Матвеева Анна Валерьевна

ТРЕХМЕРНЫЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ДАННЫХ В ТОМОГРАФИИ

В статье рассмотрены основные алгоритмы трехмерной обработки данных в томографии: многоплоскостные реконструкции, объемное представление, отображение с затененной поверхностью, проекция максимальной интенсивности, виртуальная эндоскопия. Приведены принципы формирования данных, показаны решаемые задачи, отражены возможности объемных реконструкций для получения дополнительной диагностической информации.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2014/11/23.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2014. № 11 (89). С. 95-97. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2014/11/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

работа над формированием профессиональных лингвистических и аналитических умений и навыков, значимых для осуществления переводческой обработки материалов. С этой целью, так же как и при разработке программ по дисциплинам «Практический курс иностранного языка» и «Практикум по культуре речевого общения», необходимо провести четкое определение специальных переводческих субкомпетенций, формирование которых возможно реализовать в ходе изучения лингвистических дисциплин.

Таким образом, профессиональная подготовка переводчиков на начальном этапе обучения позволит придать процессу вхождения в специальность более гибкий и непрерывный характер и подготовить студентов к освоению специальных переводческих дисциплин.

Список литературы

1. **Буданова Е. А.** Методика обучения переводу на основе лингво-когнитивных моделей: начальный этап, языковой вуз: дисс. … к. пед. н. М., 2001. 211 с.
2. **Гавриленко Н. Н.** Программа-концепция подготовки переводчиков профессионально ориентированных текстов. М.: Научно-техническое общество имени академика С. И. Вавилова, 2011. Кн. 3. 122 с.
3. **Николаенко И. С.** Сопоставительный анализ параллельных художественных текстов как средство предпрофессиональной подготовки переводчиков: дисс. … к. пед. н. Елец, 2004. 188 с.
4. **Поршнева Е. Р., Зиновьева И. Ю.** Подготовка профессиональных переводчиков в свете нового государственного стандарта // Высшее образование в России. 2011. № 3. С. 63-69.
5. **Цвиллинг М. Я.** Переводоведение как синтез знания // Тетради переводчика: научно-теоретический сборник. М.: МГЛУ, 1999. Вып. 24. С. 32-37.
6. **Швейцер А. Д.** Междисциплинарный статус теории перевода // Тетради переводчика: научно-теоретический сборник. М.: МГЛУ, 1999. Вып. 24. С. 20-31.

PROFESSIONALIZATION IN TRAINING OF INTERPRETER AT INITIAL STAGE OF EDUCATION

Makarova Ekaterina L'vovna, Ph. D. in Pedagogy, Associate Professor
The Academy of the Federal Security Service of Russia, Moscow
mel2501@rambler.ru

The article substantiates the necessity of early professionalization in training interpreters by means of singling out and successive formation of special translation sub-competencies included in the interpreter's competence, suggests ways to resolve contradictions existing in the system of interpreters' training. During the classes of the practical course of a foreign language before-professional training of future interpreters should take place providing the fulfilment of tasks and exercises at the level of words, phrases, text/discourse.

Key words and phrases: training of interpreters; interpreter's competence; professionalization of training; before-translation text analysis; discourse analysis.

УДК 004.932
Технические науки

В статье рассмотрены основные алгоритмы трехмерной обработки данных в томографии: многоплоскостные реконструкции, объемное представление, отображение с затененной поверхностью, проекция максимальной интенсивности, виртуальная эндоскопия. Приведены принципы формирования данных, показаны решаемые задачи, отражены возможности объемных реконструкций для получения дополнительной диагностической информации.

Ключевые слова и фразы: обработка изображений; томография; визуализация; трехмерные реконструкции; постпроцессинг; моделирование.

Матвеева Анна Валерьевна
Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики
tomography@ya.ru

ТРЕХМЕРНЫЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ДАННЫХ В ТОМОГРАФИИ©

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 14-04-00622.

Расширение возможностей медицинских диагностических комплексов связано с разработкой программного обеспечения для пространственного преобразования исходных данных. Использование различных алгоритмов постобработки особенно актуально для компьютерной томографии (КТ), где особенностями

© Матвеева А. В., 2014

изображений являются их ориентация только в аксиальной (поперечной) плоскости и не зависящая от условий проведения исследования рентгеновская плотность тканей. В магнитно-резонансной томографии (МРТ) постобработке, как правило, подвергаются исследования сосудов, где важной задачей является повышение контрастности изображений, а также исследования, связанные с отслеживанием динамики изменения сигнала. В позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ) постпроцессинг направлен преимущественно на совмещение результатов исследования с изображениями, полученными другими методами (КТ или МРТ). Во всех случаях изображение является основой диагностики и визуализации, неся информацию как о внутренних структурах, так и о динамике их функционирования [9].

