



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G01R 33/54 (2020.05)

(21)(22) Заявка: 2018140830, 12.04.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.04.2017

Дата регистрации:
12.10.2020

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
21.04.2016 ЕР 16166337.2;
03.06.2016 ЕР 16172859.7

(43) Дата публикации заявки: 21.05.2020 Бюл. № 15

(45) Опубликовано: 12.10.2020 Бюл. № 29

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 21.11.2018

(86) Заявка РСТ:
ЕР 2017/058840 (12.04.2017)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2017/182369 (26.10.2017)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
"Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ХАРДЕР, Тим, Филипп (NL),
НЕЧ, Томас (NL)

(73) Патентообладатель(и):

КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС Н.В. (NL)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 6466017 B1, 15.10.2002. US
2011023422 A1, 03.02.2011. US 2004148403 A1,
29.07.2004. US 8248070 B1, 21.08.2012. US
2010308829 A1, 09.12.2010. RU 2271017 C2,
27.02.2006.

2 7 3 4 0 5 9

RU

(54) МОДИФИКАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ИМПУЛЬСОВ ДЛЯ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

(57) Реферат:

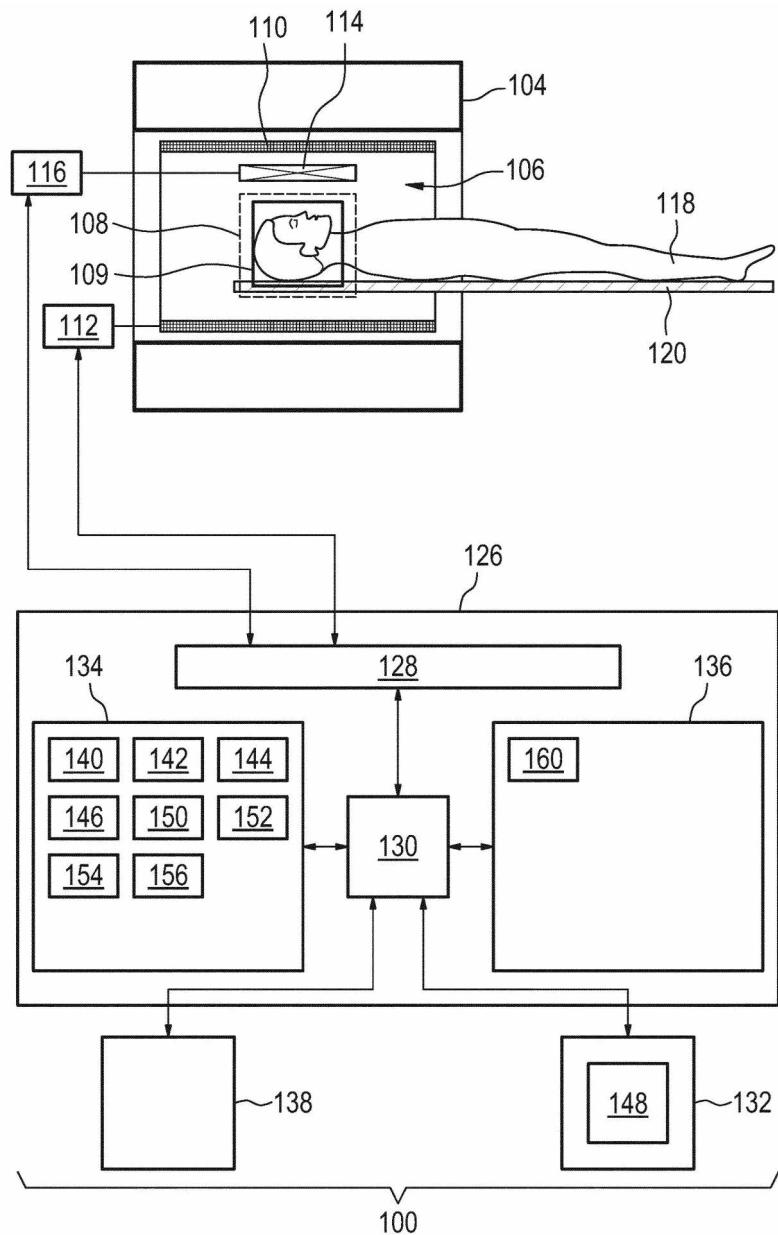
Использование: для магнитно-резонансной визуализации. Сущность изобретения заключается в том, что выполняют прием набора выбранных параметров последовательности импульсов, содержащих задание исследуемой области субъекта, причем набор выбранных параметров последовательности импульсов содержит регулируемые временные характеристики и регулируемые параметры для начальных команд последовательности импульсов, причем

исследуемая область сконфигурирована для нахождения в пределах зоны визуализации; посылку запроса данных изображения на базу архивных данных, причем запрос данных изображения содержит параметры последовательности импульсов, причем архивная база данных содержит множественные вводы данных изображения, причем каждый ввод данных изображения содержит набор архивных параметров последовательности импульсов,

R U 2 7 3 4 0 5 9 C 2

причем архивная база данных сконфигурирована для поиска в архивной базе данных для отыскания архивных данных изображения, сопоставляя набор выбранных параметров последовательности импульсов с набором архивных параметров последовательности импульсов; прием архивных данных изображения из базы архивных данных в ответ на запрос данных изображения; отображение, по меньшей мере, участка архивных данных изображения на пользовательском интерфейсе; прием входных модификаций сканирования в ответ на отображение архивных данных изображения от пользовательского интерфейса; создание модифицированных команд последовательности

импульсов, используя начальные команды последовательности импульсов, набор выбранных параметров последовательности импульсов и входные модификации сканирования; и управление системой магнитно-резонансной визуализации для сбора магнитно-резонансных данных, используя модифицированные команды последовательности импульсов. Технический результат: обеспечение возможности снижения необходимости физического управления системой магнитно-резонансной визуализации для тестирования эффектов от конкретного набора параметров последовательности импульсов. 3 н. и 11 з.п. ф-лы, 6 ил.



ФИГ.1

R U
2 7 3 4 0 5 9
C 2
9 0 5 4 3 2 7

RUSSIAN FEDERATION



(19)

RU (11)

2 734 059⁽¹³⁾ C2

(51) Int. Cl.
G01R 33/54 (2006.01)

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
G01R 33/54 (2020.05)

(21)(22) Application: 2018140830, 12.04.2017

(24) Effective date for property rights:
12.04.2017

Registration date:
12.10.2020

Priority:

(30) Convention priority:
21.04.2016 EP 16166337.2;
03.06.2016 EP 16172859.7

(43) Application published: 21.05.2020 Bull. № 15

(45) Date of publication: 12.10.2020 Bull. № 29

(85) Commencement of national phase: 21.11.2018

(86) PCT application:
EP 2017/058840 (12.04.2017)

(87) PCT publication:
WO 2017/182369 (26.10.2017)

Mail address:
129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"

(72) Inventor(s):

HARDER, Tim, Philipp (NL),
NETSCH, Thomas (NL)

(73) Proprietor(s):

Koninklijke Philips N.V. (NL)

(54) MODIFICATION OF PULSE SEQUENCE PARAMETERS FOR MAGNETIC RESONANCE IMAGING

(57) Abstract:

FIELD: magnetic resonance imaging.

SUBSTANCE: essence of the invention consists in the fact that receiving a set of selected parameters of a pulse sequence containing a task of the investigated region of the subject, wherein set of selected parameters of pulse train comprises adjustable time characteristics and adjustable parameters for initial commands of pulse sequence, wherein the analyzed area is configured to stay within the visualization region; sending image data request to archived data base, wherein the image data request comprises the pulse sequence parameters, wherein the archive database comprises multiple image data inputs, wherein each image data input comprises

a set of archive parameters of the pulse sequence, wherein the archive database is configured to search in the archive database to search for archival image data, comparing set of selected parameters of pulse train with set of archive parameters of pulse train; receiving archive image data from an archive data base in response to requesting image data; displaying at least a section of archive image data on a user interface; receiving input scanning modifications in response to displaying archive image data from a user interface; creation of modified commands of pulse train, using initial commands of pulse sequence, set of selected parameters of pulse sequence and input modifications

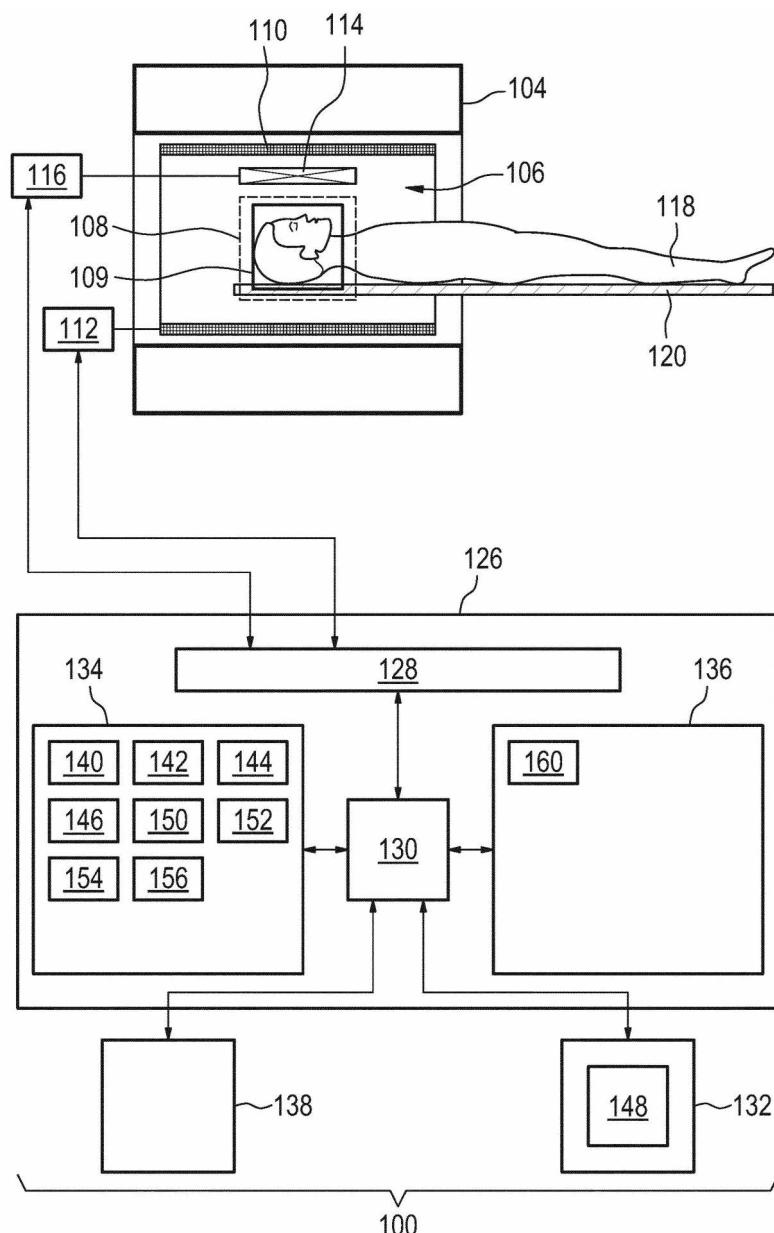
R U 2734059 C 2

of scanning; and controlling the magnetic resonance imaging system for collecting magnetic resonance data using modified pulse train commands.

EFFECT: reducing the need for physical control of

a magnetic resonance imaging system for testing effects from a specific set of pulse train parameters.

14 cl, 6 dwg



ФИГ.1

R U 2734059 C 2

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Изобретение относится к магнитно-резонансной визуализации, в частности, к модификации параметров последовательности импульсов при сборе магнитно-резонансных данных.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Большое статическое магнитное поле используется сканерами Магнитно-Резонансной Визуализации (MRI) для ориентации ядерных спинов атомов как часть процедуры получения изображений в пределах тела пациента. Это большое статическое магнитное поле обозначается как поле B0.

