

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6481335号
(P6481335)

(45) 発行日 平成31年3月13日(2019.3.13)

(24) 登録日 平成31年2月22日(2019.2.22)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 B 5/00 (2006.01) A 6 1 B 5/00 1 O 2 A
 A 6 1 B 5/00 Z DM

請求項の数 13 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2014-226533 (P2014-226533)
 (22) 出願日 平成26年11月6日(2014.11.6)
 (65) 公開番号 特開2016-87182 (P2016-87182A)
 (43) 公開日 平成28年5月23日(2016.5.23)
 審査請求日 平成29年10月5日(2017.10.5)

(73) 特許権者 000004237
 日本電気株式会社
 東京都港区芝五丁目7番1号
 (74) 代理人 100134430
 弁理士 加藤 卓士
 (72) 発明者 福西 広晃
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
 式会社内
 審査官 増淵 俊仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理システム、情報処理装置、情報処理方法および情報処理プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数種類の生体情報を時系列に取得し、複数種類の時系列生体情報として蓄積する取得手段と、

前記複数種類の時系列生体情報間の統計的な関係性の度合を示す関係性モデルを生成する生成手段と、

前記複数種類の時系列生体情報の観測値を前記関係性モデルに適用して、他の前記複数種類の時系列生体情報の推定値を生成し、各観測値と各推定値との比較結果に基づいて前記関係性モデルが維持されているか否を判定する判定手段と、

を備える情報処理システム。

【請求項2】

前記判定手段は、前記各観測値と前記各推定値との差が各前記関係性に応じた第1閾値を超えた前記関係性にスコアを付与し、付与したスコアのトータル値が第2閾値を超えた場合に、前記関係性モデルが維持されていないと判定する請求項1に記載の情報処理システム。

【請求項3】

生体の状況に応じた複数の前記関係性モデルを記憶するモデル記憶手段と、

前記生体の状況に基づいて前記モデル記憶手段から一つの関係性モデルを選択する選択手段と、

をさらに備え、

前記判定手段は、前記選択手段によって選択された前記関係性モデルを用いて、判定する請求項 1 または 2 に記載の情報処理システム。

【請求項 4】

前記生体の環境情報を時系列に取得する環境情報取得手段と、
前記環境情報に基づいて、前記生体の状況を判定する生体状況判定手段と、
をさらに備える請求項 3 に記載の情報処理システム。

【請求項 5】

前記生体の環境情報を時系列に取得する環境情報取得手段をさらに備え、
前記生成手段は、前記複数種類の時系列生体情報と前記環境情報との間の統計的な関係性の度合を示す関係性モデルを生成する請求項 3 に記載の情報処理システム。

10

【請求項 6】

前記環境情報とは、加速度センサの値、GPS の値、ベッドの圧力、および音声情報の少なくともいずれか一つを含む請求項 4 または 5 に記載の情報処理システム。

【請求項 7】

前記生体情報は、体温、血圧、心拍数、脳波、血糖値、呼吸数、血中酸素濃度、および心電図波形の少なくともいずれか一つを含む請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の情報処理システム。

【請求項 8】

前記複数種類の生体情報とは、生体の異なる位置で測定された生体情報を含み、前記関係性モデルは、前記生体の異なる位置で測定された生体情報間の統計的な関係性の度合を含む請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の情報処理システム。

20

【請求項 9】

前記モデル記憶手段は、前記関係性モデルを、前記生体の遺伝子情報に関連付けて記憶し、

前記選択手段は、前記遺伝子情報に基づいて前記モデル記憶手段から一つの関係性モデルを選択する請求項 3 に記載の情報処理システム。

【請求項 10】

前記生成手段は、前記統計的な関係性の度合を生体モデル上にマッピングして前記関係性モデルを生成する請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の情報処理システム。

【請求項 11】

複数種類の生体情報を時系列に取得し、時系列生体情報として蓄積する取得手段と、
複数種類の時系列生体情報間の統計的な関係性の度合を示す関係性モデルを生成する生成手段と、