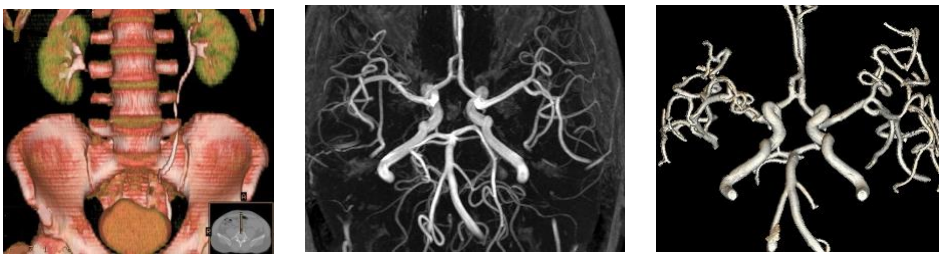
Алгоритмы постобработки и трехмерных реконструкций имеют высокую востребованность во всех видах томографии, однако их выбор определяется задачами исследования. Можно выделить следующие алгоритмы построения объемных реконструкций, используемые в томографии [11]:

- реконструкция объема в произвольной плоскости (MPR, multiplanar volume reformating);
- объемное отображение (VR, volume rendering);
- проекция максимальной интенсивности (MIP, maximum intensity projection);
- проекция минимальной интенсивности (MinIP, minimum intensity projection);
- реконструкция с затененной наружной поверхностью (SSD, shaded surface display);
- виртуальная эндоскопия (virtual endoscopy).

Во всех видах томографии срезы в одном наборе данных (серии) имеют идентичную ориентацию, поэтому для оценки расположения объекта относительно окружающих структур в заданной плоскости используется алгоритм реконструкции MPR. Это позволяет не выполнять повторное сканирование пациента, а в ряде случаев – получать изображения в плоскости, которая не может быть получена в данном методе [3; 12]. Однако разрешение в плоскости реконструкции, как правило, на порядок ниже разрешения в плоскости сканирования. Например, при КТ-исследовании головного мозга с полем сканирования 25 см и матрицей 512×512, разрешение по обеим осям в плоскости изображения составит 0,5 мм. Однако разрешение по третьей оси будет эквивалентно толщине среза, часто составляющей 5 мм, поэтому реконструкция в любой плоскости, перпендикулярной плоскости среза, будет иметь пространственное разрешение в 10 раз ниже исходного.

Разновидностью алгоритма MPR является реконструкция данных вдоль кривой произвольной формы, что часто используется для анализа структур, имеющих сложную, изогнутую в пространстве форму. В стоматологии данный алгоритм используется для планирования протезирования и реконструктивных операций [2], при этом профиль выбирается проходящим через центры зубов. Другой областью его применения является КТ-коронарография, где оценка сужений коронарных артерий сердца или проходимости стентов выполняется путем построения реконструкций вдоль центральной оси сосуда [1].

Использование алгоритма объёмного отображения построено на основе метода пороговой сегментации, где для исследуемой ткани задаются верхний и нижний пороги интенсивности сигнала или рентгеновской плотности. Данный алгоритм используется преимущественно для КТ-данных, т.к. в этом случае плотность ткани имеет заранее известное значение и облегчает анализ тканей, расположенных за другими объектами [4]. Как правило, используются несколько диапазонов плотностей, что позволяет, например, при исследованиях брюшной полости отобразить костные структуры и почки (Рис. 1, а). Каждому диапазону приписываются определенный цвет и прозрачность, что позволяет выделить из набора несколько структур и облегчает их идентификацию.



а) б) в)

Рис. 1. *Реконструкции томограмм: а) объёмное отображение, б) проекции максимальной интенсивности, в) алгоритм с затененной поверхностью*

Объёмное отображение является наиболее часто используемым алгоритмом для анализа данных в КТ, прежде всего благодаря возможности установления порогов в зависимости от задач исследования. Например, в КТ-исследованиях коронарных артерий часто бывает необходимо детально отобразить стенты, плотность которых существенно отличается от плотности окружающих тканей [1]. Существуют стандартные протоколы обработки с предварительно установленными порогами и палитрой, использование которых позволяет решить подавляющее большинство клинических задач [2].

При отображении проекции максимальной интенсивности для реконструкции используют только пикселы, имеющие наибольший сигнал на каждом луче зрения или отличающиеся от него примерно на 10%. Остальные пикселы отбрасываются, что снижает зашумленность реконструкций и повышает контрастность (Рис. 1, б). В высокопольной МРТ, часто использующей сложную постобработку данных для получения дополнительной диагностической информации [5], MIP-реконструкции позволяют повысить качество бесконтрастной ангиографии

сосудов конечностей, сосудов головы и шеи с высоким разрешением. Реализация алгоритма проекции минимальной интенсивности аналогична, однако область его применения существенно отличается. Такие реконструкции могут использоваться в исследованиях структур низкой плотности, в т.ч. содержащих воздух [10].

Реконструкция с затененной наружной поверхностью использует пороговую сегментацию с одним диапазоном (или одним порогом), формирующую 3D-изображение из первых вокселов, находящихся на выбранном луче зрения и превышающих установленный порог. Алгоритм использует только один цвет с эффектом затенения (Рис. 1, в), усиливающим глубину, и используется достаточно редко: как правило, при отображении небольших сосудов и объектов в задачах распознавания [8]. Другой областью применения являются задачи отображения множественных объектов одной природы (например, костных тканей для анализа характера их повреждений [13]). Использование объемных реконструкций является инструментом для виртуальной аутопсии на основе результатов лучевых исследований [14].