10 Во время сканирования MRI, радиочастотные (RF) импульсы, создаваемые одной или несколькими катушками передатчика, создают поле, обозначаемое как B1. Дополнительно приложенные градиентные поля и поле B1 вызывают возмущения эффективного локального магнитного поля. Затем, RF сигналы испускаются ядерными спинами и детектируются одной или несколькими катушками приемника. Эти RF сигналы 15 используются для создания MR изображения. А эти катушки могут также обозначаться как антенны.

Сканеры MRI имеют возможность создавать изображения или срезов, или объемов. Срез представляет собой тонкий объем, который составляет только одну толщину элемента объема (вокселя). Воксель - это маленький элемент объема, по которому 20 усредняется MR сигнал, и отображает разрешающую способность MR изображения. Воксель также может здесь обозначаться как пиксель (элемент картинки), если рассматривается единственный срез.

Публикация патентной заявки США 2014/0088984 A1 раскрывает устройство медицинской визуализации, работающее с автоматическим выбором протоколов, 25 подходящих для фиксации изображения субъекта на основании информации, относящейся к субъекту, и способ управления работой устройства медицинской визуализации. Устройство медицинской визуализации включает в себя контроллер, который определяет один или несколько протоколов для сканирования субъекта, классифицирует протоколы на основании множественных заданных критериев, и 30 выстраивает и рекомендует протоколы, классифицированные в соответствии с выбранным критерием, если какой-либо из множественных критериев выбран, и дисплейный блок, который отображает матрицу протоколов, рекомендованных контроллером.

Публикация патентной заявки США 2006/0058635 A1 раскрывает способ и MR 35 устройство для сбора данных изображений исследуемой области тела человека или животных посредством наборов параметров измерения, управляющих сбором данных изображений, выбор исследуемой области, данные о которой собираются, делается пользователем в соответствии с анатомическими положениями посредством представления всего тела элемента изображения тела (сохраняемого в накопительной 40 области для данных изображения) на мониторе. Список наборов параметров измерения для выбранной области отображается на мониторе, с наборами параметров измерения в списке, каждый показываемый, по меньшей мере, с одним определенным для области элементом изображения (сохраняемого в накопительной области) результата сбора данных, который может быть получен с этим набором параметров измерения. Затем 45 выбирается набор параметров измерения для получения изображений.

Публикация Европейской патентной заявки EP 1 229 472 A4 раскрывает центр системы MRI, связанный через схему электронной коммуникации с множеством систем MRI для преобразования внутренней части образца в видеосигналы, используя магнитный

резонанс. Центр системы MRI принимает данные файла регистрации, сохраняющего использование системы MRI, или использование данных, извлеченных из файла регистрации, от систем MRI через блок управления коммуникацией. Блок базы данных хранит данные файла регистрации или данные использования. Блок анализа анализирует 5 данные файла регистрации или данные использования, полученные в пределах заданного промежутка времени.

Публикация патентной заявки США 2004/0148403 A1 раскрывает методику для совместного использования клинических протоколов для диагностических систем визуализации. Клинические протоколы обычно представляют собой операционные 10 параметры, такие как данные конфигурации и процедуры, которые клинически разработаны для конкретной визуализирующей диагностики. Интерфейс или точка доступа, такая как доступная сетевая база данных или вебсайт, предоставляется для облегчения обмена этими клиническими протоколами между клиницистами. Настоящая методика также может облегчить формирование новых клинических протоколов и/или 15 интеграцию новых клинических протоколов в различные диагностические системы визуализации. Соответственно, клиницисты могут с помощью электронники обменять и сконфигурировать множество протоколов визуализации при потенциально большем качестве в конкретной визуализирующей диагностике.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

20 Изобретение предоставляет систему магнитно-резонансной визуализации, способ, и компьютерный программный продукт в независимых пп. формулы. Варианты реализации даются в зависимых пп. формулы.

При сборе данных, последовательности импульсов магнитно-резонансной 25 визуализации, или команды последовательностей импульсов, используются для управления функционированием и временными характеристиками различных компонентов системы магнитно-резонансной визуализации. В клинических условиях, врачи или оператор будут иметь множество последовательностей импульсов, которые предварительно сконфигурированы для различных типов исследований. Очень часто, этого достаточно для получения хороших результатов визуализации. Однако, иногда 30 требуется визуализировать нестандартные области субъекта, или последовательность импульсов должна быть изменена по другим причинам: субъект может иметь не нормальную анатомию или требование визуализации не выполняется нормально на клинической базе. Это может быть весьма проблематичным, поскольку последовательность импульсов имеет большое количество параметров, которые могут 35 варьироваться. Временные характеристики и значения различных параметров, которые могут быть отрегулированы в последовательности импульсов, обозначаются здесь как "параметры последовательности импульсов".

Когда сталкиваются с нестандартным требованием визуализации, то может оказаться 40 затруднительным получить полезные изображения, поскольку оператор, вероятно, мог неоднократно изменять параметры последовательности импульсов и затем собирать магнитно-резонансные данные и восстанавливать магнитно-резонансные данные в изображения для того, чтобы увидеть, каков результат.

Варианты реализации изобретения могут предоставить средство для снижения 45 необходимости физического управления системой магнитно-резонансной визуализации для тестирования эффектов от конкретного набора параметров последовательности импульсов. В вариантах реализации выбранный набор параметров последовательности импульсов используется для выполнения запроса базы данных об архивных данных изображения. Такие методики, как кластерный анализ, могут быть использованы для

отыскания архивных данных изображения из одного или нескольких архивных сканирований магнитно-резонансной визуализации. В некоторых вариантах реализации, получающиеся данные содержат архивные изображения, которые пользователь системы магнитно-резонансной визуализации может применить для оценки результатов

- 5 использования выбранных параметров последовательности импульсов. Оператор может рассмотреть одно или несколько изображений и выбрать изображение, которое идентично выбранным параметрам сканирования, или даже может выбрать одно из нескольких изображений с кластером изображений. Это может быть использовано для улучшения выбранных параметров сканирования или при обучении оператора
- 10 выполнению модификации параметров сканирования так, чтобы обеспечить подходящие клинические изображения.

В других вариантах реализации, архивные данные изображения могут содержать метаданные. Метаданные могут содержать такую информацию, как конкретные свойства, например, отношение сигнала к шуму, отношение контрастности к шуму, и/ 15 или время сканирования. Это может позволить оператору или алгоритму автоматически выбирать изменения параметров сканирования для оптимизации таких факторов, как отношение времени сканирования к контрастности без выполнения каких-либо предварительных сканирований.

- 20 В других вариантах реализации, метаданные могут содержать оценку того, насколько хорошо алгоритм обработки изображения, например, алгоритм автоматической сегментации или алгоритм измерения, действует с архивным изображением.

Как конкретный пример этого, может быть желательным определить размер и/или число опухолей в пределах субъекта. Контрастность изображения и отношение сигнала к шуму могут влиять на то, как хорошо или точно автоматизированная сегментация 25 могла бы выполнить эту задачу. В клинических условиях может оказаться почти невозможным изменить используемую стандартную последовательность импульсов, и предполагается, что она работает эффективно. Можно визуализировать субъект и затем применить алгоритм сегментации, и затем оценить, насколько алгоритм работал должным образом. К тому времени, когда все эти задачи выполнены, субъект может 30 покинуть зону исследования. Используя метаданные для оценки архивных изображений для успешности алгоритма сегментации, предоставляется средство эффективного предсказания, предоставит ли хорошие результаты набор параметров сканирования, когда применяется алгоритм сегментации.

В одном объекте изобретение предоставляет систему магнитно-резонансной 35 визуализации для сбора магнитно-резонансных данных из зоны визуализации. Система магнитно-резонансной визуализации содержит устройство памяти для хранения начальных команд последовательности импульсов. Система магнитно-резонансной визуализации дополнительно содержит процессор для управления системой магнитно-резонансной визуализации. Выполнение исполняемых компьютером команд 40 предписывает процессору принимать набор выбранных параметров последовательности импульсов, содержащих задание исследуемой области субъекта. Исследуемая область находится в пределах зоны визуализации. Набор выбранных параметров последовательности импульсов может быть принят от пользователя через пользовательский интерфейс, или он может быть также полностью или частично 45 заданным набором выбранных параметров последовательности импульсов, которые выбраны из меню или предоставлены выбором из архива различных параметров последовательности импульсов. Например, набор выбранных параметров последовательности импульсов может быть так называемой картой медицинского

осмотра или заранее заданными параметрами сканирования, которые затем модифицируются пользователем.

Выполнение исполняемых компьютером команд дополнительно предписывает процессору посыпать запрос данных изображения в архивную базу данных, используя набор параметров последовательности импульсов. Запрос данных изображения содержит набор выбранных параметров последовательности импульсов. В некоторых примерах архивная база данных может быть локальной для системы магнитно-резонансной визуализации. В других случаях архивная база данных может быть расположена в удаленном местоположении на сервере или также может быть в облаке.

В некоторых примерах, запрос данных изображения может рассматриваться как запрос базы данных для архивной базы данных.

Выполнение исполняемых компьютером команд дополнительно предписывает процессору получать архивные данные изображения из базы архивных данных в ответ на запрос данных изображения. Архивные данные изображения могут принимать различные формы в различных примерах. В одном примере архивные данные изображения могут содержать изображение. В других примерах архивные данные изображения могут содержать метаданные, которые являются описательными для изображения. Еще в других примерах архивные данные изображения могут содержать изображение плюс метаданные, описательные для изображения. Выполнение

исполняемых компьютером команд дополнительно предписывает процессору отображать, по меньшей мере, участок архивных данных изображения на пользовательском интерфейсе. В некоторых примерах это может принять форму отыскания и отображения конкретного архивного изображения. В других примерах метаданные, описательные для архивного изображения, также могут быть отображены в дополнение к изображению или как альтернатива изображению. В других примерах метаданные отображаются, чередуя появление объекта или изображения на пользовательском интерфейсе. Например, успешность конкретного алгоритма сегментации может быть использована для модификации появления "сигнала светофора", как объекта, который показывает зеленый свет, если архивные данные изображения указывают, что конкретный алгоритм сегментации был успешен в метаданных принятых архивных данных изображения.

Выполнение исполняемых компьютером команд дополнительно предписывает процессору принимать входные модификации сканирования в ответ на отображение архивных данных изображения от пользовательского интерфейса. В некоторых примерах пользователь может видеть отображаемые архивные данные изображения и затем вручную вводить данные, используя пользовательский интерфейс, которые затем используются для модификации команд последовательности импульсов. В других примерах входные модификации сканирования могут быть приняты автоматически посредством использования, или при частичном использовании, некоторых из входных модификаций сканирования или параметров последовательности импульсов, которые идентифицированы как метаданные в архивных данных изображения.

В другом варианте реализации, выполнение исполняемых компьютером команд предписывает процессору восстанавливать магнитно-резонансное изображение из магнитно-резонансных данных.

В другом варианте реализации, выполнение исполняемых компьютером команд дополнительно предписывает процессору создать модифицированные команды последовательности импульсов, используя начальные команды последовательности импульсов, набор параметров последовательности импульсов, и входные модификации

сканирования.

В одном примере, начальные команды последовательности импульсов можно рассматривать как шаблонную или характеристическую последовательность импульсов, которая затем модифицируется с использованием набора параметров

5 последовательности импульсов и входных модификаций сканирования.

Выполнение исполняемых компьютером команд дополнительно предписывает процессору управлять системой магнитно-резонансной визуализации для сбора магнитно-резонансных данных, используя модифицированные команды последовательности импульсов.