30

前記複数種類の時系列生体情報の観測値を前記関係性モデルに適用して、他の前記複数種類の時系列生体情報の推定値を生成し、各観測値と各推定値との比較結果に基づいて前記関係性モデルが維持されているか否を判定する判定手段と、

を備える情報処理装置。

【請求項 12】

複数種類の生体情報を時系列に取得し、時系列生体情報として蓄積する取得ステップと

40

、
複数種類の時系列生体情報間の統計的な関係性の度合を示す関係性モデルを生成する生成ステップと、

前記複数種類の時系列生体情報の観測値を前記関係性モデルに適用して、他の前記複数種類の時系列生体情報の推定値を生成し、各観測値と各推定値との比較結果に基づいて前記関係性モデルが維持されているか否を判定する判定ステップと、

を含む情報処理方法。

【請求項 13】

複数種類の生体情報を時系列に取得し、時系列生体情報として蓄積する取得ステップと

、
複数種類の時系列生体情報間の統計的な関係性の度合を示す関係性モデルを生成する生

50

成ステップと、

前記複数種類の時系列生体情報の観測値を前記関係性モデルに適用して、他の前記複数種類の時系列生体情報の推定値を生成し、各観測値と各推定値との比較結果に基づいて前記関係性モデルが維持されているか否を判定する判定ステップと、

をコンピュータに実行させる情報処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報処理システム、情報処理装置、情報処理方法および情報処理プログラムに関する。

10

【背景技術】

【0002】

上記技術分野において、特許文献1には、複数の生体情報を用いて生体の異常を検知する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2005-160984号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0004】

しかしながら、上記文献に記載の技術では、一つ一つの生体情報が正常範囲内にあるか否かを複数回判定することで生体の異常を検知しているため、表面上の生体情報に表われない異常を検出することができなかった。

【0005】

本発明の目的は、上述の課題を解決する技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明に係る情報処理システムは、複数種類の生体情報を時系列に取得し、複数種類の時系列生体情報として蓄積する取得手段と、

30

前記複数種類の時系列生体情報間の統計的な関係性の度合を示す関係性モデルを生成する生成手段と、

前記複数種類の時系列生体情報の観測値を前記関係性モデルに適用して、他の前記複数種類の時系列生体情報の推定値を生成し、各観測値と各推定値との比較結果に基づいて前記関係性モデルが維持されているか否を判定する判定手段と、

を備える。

【0007】

上記目的を達成するため、本発明に係る情報処理装置は、複数種類の生体情報を時系列に取得し、時系列生体情報として蓄積する取得手段と、複数種類の時系列生体情報間の統計的な関係性の度合を示す関係性モデルを生成する生成手段と、

40

前記複数種類の時系列生体情報の観測値を前記関係性モデルに適用して、他の前記複数種類の時系列生体情報の推定値を生成し、各観測値と各推定値との比較結果に基づいて前記関係性モデルが維持されているか否を判定する判定手段と、

を備える。

【0008】

上記目的を達成するため、本発明に係る情報処理方法は、複数種類の生体情報を時系列に取得し、時系列生体情報として蓄積する取得ステップと、

50

複数種類の時系列生体情報間の統計的な関係性の度合を示す関係性モデルを生成する生成ステップと、

前記複数種類の時系列生体情報の観測値を前記関係性モデルに適用して、他の前記複数種類の時系列生体情報の推定値を生成し、各観測値と各推定値との比較結果に基づいて前記関係性モデルが維持されているか否を判定する判定ステップと、

を含む。

【0009】

上記目的を達成するため、本発明に係る情報処理プログラムは、

複数種類の生体情報を時系列に取得し、時系列生体情報として蓄積する取得ステップと

、
複数種類の時系列生体情報間の統計的な関係性の度合を示す関係性モデルを生成する生成ステップと、

前記複数種類の時系列生体情報の観測値を前記関係性モデルに適用して、他の前記複数種類の時系列生体情報の推定値を生成し、各観測値と各推定値との比較結果に基づいて前記関係性モデルが維持されているか否を判定する判定ステップと、