Виртуальная эндоскопия используется для получения реконструкций полых структур (например, кишечника, желудка, сосудов) в перспективе, а иногда для отображения областей, недоступных обычной эндоскопии (цистерн мозга). В этом случае анализируемые полости отображаются с помощью объемного представления в перспективе [10], что позволяет создать эффект движения и рассмотреть поверхности изнутри.

В ряде случаев рассмотренные алгоритмы используют дополнительную обработку данных, позволяющую устранить шум в областях на границах исходных срезов [7; 11] или оценить динамику протекающих процессов (диффузию, перфузию, функции) [6]. В этих случаях часто используется комбинация объемных реконструкций анализируемых структур и реконструкций в произвольной плоскости. Наилучший результат достигается, если толщина среза исходного набора данных составляет 1-2 мм [12] при высокой контрастности данных, что позволяет на поверхность трехмерной реконструкции нанести расположение исследуемых областей. Таким образом, трехмерные реконструкции являются важным этапом медицинской диагностики во всех видах томографических исследований.

Список литературы

1. **Архипова М. И., Синицын В. Е.** Мультисрезовая компьютерная томография коронарных стентов *in vitro* // Медицинская визуализация. 2013. № 5. С. 23-33.
2. **Бабкина Т. М., Демидова Е. А.** Современные подходы к диагностике травм челюстно-лицевой области [Электронный ресурс] // Российский электронный журнал лучевой диагностики. 2014. Т. 4. № 2 (14). URL: http://www.rejr.ru/2011-01-25-13-42-35/625.html (дата обращения: 09.10.2014).
3. **Батршин И. Т.** Цифровая визуализация сагиттальной плоскости позвоночника // Медицинская визуализация. 2013. № 1. С. 96-100.
4. **Гуров И. П., Сизиков В. С., Щекотин Д. С.** Методы восстановления изображений в рентгеновской томографии // Научно-технический вестник СПбГИТМО (ТУ). 2003. № 11. С. 97-104.
5. **Казначеева А. О.** Возможности и ограничения высокопольной магнитно-резонансной томографии (1,5 и 3 Тесла) // Лучевая диагностика и терапия. 2010. № 4. С. 83-87.
6. **Казначеева А. О.** Молекулярная визуализация в магнитно-резонансной томографии с помощью методики EPI-отображения // Научно-технический вестник СПбГУ ИТМО. 2009. № 1 (59). С. 56-61.
7. **Казначеева А. О.** Основы информационных технологий. СПб.: СПбГУ ИТМО, 2009. 44 с.
8. **Коваленко П. П., Мусалимов В. М.** Прямая и обратная задачи паттернизации сигналов и изображений // Известия вузов. Приборостроение. 2011. Т. 54. № 1. С. 45-49.
9. **Королюк И. П.** Медицинское изображение как основа медицинской визуализации (лекция) // Медицинская визуализация. 2012. № 5. С. 113-125.
10. **Котляров П. М., Темирханов З. С., Щербахина Е. В.** Мультипланарные реконструкции и виртуальная бронхоскопия в оценке состояния трахеобронхиальной системы по данным мультисрезовой компьютерной томографии // Лучевая диагностика и терапия. 2011. № 2. С. 50-55.
11. **Марусина М. Я., Казначеева А. О.** Современные виды томографии: учебное пособие. СПб.: СПбГУ ИТМО, 2006. 152 с.
12. **Трофимова Т. Н., Медведев Ю. А., Ананьева Н. И. и др.** Использование посмертной магнитно-резонансной томографии головного мозга при патолого-анатомическом исследовании // Архив патологии. 2008. Т. 70. № 3. С. 23-28.
13. **Халиков А. Д., Александрова З. Д., Трофимова Т. Н. и др.** Виртуальная аутопсия мертворожденного с пентадой Кантрелла // Нейрохирургия и неврология детского возраста. 2009. № 1. С. 14-20.
14. **Халиков А. Д., Александрова З. Д., Трофимова Т. Н. и др.** Виртуальная аутопсия мертворожденного с пентадой Кантрелла и частичной формой спондилоторакального дизостоза // Журнал акушерства и женских болезней. 2009. Т. LVIII. № 1. С. 50-55.

THREE-DIMENSIONAL RECONSTRUCTIONS OF TOMOGRAPHIC DATA

Matveeva Anna Valer'evna

St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics

tomography@ya.ru

The article considers the basic algorithms of three-dimensional data processing in tomography: multiplanar volume reformating, volume rendering, shaded surface display, maximum intensity projection, virtual endoscopy. The principles of data construction and solved problems are shown, and the opportunities of three-dimensional reconstructions for getting more diagnostic information are analyzed.

Key words and phrases: image processing; tomography; visualisation; 3D reconstructions; postprocessing; modeling.