

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

(21)(22) Заявка: 2018117507, 12.10.2016

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
13.10.2015 US 14/881,939

(43) Дата публикации заявки: 14.11.2019 Бюл. № 32

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 14.05.2018(86) Заявка РСТ:  
US 2016/056635 (12.10.2016)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2017/066317 (20.04.2017)Адрес для переписки:  
129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, строение 3,  
ООО "Юридическая фирма Городисский и  
Партнеры"(71) Заявитель(и):  
ЭЛЕКТА, ИНК. (US)(72) Автор(ы):  
ХАНЬ Сяо (US)(54) ФОРМИРОВАНИЕ ПСЕВДО-КТ ПО МР-ДАННЫМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОЦЕНКИ  
ПАРАМЕТРОВ ТКАНИ

## (57) Формула изобретения

1. Система для формирования модели прогнозирования псевдо-КТ, содержащая:  
базу данных, сконфигурированную с возможностью хранения данных для обучения,  
содержащих многоканальные магнитно-резонансные (МР) данные и компьютерно-  
томографические (КТ) данные множества объектов для обучения, при этом каждый  
объект для обучения имеет несколько МР-изображений и, по меньшей мере, одно КТ-  
изображение;

процессор, связанный с возможностью обмена информацией с базой данных для  
доступа к информации, хранимой в базе данных;

память, связанную с возможностью обмена информацией с процессором, причем  
память хранит команды, которые, при выполнении процессором, конфигурируют  
процессор для выполнения операций, содержащих:

осуществление доступа к базе данных для поиска и выборки данных для обучения,  
включающих в себя несколько МР-изображений и, по меньшей мере, одно КТ-  
изображение для каждого из множества объектов для обучения;

для каждого объекта для обучения:

определение, по меньшей мере, одной карты параметров тканей по нескольким МР-  
изображениям; и

получение КТ-значений, по меньшей мере, по одному КТ-изображению; и

RU 2018117507 A

RU 2018117507 A

формирование модели прогнозирования псевдо-КТ по картам параметров тканей и КТ-значениям множества объектов для обучения.

2. Система по п. 1, в которой, по меньшей мере, одна карта параметров тканей выбрана из группы, состоящей из:

- карты протонной плотности;
- карты времени продольной релаксации; и
- карты времени поперечной релаксации.

3. Система по п. 1, в которой операция определения, по меньшей мере, одной карты параметров тканей по нескольким МР-изображениям содержит:

получение параметров последовательности, относящихся к каждому из нескольких МР-изображений; и

оценку значения параметра ткани для каждой точки изображения, по меньшей мере, одной карты параметров тканей, исходя из параметров последовательностей и значений интенсивности МР-изображения нескольких МР-изображений в соответствующих им местоположениях изображения, согласующихся с точкой изображения карты параметров тканей.

4. Система по п. 1, в которой несколько МР-изображений включают в себя, по меньшей мере, три многоканальных МР-изображения.

5. Система по п. 1, в которой данные для обучения включают в себя несколько КТ-изображений для, по меньшей мере, одного из множества объектов для обучения, и операции содержат:

усреднение КТ-значений соответствующих точек изображения нескольких КТ-изображений.

6. Система по п. 1, в которой операции содержат:

выставление нескольких МР-изображений и, по меньшей мере, одного КТ-изображения для каждого из множества объектов для обучения.

7. Система по п. 1, в которой данные для обучения включают в себя первый набор МР-изображений для первого объекта для обучения и второй набор МР-изображений для второго объекта для обучения, и первый и второй наборы МР-изображений имеют разные параметры последовательностей, при этом операции содержат:

формирование модели прогнозирования псевдо-КТ с использованием данных как из первого, так и из второго наборов МР-изображений.

8. Система по п. 1, в которой операции содержат:

выделение одного или более признаков из нескольких МР-изображений или, по меньшей мере, одной карты параметров тканей каждого объекта для обучения; и

формирование модели прогнозирования псевдо-КТ по картам параметров тканей, выделенным признакам и КТ-значениям множества объектов для обучения.