10 Этот вариант реализации может быть преимущественным, поскольку он может уменьшить количество включений системы магнитно-резонансной визуализации для сбора качественных изображений субъекта. Архивная база данных дает возможность отыскать архивные данные изображения. Другое потенциальное преимущество этого варианта реализации заключается в том, что оказывается возможным быстрее отыскать

15 архивные данные изображения, чем это делалось бы с системой магнитно-резонансной визуализации при пробном сборе данных. Сравнивая архивные данные изображения непосредственно, или сравнивая их с другими изображениями, оказывается возможным определить, будет ли конкретный набор параметров последовательности импульсов удачным для отображения субъекта, или нет.

20 В другом варианте реализации начальные команды последовательности импульсов содержат регулируемые временные характеристики и регулируемые параметры.

В другом варианте реализации начальные команды последовательности импульсов представляют собой шаблон для регулируемых временных характеристик и регулируемых параметров.

25 В другом варианте реализации набор выбранных параметров последовательности импульсов содержит регулируемые временные характеристики начальных команд последовательности импульсов и регулируемые параметры начальных команд последовательности импульсов.

30 В другом варианте реализации набор выбранных параметров последовательности импульсов, по меньшей мере, частично содержит регулируемые временные характеристики начальных команд последовательности импульсов и/или, по меньшей мере, частично содержит регулируемые параметры начальных команд последовательности импульсов

35 В другом варианте реализации исследуемая область сконфигурирована для нахождения в пределах зоны визуализации.

40 В другом варианте реализации, набор выбранных параметров последовательности импульсов также может включать в себя описательные для субъекта данные, например, рост, BMI или весо-ростовой индекс тела, возраст, пол, и/или вес. Это может быть полезным при усовершенствовании и выборе архивных данных изображения из базы архивных данных, которые наиболее близко соответствуют конкретному субъекту.

45 В другом варианте реализации, выбранные параметры последовательности импульсов могут также включать в себя конфигурацию аппаратных средств системы магнитно-резонансной визуализации. Например, могут быть случаи, где архивная база данных хранит архивные данные от нескольких различных типов или конфигураций систем магнитно-резонансной визуализации.

В другом варианте реализации, архивная база данных содержит множественные вводы данных изображения. Каждый ввод данных изображения содержит набор архивных параметров последовательности импульсов. Архивная база данных

сконфигурирована для поиска в архивной базе данных для отыскания архивных данных изображения, сопоставляя набор выбранных параметров последовательности импульсов с набором архивных параметров последовательности импульсов. В некоторых примерах это может быть использовано для отыскания изображения с идентичным набором

- 5 параметров последовательности импульсов. Однако, может быть так, что архивная база данных не имеет изображения с конкретной геометрией сканирования и параметрами, которые точно соответствуют набору выбранных параметров последовательности импульсов. В этом случае в базе данных могут быть отысканы архивные данные изображения, которые находятся в пределах некоторой окрестности
- 10 или соответствуют некоторым параметрам набора выбранных параметров последовательности импульсов. Это может быть достигнуто по-разному. В одном случае может быть взвешивание, назначенное каждому из параметров, и это может быть использовано для отыскания и выбора архивных данных изображения.

В другом варианте реализации, архивная база данных сконфигурирована для возврата 15 без результата, если соответствие в пределах конкретного порога параметров не найдено или возвращено. Это может быть полезным признаком для указания на плохой выбор выбранных параметров последовательности импульсов. Вместо того, чтобы только вслепую возвращать наиболее близкий результат, если результат оказывается выше конкретного порога, возврат происходит без результата и затем врач или оператор 20 системы магнитно-резонансной визуализации должен быть более осторожным относительно продолжения.

В другом варианте реализации, выполняется сопоставление набора выбранных параметров последовательности импульсов с набором архивных параметров последовательности импульсов, используя алгоритм кластеризации. Алгоритм 25 кластеризации может, например, работать с использованием дистанционной метрики, или меры, которая задана в терминах различных параметров сканирования. Некоторые параметры имеют большее значение, чем другие, и могут, поэтому, больше учитываться при поиске. В других примерах для определения кластеризации используется матрица близости.

30 В другом варианте реализации, архивная база данных содержит наиболее близкое архивное изображение. Оно может быть рассмотрено как изображение, имеющее параметры последовательности импульсов, которые близко соответствуют выбранным параметрам последовательности импульсов, используя конкретную метрику или меру.

В другом варианте реализации, архивная база данных сконфигурирована для выбора 35 наиболее близкого архивного изображения посредством сравнения параметров последовательности импульсов с набором архивных параметров последовательности импульсов, используя метрику или меру.

В другом варианте реализации, выполнение исполняемых компьютером команд предписывает процессору отображать наиболее близкое архивное изображение на 40 пользовательском интерфейсе. Этот вариант реализации может быть преимущественным, поскольку он может предоставить средство наблюдения того, к чему приведет сканирование магнитно-резонансной визуализации до выполнения сканирования.

Если уже имеется изображение, показываемое на пользовательском интерфейсе, то это также может включать в себя соотнесение или масштабирование наиболее близкого 45 архивного изображения для согласования с существующим изображением. Например, может быть выполнено обзорное сканирование, и наиболее близкое архивное изображение может быть масштабировано и/или может быть соотнесено с обзорным сканированием. То же самое может быть для предварительно полученного изображения.

Например, это также может быть полезным в случае, когда система магнитно-резонансной визуализации использовалась для сбора данных магнитно-резонансного изображения, и затем по некоторым причинам изображение было признано имеющим недостаточное качество. Архивная база данных может тогда использоваться оператором 5 системы магнитно-резонансной визуализации для поиска изображения, которое обеспечит лучший результат прежде, чем изображение фактически будет получено.

В другом варианте реализации, архивные данные изображения содержат множественные архивные изображения. Этап отображения, по меньшей мере, участка архивных данных изображения на пользовательском интерфейсе содержит отображение 10 множественных архивных изображений на пользовательском интерфейсе.

Следует отметить, что наиболее близкое архивное изображение может быть одним из множественных архивных изображений.

Отображение множественных архивных изображений на пользовательском 15 интерфейсе может быть преимущественным, поскольку это может дать возможность оператору видеть эффект изменения множества параметров сразу. Например, если используется алгоритм кластеризации для поиска множественных архивных изображений, то могут быть выбраны кластер или группа изображений вокруг выбранных параметров последовательности импульсов. Оператор может тогда 20 исследовать множественные архивные изображения, и этот выбор может быть использован для выбора или коррекции выбранных параметров последовательности импульсов.

В другом варианте реализации, каждое из множественных архивных изображений 25 содержит метаданные. Этап приема входных модификаций сканирования в ответ на отображение архивных данных изображения на пользовательском интерфейсе содержит выбор одного из множественных архивных изображений. Выполнение исполняемых компьютером команд дополнительно предписывает процессору обновлять набор выбранных параметров последовательности импульсов, используя набор архивных параметров последовательности импульсов.

Это может быть преимущественным, поскольку это может обеспечить средство 30 коррекции выбранных параметров последовательности импульсов автоматически. При обновлении параметров последовательности импульсов, могут игнорироваться некоторые значения из базы архивных данных, или в метаданных, и некоторые могут быть использованы. Например, параметры могут быть идентифицированы как представление большого веса, и когда изображение выбрано, они тогда 35 распространяются, или копируются в набор выбранных параметров последовательности импульсов. Они могут включать в себя, но без ограничения, TR, TE, TSE фактор, SENSE фактор, или другие ключевые параметры последовательности импульсов.

В другом варианте реализации, выполнение исполняемых компьютером команд дополнительно предписывает процессору автоматически выделять одно из 40 множественных архивных изображений на пользовательском интерфейсе с использованием критерия выбора и метаданных. Например, критерий выбора может быть предварительно запрограммирован или может иметься возможность его выбора пользователем. Это может включать в себя некоторые свойства магнитно-резонансного изображения, например, контраст или отношение контраст-шум. Критерий выбора 45 также может содержать физическое свойство последовательности импульсов, например, время сканирования. Этот вариант реализации может быть преимущественным, поскольку он может предоставить средство автоматического выбора третьего изображения из набора архивных изображений. Система автоматически выбирает

надлежащее изображение, и оно просто подсвечивается, пользователю необходимо только подтвердить выбор.

В другом варианте реализации, выполнение исполняемых компьютером команд дополнительно предписывает процессору автоматически выделять одно из

- 5 множественных архивных изображений на пользовательском интерфейсе, отыскивая метаданные для каждого из множественных архивных изображений как наилучшее значение, которое соответствует критерию выбора. Наилучшее значение - это метаданные для одного из множественных архивных изображений. Критерий выбора может, например, служить для выбора метаданных, которые наиболее близко
- 10 соответствуют заданному значению метаданных или комбинации значений.

В другом варианте реализации, каждое из множественных архивных изображений содержит метаданные. Выполнение исполняемых компьютером команд дополнительно предписывает процессору автоматически выбирать одно из множественных архивных изображений, используя критерий выбора и метаданные. Выполнение исполняемых

- 15 компьютером команд дополнительно предписывает процессору обновлять набор выбранных параметров последовательности импульсов, используя набор архивных параметров последовательности импульсов. В этом варианте реализации процесс полностью автоматизирован. Это может быть полезным в ситуации, когда оператор системы магнитно-резонансной визуализации имеет недостаточно времени для
- 20 исследования всех изображений или он недостаточно тренирован.

В другом варианте реализации, выполнение исполняемых компьютером команд дополнительно предписывает процессору автоматически выделять одно из множественных архивных изображений на пользовательском интерфейсе, отыскивая метаданные для каждого из множественных архивных изображений как наилучшее

- 25 значение, которое соответствует критерию выбора. Наилучшее значение - это метаданные для одного из множественных архивных изображений. Критерий выбора может, например, служить для выбора метаданных, которые наиболее близко соответствуют заданному значению метаданных или комбинации значений.

В другом варианте реализации, метаданные содержат что-либо одно из следующего:

- 30 время сканирования, отношение сигнала к шуму, контраст, отношение контраста к шуму, успешность заданного алгоритма сегментации, успешность заданного алгоритма измерения, и комбинации этого. Изображения в архивной базе данных могут быть обработаны для этих параметров заблаговременно, и это просто данные, которые могут отыскиваться. Включение успешности алгоритма сегментации или алгоритма
- 35 измерения может быть особенно преимущественным. Когда человек исследует изображение, то может быть так, что человеку не ясно, функционирует алгоритм сегментации должным образом, или нет. Изображения или данные изображений в архивной базе данных могут быть классифицированы относительно того, хорошо ли конкретные алгоритмы функционируют, или нет. Это может обеспечить сохранение
- 40 времени, поскольку иначе не может стать известным, будет ли алгоритм успешен, пока не выполнено сканирование и не выполнен алгоритм.

В другом варианте реализации выполнение исполняемых компьютером команд дополнительно предписывает процессору размещать множественные архивные изображения на пользовательском интерфейсе по одной или нескольким осям,

- 45 определенным метаданными. Например, изображения могут быть размещены на одной или нескольких осях, и положение на оси может указать значение конкретного элемента или группы метаданных. Это может дать возможность простой сортировки множественных архивных изображений для получения возможности выбора

надлежащего изображения. В некоторых случаях, метаданные, используемые для сортировки изображений, размещенных на одной или нескольких осях, включают в себя свойство изображения, такое как отношение сигнала к шуму или контрастности к шуму. В других случаях метаданные, используемые для сортировки изображений по 5 одной или нескольким осям, включают в себя параметр сканирования или переменную в последовательности импульсов. В других случаях метаданные или свойство магнитно-резонансного сбора данных используются для сортировки изображений, размещенных на одной или нескольких осях. Например, время сканирования, необходимое для сбора данных изображения, может быть использовано для сортировки изображений.