をコンピュータに実行させる。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、表面上の生体情報に表われない生体異常を検出できる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1A】本発明の第1実施形態に係る情報処理システムの構成を示すブロック図である。

【図1B】本発明の第1実施形態に係る情報処理システムを一つの情報処理装置120内で実現した場合の構成で示すブロック図である。

【図2A】本発明の第2実施形態に係る情報処理システムの動作の概略を示す図である。

【図2B】本発明の第2実施形態に係る情報処理システムの動作の概略を示す図である。

【図3】本発明の第2実施形態に係る情報処理システムの適用場面を示す図である。

【図4】本発明の第2実施形態に係る情報処理システムの構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の第2実施形態に係る異常判定用情報の構成を示す図である。

【図6】本発明の第2実施形態に係る生体情報の構成を示す図である。

【図7A】本発明の第2実施形態に係る関係性モデルに対応するテーブルの一例を示す図である。

【図7B】本発明の第2実施形態に係る関係性モデルの一例を示す図である。

【図8】本発明の第2実施形態に係る異常検出テーブルの一例を示す図である。

【図9】本発明の第2実施形態に係る情報処理システムの処理手順を示すフローチャートである。

【図10】本発明の第2実施形態に係る情報処理システムを一つの情報処理装置で実現した場合の情報処理装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図11】本発明の第2実施形態に係る情報処理システムの処理手順を示すフローチャートである。

【図12】本発明の第3実施形態に係る情報処理システムの構成を示すブロック図である。

【図13】本発明の第3実施形態に係る関係性モデルの一例を示す図である。

【図14】本発明の第3実施形態に係る情報処理システムの処理手順を示すフローチャートである。

【図15A】本発明の第4実施形態に係る関係性モデルの一例を示す図である。

【図15B】本発明の第4実施形態に係る関係性モデルを生体にマッピングした場合の概要を示す図である。

【図16】本発明の第5実施形態に係る関係性モデルに対応するテーブルの一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 17】本発明の第 6 実施形態に係る関係性モデルの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下に、本発明を実施するための形態について、図面を参照して、例示的に詳しく説明記載する。ただし、以下の実施の形態に記載されている、構成、数値、処理の流れ、機能要素などは一例に過ぎず、その変形や変更は自由であって、本発明の技術範囲を以下の記載に限定する趣旨のものではない。

【0013】

[第 1 実施形態]

本発明の第 1 実施形態としての情報処理システム 110 について、図 1A を用いて説明する。情報処理システム 110 は、時系列生体情報の統計的な関係性が維持されているか否かを判定するシステムである。

【0014】

情報処理システム 110 は、取得装置 111 と生成装置 112 と記憶装置 113 と判定装置 114 とを備える。これらの装置 111 ~ 114 は、LAN (Local Area Network) などにより接続されている。取得装置 111 は、複数種類の生体情報を時系列に取得し、時系列生体情報として蓄積する。生成装置 112 は、複数種類の時系列生体情報間の統計的な関係性を示す関係性モデルを生成する。記憶装置 113 は、関係性モデルなどを記憶する。判定装置 114 は、生体情報の観測値を関係性モデルに適用して、関係性が維持されているか否かを判定する。

【0015】

図 1B は、本実施形態に係る情報処理システム 110 を一つの情報処理装置 120 内で実現した場合の構成で示すブロック図である。情報処理装置 120 は、時系列生体情報の統計的な関係性に基づいて生体の異常を判定する装置である。情報処理装置 120 は、取得部 111 と生成部 112 と判定部 113 とを備える。

【0016】

取得部 111 は、複数種類の生体情報を時系列に取得し、時系列生体情報として蓄積する。生成部 112 は、複数種類の時系列生体情報間の統計的な関係性 (statistical relationship) を示す関係性モデル 121 を生成する。判定部 113 は、生体情報の観測値を関係性モデル 121 に適用して、関係性が維持されているか否かを判定する。

