



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**(21)(22) Заявка: **2011119486/14, 06.02.2009**

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
**16.10.2008 ES P200802916**(43) Дата публикации заявки: **27.11.2012 Бюл. № 33**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: **16.05.2011**(86) Заявка РСТ:  
**ES 2009/000064 (06.02.2009)**(87) Публикация заявки РСТ:  
**WO 2010/043728 (22.04.2010)**

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,  
ООО "Юридическая фирма Городисский и  
Партнеры"**

(71) Заявитель(и):

**САБИРМЕДИКАЛ, С.Л. (ES)**

(72) Автор(ы):

**РИБАС РИПОЛЬ Висенте Хорхе (ES),  
ГАРСИЯ ЛЬОРЕНТЕ Виктор Мануэль (ES),  
МОНТЕ МОРЕНО Энрике (ES)****(54) СИСТЕМА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ НЕИНВАЗИВНОГО ИЗМЕРЕНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ****(57) Формула изобретения**

1. Устройство для неинвазивного измерения артериального давления, содержащее: стохастическую модель функции (5, 6 и 7) кровообращения типа авторегрессии со скользящим средним (ARMA) по входному сигналу,

стохастическую модель пульсации артериального давления типа авторегрессии со скользящим средним (ARMA) по оператору Тигера-Кайзера входного сигнала (8 и 9), клинические данные (пол, возраст, рост, индекс массы тела и т.п.) и их функции, систему (3) оценки функций на основании «случайных лесов».

2. Устройство для неинвазивного измерения артериального давления по п.1, отличающееся тем, что входные данные системы (3) оценки функций состоят из вектора фиксированного размера, содержащего упомянутые модели и информацию о пациенте (пол, возраст, рост, массу, индекс массы тела, ритм пульса, сердечную когерентность, количество переходов через нуль предварительно обработанного входного сигнала, изменчивость количества переходов через нуль предварительно обработанного входного сигнала и т.п.).

3. Устройство для неинвазивного измерения артериального давления по п.1 или 2, отличающееся тем, что входной сигнал системы является предварительно обработанной плетизмографической пульсовой волной, полученной оптически,

механическим или акустическим методом.

4. Устройство для неинвазивного измерения артериального давления по п.1, отличающееся тем, что плетизмографическая пульсовая волна получена посредством цифрового пульсоксиметра.

5. Устройство для неинвазивного измерения артериального давления по п.1, отличающееся тем, что функции, подлежащие оценке в системе (3), являются основными параметрами систолического артериального давления (SBP), диастолического артериального давления (DBP) и среднего артериального давления (MAP) и линейными комбинациями упомянутых параметров для снижения ошибки оценки в системе(3).

6. Устройство для неинвазивного измерения артериального давления по п.1, отличающееся тем, что система оценки SBP, DBP и MAP исполнена посредством устройств цифровых сигнальных процессоров (DSP), например, посредством микроконтроллеров типа программируемой вентильной матрицы (FPGA).

7. Устройство для неинвазивного измерения артериального давления по п.1, отличающееся тем, что устройство дополнительно содержит ручное устройство, которое содержит, по меньшей мере, акустический, механический и/или оптический катетер, содержащий внутри систему обработки данных посредством центрального процессора (CPU), предназначенную для уменьшения дисперсии оценок параметров (SBP, DBP, MAP).

8. Устройство для неинвазивного измерения артериального давления по п.7, отличающееся тем, что центральный процессор (CPU) выполнен посредством устройств цифровых сигнальных процессоров (DSP), программируемых вентильных матриц (FPGA) или микроконтроллеров.

9. Устройство для неинвазивного измерения артериального давления по любому из пп.6-8, отличающееся тем, что дополнительно содержит запоминающее устройство, например, флэш-память.

10. Устройство для неинвазивного измерения артериального давления по любому из пп.6-8, отличающееся тем, что дополнительно содержит средство внешнего подключения к персональному компьютеру (PC), например, посредством последовательного порта Bluetooth или USB (12) и/или средства сетевого подключения, например, посредством WiFi, Zigbee или UWB.

11. Устройство для неинвазивного измерения артериального давления по любому из пп.6-8, отличающееся тем, что дополнительно содержит экран визуализации данных.

12. Устройство для неинвазивного измерения артериального давления по любому из пп.6-8, отличающееся тем, что дополнительно содержит переключатели управления, аккумуляторные батареи и/или соединение с внешним источником питания.

13. Компьютерно-реализованный неинвазивный способ измерения артериального давления пациента, содержащий этапы, на которых:

получают клинические параметры пациента;

получают электронный фотоплетизмографический (PPG) сигнал, собранный в месте измерения на пациенте;

выделяют измеряемые параметры из электронного PPG-сигнала;

формируют посредством процессора вектор фиксированной длины на основании клинических параметров и измеряемых параметров и

выполняют посредством процессора классификационный анализ с использованием вектора фиксированной длины в качестве начального вектора; и

выводят результат классификационного анализа в качестве оценки артериального давления.

14. Компьютерно-реализованный способ по п.13, в котором классификационный

анализ использует метод случайных лесов.

15. Компьютерно-реализованный способ по п.13, в котором классификационный анализ использует метод опорных векторов.

16. Компьютерно-реализованный способ по п.13, дополнительно содержащий этап обучения алгоритма классификационного анализа с использованием набора клинических параметров множества пациентов, набора PPG-сигналов от множества пациентов и набора значений артериального давления от множества пациентов.

17. Компьютерно-реализованный способ по п.16, в котором алгоритм классификационного анализа дает оценку артериального давления без потребности в калибровке после того, как обучение закончено.