10 В другом варианте реализации, метаданные содержат время сканирования. Выполнение исполняемых компьютером команд предписывает процессору размещать множественные архивные изображения на пользовательском интерфейсе вдоль оси времени сканирования. Этот вариант реализации может быть особенно 15 преимущественным, поскольку не всегда известно или очевидно то, как велико время сканирования. Кроме того, может быть преимущественным разместить изображения вдоль оси времени сканирования, поскольку это может дать возможность сравнения других свойств, например, отношение сигнала к шуму с используемым временем сканирования. Это может дать возможность оператору легко выбрать компромисс между так называемым качеством изображения и временем сканирования. И это из 20 того, что легко достигается.

В другом варианте реализации, выполнение исполняемых компьютером команд дополнительно предписывает процессору создать предварительные команды последовательности импульсов, используя начальные команды последовательности импульсов. Выполнение исполняемых компьютером команд дополнительно 25 предписывает процессору управлять системой магнитно-резонансной визуализации для сбора предварительных магнитно-резонансных данных, используя предварительные команды последовательности импульсов. Выполнение исполняемых компьютером команд дополнительно предписывает процессору восстанавливать предварительное магнитно-резонансное изображение, используя предварительные магнитно-резонансные 30 данные. Выполнение исполняемых компьютером команд дополнительно предписывает процессору отображать предварительное магнитно-резонансное изображение на пользовательском интерфейсе. Выполнение исполняемых компьютером команд дополнительно предписывает процессору принимать запрос коррекции изображения от пользовательского интерфейса в ответ на отображение предварительного магнитно- 35 резонансного изображения. Посылка запроса данных изображения на архивную базу данных делается в ответ на прием запроса коррекции изображения.

В этом варианте реализации, запрос, или запрос данных изображения, посыпается архивной базе данных в ответ на предварительное отклоняемое магнитно-резонансное изображение. Это может быть преимущественным при повторном получении магнитно- 40 резонансного изображения, так, чтобы оно могло быть полезным в клинических условиях или в ситуации диагностики.

В другом варианте реализации, система магнитно-резонансной визуализации содержит архивную базу данных.

В другом варианте реализации, процессор связывается с архивной базой данных 45 через сетевое подключение. Например, архивная база данных может быть расположена на удаленном сервере или может быть расположена в облаке.

В другом варианте реализации, архивная база данных представляет собой любое одно из следующего: реляционная база данных, ориентированная на документы база

данных, реляционная база данных субъекта, или база данных сохранения ключевого значения.

В другом варианте реализации, выполнение исполняемых компьютером команд может сначала содержать обзорный сбор магнитно-резонансных данных и получение сначала обзорного магнитно-резонансного изображения. Изображения из базы архивных данных могут быть затем соотнесены или масштабированы для соответствия обзорному изображению, так, чтобы оператор представлял себе, как будет видно магнитно-резонансное изображение после его получения.

В другом варианте реализации, процесс может быть повторен многократно.

- 10 Например, как только архивные медицинские данные изображения найдены, пользователь может их проанализировать и модифицировать набор выбранных параметров последовательности импульсов, и затем процесс может быть повторен. Это может быть полезным для оператора в отношении поиска лучших характеристик изображения или может быть полезным в его обучении. Например, пользователь
- 15 устанавливает параметры сканирования и затем отыскивает одно или несколько архивных изображений. Если они пользователя не удовлетворяют, то пользователь изменяет параметры сканирования и повторяет процесс.

В другом объекте, изобретение предоставляет компьютерный программный продукт, содержащий исполняемые компьютером команды для выполнения их процессором.

- 20 Выполнение исполняемых компьютером команд предписывает процессору принимать набор выбранных параметров последовательности импульсов, содержащих задание исследуемой области субъекта. Выполнение исполняемых компьютером команд дополнительно предписывает процессору посыпать запрос данных изображения на архивную базу данных, используя набор параметров последовательности импульсов.
- 25 Запрос данных изображения содержит параметры последовательности импульсов. Выполнение исполняемых компьютером команд дополнительно предписывает процессору принимать архивные данные изображения из базы архивных данных изображения в ответ на запрос данных изображения. Выполнение исполняемых компьютером команд дополнительно предписывает процессору отображать, по меньшей
- 30 мере, участок архивных данных изображения на пользовательском интерфейсе. Этот пример может быть преимущественным, поскольку это может дать возможность оператору выбрать протокол изображения прежде, чем начнется исследование. Это также может быть полезным при обучении операторов, так, чтобы они имели ощущение того, как изменяется качество изображения, когда варьируются различные параметры
- 35 последовательности импульсов.

В другом варианте реализации, выполнение исполняемых компьютером команд дополнительно предписывает процессору принимать входные модификации сканирования в ответ на отображение архивных данных изображения из пользовательского интерфейса. Они могут быть автоматизированы, или они могут

- 40 быть приняты от пользовательского интерфейса. Выполнение исполняемых компьютером команд дополнительно предписывает процессору создать модифицированные команды последовательности импульсов, используя начальные команды последовательности импульсов, набор параметров последовательности импульсов, и входные модификации сканирования. Выполнение исполняемых
- 45 компьютером команд дополнительно предписывает процессору управлять системой магнитно-резонансной визуализации для сбора магнитно-резонансных данных, используя модифицированные команды последовательности импульсов.

В другом объекте, изобретение предоставляет способ управления системой магнитно-

резонансной визуализации. Способ содержит прием набора выбранных параметров последовательности импульсов, содержащих задание исследуемой области субъекта. Исследуемая область находится в пределах зоны визуализации. Способ дополнительно содержит посылку запроса данных изображения архивной базе данных, используя

5 набор параметров последовательности импульсов. Запрос данных изображения содержит параметры последовательности импульсов. Способ дополнительно содержит прием архивных данных изображения из базы архивных данных в ответ на запрос данных изображения. Способ дополнительно содержит отображение, по меньшей мере, участка архивных данных изображения на пользовательском интерфейсе.

10 Способ дополнительно содержит, прием входных модификаций сканирования в ответ на отображение архивных данных изображения от пользовательского интерфейса. Способ дополнительно содержит создание модифицированных команд последовательности импульсов, используя начальные команды последовательности импульсов, набор параметров последовательности импульсов, и входные модификации 15 сканирования. Способ дополнительно содержит управление системой магнитно-резонансной визуализации для сбора магнитно-резонансных данных, используя модифицированные команды последовательности импульсов.

10 Как будет видно специалисту в данной области техники, объекты настоящего изобретения могут быть воплощены как устройство, способ или компьютерный 20 программный продукт. Соответственно, объекты настоящего изобретения могут принять форму полностью аппаратного варианта реализации, полностью программного варианта реализации (включая встроенное программное обеспечение, резидентское программное обеспечение, микропрограмму, и т.д.) или варианта реализации, комбинирующего объекты программного обеспечения и аппаратных средств, которые 25 все в целом могут обозначаться здесь как "схема", "блок" или "система". Кроме того, объекты настоящего изобретения могут принять форму компьютерного программного продукта, воплощенного в одной или нескольких компьютерных читаемых средах, имеющих выполняемый компьютерный код, воплощенный на них.

10 Может быть использована любая комбинация одной или нескольких компьютерных 30 читаемых сред. Компьютерная читаемая среда может быть компьютерной читаемой сигнальной средой или читаемым компьютером носителем данных. Используемое здесь понятие "читаемый компьютером носитель данных" предполагает любой материальный носитель данных, который может хранить команды, выполняемые процессором вычислительного устройства. Читаемый компьютером носитель данных может 35 обозначаться как читаемый компьютером долговременный носитель данных. Читаемый компьютером носитель данных также может обозначаться как материальная компьютерная читаемая среда. В некоторых вариантах реализации, читаемый компьютером носитель данных также может иметь возможность хранить данные, которые имеют возможность быть доступными для процессора вычислительного 40 устройства. Примеры читаемых компьютером носителей данных включают в себя, но без ограничения: гибкий диск, магнитный жесткий диск, твердотельный жесткий диск, флэш-устройство памяти, USB флэш-память, Устройство Оперативной Памяти (RAM), Постоянное запоминающее устройство (ROM), оптический диск, магнитооптический диск, и файл регистра процессора. Примеры оптических дисков включают в себя 45 Компакт-диски (CD) и Цифровые Универсальные Диски (DVD), например CD-ROM, CD-RW, CD-R, DVD-ROM, DVD-RW, или диски DVD-R. Понятие читаемый носитель данных компьютера также относится к различным типам записывающим средам, пригодным для доступа компьютерным устройством через сеть или канал связи.

Например, данные могут быть найдены по модему, по Интернету, или по локальной сети. Компьютерный исполняемый код, воплощенный на компьютерной читаемой среде, может быть передан, используя любую соответствующую среду, включая, но без ограничения беспроводную, проводную линию, оптический волоконный кабель, 5 RF кабель, и т.д., или любую подходящую комбинацией вышенназванного.

Компьютерная читаемая сигнальная среда может включать в себя распространяющийся сигнал данных с компьютерным исполняемым кодом, воплощенным в нем, например, в полосе немодулированных частот или как часть несущей. Такой распространяющийся сигнал может иметь самые разнообразные формы, 10 включая в себя, но без ограничения, электромагнитную, оптическую, или любую подходящую их комбинацию. Компьютерная сигнальная читаемая среда может быть любой компьютерной читаемой средой, которая не является компьютерным читаемым носителем данных, и которая может связываться, распространяться, или транспортировать программу для использования или в соединении с системой 15 выполнения команды, аппаратом, или устройством.

"Устройство компьютерной памяти" или "устройство памяти" - это пример читаемого компьютером носителя данных. Устройство компьютерной памяти - это любое устройство памяти, которое непосредственно доступно для процессора. "Компьютерное 20 сохранение данных" или "сохранение данных" представляет собой дополнительный пример читаемого компьютером носителя данных. Компьютерное сохранение данных - это любой энергонезависимый читаемый компьютером носитель данных. В некоторых вариантах реализации компьютерное сохранение данных также может быть устройством компьютерной памяти, или наоборот.

Используемое здесь понятие "процессор" предполагает электронный компонент, 25 который имеет возможность выполнить программу или компьютерно исполняемую команду или компьютерный исполняемый код. Ссылки на вычислительное устройство, содержащее "процессор" должны интерпретироваться как возможно содержащее больше чем один процессор или обрабатывающее ядро. Процессор может, например, быть многоядерным процессором. Процессор также может относиться к набору процессоров 30 в пределах единственной компьютерной системы или быть распределенным среди множественных компьютерных систем. Выражение вычислительное устройство должно также интерпретироваться как возможно относящееся к набору или сети вычислительных устройств, каждое из которых содержит процессор или процессоры. Компьютерный исполняемый код может исполняться множественными процессорами, 35 которые могут находиться в пределах того же самого вычислительного устройства или которые даже могут быть распределены по множественным вычислительным устройствам.

Компьютерный исполняемый код может содержать исполняемые компьютером команды или программу, которая предписывает процессору выполнять объект 40 настоящего изобретения. Компьютерный исполняемый код для выполнения операций для объектов настоящего изобретения может быть написан в любой комбинации одного или нескольких языков программирования, включая объектно-ориентированный язык программирования, такой как Java, Smalltalk, C++, или подобные, и обычных процедурных языков программирования, таких как язык программирования С или 45 подобных языков программирования, и компилированных в исполняемые компьютером команды. В некоторых случаях компьютерный исполняемый код может быть в форме языка высокого уровня или в предварительно компилированной форме и может быть использован вместе с интерпретатором, который создает исполняемые компьютером

команды по ходу работы.

Компьютерный исполняемый код может выполняться полностью на компьютере пользователя, частично на компьютере пользователя, как автономный пакет программ, частично на компьютере пользователя и частично на удаленном компьютере или

5 полностью на удаленном компьютере или сервере. В последнем сценарии, удаленный компьютер может быть связан с компьютером пользователя через сеть любого типа, включая локальную сеть (LAN) или глобальную сеть (WAN), или может быть сделано подключение к внешнему компьютеру (например, через Интернет, используя Провайдер услуг интернета).