【0017】

本実施形態によれば、表面的なデータからは判定できない生体の異常を精度高く検出することができる。

【0018】

[第 2 実施形態]

次に本発明の第 2 実施形態に係る情報処理システム 200 について、図 2A ~ 図 11 を用いて説明する。図 2A は、本実施形態に係る情報処理システムの処理の概略を説明するための図である。

【0019】

情報収集装置は例えば、血圧計や体温計、心拍数計などを含む。すなわち、情報収集装置は、患者などの血圧や体温、心拍数、血中酸素濃度、心電図波形、脳波などの複数種類の生体情報 (バイタルデータ) を時系列生体情報 201 (時系列データ) として収集する。

【0020】

情報処理システムは、情報収集装置が収集した生体情報に基づいて、生体情報間の統計的な関係性を示す関係性モデル 203 を生成する (202)。情報処理システムは、生体情報の観測値を生成した関係性モデル 203 に適用して、生体情報のそれぞれについて推定を行なう。そして、情報処理システムは、推定した結果と観測値とを比較することにより (204)、生体に異常があるか否かを判定する (205)。

【0021】

10

20

30

40

50

図 2 B は、本実施形態に係る情報処理システムの処理の概略を説明する図である。情報処理システムは、取得した時系列生体情報 2 1 1 に基づいて、生体情報間の統計的な関係性から関係性モデル 2 0 3 を構築する。そして、関係性モデル 2 0 3 の構築により、生体情報同士の関係性が分かっているので、例えば、体温 (x) の観測値 2 1 2 をこの関係性モデル 2 0 3 に適用することにより、心拍数 (y *) および血圧 (z *) を推定することができる。そして、心拍数および血圧の観測値 (y 、 z) 2 1 2 と推定結果 (y * 、 z *) 2 1 3 とを比較して、異常 2 1 4 を検出する。例えば、図示の例では、心拍数は正常 2 1 5 であるが、体温と血圧との関係に異常 2 1 4 が発生していることがわかる。

【 0 0 2 2 】

図 3 は、本実施形態に係る情報処理システム 2 2 0 の適用場面を示す図である。本実施形態に係る情報処理システム 2 2 0 (例えば、クラウドシステム) は、ネットワーク 2 3 0 を介して入院中 2 1 1 の患者や在宅 2 1 2 の患者、ジョギング 2 1 3 などを行っている人と接続されている。

10

【 0 0 2 3 】

情報処理システム 2 2 0 は、これらの対象者から生体情報をネットワーク 2 3 0 を介して取得する。なお、ここでは情報処理システム 2 2 0 についてクラウドサーバを例に説明したが、情報処理システム 2 2 0 はこれに限定されず、スタンドアロン型のコンピュータやウェアラブル端末などでもよい。

【 0 0 2 4 】

図 4 は、本実施形態に係る情報処理システム 2 2 0 の構成を示すブロック図である。情報処理システム 2 2 0 は、通信制御部 4 0 1 と生体情報取得部 4 0 2 と DB (データベース) 4 0 3 と関係性モデル生成部 4 0 4 と推定部 4 0 5 と異常判定部 4 0 6 と異常通知部 4 0 7 とを備える。

20

【 0 0 2 5 】

通信制御部 4 0 1 は、情報処理システム 2 2 0 と生体情報 4 3 2 を取得する医療機器やセンサ、ウェアラブル端末、スマートフォンなどの他の機器との間の通信を制御する。

【 0 0 2 6 】

生体情報取得部 4 0 2 は、通信制御部 4 0 1 で受信した血圧や体温、心拍数、血中酸素濃度、心電図波形、脳波などの生体情報 4 3 2 を取得する。生体情報取得部 4 0 2 は、取得した生体情報を DB 4 0 3 に格納する。

