

Пуллынен Андрей Альбертович

РАЗРАБОТКА СИМУЛЯТОРА КОНСОЛИ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОГО ТОМОГРАФА

В статье проанализированы возможности симуляторов в области магнитно-резонансной томографии. Выделены основные блоки консоли управления томографа, наиболее часто используемые импульсные последовательности, систематизированы требования к обучающим пакетам. Разработан симулятор томографа, позволяющий планировать исследования на различных томографах, оценивать продолжительность сканирования и коэффициент поглощенного излучения для ряда импульсных последовательностей.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2014/11/30.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. 116-119. 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

5. **Фонаги П., Моран Дж., Таргет М.** Агрессия и психологическая самость // Журнал практической психологии и психоанализа. 2004. № 2.
6. **Braiker H. B.** Who's Pulling Your Strings? How to Break the Cycle of Manipulation. McGraw-Hill Prof Med/Tech, 2004. 256 p.
7. **Kantor M.** The Psychopathy of Everyday Life: How Antisocial Personality Disorder Affects All of Us. Greenwood Publishing Group, 2006. 208 p.
8. **Mystery (Markovik E. von).** The Mystery Method. New York: St. Martin's Press, 2007.
9. **Simon G. K.** In Sheep's Clothing: Understanding and Dealing with Manipulative People. Parkhurst Brothers Publishers, Inc., 2010. 176 p.

MANIPULATION AS BORDER STATE OF MAN

Pugatskii Mikhail Vladimirovich, Ph. D. in Philosophy
Siberian State Technological University
777maikl@mail.ru

The article reveals the concept of manipulation in philological, political, social-philosophical, psychological aspects, suggests the understanding of manipulation as the manifestation of the border state of a man; gives brief psychological characteristics of manipulators and their victims; shows various models of manipulation in educational process both on the part of a teacher and a student.

Key words and phrases: border state; manipulation; victim; manipulator; characteristic features.

УДК 004.558

Технические науки

В статье проанализированы возможности симуляторов в области магнитно-резонансной томографии. Выделены основные блоки консоли управления томографа, наиболее часто используемые импульсные последовательности, систематизированы требования к обучающим пакетам. Разработан симулятор томографа, позволяющий планировать исследования на различных томографах, оценивать продолжительность сканирования и коэффициент поглощенного излучения для ряда импульсных последовательностей.

Ключевые слова и фразы: томография; виртуальный симулятор; обучение; разработка программного комплекса; квалификация.

Пуллынен Андрей Альбертович

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
andrey.pullynen@gmail.com

РАЗРАБОТКА СИМУЛЯТОРА КОНСОЛИ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОГО ТОМОГРАФА[©]

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

Получение практических навыков работы на современном оборудовании является важным этапом обучения специалиста в любой области. Особую актуальность задача приобретает в случае использования дорогостоящего медицинского оборудования [2; 5; 10], где непосредственный контакт с оборудованием ограничен, при планировании экстренных [1] и научных исследований [6; 11], организации обучения [3]. В магнитно-резонансной (МР) томографии необходимость разработки виртуальных средств обучения связана с постоянным совершенствованием программного обеспечения, методик исследований и алгоритмов, что требует понимания влияния параметров сканирования на получаемые изображения. Актуальной задачей является создание симулятора консоли МР-томографа, обеспечивающего выбор параметров протокола, вывод изображения и параметров накопления данных.

Анализ симуляторов в области лучевой диагностики показал, что они имитируют лишь отдельные этапы исследования, имеют узкую область применения и не имеют сходства с консолью реального МР-сканера. Одним из самых известных является симулятор Блоха, моделирующий прецессию протонов для заданной индукции и времен T1 и T2 релаксации. Пакет *MR Image Expert* позволяет получать МР-томограммы основных анатомических областей для базовых последовательностей (спин-эхо, быстрое спин-эхо, градиентное эхо, инверсия-восстановление) по заданному пользователем времени эхо (TE) и повторения импульсов (TR). Это позволяет оценить вклад отдельных параметров в качество изображения, но не дает формировать протокол сканирования. Интерактивный обучающий пакет *MRI Knee Atlas* позволяет установить соответствие между структурами коленного сустава и областями на томограммах. Фирмой *Siemens* создан симулятор технологии *Tim* для получения навыка выбора РЧ-катушек. База *BrainWeb* содержит модельные томограммы

головного мозга, которые строятся для заданных пользователем взвешенности, толщины среза, уровня шума, неоднородности.

