



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2017117302, 10.08.2015

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
21.10.2014 CN 201410564295.5(43) Дата публикации заявки: 20.11.2018 Бюл. №  
32(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 18.05.2017(86) Заявка РСТ:  
CN 2015/081838 (10.08.2015)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2016/062108 (28.04.2016)

Адрес для переписки:

125009, Москва, а/я 332, ООО "Инэврика"

(71) Заявитель(и):

**ВУСИ ХИСКИ МЕДИКАЛ  
ТЕКНОЛОДЖИС КО., ЛТД (CN)**

(72) Автор(ы):

**ШАО Цзиньхуа (CN),  
СУНЬ Цзинь (CN),  
ДУАНЬ Хоули (CN)**(54) **СПОСОБ И СИСТЕМА ИДЕНТИФИКАЦИИ ГРАНИЦЫ ПЕЧЕНИ**

## (57) Формула изобретения

1. Способ идентификации границы печени, характеризующийся тем, что содержит: получение информации о ткани печени для ткани печени, которая должна быть идентифицирована;

идентификация границы ткани печени в информации о ткани печени по характерным свойствам ткани печени, соответствующим информации о ткани печени, и по характерным свойствам границы ткани печени, соответствующим информации о ткани печени, используя технологии обработки изображений или технологии обработки сигналов; и

вывод информации о местоположении идентифицированной границы ткани печени.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что если информация о ткани печени представляет собой одномерный ультразвуковой сигнал ткани печени, двухмерное ультразвуковое изображение ткани печени или трехмерное ультразвуковое изображение ткани печени,

то идентификация границы ткани печени в информации о ткани печени по характерным свойствам ткани печени, соответствующим информации о ткани печени, и по характерным свойствам границы ткани печени, соответствующим информации о ткани печени, при помощи технологии обработки изображений или технологии обработки сигналов содержит:

разделение информации о ткани печени на множество подобластей диагностики; и

расчет характеристического параметра информации о ткани печени в каждой из подобластей диагностики и определение границы ткани печени в соответствии с характеристическим параметром информации о ткани печени в подобластях диагностики.

3. Способ по п. 2, отличающийся тем, что если информация о ткани печени представляет собой одномерный ультразвуковой сигнал ткани печени, расчет значения характеристического параметра информации о ткани печени в каждой из подобластей диагностики и определение границы ткани печени по значению характеристического параметра в информации о ткани печени в подобластях диагностики содержит:

расчет значения распределения Накагами  $t$ ; для одномерного ультразвукового сигнала  $R_i$  ткани печени в каждой подобласти диагностики  $S_i$ ; и

расчет весового значения  $W_i$  для каждой подобласти диагностики  $S_i$  согласно приведенной ниже формуле и определение подобласти диагностики, соответствующей максимальному значению весового значения, которая будет областью границ ткани печени:

$$W_i = \frac{100 * m_i}{\sqrt{d_i}}$$

где  $d_i$  - глубина сканирования, соответствующая подобласти диагностики  $S_i$ , и  $i$  - натуральное число.

4. Способ по п. 2, отличающийся тем, что если информация о ткани печени представляет собой двухмерное ультразвуковое изображение ткани печени, то разделение информации о ткани печени на множество подобластей диагностики содержит: разделение двухмерного ультразвукового изображения ткани печени на множество прямоугольных подобластей диагностики  $R_{ij}$ , где  $i$  и  $j$  - натуральные числа;

расчет значения характеристического параметра информации о ткани печени в каждой из подобластей диагностики и определение границы ткани печени в соответствии со значением характеристического параметра информации о ткани печени в подобластях диагностики содержит:

расчет весового значения  $W_{kj}$  для каждой подобласти диагностики  $R_{kj}$  согласно приведенной ниже формуле и определение подобласти диагностики, соответствующей максимальному значению весового значения, которая будет областью границ ткани печени:

$$W_{kj} = \frac{M_{kj}}{SD_{kj} * \sqrt{d_{kj}}}$$

где  $M_{kj}$  - среднее значение градации серого двухмерного ультразвукового изображения ткани печени в подобласти диагностики  $R_{kj}$ ,  $SD_{kj}$  - стандартное отклонение градации серого двухмерного ультразвукового изображения ткани печени в подобласти диагностики  $R_{kj}$ , и  $d_{kj}$  - глубина сканирования, соответствующая подобласти диагностики  $R_{kj}$ ,  $k=i_{\max}/2$  - натуральное число, а  $i_{\max}$  - максимальное значение в диапазоне значений  $i$ .

5. Способ по п. 1, отличающийся тем, что если информация о ткани печени представляет собой изображение компьютерной томографии (КТ-изображение) ткани печени или изображение магнитно-резонансной томографии (МРТ-изображение) ткани печени, то

идентификации границы ткани печени в информации о ткани печени по характерным свойствам ткани печени, соответствующим информации о ткани печени, и по

характерным свойствам границы ткани печени, соответствующим информации о ткани печени, используя технологии обработки изображений или технологии обработки сигналов содержит:

извлечение из КТ- изображения ткани печени или из МРТ- изображения ткани печени бинарного изображения кожной ткани и бинарного изображения костной ткани при помощи способа сегментации изображения;

расчет центра массы бинарного изображения костной ткани и расчет точки на бинарном изображении кожной ткани, ближайшей к этому центру массы;

разделение КТ- изображения ткани печени или МРТ- изображения ткани печени на четыре квадранта в соответствии с этим центром массы и этой точкой, ближайшей к центру массы;

согласование каждой реберной точки во втором квадранте для получения согласованной дуги ребра; и

перемещение согласованной дуги ребра в направлении первого квадранта с использованием заранее заданного значения для того, чтобы получить граничную кривую, и определение области между этой граничной кривой и согласованной дугой ребра в качестве граничной области тканей печени

6. Способ по любому из пп. 1-5, отличающийся тем, что в нем вывод информации о местоположении идентифицированной границы ткани печени содержит:

вывод координат местоположения идентифицированной границы ткани печени; и/или

отображение изображения идентифицированной границы ткани печени.