30

【 0 0 2 7 】

DB 4 0 3 は、生体情報取得部 4 0 2 から受信した生体情報 4 3 2 を格納する。DB 4 0 3 は、さらに、異常判定用情報 4 3 1 や関係性モデル 4 3 3、異常履歴 4 3 4などを格納する。なお、異常判定用情報 4 3 1 や生体情報 4 3 2、関係性モデル 4 3 3、異常履歴 4 3 4 をそれぞれ別の DB に格納してもよい。

【 0 0 2 8 】

関係性モデル生成部 4 0 4 は、DB 4 0 3 から複数種類の時系列の生体情報 4 3 2 を取得して、生体情報 4 3 2 のそれぞれの間の統計的な関係性を示す関係性モデル 4 3 3 を生成し、DB 4 0 3 に格納する。

【 0 0 2 9 】

40

推定部 4 0 5 は、DB 4 0 3 から関係性モデル 4 3 3 を読み出して、通信制御部 4 0 1 で受信した生体情報 4 3 2 の観測値を読み出した関係性モデル 4 3 3 に適用して、生体情報 4 3 2 のそれぞれについて推定を行なう。推定部 4 0 5 は、推定した結果を異常判定部 4 0 6 に送信する。

【 0 0 3 0 】

異常判定部 4 0 6 は、比較部 4 6 1 をさらに備え、推定部 4 0 5 から受信した推定結果と通信制御部 4 0 1 で受信した生体情報 4 3 2 の観測値とを比較して、異常の判定を行う。異常判定部 4 0 6 は、異常が検出された場合には、検出結果を異常通知部 4 0 7 に送る。異常通知部 4 0 7 は、異常の検出結果を通信制御部 4 0 1 に送り、通信制御部 4 0 1 がその異常の検出結果を、例えば、医師などが勤務する病院のコンピュータなどに通知する

50

。

【 0 0 3 1 】

図 5 は、DB 4 0 3 に記憶されている異常判定用情報 4 3 1 の構成を示す図である。異常判定用情報 4 3 1 は、生体情報の種類に関する生体情報種類情報 5 1 0 と関係性モデルに関する関係性モデル情報 5 2 0 と対象者情報 5 3 0 と閾値情報 5 4 0 とを記憶する。

【 0 0 3 2 】

生体情報種類情報 5 1 0 は、生体情報の種類に関する情報、例えば、体温や血圧、心拍数などを格納する。関係性モデル情報 5 2 0 は、モデル周期 5 2 1 および観測周期 5 2 1 を記憶する。対象者情報 5 3 0 は、対象者 ID 5 3 1 と属性 5 3 2 と入院フラグ 5 3 3 とモデル種類 5 3 4 と通知先アドレス 5 3 5 とを記憶する。

10

【 0 0 3 3 】

対象者 ID 5 3 1 は、対象者を識別するための番号などである。属性 5 3 2 は、対象者の属性を表す情報であり、例えば、年齢や性別、遺伝子情報などがある。入院フラグ 5 3 3 は、対象者が入院中か否かを示すためのフラグであり、対象者が入院している場合には、このフラグを、例えば、ONにする。

【 0 0 3 4 】

モデル種類 5 3 4 は、例えば、対象者が入院中であれば入院用の関係性モデル 4 3 3 を用いなければ正しい異常検出ができないので、どのような関係性モデル 4 3 3 を用いているかを示すものである。

【 0 0 3 5 】

通知先アドレス 5 3 5 は、異常が検出された場合に、異常検出を通知すべき相手先のアドレスである。例えば、対象者が入院中の患者であれば、通知先アドレス 5 3 5 は、主治医の通信端末などのアドレスであり、対象者が健康管理をしている人物であれば、通知先アドレス 5 3 5 は、かかりつけ医やその他のアドバイザーのアドレスなどである。