10 Объекты настоящего изобретения описаны в связи с иллюстрациями блок-схемы последовательности операций и/или блок-схем способов, устройств (системы) и продуктов компьютерной программы в соответствии с вариантами реализации изобретения. Следует понимать, что каждый блок или участок блоков блок-схемы последовательности операций, иллюстраций, и/или блок-схем, могут быть осуществлены

15 при применении командами компьютерной программы в форме компьютерного исполняемого кода. Также следует понимать, что, если нет взаимного исключения, комбинации блоков в различных блок-схемах последовательности операций, иллюстрациях, и/или блок-схемах могут быть объединены. Эти команды компьютерной программы могут быть предоставлены на процессор универсального компьютера,

20 специального целевого компьютера, или другого программируемого устройства обработки данных для производства компьютеры, так, чтобы команды, которые выполняются процессором компьютера или другого программируемого устройства обработки данных, создавали средства для осуществления функций/действий, определенных в блок-схеме последовательности операций и/или блоке блок-схемы или

25 блоках.

Эти команды компьютерной программы также могут быть сохранены в компьютерной читаемой среде, которая может принудить компьютер, другое программируемое устройство обработки данных, или другие устройства, к функционированию определенным образом, так, что команды, сохраняемые в 30 компьютерной читаемой среде, производят изделие, включающее в себя команды, которые осуществляют функцию/действие, определенные в блоке блок-схемы последовательности операций и/или в блок-схеме, или в блоках.

Команды компьютерной программы также могут быть загружены на компьютер, другой программируемое устройство обработки данных, или другие устройства, чтобы 35 инициировать выполнение набора операционных этапов на компьютере, на другом программируемом устройстве или на других устройствах для производства осуществляемого компьютером процесса, так, что команды, которые выполняются на компьютере или другом программируемом устройстве, обеспечивают процессы для осуществления функций/действий, определенных в блоке блок-схемы последовательности 40 операций и/или в блок-схеме, или в блоках.

Используемое здесь понятие "пользовательский интерфейс" - это интерфейс, который позволяет пользователю или оператору взаимодействовать с компьютером или 45 компьютерной системой. "Пользовательский интерфейс" также может обозначаться как "ручное интерфейсное устройство". Пользовательский интерфейс может предоставить информацию или данные оператору и/или принять информацию или данные от оператора. Пользовательский интерфейс может дать возможность ввода от оператора для приема компьютером и может предоставить вывод пользователю из компьютера. Иначе говоря, пользовательский интерфейс может позволить оператору

управлять или манипулировать компьютером, и интерфейс может позволить компьютеру указывать эффекты от управления или манипуляции оператора. Отображение данных или информации на дисплее или на графическом пользовательском интерфейсе - это пример предоставления информации оператору. Прием данных через клавиатуру, мышь,

координатный шар, сенсорную панель, координатную ручку, графический планшет, джойстик, геймпад, веб-камеру, наушники, педали, проводную перчатку, дистанционное управление, и акселерометр - это все примеры компонентов пользовательского интерфейса, которые дают возможность приема информации или данных от оператора.

Используемое здесь понятие "интерфейс аппаратных средств" предполагает

интерфейс, который дает возможность процессору компьютерной системы взаимодействовать и/или управлять внешним вычислительным устройством и/или аппаратом. Интерфейс аппаратных средств может позволить процессору посыпать сигналы управления или команды на внешнее вычислительное устройство и/или аппарат. Интерфейс аппаратных средств также может дать возможность процессору обмениваться данными с внешним вычислительным устройством и/или аппаратом. Примеры интерфейса аппаратных средств включают в себя, но без ограничения: универсальную последовательную шину, порт IEEE 1394, параллельный порт, порт IEEE 1284, последовательный порт, порт RS 232, порт IEEE 488, bluetooth подключение, беспроводное подключение локальной сети, подключение TCP/IP, подключение сети Ethernet, интерфейс управления напряжением, интерфейс MIDI, аналоговый входной интерфейс, и цифровой входной интерфейс.

Используемое здесь понятия "дисплей" или "устройство отображения" предполагают устройство вывода или пользовательский интерфейс, приспособленный для отображения изображений или данных. Дисплей может выводить визуальные, звуковые, и/или осознательные данные. Примеры дисплея включают в себя, но без ограничения: компьютерный монитор, телевизионный экран, сенсорный экран, осознательный электронный дисплей, экран для слепых, Электронно-лучевую трубку (CRT), запоминающую трубку, Бистабильный дисплей, Электронная бумага, Векторный дисплей, Индикаторная панель, Вакуумный флуоресцентный дисплей (VF), Светоизлучающий диодный (LED) дисплей, Электролюминесцентный дисплей (ELD), Плазменная дисплейная панель (PDP), Жидкокристаллический дисплей (LCD), Органический светоизлучающий диодный дисплей (OLED), проектор, и Дисплей-шлем.

Магнитно-Резонансные (MR) данные определены здесь как регистрируемые измерения радиочастотных сигналов, испускаемых атомными спинами, используя antennу магнитно-резонансного устройства во время сканирования магнитно-резонансной визуализации. Магнитно-резонансные данные - это пример данных медицинской визуализации. Магнитно-резонансное (MR) изображение определено здесь как восстановленное двух или трехмерной визуализацией анатомических данных, содержащихся в пределах данных магнитно-резонансной визуализации. Эта визуализация может быть выполнена, используя компьютер.

Следует понимать, что один или более вышеуказанных вариантов реализации изобретения могут быть скомбинированы, если только комбинированные варианты реализации не являются взаимоисключающими.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Ниже описываются предпочтительные варианты реализации изобретения, только посредством примера, и в связи с чертежами, на которых:

Фиг.1 изображает пример системы магнитно-резонансной визуализации;

Фиг.2 - блок-схема последовательности операций, которая иллюстрирует способ

использования системы магнитно-резонансной визуализации на Фиг.1;

Фиг.3 - часть пользовательского интерфейса;

Фиг.4 - пользовательский интерфейс;

Фиг.5 - взаимодействие между компьютерной системой и архивной базой данных; и

Фиг.6 - способ обновления параметров сканирования.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ РЕАЛИЗАЦИИ

Элементы с подобными цифровыми обозначениями на этих чертежах являются или эквивалентными элементами, или выполняют ту же самую функцию. Элементы, которые обсуждались ранее, не обязательно обсуждаются в связи с последующими чертежами, если их функция оказывается эквивалентной.

На Фиг.1 показан пример системы 100 магнитно-резонансной визуализации. Система 100 магнитно-резонансной визуализации содержит магнит 104. Магнит 104 представляет собой сверхпроводящий цилиндрический магнит 104 с туннелем 106 через него.

Использование магнитов различных типов также возможно. В криостате 15 цилиндрического магнита имеется набор сверхпроводящих катушек. В пределах туннеля 106 цилиндрического магнита 104 имеется зона 108 визуализации, где магнитное поле сильно и достаточно однородно для выполнения магнитно-резонансной визуализации.

В пределах туннеля 106 магнита также имеется набор катушек 110 градиента магнитного поля, которые используются при сборе магнитно-резонансных данных для 20 пространственного кодирования магнитных спинов в пределах зоны 108 визуализации магнита 104. Катушки 110 градиента магнитного поля соединены с источником 112 питания катушек градиента магнитного поля. Катушки 110 градиента магнитного поля являются представительными. Обычно, катушки 110 градиента магнитного поля 25 содержат три отдельных набора катушек для пространственного кодирования в трех ортогональных пространственных направлениях. Источник питания градиента магнитного поля подает ток на катушки градиента магнитного поля. Ток, подаваемый на катушки 110 градиента магнитного поля, управляется как функция времени, и может быть пилообразным или импульсным.

Как смежная с зоной 108 визуализации находится радиочастотная катушка 114 для

30 управления ориентацией магнитных спинов в пределах зоны 108 визуализации и для приема радиосигналов от спинов также в пределах зоны 108 визуализации.

Радиочастотная антenna может содержать множественные элементы катушки.

Радиочастотная антenna также может обозначаться как канал или антenna.

Радиочастотная катушка 114 соединена с радиочастотным приемопередатчиком 116.

35 Радиочастотная катушка 114 и радиочастотный приемопередатчик 116 могут быть заменены отдельными передающей и приемной катушками и отдельными передатчиком и приемником. Следует понимать, что радиочастотная катушка 114 и радиочастотный приемопередатчик 116 являются представительными. Радиочастотная катушка 114 предназначена также для представления специализированной передающей антенны и 40 специализированной приемной антенны. Аналогично, приемопередатчик 116 также может представлять собой отдельный передатчик и приемник. Радиочастотная катушка 114 также может иметь множественные приемные/передающие элементы, и радиочастотный приемопередатчик 116 может иметь множественные приемные/передающие каналы.

45 В пределах туннеля 106 магнита 104 имеется опора 120 субъекта, которая поддерживает субъект в зоне 108 визуализации. Исследуемая область 109 может быть видна в пределах зоны 108 визуализации.

Приемопередатчик 116, источник 112 питания катушки градиента магнитного поля

показаны как соединенные с аппаратным интерфейсом 128 компьютерной системы 126.

Компьютер 126 дополнительно содержит процессор 130, пользовательский интерфейс 132, компьютерный накопитель 134 данных, и устройство 136 компьютерной памяти.

5 Интерфейс 128 аппаратных средств дает возможность процессору 130 посыпать и принимать команды и данные для управления функционированием системы 100 магнитно-резонансной визуализации. Процессор 130 дополнительно соединен с пользовательским интерфейсом 132, компьютерным накопителем 134 данных, и устройством 136 компьютерной памяти.

10 Содержание компьютерного накопителя 134 и устройства 136 компьютерной памяти может быть взаимозаменяемым. В некоторых примерах, содержание компьютерного накопителя 134 может быть дублировано в устройстве 136 компьютерной памяти.

Процессор 130 также показан как соединенный с архивной базой 138 данных.

Архивная база 138 данных может быть частью компьютерной системы 126, или она 15 может быть расположена в отдаленном местоположении. Например, процессор 130 может связываться с архивной базой 138 данных через сетевое подключение. Архивная база 138 данных может, например, быть сервером, который размещает базу данных или реляционную базу данных. Архивная база 138 данных сконфигурирована для выполнения запроса, используя, по меньшей мере, набор выбранных параметров 142 20 последовательности импульсов. Другие параметры, такие как рост, ВМ, возраст, пол, вес и конфигурация аппаратных средств системы 100 магнитно-резонансной визуализации, также могут использоваться, по меньшей мере, для частичного составления запросов для архивной базы 138 данных.

Компьютерный накопитель 134 показан как содержащий начальные команды 140 25 последовательности импульсов. Компьютерный накопитель 134 дополнительно показан как содержащий набор выбранных параметров 142 последовательности импульсов. Компьютерный накопитель 134 дополнительно показан как содержащий запрос 144 данных изображения. Компьютерный накопитель 134 дополнительно показан как 30 содержащий архивные данные 146 изображения, которые были приняты из базы 138 архивных данных в ответ на запрос 144 данных изображения. Компьютерный накопитель 134 дополнительно показан как содержащий участок архивных данных 148 изображения, отображаемого на пользовательском интерфейсе 132. Компьютерный накопитель 134 дополнительно показан как содержащий входные модификации 150 сканирования, которые были приняты от пользовательского интерфейса 132 в ответ 35 на отображение участка архивных данных 148 изображения.

Компьютерный накопитель 134 дополнительно показан как содержащий модифицированные команды 152 последовательности импульсов, которые были созданы из начальных команд 140 последовательности импульсов, модификацией их с входными 40 модификациями сканирования 150. Компьютерный накопитель 134 дополнительно показан как содержащий магнитно-резонансные данные 154, которые были опционально собраны с модифицированными командами 152 последовательности импульсов, используемыми для управления системой 100 магнитно-резонансной визуализации. Компьютерный накопитель 134 дополнительно показан как содержащий магнитно-резонансное изображение 156, которое было восстановлено из магнитно-резонансных 45 данных 154.