7. Система для идентификации границы печени, характеризующаяся тем, что содержит: устройство получения информации, устройство идентификации границы печени и устройство отображения границы печени, в которой

устройство получения информации выполнено с возможностью получения информации об идентифицируемой ткани печени;

устройство идентификации границы печени, выполненное с возможностью идентификации границы ткани печени в информации о ткани печени по характерным свойствам ткани печени соответствующим информации о ткани печени и по характерным свойствам границы ткани печени, соответствующим информации о ткани печени, при помощи технологии обработки изображений или технологии обработки сигналов; и

устройство отображения границы печени, выполненное с возможностью вывода информации о местоположении идентифицированной границы ткани печени.

8. Система по п. 7, отличающаяся тем, что если информация о ткани печени представляет собой одномерный ультразвуковой сигнал ткани печени, двухмерное ультразвуковое изображение ткани печени или трехмерное ультразвуковое изображение ткани печени, то

устройство для идентификации границы печени содержит:

блок разделения области, выполненный с возможностью разделения информации о ткани печени на множество подобластей диагностики; и

блок определения границы, выполненный с возможностью расчета значения характеристического параметра информации о ткани печени в каждой из подобластей диагностики и определения границы ткани печени по этому значению характеристического параметра в информации о ткани печени в подобластях диагностики.

9. Система по п. 8, отличающаяся тем, что если информация о ткани печени представляет собой одномерный ультразвуковой сигнал ткани печени, то блок определения границы содержит:

первый субблок расчета значения характеристического параметра, выполненный с

возможностью расчета значения  $m_i$  распределения Накагами одномерного ультразвукового сигнала  $R_i$  ткани печени в каждой подобласти диагностики  $S_i$ ; и

первый субблок определения границы, выполненный с возможностью расчета весового значения  $W_i$  каждой подобласти диагностики  $S_i$  согласно приведенной ниже формуле и определение подобласти диагностики, соответствующей максимальному значению весового значения, которая будет областью границ ткани печени:

$$W_i = \frac{100 * m_i}{\sqrt{d_i}}$$

где  $d_i$  - глубина сканирования, соответствующая подобласти диагностики  $S_i$ , и  $i$  - натуральное число.

10. Система по п. 8, отличающаяся тем, что если информация о ткани печени представляет собой двухмерное ультразвуковое изображение ткани печени, то

блок разделения области, в частности, выполнен с возможностью разделения двухмерного ультразвукового изображения ткани печени на множество прямоугольных подобластей диагностики  $R_{ij}$ , где  $i$  и  $j$  - натуральные числа; и

субблок определения границы, в частности, выполненный с возможностью расчета весового значения  $W_{kj}$  каждой подобласти диагностики  $R_{kj}$  согласно приведенной ниже формуле и определения подобласти диагностики, соответствующей максимальному значению весового значения, которая будет областью границ ткани печени:

$$W_{kj} = \frac{M_{kj}}{SD_{kj} * \sqrt{d_{kj}}}$$

где  $M_{kj}$  - среднее значение градации серого двухмерного ультразвукового изображения ткани печени в подобласти диагностики  $R_{kj}$ ,  $SD_{kj}$  - стандартное отклонение градации серого двухмерного ультразвукового изображения ткани печени в подобласти диагностики  $R_{kj}$ , и  $d_{kj}$  - глубина сканирования, соответствующая подобласти диагностики  $R_{kj}$ , где  $k=i_{\max}/2$  - натуральное число, а  $i_{\max}$  - максимальное значение в диапазоне значений  $i$ .

11. Система по п. 7, отличающаяся тем, что если информация о ткани печени представляет собой КТ-изображение ткани печени или МРТ-изображение ткани печени, то

устройство идентификации границы печени, в частности, содержит:

блок получения бинарного изображения, выполненный с возможностью извлечения из КТ-изображения ткани печени или из МРТ-изображения ткани печени бинарного изображения каждой ткани и бинарного изображения костной ткани при помощи способа сегментации изображения;

блок определения характеристической точки, выполненный с возможностью расчета центра массы бинарного изображения костной ткани и расчета точки на бинарном изображении каждой ткани, ближайшей к этому центру массы;

блок разделения изображения, выполненный с возможностью разделения КТ-изображения ткани печени или МРТ-изображения ткани печени на четыре квадранта в соответствии с упомянутыми центром массы и точкой, ближайшей к центру массы;

блок согласования реберной дуги, выполненный с возможностью согласования каждой реберной точки во втором квадранте для получения согласованной дуги ребра, и

блок определения области границ, выполненный с возможностью перемещение согласованной дуги ребра в направлении первого квадранта с использованием заранее

заданного значения для того, чтобы получить граничную кривую, и определение области между этой граничной кривой и согласованной дугой ребра в качестве граничной области тканей печени.

12. Система по любому из пп. 7-11, отличающаяся тем, что устройство отображения границы печени содержит:

блок вывода местоположения, выполненный с возможностью вывода координат идентифицированной границы ткани печени; и/или

блок отображения изображения, выполненный с возможностью отображения изображения идентифицированной границы ткани печени.

RU 2017117102 A

RU 2017117302 A