9. Система по п. 8, в которой один или более признаков, выделенных из нескольких МР-изображений или, по меньшей мере, одной карты параметров тканей, включают в себя, по меньшей мере, что-то одно из:

координат точки изображения;

нормированных координат относительно опорной точки, внешней относительно МР-изображений;

нормированных координат относительно одной или более ориентирных точек внутри МР-изображений;

одного или более значений кривизны на, по меньшей мере, одной карте параметров тканей;

одного или более текстурных показателей, по меньшей мере, одной карты параметров тканей; или

одного или более участков изображения на, по меньшей мере, одной карте параметров

тканей.

10. Система для формирования псевдо-КТ-изображения, содержащая:  
процессор;  
память, связанную с возможностью обмена информацией с процессором, при этом память хранит команды, которые, при выполнении процессором, конфигурируют процессор для выполнения операций, содержащих:
  - прием нескольких многоканальных магнитно-резонансных (МР) изображений пациента;
  - преобразование нескольких многоканальных МР-изображений в, по меньшей мере, одну карту параметров тканей;
  - формирование КТ-значений посредством применения модели прогнозирования к, по меньшей мере, одной карте параметров тканей; и
  - формирование псевдо-КТ-изображения по КТ-значениям, сформированным посредством модели прогнозирования.

11. Система по п. 10, в которой, по меньшей мере, одна карта параметров тканей выбрана из группы, состоящей из:

- карты протонной плотности;
- карты времени продольной релаксации; и
- карты времени поперечной релаксации.

12. Система по п. 10, в которой операция преобразования нескольких многоканальных МР-изображений в, по меньшей мере, одну карту параметров тканей содержит:

получение параметров последовательности, относящихся к каждому из нескольких МР-изображений; и

оценку значения параметра ткани для каждой точки изображения, по меньшей мере, одной карты параметров тканей, на основе параметров последовательностей и значений интенсивности МР-изображения нескольких МР-изображений в соответствующих им местоположениях изображения, согласующихся с точкой изображения карты параметров тканей.

13. Система по п. 10, в которой несколько многоканальных МР-изображений включают в себя, по меньшей мере, три многоканальных МР-изображения.

14. Система по п. 10, в которой операции содержат:  
прием нескольких многоканальных МР-изображений из устройства получения изображений.

15. Система по п. 10, в которой операции содержат:  
прием нескольких многоканальных МР-изображений из базы данных МР-изображений.

16. Система по п. 10, в которой:  
модель прогнозирования обучается посредством первого набора многоканальных МР-изображений, имеющих первый набор параметров последовательности; и  
принятые несколько многоканальных МР-изображений имеют второй набор параметров последовательности, который отличается от первого набора параметров последовательности.

17. Компьютерно-реализуемый способ формирования модели прогнозирования псевдо-КТ, содержащий следующие этапы:

принимают данные для обучения, включающие в себя несколько многоканальных магнитно-резонансных (МР) изображений и, по меньшей мере, одно компьютерно-томографическое (КТ) изображение для каждого из множества объектов для обучения;  
для каждого объекта для обучения:

определяют, по меньшей мере, одну карту параметров тканей по нескольким многоканальным МР-изображениям; и

получают КТ-значения по, по меньшей мере, одному КТ-изображению; и формируют модель прогнозирования псевдо-КТ по картам параметров тканей и КТ-значениям множества объектов для обучения.

18. Способ по п. 17, в котором, по меньшей мере, одна карта параметров тканей выбрана из группы, состоящей из:

- карты протонной плотности;
- карты времени продольной релаксации; и
- карты времени поперечной релаксации.

19. Способ по п. 17, в котором этап определения, по меньшей мере, одной карты параметров тканей по нескольким многоканальным МР-изображениям содержит следующие этапы:

получают параметры последовательности, относящиеся к каждому из нескольких многоканальных МР-изображений; и

оценивают значение параметра ткани для каждой точки изображения, по меньшей мере, одной карты параметров тканей, на основе параметров последовательностей и значений интенсивности МР-изображения нескольких многоканальных МР-изображений в соответствующих им местоположениях изображения, согласующихся с точкой изображения карты параметров тканей.

20. Способ по п. 17, в котором данные для обучения включают в себя первый набор МР-изображений для первого объекта для обучения и второй набор МР-изображений для второго объекта для обучения, и первый и второй наборы МР-изображений имеют разные параметры последовательностей, при этом способ содержит следующий этап:

формируют модель прогнозирования псевдо-КТ с использованием данных как из первого, так и из второго наборов многоканальных МР-изображений.