Следующим этапом работы был анализ МР-консолей основных производителей МР-томографов: *Siemens, General Electric, Toshiba, Philips, Hitachi*. Во всех случаях графический интерфейс отличался, что связано как с выбором операционной системы, так и со взглядами на процесс исследования компании-производителя. Несмотря на существенные визуальные отличия, можно выделить следующие основные блоки: управления исследованием, создания протоколов, обработки изображений, сетевых настроек, сервисный.

Блок создания протоколов сканирования служит конструктором исследования, формируя набор серий различной взвешенности, зависящий от объекта и задач исследования [1]. Необходимость компенсации физических эффектов повышает трудоемкость процесса и требует высокой квалификации персонала. Контрастность тканей определяется последовательностью импульсов [9], для которой задаются в некотором диапазоне остальные параметры и рассчитываются характеристики накопления (длительность сканирования, коэффициент поглощенного радиочастотного излучения *SAR*, число срезов). В работе проанализирована зависимость параметров накопления для последовательностей *SE, FSE, GRE, IR*, реализованных в томографах *GE Signa Profile 0,2 Тл, GE Signa HDxt 3 Тл* и *Toshiba Vantage Atlas 1,5 Тл*. Анализ клинических исследований позволил определить диапазон значений и шаг параметров (Табл. 1) для низкочастотных и высокопольных томографов.

Табл. 1. Параметры сканирования и их влияние на характеристики накопления

Наименование параметра	Нижняя граница	Верхняя граница	Шаг	Время скана	Число срезов	SAR
Время <i>TE</i> , мс	20	140	10	–	+	–
Время <i>TR</i> , мс	350	800	25	+	+	+
	800	5000	100	+	+	+
Поле сканирования, см	16	48	1	–	–	–
Толщина среза, мм	2	10	0,5	–	–	–
Матрица по оси фазы	128	512	32	+	–	+
Матрица по оси частот	128	512	32	–	+	–
Число усреднений <i>NEX</i>	1	5	1	+	–	–
Эхо-трейн <i>ETL</i>	2	22	1	+	+	+
Полоса регистрируемых частот, кГц	4,47	28,83	2,15	–	+	–
	28,83	65,3	5,3	–	+	–
Угол поворота	0	180	10	–	–	+

Примечание. Знак «+» обозначает влияние параметра на оцениваемую характеристику, знак «–» – отсутствие влияния.

Вне зависимости от индукции поля, для всех МР-томографов зависимость времени скана от времени *TR* близка к линейной. Большее время для сканера с полем 0,2 Тл объясняется необходимостью увеличения числа накоплений для достижения требуемого соотношения сигнал/шум [7]. Существуют несколько способов повышения соотношения сигнал/шум: уменьшение эхо-трейна, уменьшение полосы пропускания частот, снижение пространственного разрешения. Увеличение числа усреднений *NEX* линейно увеличивает время исследования, снижая уровень шума в \sqrt{NEX} раз.

Более сложную зависимость от параметров сканирования имеют *SAR* и нагрев тканей в высокопольных системах [4], где их значения ограничены действующими нормами и определяются мощностью кодирующих РЧ-импульсов (Рис. 1). Увеличению *SAR* способствуют уменьшение времени *TR*, увеличение эхо-трейна, матрицы сканирования, числа срезов. Полученные зависимости параметров накопления от протокола использованы в симуляторе при расчете значений для введенных пользователем данных.