20

【 0 0 3 6 】

閾値情報 5 4 0 は、関係性度閾値 5 4 1 と比較結果閾値 5 4 2 とトータルスコア閾値 5 4 3 の追加とを記憶する。関係性度閾値 5 4 1 は、関係性の崩れを判定するためのものであり、関係性に崩れがあったとしても、その崩れが所定の閾値の範囲内であれば、関係性の崩れとは判断しない。また、比較結果閾値 5 4 2 も同様に、比較の結果、異常の検出か否かを判定するためのものであり、ズレが生じていたとしても、そのズレが所定の範囲内であれば、異常の検出とはしない。

30

【 0 0 3 7 】

図 6 は、本実施形態に係る生体情報 4 3 2 の構成を示す図である。日時 6 0 1 は、生体情報 4 3 2 を収集した日時を示すものである。バイタル情報 6 0 2 は、体温や心拍数、血圧などを含み、それぞれの収集した値が示される。

【 0 0 3 8 】

そして、生体情報 4 3 2 は、関係性モデル周期と観測周期とに基づくデータ使用フラグ 6 0 3、6 0 4 を記憶する。例えば、関係性モデル周期 6 0 3 は、モデルの周期が 1 0 分で、観測周期が 1 分であるので、1 分ごとに生体情報 4 3 2 を取得することを“ ”で示している。また、関係性モデル周期 6 0 4 は、モデルの周期が 1 日で、観測周期が 2 時間

40

【 0 0 3 9 】

図 7 A は、本実施形態に係る関係性モデル 4 3 3 に対応するテーブルの構成を示す図である。このテーブルは、時系列生体情報 7 1 0、7 1 1 と統計的関係性 7 1 2 とを記憶する。時系列生体情報 7 1 0、7 1 1 には、体温や血圧、心拍数などが記憶される。統計的関係性 7 1 2 は、時系列生体情報 7 1 0 と時系列生体情報 7 1 1 との統計的関係性を示す、関数やパラメータ（係数）、関係度が記憶される。

【 0 0 4 0 】

関数やパラメータ（係数）は、例えば、ARモデルや自己回帰モデル、確率分布モデルなどを用いて算出することができるが、算出方法はこれらには限定されない。

50

【 0 0 4 1 】

図 7 B は、本実施形態に係る関係性モデル 4 3 3 の構成を示す図である。図示したように、関係性の強い生体情報 4 3 2 同士は太い線で結ばれ、関係性の弱い生体情報 4 3 2 同士は細い線で結ばれている。また、関係性が全くなければ生体情報 4 3 2 同士は、線で結ばれない。すなわち、関係性モデル 4 3 3 は、線の太さにより関係性の強さを示している。例えば、図 7 A で関係度が 0 . 5 以上は太い線で結ばれている。

【 0 0 4 2 】

図 8 は、本実施形態に係る異常検出テーブル 8 0 0 の構成を示す図である。異常検出テーブル 8 0 0 は、時系列観測値 8 0 1 と時系列推定結果 8 0 2 と比較観測値 8 0 3 と比較結果 8 0 4 と閾値 8 0 5 と異常スコア 8 0 6 とを記憶する。

10

【 0 0 4 3 】

時系列観測値 8 0 1 には、体温測定値などが記憶される。時系列推定結果 8 0 2 には、血圧推定値や心拍数推定値などが記憶され、比較観測値 8 0 3 には、血圧観測値や心拍数観測値が記憶される。閾値 8 0 5 には、閾値の値 (、) が記憶される。異常スコア 8 0 6 には、個別の生体情報 4 3 2 が異常か否かを示すスコアが示されており、さらに、異常スコアのトータルのスコアも記憶されている。

【 0 0 4 4 】

図 9 は、本実施形態に係る情報処理システム 2 0 0 の処理手順を示すフローチャートである。情報処理システム 2 0 0 は、ステップ S 9 0 1 において、時系列の生体情報 4 3 2 を収集する。情報処理システム 2 0 0 は、ステップ S 9 0 3 において、収集した生体情報 4 3 2 に基づいて、生体情報 4 3 2 の間の統計的な関係性を示す関係性モデル 4 3 3 を生成する。

