

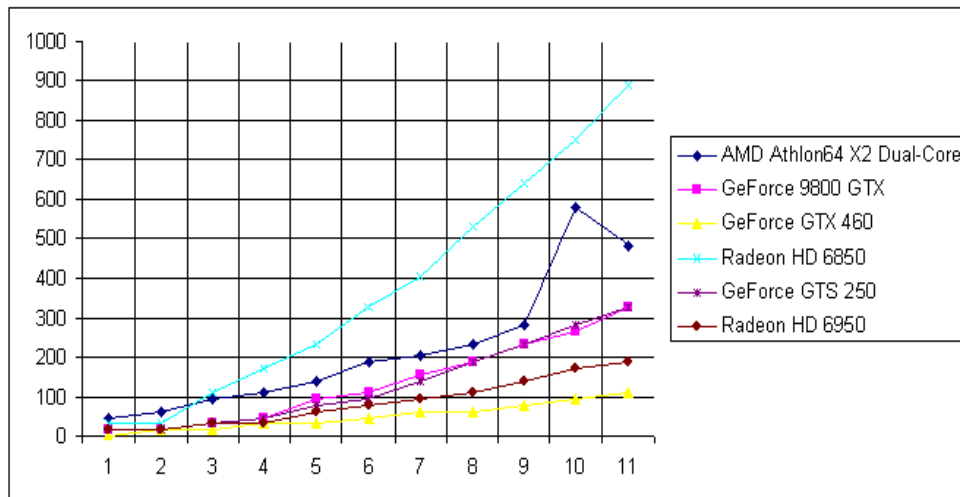


Рис. 2 Скорость выполнения кода на различных устройствах

Из графика следует, что скорость выполнения на современных GPU, превышает скорость работы CPU (с двумя ядрами) в некоторых местах 3-4 раза, при том условии, что код специально не оптимизирован и содержит множество ветвлений. Архитектуры GPU более ранние, требуют оптимизации.

Использование OpenCL является необходимым, так как позволяет выполнить код на CPU и GPU и таким образом ускорить время расчета. Кроме того, при реализации более простых алгоритмов обработки изображения, скорость увеличивается в десятки раз, что в последующем должно значительно сократить временные затраты на исполнение программного кода в блоке обработки изображений системы планирования операций.

1. Україна. Закони. Про затвердження Загальнодержавної програми боротьби з онкологічними захворюваннями на період до 2016 року [Текст] : закон України. Офіц. вид. – К.: – Відомості Верховної Ради України, 2010, N 11. – 110 с.

2. Haidekker, M. Advanced Biomedical Image Analysis [Текст] / M.Haidekker. – New Jersey: Wiley, 2011, 519 с. ISBN 978-0-470-62458-6.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Лищенко Р.И., Аврунин О.Г.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
Харьков, 61166, пр. Ленина, 14, каф. Биомедицинских электронных приборов и систем,
тел. 702-13-64.

Введение. Гистологические изображения получают путем регистрации микроскопических изображений гистологических препаратов с помощью окулярной цифровой видеокамеры. Применение математических методов обработки гистологических изображений позволяет улучшить точность результатов исследований, а также ускорить диагностику, например, онкологических заболеваний. Задачей обработки гистологических изображений является выделение объектов на гистологических препаратах и измерение их параметров.

Сущность. В работе проводится анализ алгоритмов низкоуровневой сегментации цифровых изображений. Обработка изображений включает в себя несколько этапов: повышение качества исходного изображения, выделение гистологических объектов и определение их геометрических характеристик.

Гистологические структуры обладают невысокой контрастностью, кроме того на изображениях могут присутствовать шумы. Для устранения таких недостатков применяются такие меры, как повышение контрастности, фильтрация, устранение размытости, устранение шумов.

Сглаживание шумов производится по методу усреднения значений яркости элементов изображения, например, медианной фильтрации, что является нелинейным методом обработки изображений и имеет следующие преимущества: сохраняет резкие перепады (границы); эффективно сглаживает импульсный шум; не изменяет яркость фона.

Для определения гистологических объектов, а также для точного установления геометрических характеристик структурных элементов важно четко выявить контура гистологических структур, для этого необходимо применить методы подчеркивания контуров с целью усиления разницы между градиентами яркости контурных элементов объекта и соседних элементов фона. Такими методами являются высокочастотная пространственная фильтрация, а также метод статического дифференцирования.

Медианная фильтрация. Является нелинейным методом обработки изображений и имеет следующие преимущества: сохраняет резкие перепады (границы); эффективно сглаживает импульсный шум; не изменяет яркость фона. Медианная фильтрация осуществляется путем движения некоторой апертуры (маски) вдоль дискретного изображения и замены значения центрального элемента маски медианным значением (среднее значение упорядоченной последовательности) исходных элементов внутри апертуры.