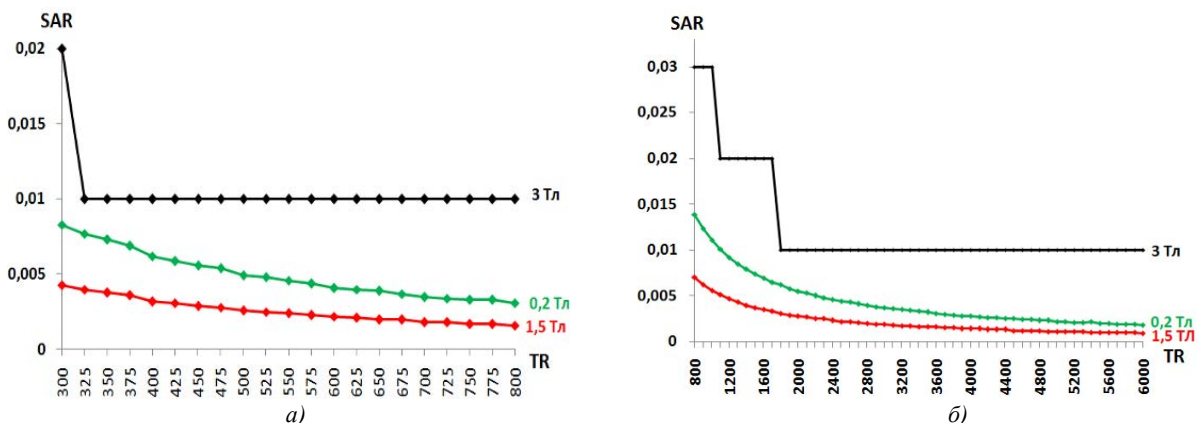


Рис. 1. Зависимость *SAR* от *TR* в последовательностях: а) *SE* б) *FSE*

Отдельный этап разработки симулятора связан с формированием базы изображений. Поскольку невозможно получить экспериментальные томограммы для всех возможных сочетаний параметров, использованы средства моделирования в среде *Matlab* [8]. В симуляторе использовано построение томограмм головного мозга на основе масок распределения различных тканей (белого и серого веществ, ликвора, костных тканей, жира). Маски создавались по клиническим изображениям с помощью метода бинарной сегментации с двойным порогом, затем были применены морфологические операции и фильтрация. Комбинации масок с интенсивностью, рассчитанной для заданного протокола, позволяют создавать изображения головного мозга различной взвешенности.

Симулятор разработан в среде *MS Visual Studio* на языке *C#* и содержит интерфейсы консолей *GE Profile 0,2 Тл*, *GE HDxt 3 Тл* и *Toshiba Vantage Atlas 1,5 Тл*. Одними из требований к симулятору являются визуальное сходство и корректный расчет параметров исследования. Некоторые функции консолей томографа были опущены в симуляторе, т.к. они не влияют на планирование протокола. В стартовом окне симулятора (Рис. 2, а) пользователь выбирает модель изучаемого томографа, консоль которого загружается в новом окне (Рис. 2, б). Визуальное сходство в симуляторе обеспечивается идентичностью цветового оформления и расположения основных элементов управления.