20

【 0 0 4 5 】

情報処理システム 2 0 0 は、ステップ S 9 0 5 において、生体情報 4 3 2 の観測値を取得する。情報処理システム 2 0 0 は、ステップ S 9 0 7 において、取得した生体情報 4 3 2 の観測値を生成した関係性モデルに適用することにより推定を行なう。情報処理システム 2 0 0 は、ステップ S 9 0 9 において、推定した結果と観測値とを比較する。

【 0 0 4 6 】

情報処理システム 2 0 0 は、ステップ S 9 1 1 において、比較の結果、異常が検出されたか否かを判定する。異常が検出された場合には、情報処理システム 2 0 0 は、ステップ S 9 1 3 において、その異常を所定の通知先に通知する。異常が検出されなかった場合には、処理を終了する。

30

【 0 0 4 7 】

図 1 0 は、本実施形態に係る情報処理システム 2 2 0 を 1 つの情報処理装置で実現した場合のハードウェア構成を示すブロック図である。情報処理システム 2 2 0 (情報処理装置 2 2 0) は、CPU (Central Processing Unit) 1 0 1 0 、ROM (Read Only Memory) 1 0 2 0 および RAM (Random Access Memory) 1 0 4 0 を備えている。さらに、情報処理装置 2 2 0 は、ストレージ 1 0 5 0 と通信制御部 4 0 1 とを備えている。

【 0 0 4 8 】

CPU 1 0 1 0 は、演算処理用のプロセッサであり、プログラムを実行することにより情報処理装置 2 2 0 の各機能構成部を実現する。なお、CPU 1 0 1 0 は 1 つに限定されず、複数であってもよく、また、画像処理用の GPU (Graphics Processing Unit) を含んでもよい。ROM 1 0 2 0 は、リードオンリメモリであり、ファームウェアなどのプログラムを記憶する。通信制御部 4 0 1 は、例えば、情報処理装置 2 2 0 とその他の機器などとの間の通信を制御する。

40

【 0 0 4 9 】

RAM 1 0 4 0 は、CPU 1 0 1 0 が一時記憶用のワークエリアとして使用するランダムアクセスメモリである。RAM 1 0 4 0 には、本実施形態の実現に必要なデータを記憶する領域がある。このようなデータとして、RAM 1 0 4 0 は、関係性モデル生成用時系

50

列生体情報1041、観測値1042、推定結果1043、比較結果1044、異常判定結果1045および送受信データ1046を一時的に記憶する。

【0050】

ストレージ1050は、本実施形態の実現に必要なプログラムやデータベースなどを記憶する記憶デバイスである。ストレージ1050は、異常判定用情報431と生体情報432と関係性モデル433と異常判定履歴434とを格納する。

【0051】

異常判定履歴434は、過去に異常判定がされた場合の履歴を保存するものであり、異常判定がされた日付や異常の種類、異常の危険度、異常を検出した臓器や器官などの様々な情報を記録する。

10

【0052】

ストレージ1050は、さらに、情報処理装置制御プログラム1051と関係性モデル生成モジュール1052と推定結果生成モジュール1053と異常判定モジュール1054とを格納する。これらのモジュール1052～1054は、CPU1010によりRAM1040のアプリケーション実行領域に読み出され、実行される。情報処理装置制御プログラム1051は、情報処理装置220の全体を制御するためのプログラムである。

【0053】

なお、図10に示したRAM1040やストレージ1050には、情報処理装置220が有する汎用の機能や他の実現可能な機能に関するプログラムやデータは図示されていない。

20

【0054】

図11は、本実施形態に係る情報処理システム220の処理手順を示すフローチャートである。情報処理システム220は、ステップ1101において、関係性モデル433の生成か否かを判断する。関係性モデル433の生成である場合、情報処理システム220は、ステップS1103において、生体情報432を時系列生体情報として蓄積する。

