

ОБРАБОТКА ДАННЫХ КОНТРАСТНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В 2D-РЕЖИМЕ

¹Аврунин О.Г., ²Карпенко Т.А.

¹Харьковский национальный университет радиоэлектроники

²Харьковская государственная зооветеринарная академия

Украина, 61166, г. Харьков, пр. Ленина, 14, каф. БМЭ,

тел. 70-21-364, E-mail: gavrum@list.ru . Факс (057) 702-11-13

Structural scheme 2D of system for visualization data of contrast computer tomography is review. Methods, algorithms and perspectives of development for post-processing and 2D, visualization data of contrast computer tomography are described: Increase brightness and contrast image, segmentation, median filtering, multiplanar reconstruction, outlines perspectives of their improvement.

Введение. Современная медицина располагает широкими возможностями в сфере создания и обработки диагностических изображений структуры головного мозга (ГМ). Внедрение новых технологий в сферу медицинской визуализации позволяет проводить решение задач по улучшению качества изображений. Актуальными на сегодняшний день являются методы повышения точности визуализации сосудистого русла методами контрастной компьютерной томографии, первым этапом которых является обработка двухмерных (2D) томографических срезов.

Сущность. Исследование ГМ проводили с помощью контрастной спиральной компьютерной томографии (КТ-ангиографии). Данный метод исследования позволяет получить наиболее полную и достоверную информацию о структуре сосудистого русла ГМ. Сущность метода состоит в высокоскоростном спиральном сканировании ГМ при внутривенном введении контрастного вещества, с последующим получением набора аксиальных томографических срезов. Полученные изображения представляют собой сложную картину для анализа даже опытным специалистом. Поэтому, главной задачей работы является повышение качества изображений и оценка геометрических параметров сосудов головного мозга в 2D-режиме по данным контрастной спиральной компьютерной томографии.

Схема системы 2D обработки данных состоит из следующих этапов:

1. Получение исходных данных.
2. Организация интерфейса.
3. Обработка и отображение данных в 2D - режиме.

Первый этап – получение исходных данных методом спирального компьютерно-томографического исследования с внутривенным введением контрастного вещества с помощью автоматизированного иньектора. На данном этапе, при заданном режиме исследования, томограф начинает сканирование заданной области (ГМ). Далее, полученный набор срезов предварительно обрабатывается с помощью вычислительного блока томографа и передается в систему организации интерфейса, которая включает: блок сопряжения подсистем получения и обработки данных, блок управления режимом сканирования, задающего параметры расхода, объема, длительности иньекции контрастного вещества, временной задержки перед началом сканирования, а так же модуля интерфейса пользователя, реализующего взаимодействие между специалистом и аппаратно-программной частью системы визуализации.

В данной работе наиболее подробно рассматривается третий этап - обработка и отображение данных в 2D – режиме, который реализуется с помощью алгоритма, включающего процедуру увеличения яркости и контрастности изображения, медианную фильтрацию, сегментацию и мультипланарную реконструкцию.

Процедура повышения яркости и контраста заключается в преобразовании плотности элемента изображения (шкала Хаунсфилда) в диапазон интенсивности

системы вывода графической информации (256 уровней интенсивности) и последующей коррекции динамического диапазона.

Следующей задачей для улучшения качества изображения является снижение зашумленности изображений. Для решения данной задачи используем метод медианной фильтрации, обладающий незначительным эффектом размытия контуров сосудов головного мозга. Медианный фильтр реализуется как процедура локальной обработки скользящим окном различной формы, которое включает нечетное число отсчетов изображения. В результате применения медианной фильтрации наклонные участки и резкие перепады значений яркости на изображениях не изменяются, это очень важное свойство для изображений, имеющих большое число контуров (сосуды головного мозга).

Так как, данные изображения включают в себя большое число различных структур, то следующим шагом обработки изображения является распознавание объекта, т.е. выделение сосудов на фоне структуры ГМ. Такой процесс называется сегментацией. В результате данной обработки получается бинарное изображение с выделенными областями. Геометрические характеристики этих областей являются важными диагностическими признаками о рассматриваемых структурах. Одной из основных задач есть выделение границ областей – контуров, т.к. биологические системы зрительного восприятия используют в большей степени выделение контуров, а не разделение объектов по яркости.

Построение мультипланарных реконструкций обеспечивает отображение структур, расположенных не параллельно плоскости сканирования. Для сосудов, имеющих большую степень разветвленности и вариабельности, этот режим визуализации является одним из основных, так как позволяет наглядно отобразить их ориентацию и анатомическую конфигурацию.

Выводы. В ходе проделанной работы по увеличению информативности исследуемых изображений было установлено, что одним из главных этапов системы визуализации данных контрастной компьютерной томографии является обработка и отображение данных в 2D – режиме.

По рассмотренному в работе алгоритму было разработано соответствующее программное средство, позволяющее выполнить визуализацию сосудистой системы ГМ. В ходе обработки изображений было установлено, что методы 2D обработки КТ-ангиографии обладают сравнительно низкой наглядностью, но позволяют довольно точно проводить измерения геометрических характеристик сосудов головного мозга.

Перспективой работы является разработка алгоритмов 3-х мерной реконструкции данных КТ-ангиографии для проведения процедур хирургического планирования.

Литература. 1. Сойфер В.А.* Методы компьютерной обработки изображений. 2 – е изд. Испр. – М.: Физматлит, 2003 – 784с. 2. Прэтт У. Цифровая обработка изображений. В 2-х т./Пер. С англ. М.Мир, 1982, Т.1 312с., Т.2 480 с. 3. Архангельский А.Я. Программирование в Delphi 5. 2 – е изд., переработ и допол. – М.: ЗАО «Издательство БИНОМ», - 1072с.:ил. 4. Павлидис Т. Алгоритмы машинной графики и обработки изображений.-М.:Радио и связь, 1986.-399 с. 5. Шлихт Г. Цифровая обработка цветных изображений. М.:ЭКОМ, 1977.-336 с.