Для выделения гистологических объектов на изображениях используются различные методы сегментации. Под сегментацией понимается разделение цифрового изображения на несколько областей имеющих содержательный смысл: объекты, их границы.

Пороговые методы сегментации заключается в преобразовании функции яркости изображения.

Методы наращивания областей основаны на использовании локальных признаков изображения. Идея метода наращивания областей состоит в анализе сначала стартовой точки, затем ее соседних точек и т.д. в соответствии с некоторым критерием однородности, и в последующем зачислении проанализированных точек в ту или иную группу (количество стартовых точек должно быть равно количеству однородных областей на изображении). В более эффективных вариантах метода в качестве отправной точки используются не отдельные пиксели, а разбиение изображения на ряд небольших областей. Затем каждая область проверяется на однородность, и если результат проверки оказывается отрицательным, то соответствующая область разбивается на более мелкие участки. Процесс продолжается до тех пор, пока все выделенные области не выдержат проверку на однородность. После этого начинается формирование однородных областей при помощи наращивания.

В сегментации методом водораздела рассматривается абсолютная величина градиента изображения как топографической поверхности. Пиксели, имеющие наибольшую абсолютную величину градиента яркости, соответствуют линиям водораздела, которые представляют границы областей. Вода, помещенная на любой пиксель внутри общей линии водораздела, течёт вниз к общему локальному минимуму яркости. Пиксели, от которых вода стекается к общему минимуму, образуют водосбор, который представляет сегмент.

Использование алгоритмов сегментации гистологических объектов способствует повышению эффективности работы исследователя и получению более качественных и точных результатов измерения характеристик гистологических объектов.

Методы выделения контуров. Не редко приходится сталкиваться с задачей нахождения периметров, кривизны, факторов формы, удельной поверхности объектов.

Все перечисленные задачи так или иначе связаны с анализом контурных элементов объектов.

Общим для всех этих методов является стремление рассматривать границы как область резкого перепада функции яркости изображения отличает же их вводимая математическая модель понятия границы и алгоритм поиска граничных точек. В соответствии с поставленными задачами к алгоритмам выделения контуров предъявляются следующие требования: выделенные контура должны быть утонченными, без разрывов и замкнутыми. Таким образом, процесс выделения контуров несколько усложняется в связи необходимостью применять алгоритмы утончения и устранения разрывов.

Выводы. Перспективой работы является разработка программного обеспечения для тестирования стандартных методов обработки для выяснения их возможностей при обработке гистологических изображений и автоматизированном анализе объектов на микропрепаратах.

Литература 1. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2005.–1072с 2 Прэтт У.К. "Цифровая обработка изображений". - М.: Мир, 1982. Т.1.-2. 792 с.

МЕТОДЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ТОМОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ НА ЛИЦЕ ЧЕЛОВЕКА

Книгавко Ю.В., Аврунин О.Г.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
Харьков, 61166, пр. Ленина, 14, каф. Биомедицинских электронных приборов и систем,
тел. 702-13-64. E-mail: yukni@mail.ru

The advantages of using polygonal meshes rasterization method and ray casting method for precise mapping of human face anatomical structures are described. The efficiency of these methods in the computer plastic surgery planning systems is justified. This paper also contains general recommendations and possible ways to increase performance of visualization module.

Введение. В наши дни медицинская визуализация, как симбиоз интроскопии, медицины и компьютерной графики, находит все новые и новые области применения, поднимая возможности диагностики, раннего выявления патологий, планирования оперативных вмешательств, на новый, не достижимый ранее уровень. Важной и актуальной задачей, стоящей перед разработчиками современных средств медицинской визуализации, является выбор наиболее подходящих средств из всего арсенала алгоритмов и моделей обработки и отображения интроскопических данных. То есть выбор именно тех методов, которые были бы наиболее информативными при данном типе интроскопического исследования, и которые бы позволили наиболее точно понять лечащему врачу картину патологии, анатомические особенности пациента, предварительно построить план хирургического вмешательства или терапии. Целью данной работы является поиск методов визуализации, позволяющих по результатам компьютерной рентгеновской томографии достоверно отображать анатомические структуры лица человека, а также подтверждение применимости выбранных методов в системах планирования хирургических вмешательств на лице человека. Кроме правильного подбора методов визуализации, важную роль играет и их эффективная реализация, так как одним из главных требований систем медицинской визуализации является сохранение масштаба реального времени при отображении сложных биологических объектов.

Сущность. Большинство современных методов компьютерной трехмерной визуализации томографических данных можно разделить на две основные группы: методы, использующие полигональное представление отображаемых объектов и методы, основанные на принципе отбрасывания и трассировки лучей. Каждая группа методов имеет свои преимущества, недостатки и показания к применению.