Устройство 136 компьютерной памяти показано как содержащее исполняемые компьютерные команды 160, которые дают возможность процессору 130 контролировать и управлять системой 100 магнитно-резонансной визуализации.

На Фиг.2 показана блок-схема последовательности операций, иллюстрирующая способ управления системой 100 магнитно-резонансной визуализации на Фиг.1. Этапы в блок-схеме последовательности операций на Фиг.2 могут, например, иллюстрировать, по меньшей мере, частично действия, выполняемые командами 160, исполняемыми

5 компьютером.

Сначала, на этапе 200, принимается набор выбранных параметров 142 последовательности импульсов. Набор выбранных параметров последовательности импульсов содержит задание исследуемой области 109 субъекта 118. Исследуемая область 109 находится в пределах зоны 108 визуализации. Затем, на этапе 202, запрос

10 144 данных изображения посыпается архивной базе 138 данных. Запрос данных изображения может содержать набор параметров 142 последовательности импульсов. Затем, на этапе 204, процессор 130 принимает архивные данные 146 изображения из базы 138 архивных данных в ответ на запрос 144 данных изображения.

15 Затем, на этапе 206, процессор 130 управляет дисплеем для отображения, по меньшей мере, участка 148 архивных данных изображения на пользовательском интерфейсе 132. Архивные данные изображения могут включать в себя данные различного типа. Например, архивные данные изображения могут включать в себя, но без ограничения: архивные изображения, метаданные, и или параметры последовательности импульсов для архивных изображений. Затем на этапе 208, процессор 130 принимает входные

20 модификации 150 сканирования в ответ на отображение архивных данных 148 изображения на пользовательском интерфейсе 132. Затем, на этапе 210, процессор 130 создает модифицированные команды 152 последовательности импульсов, используя начальные команды 140 последовательности импульсов, набор выбранных параметров последовательности импульсов и входные модификации 150 сканирования. Наконец,

25 на этапе 212, процессор управляет системой 100 магнитно-резонансной визуализации для сбора магнитно-резонансных данных 154, используя исполняемые компьютером команды 160.

30 Пример, показанный на Фиг.1 и 2, может быть модифицирован. Например, для использования в обучении или в планировании перед медицинским сканированием компьютерная система 126 вместе с архивной базой 138 данных и дисплеем 132 может быть использована сама по себе. Например, этапы 200, 202, 204, и 206 могут быть выполнены, используя компьютерную систему, независимо от остальных компонентов системы магнитно-резонансной визуализации. Эти этапы 200-206 могут быть повторены неоднократно. Это может быть полезным в планировании и также в обучении

35 операторов - как изменить параметры сканирования для конкретных качеств изображения.

На Фиг.3 показан пример участка 300 дисплея пользовательского интерфейса. В этом участке 300 дисплея пользовательского интерфейса имеется первый доступ 302 к метаданным и второй доступ 304 к метаданным. Имеется множество размещенных

40 архивных изображений 306, 308, 310, 312, и 314. Они размещены так, что их положение указывает значение метаданных 302, 304 для данного конкретного изображения 306, 308, 310, 312, 314. Например, доступ 302 может быть временем сканирования и доступ 304 может быть параметром, таким как отношение сигнала к шуму или контраста к шуму. Это может обеспечить готовое средство, которое позволяет оператору

45 исследовать компромиссы, связанные с одним из параметров 302, 304 метаданных.

Сканирования MRI или последовательности импульсов могут быть заданы сотнями тщательно обработанных параметров или параметров сканирования. Обычно предварительно заданные последовательности импульсов, которые здесь могут

обозначаться как "ExamCards", для различной анатомии и конкретных случаев, могут быть использованы легко, но имеются ситуации, когда радиологи принимают параметры для оптимизации контраста изображения или времени сканирования. К сожалению, неоптимальная установка параметров может быть идентифицирована только после

5 того, как получено соответствующее изображение, и в результате сканирование необходимо будет повторять с некоторой начальной установкой, что приводит к дополнительной стоимости и уменьшенному комфорту пациента, и снижению пропускной способности.

Примеры могут обеспечить систему визуальной поддержки, отыскивающую

10 представительные обзорные изображения из предыдущих сборов данных (различные сайты, различные пациенты) с сопоставимым набором параметров. Параметры сканирования и обзорные изображения сохраняются в центральной базе данных, идеально на Philips HSDP, и стандартный алгоритм кластеризации задает кластеры наиболее подобных сканирований посредством поиска данных. Идеально, целиком 15 установленная MRI должна быть соединена с платформой. В примерном технологическом процессе, система отыскивает представительное изображение/обзор наиболее подобного кластера параметров, позволяющего немедленно получать визуальную обратную связь ожидаемого результата обновленного параметра сканирования до выполнения фактического сканирования.

20 В радиологии имеется оценка того, что во всем мире каждый год проводятся больше чем 30 миллионов экспертиз MRI. В результате, каждый день весьма подобные протоколы визуализации и анатомия повторяются много сотен раз и, несмотря на визуализацию различных пациентов с различными показаниями, эти изображения будут выглядеть весьма подобными. Однако, радиолог на конкретном сайте видит только 25 малую долю этих изображений.

Сканеры MRI являются большими инвестициями для больниц и даже в большей степени - для меньших радиологических применений. Это может быть причиной того, почему многие радиологи могут не обновлять систему, пока она действует. Многие сканеры никогда не имели обновления программного обеспечения, уже не говоря о 30 более существенных изменениях, таких как обновления аппаратных средств.

Типичный сбор данных MR изображений может быть задан несколькими сотнями параметров, которые могут быть модифицированы на пульте сканирования до сканирования. Обычно эти параметры описывают тщательно обработанные последовательности импульсов, приводящие к большому разнообразию контрастов. 35 В случае систем Philips, эти наборы параметров сохраняются в форме ExamCards на каждом сканере. Эффект от обновления отдельного параметра часто трудно предсказать даже опытным радиологам. В клинической практике, сканирования часто повторяются, если изменение параметра не дает ожидаемого усовершенствования относительно контраста изображения или полного времени сканирования.

40 Контроль качества, с другой стороны, становится сегодня все более и более важным предметом для поставщиков медицинских услуг. Во многих странах национальные нормативы уже требуют, чтобы отработанная документация или такие нормативы были бы уже готовы. Обеспечение текущих рабочих процедур, действительно приводящих к хорошим результатам, представляет собой трудоемкий, ручной процесс.

45 На Фиг.4 показан пример пользовательского интерфейса 132. Пользовательский интерфейс 132 показывает два изображения. Изображение 400 показывает полученное магнитно-резонансное изображение 400. Изображение 400 показывает центральный срез полученной магнитно-резонансной визуализации при сканировании головы.

Например, это может быть сделано, используя набор предварительно заданных или зафиксированных параметров настройки сканирования для последовательности импульсов. Пользовательский интерфейс 132 имеет участок 404, который имеет поля и управления, которые дают возможность пользователю изменить параметры сканирования.

Участок пользовательского интерфейса 404 дает возможность оператору ввести набор выбранных параметров 142 последовательности импульсов. Изображение 402 показывает архивное изображение 402, которое было найдено в базе 138 архивных данных в ответ на ввод, который пользователь поместил в участок интерфейса 404.

- 10 Изображения 400 и 402 получены от различных людей, однако анатомия сканирования в 402 подобна таковой для 400. Это может дать оператору хорошую идею относительно того, на что будет похоже изображение 400, когда используются введенные в участок 404 параметры сканирования. В некоторых других примерах изображение 402 может быть записано с изображением 400, и положение изображения 402 может быть
- 15 модифицировано так, что изображения кажутся подобными. В других примерах запись 402 с 400 также может быть использована для искажения изображения 402 так, чтобы оно ближе напоминало изображение 400.

На Фиг.4 дополнительно показано осуществление примера пульта сканера MRI или пользовательский интерфейс. Левое изображение 400 показывает центральный срез полученного сканирования головы MRI (текущая установка параметра в ExamCard). После того, как пользователь изменяет параметр сканирования (в окне ниже изображений), изображение обновляется (правое изображение 402) в соответствии с новой установкой. Очевидно, серый/белый контраст вопроса - под влиянием обновления параметра. Возможно, что в некоторых примерах, анатомия изображения, не быть точно тем же самым, когда по сравнению с текущим сканированием, так как алгоритм кластеризации выбирает изображения от различных пациентов/сайтов.

В некоторых примерах предоставляется визуальная система наведения для радиологов при обновлении параметра ExamCard или отдельного сканирования. Радиолог может видеть, как вид изображения (то есть контраст, шум, представление структур, таких как кости, жир, белое вещество) и полное время сканирования изменится вследствие модификации параметра до сканирования. Следовательно, радиолог будет иметь возможность лучше оценить эффект изменения, или он будет иметь возможность проверить вопросы качества или ограничения планирования непосредственно перед тем, как выполняется действительное сканирование. Это также поможет уменьшать число неправильно параметризованных сканирований, которые будут восстановлены позже. На Фиг.4 показано, как может выглядеть сканер UI.

В настоящее время нет никакого известного алгоритма, который непосредственно вычисляет или моделирует вид изображения для данного набора параметров сканирования. Поэтому, примеры могут использовать некоторый подход поиска данных, отыскивая в базе данных подобные сканирования и используя соответствующие уже полученные изображения для представления радиологу.

На Фиг.5 показан сбор данных и поиск посредством архивной базы 138 данных. В показанном на Фиг.5 примере архивная база 138 данных представлена системой на основе облачного сохранения. В этом примере имеются архивные изображения 500 и связанные метаданные 502, которые загружены в архивную базу 138 данных. Архивные изображения 500 и связанные метаданные 502 затем предварительно обрабатываются и кластеризуются и затем сохраняются в архивной базе 138 данных. Это показывает накапливающую базу данных для различных сканеров и различных протоколов,

представляющих различные параметры сканирования и различные конфигурации сканирования. После использования, система 100 магнитно-резонансной визуализации может тогда послать набор параметров 142 сканирования в базу 138 данных. В ответ база данных находит архивное изображение 146, которое затем ей возвращается.

- 5 На Фиг.5 предоставлен схематический обзор сбора данных и поиска для одного примера. Каждая участвующая больница сообщает о выполненных исследованиях посредством загрузки всей соответствующей информации. Объединенные загруженные данные затем обрабатываются и кластеризуются в представительные группы, результаты сохраняются во вторичной базе данных. На изменяющийся параметр в ExamCard,
- 10 система может сделать запрос в эту базу данных для отыскания представительного изображения позднего сбора данных, позволяя оценить эффект от обновленного параметра.

В некоторых примерах множество систем магнитно-резонансной визуализации соединяются с архивной базой данных и эта соответствующая информация об 15 исследованиях (ExamCard, вручную выбранные параметры протокола и анатомия, но также и возраст пациента и пол среди прочего) посыпается архивной базе данных, где она сохраняется вместе с типом и конфигурацией сканера. В некоторых примерах, обезличенная версия изображения доступна для дополнительного расчета в случае необходимости. Изображения могут также быть сохранены в архивной базе данных,

20 но также возможно сохранить изображения в больницах и только хранить URL таких изображений. Действительное изображение отыскивается (в обезличенной форме) только по требованию. Также возможно послать единственный, но только характерный срез (например, центральный срез, вычисленный некоторым алгоритмом) на архивную базу данных для снижения требований к сохранению и пропускной способности. Такие 25 алгоритмы могут также работать на архивной базе данных.

