А.

Искра Н. А. – ассистент кафедры ЭВМ

В настоящее время виртуальная хромоэндоскопия - одна из важнейших диагностических методик современной лечебной медицины. Учитывая, что использование методов фильтрации изображений, при проведении виртуальной хромоэндоскопии, влияет на здоровье и жизнь людей, к качеству обработки предъявляются самые высокие требования.

Применение фильтрации к изображениям, полученным при эндоскопии, подразумевает использование нескольких алгоритмов улучшения качества картинки:

- улучшение структуры изображения, путем выделения более четких границ изображения.
- улучшение контраста происходит за счет изменения цветовых компонент в областях с низкой яркостью.

При улучшении контраста, в областях с низкой яркостью немного уменьшаются красная и зеленая цветовые компоненты изображения и увеличивается синяя компонента. За счет этого пиксели в этих областях приобретают голубоватый оттенок, за счет чего мелкие дефекты слизистой оболочки становятся лучше различимы.

Реализация алгоритма улучшения структуры изображения представляет собой нахождение областей, в которых присутствует скачок яркости. После нахождения такой области в той её части, где яркость большая, она еще больше увеличивается, в той части, где она меньше - она уменьшается.

На рисунке 1 приведена схема конечного спектра обработанного изображения.

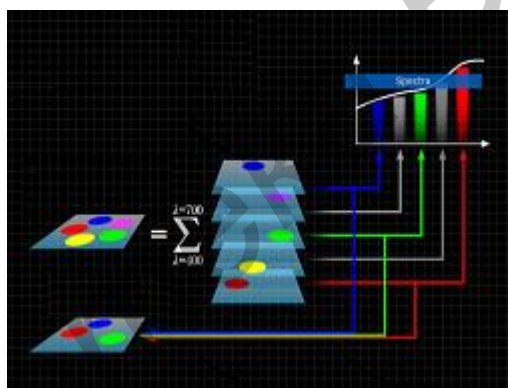


Рис. 1 – Схема формирования изображения в спектральной области

В ходе сравнения различных алгоритмов поиска границ в изображении было решено использовать фильтр Канны, как обнаруживающий наиболее широкий спектр границ на изображениях.

Для создания алгоритмов был использован язык программирования C++, а также библиотека ImageMagick - для операций чтения-записи изображений.

Основной сложностью при реализации алгоритмов стала недостаточная скорость обработки изображений. Гауссово размытие, используемое в фильтрах Канны обрабатывает 3 - 4 кадра в секунду. Для решения проблемы было решено реализовать часть алгоритма, используя возможности, которые предоставляются архитектурой CUDA (англ. *Compute Unified Device Architecture*) - программно-аппаратной архитектурой параллельных вычислений, которая позволяет существенно увеличить вычислительную производительность благодаря использованию графических процессоров фирмы NVIDIA.

Время обработки изображения на графическом процессоре меньше аналогичного, выполняемого на ЦПУ, в среднем в 10 раз. Время обработки изображения размером 1280x1280 на ГПУ – 38 мс, на ЦПУ – 369 мс.

Таким образом, были разработаны алгоритмы фильтрации изображений для виртуальной хромоэндоскопии. Рассматриваемая методика за счет использования нескольких алгоритмов фильтрации обеспечивает высокую степень качества изображений, а использование CUDA и вычислений на графическом процессоре, позволяет ускорить обработку на ЦПУ в 10 раз, обеспечивая комфортное использование данной методики для пользователя, – все это выгодно выделяет ее на фоне других методик.

Список использованных источников:

1. Advanced Image Processing [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://cvmt.dk/education/teaching/f09/VGIS8/AIP>
2. Введение в технологию CUDA [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://cgm.computergraphics.ru /issues/issue16/cuda>