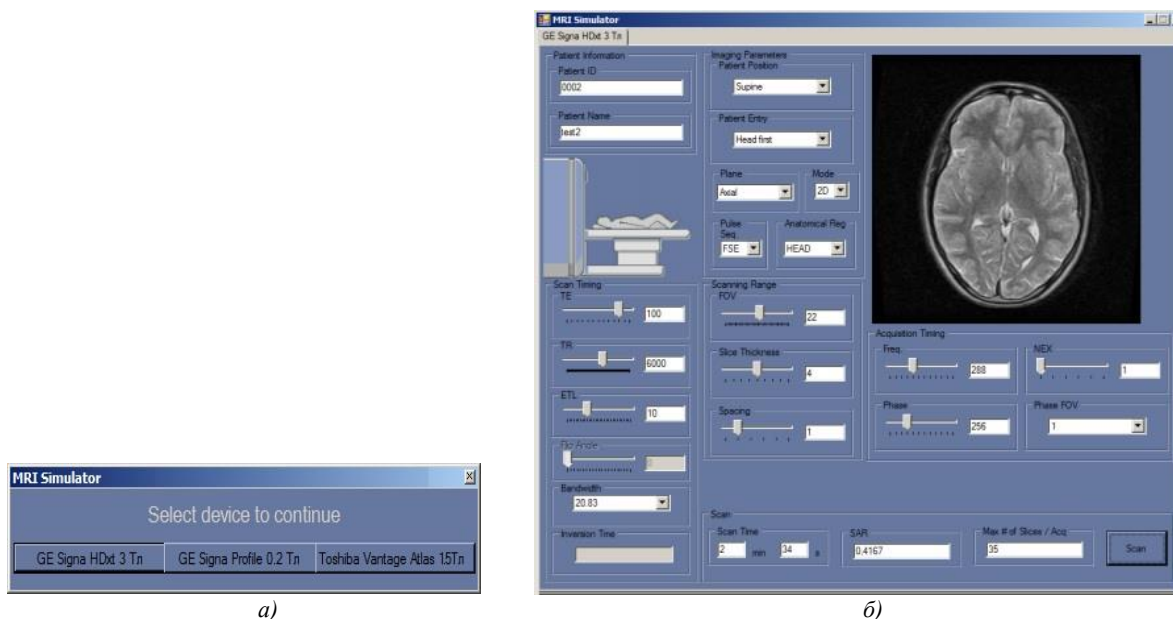


Рис. 2. Симулятор: а) окно выбора модели, б) окно интерфейса консоли HDxt

Пользователю предлагается ввести данные пациента, без которых невозможно проведение клинического исследования; поле ввода располагается в верхнем левом углу и реализовано с помощью элементов *TextBox*. Следующим элементом управления являются параметры визуализации: выбор анатомической области, режима исследования (2D, 3D), плоскости сканирования (аксиальная, корональная, сагиттальная), импульсной последовательности. Эти функции реализованы с помощью элементов *ComboBox*, *RadioButton* и *GroupBox*. Ниже располагается группа элементов *GroupBox*, отвечающая за параметры сканирования для выбранной последовательности импульсов. В ней с помощью элементов *TrackBar*, *TextBox* и *TabControl* задаются параметры: время эхо, время повторения, длина эхо-трейна, угол поворота, ширина полосы пропускания, время инверсии.

В правом верхнем углу окна с помощью элемента *PictureBox* реализован вывод изображений из встроеной базы данных, содержащей как смоделированные, так и экспериментально полученные изображения. Центральную часть окна симулятора занимают параметры, определяющие пространственное разрешение и время сбора данных: поле сканирования, толщина среза, число шагов кодирования частоты и фазы, число усреднений и коэффициент поля сканирования по фазе. Для их реализации использовались элементы *TrackBar*, *TabControl*. В нижней части приложения располагаются элементы *TextBox*, отвечающие за рассчитанные параметры накопления: время сканирования, *SAR* и количество срезов на одно повторение. Кнопка *Scan*, эмулирующая запуск сканирования, реализована с помощью элемента *Button*.

Разработанный симулятор позволяет осуществлять планирование исследований на МР-сканерах с различной индукцией магнитного поля. Симулятор разработан методом объектно-ориентированного программирования и позволяет создавать протоколы на базе четырех импульсных последовательностей, содержит экспериментальные и модельные томограммы, и отображает рассчитанные время сканирования, *SAR* и максимальное число срезов за одно накопление данных, имеет возможность пополнения базы данных. Отображение результатов выполняется с использованием базы изображений головного мозга, охватывающей все варианты контрастности тканей для реализуемых диапазонов параметров сканирования.