На Фиг.5 показано схематическое представление предложенного технологического процесса. Каждая участвующая больница сообщает о выполненных исследованиях, загружая данные в облачную систему. Посланная информация включает в себя точный параметр, используемый для сбора данных сканирования, метаданные об исследовании, 30 а также представительное изображение для каждого диагностического сканирования (то есть, наиболее представительные срезы или конкретный анатомический признак, извлеченный через автоматизированные алгоритмы сегментации). В облачной системе, по меньшей мере, некоторые из загруженных сканирований затем обрабатываются и кластеризуются на основании точного параметра, используемого во время сбора 35 данных. Для каждого получающегося кластера выбирается представительный срез (как пример).

На Фиг.6 показано несколько операций, выполняемых компьютерной системой 126 или системой 100 магнитно-резонансной визуализации и облачное приложение, которое 40 представлено архивной базой 138 данных. Сначала, система магнитно-резонансной визуализации обновляет сканирование и затем загружает параметры 202 сканирования. Архивная база 138 данных затем находит наиболее подобный кластер изображений и находит представительное изображение на этапе 600. Затем, на этапе 602, архивная база 138 данных отыскивает архивные данные 146 изображения. Затем, на этапе 204, архивная база 138 данных посыпается архивные данные 146 изображения на систему 100 45 магнитно-резонансной визуализации. Она также может послать их на компьютерную систему 126 без системы магнитно-резонансной визуализации. На пользовательском интерфейсе 132 предварительно полученное изображение может быть соотнесено с архивным изображением 146.

На Фиг.6 показан один возможный технологический процесс для отыскания данных из облачной системы. Приложение посыпает обновленный параметр сканирования. Облачное приложение идентифицирует соответствующий кластер и возвращает идентифицированное изображение. Локальное приложение пространственно соотносит изображение с текущим показываемым изображением для минимизации раздражения.

В некоторых примерах, для всех доступных наборов параметров сканирования, алгоритм, выполняющийся на архивной базе данных, вычисляет кластеры подобных наборов, используя известные алгоритмы кластеризации. В принципе, такие алгоритмы используют "дистанционное измерение" для сканирований и минимальную "вариацию" этих параметров в пределах кластеров для определения некоторой оптимальной кластеризации. Также, может быть включено предшествующее знание (от экспертов MRI) для лучшего проведения процесса оптимизации. Алгоритмы обновляют информацию кластера, когда новые наборы сохраняются в базе данных.

Для некоторых начальных ExamCard и после каждого обновления параметра, местный

пульт может тогда сделать запрос этой совокупной базе данных на выдачу текущего набора параметров и отыскание представительных изображений. Эти изображения позволяют сделать быструю оценку того, как полученное изображение могло бы потенциально выглядеть.

Как описано выше, на Фиг.6 более подробно показан один возможный

технологический процесс поиска изображения. Здесь местное приложение посыпает обновленный набор параметров на облачное приложение, которое в свою очередь идентифицирует закрытия согласующего кластера наряду с представительным изображением. Это изображение затем возвращается клиенту, где оно пространственно сопоставляется с текущим отображаемым изображением для предоставления наилучшего визуального сравнения. Здесь может быть применен быстрый и устойчиво грубый способ регистрации изображения. Конечно, пространственное соотнесение изображений не может гарантировать совершенное соотнесение, поскольку изображения происходят от различных пациентов, но цель этой задачи заключается в предоставлении более "согласованного" рассмотрения изображений.

В одном примере, система осуществлена как облачное решение управлением ExamCard, позволяющее управлять установленными ExamCards на комплексе сканера MRI, а также обновлять параметр в пределах этих ExamCards.

В другом примере, вычисление представительных изображений может не только быть выполнено для нового значения параметра, но также и с приращением в пределах диапазона от старого до нового значения. Применение в пользовательском интерфейсе может тогда использовать сдвиг непрерывного сканирования через все изображения в пределах диапазона параметров.

Хотя изобретение было показано и описано подробно на чертежах и вышеприведенном описании, такой показ и описание следует считать иллюстративными или примерными, и не ограничительными; изобретение не ограничено раскрытыми вариантами реализации.

Другие вариации к раскрытым вариантам реализации могут быть поняты и произведены специалистами в данной области техники при осуществлении заявленного изобретения из изучения чертежей, раскрытия, и приложенной формулы. В формуле, выражение "содержащий" не исключает других элементов или этапов, и выражение в единственном числе не исключает множества. Одиночный процессор или другой блок могут выполнять функции нескольких элементов, упомянутых в формуле. Тот факт, что некоторые положения приведены во взаимно различающихся зависимых пунктов

формулы, не означает, что комбинация этих положений не может быть использована для получения преимущества. Компьютерная программа может быть сохранена/распределена на подходящей среде, например, на оптическом носителе данных или на полупроводниковой среде, поставляемой вместе или как часть других аппаратных

5 средств, но также может быть распределена в других формах, например, через Интернет или другие проводные или беспроводные телекоммуникационные системы. Любые цифровые обозначения формулы не должны быть рассмотрены как ограничение объема притязаний изобретения.

СПИСОК ЦИФРОВЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

- 10 100 магнитно-резонансная система
- 104 магнит
- 106 туннель магнита
- 108 зона визуализации
- 109 исследуемая область
- 15 110 катушки градиента магнитного поля
- 112 питание катушки градиента магнитного поля
- 114 радиочастотная катушка
- 116 приемопередатчик
- 118 субъект
- 20 120 опора субъекта
- 126 компьютерная система
- 128 интерфейс аппаратных средств
- 130 процессор
- 132 пользовательский интерфейс
- 25 134 компьютерный накопитель данных
- 136 компьютерная устройство памяти
- 138 архивная база данных
- 140 начальные команды последовательности импульсов
- 142 набор выбранных параметров последовательности импульсов
- 30 144 запрос данных изображения
- 146 архивные данные изображения
- 148 участок архивных данных изображения
- 150 входные модификации сканирования
- 152 модифицированные команды последовательности импульсов
- 35 154 магнитно-резонансные данные
- 156 магнитно-резонансное изображение
- 160 исполняемые компьютером команды
- 200 принять набор выбранных параметров последовательности импульсов, содержащих задание исследуемой области субъекта
- 40 202 послать запрос данных изображения, содержащий параметры последовательности импульсов для архивной базы данных
- 204 принять архивные данные изображения из базы архивных данных в ответ на запрос данных изображения
- 206 отобразить, по меньшей мере, участок архивных данных изображения на
- 45 208 принять входные модификации сканирования в ответ на отображение архивных данных изображения от пользовательского интерфейса
- 210 создать модифицированные команды последовательности импульсов, используя

начальные команды последовательности импульсов, набор параметров последовательности импульсов, и входные модификации сканирования

212 управлять системой магнитно-резонансной визуализации для сбора магнитно-резонансных данных, используя модифицированные команды последовательности

5 импульсов

300 отображаемый участок пользовательского интерфейса

302 первая ось метаданных

304 вторая ось метаданных

306 архивное изображение

10 308 архивное изображение

310 архивное изображение

312 архивное изображение

314 архивное изображение

400 полученное магнитно-резонансное изображение

15 402 архивное изображение

404 участок пользовательского интерфейса

500 архивное изображение

502 метаданные

600 найти наиболее подобный кластер и представительное изображение

20 602 отыскать изображение

(57) Формула изобретения

1. Система (100) магнитно-резонансной визуализации для сбора магнитно-резонансных данных (154) из зоны (108) визуализации, причем система магнитно-резонансной визуализации содержит:

25 устройство (136) памяти для хранения начальных команд (140) последовательности импульсов и выполняемых компьютером команд (160), причем начальные команды последовательности импульсов содержат регулируемые временные характеристики и регулируемые параметры; и

30 процессор (130) для управления системой магнитно-резонансной визуализации; причем выполнение исполняемых компьютером команд предписывает процессору: принять (200) набор выбранных параметров (142) последовательности импульсов, содержащих задание исследуемой области (109) субъекта (118), причем набор выбранных параметров последовательности импульсов содержит регулируемые временные характеристики и регулируемые параметры начальных команд последовательности импульсов, причем исследуемая область сконфигурирована для нахождения в пределах зоны визуализации;

35 послать (202) запрос данных изображения на базу (138) архивных данных, причем запрос данных изображения содержит набор выбранных параметров

40 последовательности импульсов, причем архивная база данных содержит множественные вводы данных изображения, причем каждый ввод данных изображения содержит набор архивных параметров (502) последовательности импульсов, причем архивная база данных сконфигурирована для поиска в архивной базе данных для отыскания архивных данных изображения, сопоставляя набор выбранных параметров последовательности импульсов с набором архивных параметров последовательности импульсов;

45 принять (204) архивные данные (146, 306, 308, 310, 312, 314, 402) изображения из базы архивных данных в ответ на запрос данных изображения;

отобразить (206), по меньшей мере, участок (148) архивных данных изображения на

пользовательском интерфейсе;

принять (208) входные модификации (150) сканирования в ответ на отображение, по меньшей мере, участка архивных данных изображения на пользовательском интерфейсе;

создать (210) модифицированные команды (152) последовательности импульсов,

5 используя начальные команды последовательности импульсов, набор выбранных параметров последовательности импульсов и входные модификации сканирования; и

управлять (212) системой магнитно-резонансной визуализации для сбора магнитно-резонансных данных, используя модифицированные команды последовательности импульсов.

10 2. Система магнитно-резонансной визуализации по п.1, причем согласование набора выбранных параметров последовательности импульсов с набором архивных параметров последовательности импульсов выполняется с использованием алгоритма кластеризации.

3. Система магнитно-резонансной визуализации по п.1 или 2, причем архивные данные изображения содержат наиболее близкое архивное изображение (146), и причем архивная

15 база данных сконфигурирована для выбора наиболее близкого архивного изображения посредством сравнения параметров последовательности импульсов с набором архивных параметров последовательности импульсов, используя метрику.

20 4. Система магнитно-резонансной визуализации по п.3, причем выполнение исполняемых компьютером команд предписывает процессору отображать наиболее близкое архивное изображение на пользовательском интерфейсе.

5. Система магнитно-резонансной визуализации по любому из предыдущих пунктов, причем архивные данные изображения содержат множественные архивные изображения (306, 308, 310, 312, 314), причем этап отображения, по меньшей мере, участка архивных данных изображения на пользовательском интерфейсе содержит отображение

25 множественных архивных изображений на пользовательском интерфейсе.

6. Система магнитно-резонансной визуализации по п.5, причем каждое из множественных архивных изображений содержит метаданные (502), причем этап приема входных модификаций сканирования в ответ на отображение архивных данных изображения от пользовательского интерфейса содержит выбор одного из

30 множественных архивных изображений, причем выполнение исполняемых компьютером команд предписывает процессору обновлять набор выбранных параметров последовательности импульсов, используя набор архивных параметров последовательности импульсов.

7. Система магнитно-резонансной визуализации по п.6, причем выполнение

35 исполняемых компьютером команд дополнительно предписывает процессору автоматически выделять одно из множественных архивных изображений на пользовательском интерфейсе, отыскивая метаданные для каждого из множественных архивных изображений как наилучшее значение, которое соответствует критерию выбора, и причем наилучшее значение - это метаданные для одного из множественных

40 архивных изображений.

8. Система магнитно-резонансной визуализации по п.5, причем каждое из множественных архивных изображений содержит метаданные, причем выполнение

исполняемых компьютером команд дополнительно предписывает процессору автоматический выбор одного из множественных архивных изображений, отыскивая

45 метаданные для каждого из множественных архивных изображений как наилучшее значение, которое соответствует критерию выбора, и причем наилучшее значение - это метаданные для одного из множественных архивных изображений, причем выполнение

исполняемых компьютером команд предписывает процессору обновлять набор

выбранных параметров последовательности импульсов, используя набор архивных параметров последовательности импульсов для одного из множественных архивных изображений.

9. Система магнитно-резонансной визуализации по п.6, причем метаданные содержат

- 5 любое одно из следующего: времени сканирования, отношение сигнала к шуму, контрастности, отношения контрастности к шуму, успешности заданного алгоритма сегментации, успешности заданного алгоритма измерения, и их комбинации.