18. Компьютерно-реализованный способ по п.13, в котором клинические параметры включают в себя по меньшей мере один из: пола, возраста, массы, роста, информации о состоянии здоровья, потреблении пищи, времени суток, индекса массы тела или сердечного ритма.

19. Компьютерно-реализованный способ по п.13, в котором измеряемые параметры включают в себя по меньшей мере одно из: формы PPG-сигнала, расстояния между пульсациями PPG-сигнала, дисперсии PPG-сигнала, мощности PPG-сигнала или изменения мощности PPG-сигнала.

20. Компьютерно-реализованный способ по п.13, в котором этап выделения использует стохастическую модель физиологии системы кровообращения.

21. Компьютерно-реализованный способ по п.20, в котором стохастическая модель является моделью типа авторегрессии со скользящим средним (ARMA).

22. Компьютерно-реализованный способ по п.13, дополнительно содержащий этап применения метода оценки ошибок для уточнения значения оценки артериального давления.

23. Компьютерно-читаемый носитель данных, содержащий записанные на нем команды, которые при исполнении процессором инструктируют процессор выполнять способ, содержащий этапы, на которых:

получают клинические параметры пациента;

получают фотоплетизмографический (PPG) сигнал, собранный в месте измерения на пациенте;

выделяют измеряемые параметры из PPG-сигнала;

формируют вектор фиксированной длины на основании клинических параметров и измеряемых параметров и

выполняют классификационный анализ с использованием вектора фиксированной длины в качестве начального вектора; и

выводят результат классификационного анализа в качестве оценки артериального давления.

24. Компьютерно-читаемый носитель данных по п.23, в котором классификационный анализ использует метод случайных лесов.

25. Компьютерно-читаемый носитель данных по п.23, в котором классификационный анализ использует метод опорных векторов.

26. Компьютерно-читаемый носитель данных по п.23, дополнительно содержащий команды, которые при исполнении процессором инструктируют процессор обучать алгоритм классификационного анализа с использованием набора клинических параметров множества пациентов, набора PPG-сигналов от множества пациентов и набора значений артериального давления от множества пациентов.

27. Компьютерно-читаемый носитель данных по п.26, в котором алгоритм классификационного анализа дает оценку артериального давления без потребности в калибровке после того, как обучение закончено.

28. Компьютерно-читаемый носитель данных по п.23, в котором клинические параметры содержат по меньшей мере одно из: пола, возраста, массы, роста, информации о состоянии здоровья, потреблении пищи, времени суток, индекса массы тела или сердечного ритма.

29. Компьютерно-читаемый носитель данных по п.23, в котором измеряемые параметры содержат по меньшей мере одно из: формы PPG-сигнала, расстояния между пульсациями PPG-сигнала, дисперсии PPG-сигнала, мощности PPG-сигнала или изменения мощности PPG-сигнала.

30. Компьютерно-читаемый носитель данных по п.23, в котором на этапе выделения используют стохастическую модель физиологии системы кровообращения.

31. Компьютерно-читаемый носитель данных по п.30, в котором стохастическая модель является моделью типа авторегрессии со скользящим средним (ARMA).

32. Компьютерно-читаемый носитель данных по п.23, в котором команды при исполнении дополнительно назначают процессору применять метод оценки ошибок для уточнения значения оценки артериального давления.

33. Неинвазивное устройство для измерения артериального давления пациента, содержащее:

процессор и

компьютерно-читаемый носитель данных, связанный с процессором, при этом носитель данных содержит команды, которые при исполнении процессором инструктируют процессор:

получать клинические параметры пациента;

получать электронный фотоплетизмографический (PPG) сигнал, собранный в месте измерения на пациенте;

выделять измеряемые параметры из электронного PPG-сигнала;

формировать вектор фиксированной длины на основании клинических параметров и измеряемых параметров и

выполнять классификационный анализ с использованием вектора фиксированной длины в качестве начального вектора; и

выводить результат классификационного анализа в качестве оценки артериального давления.

34. Устройство по п.33, дополнительно содержащее плетизмографический датчик артериального давления, сконфигурированный для измерения изменений объема ткани в месте расположения на пациенте.

35. Устройство по п.33, в котором классификационный анализ использует метод случайных лесов.

36. Устройство по п.33, в котором классификационный анализ использует метод опорных векторов.

37. Устройство по п.33, в котором команды при исполнении процессором дополнительно инструктируют процессор обучать алгоритм классификационного анализа с использованием набора клинических параметров множества пациентов, набора PPG-сигналов от множества пациентов и набора значений артериального давления от множества пациентов.

38. Устройство по п.37, в котором алгоритм классификационного анализа дает оценку артериального давления без потребности в калибровке после того, как обучение закончено.

39. Устройство по п.33, в котором клинические параметры содержат по меньшей мере одно из: пола, возраста, массы, роста, информации о состоянии здоровья, потреблении пищи, времени суток, индекса массы тела или сердечного ритма.

40. Устройство по п.33, в котором измеряемые параметры содержат по меньшей

мере одно из: формы PPG-сигнала, расстояния между пульсациями PPG-сигнала, дисперсии PPG-сигнала, мощности PPG-сигнала или изменения мощности PPG-сигнала.

41. Устройство по п.33, в котором этап выделения использует стохастическую модель физиологии системы кровообращения.

42. Устройство по п.41, в котором стохастическая модель является моделью типа авторегрессии со скользящим средним (ARMA).

RU 2011111100 A 98486

RU 201111119486 A