Список литературы

1. **Ананьева Н. И., Трофимова Т. Н.** КТ- и МРТ-диагностика острых ишемических инсультов. СПб.: СПб МАПО, 2005. 136 с.
2. **Балашевич Л. И., Лескунов О. Г., Кузнецов В. А., Бездельников В. А.** Опыт практической реализации офтальмохирургического виртуального симулятора // Врачи и информационные технологии. 2012. № 5. С. 36-44.
3. **Горожанов А. И.** Программный тренажер элементарного синтаксиса как элемент самостоятельной работы студентов-лингвистов // Альманах современной науки и образования. 2012. № 11 (66). С. 47-49.
4. **Казначеева А. О.** Возможности и ограничения высокопольной магнитно-резонансной томографии (1,5 и 3 Тесла) // Лучевая диагностика и терапия. 2010. № 4. С. 83-87.
5. **Казначеева А. О.** Обучающий комплекс для специалистов по разработке и эксплуатации магнитно-резонансных томографов // Измерительная техника. 2010. № 4. С. 71-72.
6. **Казначеева А. О.** Организация научно-исследовательской работы магистрантов по направлению «Приборостроение» // Альманах современной науки и образования. 2013. № 11 (78). С. 76-78.
7. **Казначеева А. О.** Разработка методов и средств шумоподавления в томографии: автореф. дисс. ... к.т.н. СПб., 2006. 19 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. **Марусина М. Я., Казначеева А. О.** Современные виды томографии: учебное пособие. СПб.: СПбГУ ИТМО, 2006. 152 с.
10. **Романова Т. Н., Винтайкин Б. Е., Зинченко А. М.** Симулятор рентгеновского дифрактометра // Инженерный журнал: наука и инновации. 2013. № 6 (18).
11. **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.
12. **Benoit-Cattin H., Collewet G., Belaroussi B.** The SIMRI Project: a Versatile and Interactive MRI Simulator // Journal of Magnetic Resonance. 2005. Vol. 173.

DEVELOPMENT OF SIMULATOR OF MR-IMAGING UNIT CONSOLE

Pullynen Andrei Al'bertovich*St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics
andrey.pullynen@gmail.com*

The article analyzes the possibilities of simulators in the sphere of magnetic resonance imaging. The author singles out the basic blocks of the imaging unit control console, the most frequently used pulse sequences, and systemizes requirements to training packages. Such a simulator of the imaging unit is developed that allows planning researches with various imaging units, evaluating the duration of scanning and the coefficient of absorbed radiation for a number of pulse sequences.

Key words and phrases: tomography; virtual simulator; training; software development; qualification.

УДК 81'373

Филологические науки

В статье рассматриваются содержание понятия «эмоционально-экспрессивная лексика английского языка» и основные ее характерные особенности. Особое внимание акцентируется на функционально-стилистическом и семантическом аспектах данного слоя лексики. Подчеркивается влияние окружающего контекста на эмоциональную окраску лексической единицы.

Ключевые слова и фразы: эмоционально-экспрессивная лексика; лексико-семантическая группа; контекст; экспрессивный семантический компонент; сленг; эмоция.

Рожнова Екатерина Александровна*Самарский государственный технический университет
zakaz.sp.sam@mail.ru***ЭМОЦИОНАЛЬНО-ЭКСПРЕССИВНАЯ ЛЕКСИКА
АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА И ЕЕ НАГРУЖЕННОСТЬ[©]**

Любой существующий современный язык является очень сложной системой, которую ученые-лингвисты рассматривают с разных сторон зрения, в соответствии с чем можно выделить различные единицы языка. Минимальными самостоятельными единицами, которые обладают собственным значением, являются слова, а также некоторые морфемы, минимальными смыслоразличительными единицами – фонемы. Этим и обусловлено кардинальное членение любого современного языка.

Человек, будучи создателем и носителем языка, вступает в различные взаимоотношения с другими людьми, предметами и явлениями окружающей действительности. При этом он может испытывать различные