10. Система магнитно-резонансной визуализации по п.6, причем выполнение

- исполняемых компьютером команд дополнительно предписывает процессору размещать 10 множественные архивные изображения на пользовательском интерфейсе вдоль одной или нескольких осей (302, 304), определенных метаданными.

11. Система магнитно-резонансной визуализации по п.6, причем метаданные содержат время сканирования, причем выполнение исполняемых компьютером команд предписывает процессору размещать множественные архивные изображения на 15 пользовательском интерфейсе вдоль оси времени сканирования.

12. Система магнитно-резонансной визуализации по любому из предыдущих пунктов, причем выполнение исполняемых компьютером команд дополнительно предписывает процессору:

- создать предварительные команды последовательности импульсов, используя 20 начальные команды последовательности импульсов;
- управлять системой магнитно-резонансной визуализации для сбора предварительных магнитно-резонансных данных, используя предварительные команды последовательности импульсов;
- восстановить предварительное магнитно-резонансное изображение, используя 25 предварительные магнитно-резонансные данные;
- отобразить предварительное магнитно-резонансное изображение на пользовательском интерфейсе; и
- принять запрос коррекции изображения от пользовательского интерфейса в ответ на отображение предварительного магнитно-резонансного изображения, причем 30 посылка запроса данных изображения на архивную базу данных делается в ответ на получение запроса коррекции изображения.

13. Машиночитаемый носитель, содержащий исполняемые компьютером команды (160) для выполнения процессором (130), причем выполнение исполняемых компьютером команд предписывает процессору:

- принять (200) набор выбранных параметров (142) последовательности импульсов, содержащих задание исследуемой области (109) субъекта (118), причем набор выбранных параметров последовательности импульсов содержит регулируемые временные характеристики и регулируемые параметры начальных команд последовательности импульсов, причем исследуемая область сконфигурирована для нахождения в пределах 40 зоны визуализации;
- послать (202) запрос данных изображения на базу архивных данных (138), причем запрос данных изображения содержит параметры последовательности импульсов;
- принять (204) архивные данные изображения (146) из базы архивных данных в ответ на запрос данных изображения, причем архивная база данных содержит 45 множественные вводы данных изображения, причем каждый ввод данных изображения содержит набор архивных параметров (502) последовательности импульсов, причем архивная база данных сконфигурирована для поиска в архивной базе данных для отыскания архивных данных изображения, сопоставляя набор выбранных параметров

последовательности импульсов с набором архивных параметров последовательности импульсов;

- отобразить (206), по меньшей мере, участок (148) архивных данных изображения на пользовательском интерфейсе (132);

5 - принять (208) входные модификации сканирования (150) в ответ на отображение архивных данных изображения от пользовательского интерфейса; и

- создать (210) модифицированные команды (152) последовательности импульсов, используя начальные команды последовательности импульсов, набор выбранных параметров последовательности импульсов и входные модификации сканирования.

10 14. Способ управления системой (100) магнитно-резонансной визуализации, причем способ содержит этапы, на которых:

- принимают (200) набор выбранных параметров (142) последовательности импульсов, содержащих задание исследуемой области (109) субъекта (118), причем набор выбранных параметров последовательности импульсов содержит регулируемые временные

15 характеристики и регулируемые параметры для начальных команд последовательности импульсов, причем исследуемая область сконфигурирована для нахождения в пределах зоны визуализации;

- отсылают (202) запрос данных изображения на базу архивных данных (138), причем запрос данных изображения содержит параметры последовательности импульсов,

20 причем архивная база данных содержит множественные вводы данных изображения, причем каждый ввод данных изображения содержит набор архивных параметров (502) последовательности импульсов, причем архивная база данных сконфигурирована для поиска в архивной базе данных для отыскания архивных данных изображения, сопоставляя набор выбранных параметров последовательности импульсов с набором

25 архивных параметров последовательности импульсов;

- принимают (204) архивные данные (146) изображения из базы архивных данных в ответ на запрос данных изображения;

- отображают (206) по меньшей мере участок (148) архивных данных изображения на пользовательском интерфейсе (132);

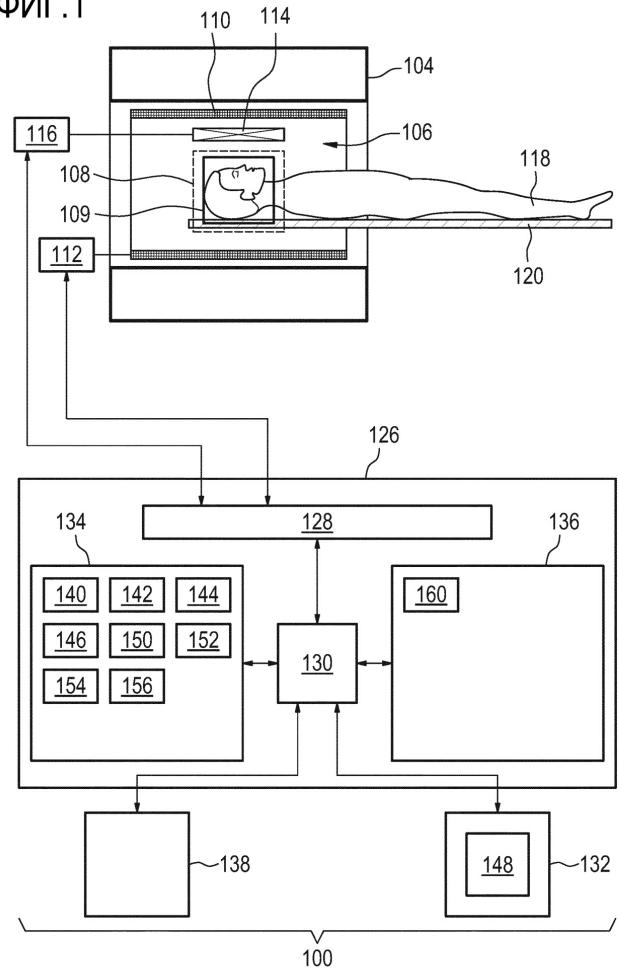
30 - принимают (208) входные модификации (150) сканирования в ответ на отображение архивных данных изображения от пользовательского интерфейса;

- создают (210) модифицированные команды (152) последовательности импульсов используя начальные команды последовательности импульсов, набор выбранных параметров последовательности импульсов, и входные модификации сканирования; и

35 - управляют (212) системой магнитно-резонансной визуализации для сбора магнитно-резонансных данных, используя модифицированные команды последовательности импульсов.

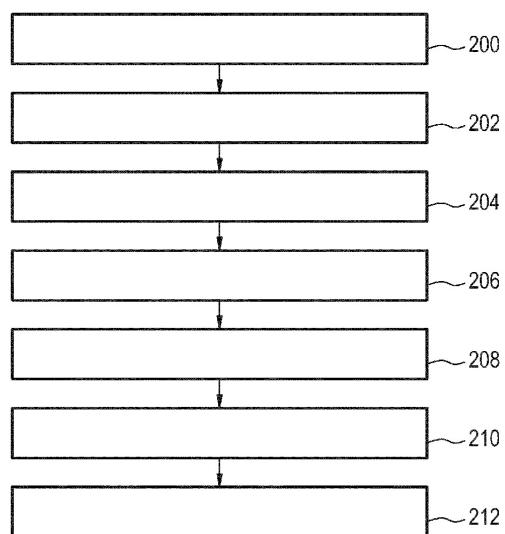
1/5

ФИГ.1

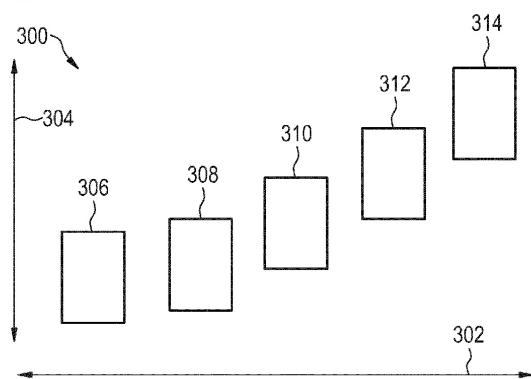


2/5

ФИГ.2

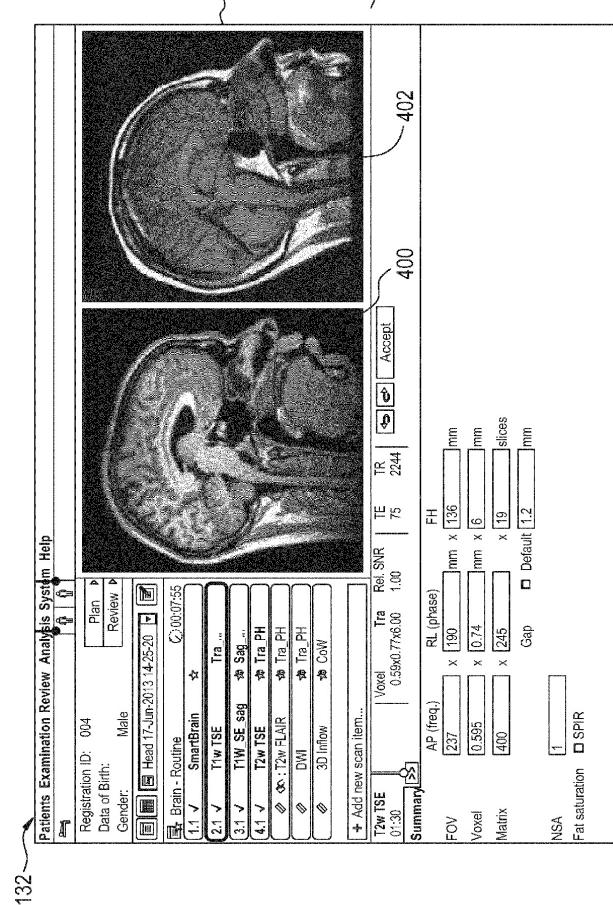


ФИГ.3

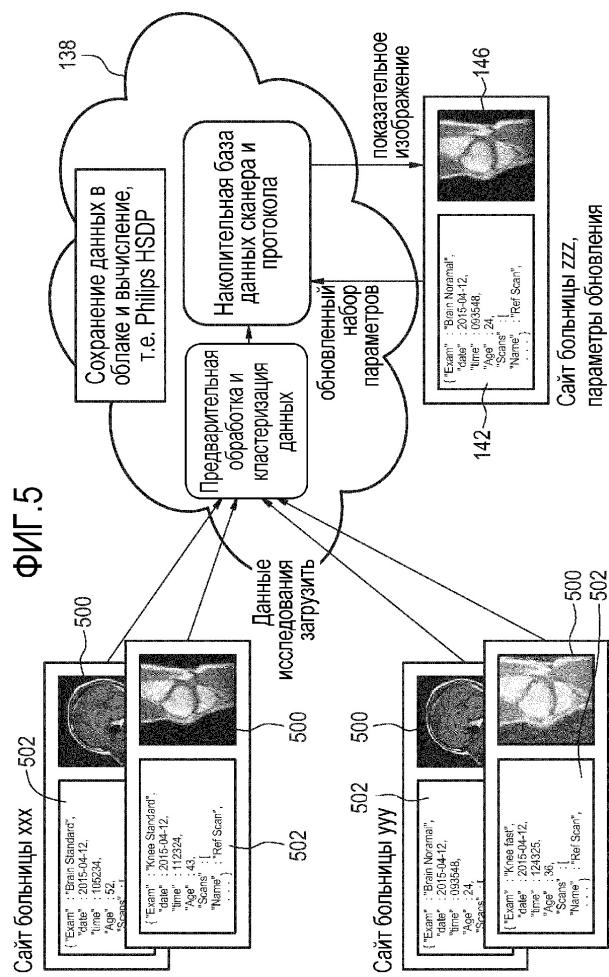


3/5

ΦΙΓ.4



4/5



5/5