【0055】

情報処理システム220は、ステップS1105において、蓄積された生体情報432に基づいて、関係性モデル433を生成する。情報処理システム220は、ステップS1107において、生成した関係性モデルをストレージ1050などに格納する。

【0056】

関係性モデル433の生成でない場合、情報処理システム220は、ステップS1121において、異常検出の判定か否かを判断する。異常検出の判定でない場合、情報処理システム220は、ステップS1161において、他の処理を実行する。

30

【0057】

異常検出の判定である場合、情報処理システム220は、ステップS1123において、ストレージ1050などに格納した関係性モデル433を読み出す。情報処理システム220は、ステップS1125において、生体情報432の観測値を受信する。情報処理システム220は、ステップS1127において、読み出した関係性モデル433に、取得した生体情報432の観測値を適用して推定を実行する。

【0058】

情報処理システム220は、ステップS1129において、推定した結果を同じ生体情報の観測値と比較する。情報処理システム220は、ステップS1131において、比較した結果、観測値と推定結果との差分が所定の閾値よりも大きいかなかを判断する。差分が所定の閾値よりも大きい場合、情報処理システム220は、ステップS1133において、異常スコアを加算する。

40

【0059】

情報処理システム220は、ステップS1135において、残りの生体情報432との関係性があるかなかを判定し、残りの生体情報432との関係性が有る場合、情報処理システム220は、ステップS1127へ戻り、その後のステップを繰り返す。

【0060】

50

情報処理システム 220 は、ステップ S 1137 において、全ての生体情報 432 について処理が済んだか否かを判断する。全ての生体情報 432 について処理が済んでいない場合、情報処理システム 220 は、ステップ S 1127 へ戻り、その後のステップを繰り返す。

【0061】

全ての生体情報 432 の処理が完了した場合、情報処理システム 220 は、ステップ S 1139 において、加算スコアの合計が所定の閾値よりも大きいか否かを判断する。加算スコアの合計が所定の閾値よりも大きい場合、情報処理システム 220 は、ステップ S 1141 において、所定の通知先へ異常を通知する。加算スコアの合計が所定の閾値よりも小さい場合、情報処理システム 220 は、処理を終了する。

10

【0062】

所定の閾値よりも大きいか否かの判断は、(異常関係性/全関係性) > 閾値(例えば、30%)などにより判断することができる。ここで、異常関係性は、関係性モデルの関係性が維持されておらず、関係性が崩れている関係性モデルである。この他に、例えば、規定の異常関係性集合と現在の異常関係性集合とのマッチ度が、80%以上であれば、規定の異常が発生したものと判断してもよい。

【0063】

なお、上記の説明では、体温や血圧などの生体情報 432 を取得する医療機器などの生体情報取得センサの数は1個として説明してきたが、生体情報取得センサの数は1個に限定されない。例えば、体温計であれば、頭部や胸部、腹部、脚部、背部など人体の様々な場所の体温を測定してもよい。

20

【0064】

また、生体情報 432 の間の統計的な関係性に基づいて関係性モデル 433 を生成する例で説明をしたが、関係性モデル 433 の生成方法はこれには限定されない。例えば、生体情報 432 の間の相関関数を算出し、これに基づいて関係性モデル 433 を生成してもよい。また、この相関関数の係数を算出することもできる。さらに、相関関数の他に時系列データの分散を分析して、この分析結果に基づいて関係性モデル 433 を生成してもよい。

【0065】

なお、本実施形態では、生体情報のそれぞれについて推定を行なう例で説明をしたが、例えば、生体情報それぞれについて、期待値や予測値などを推定してもよい。そして、この推定した期待値や予測値に基づいて、異常の判定を行なってもよい。

30

【0066】

本実施形態によれば、関係性モデル 433 に基づいて異常判定を行うので、表面上の生体情報には表れない生体の異常を正確かつ確実に検出することができる。

【0067】

[第3実施形態]

次に本発明の第3実施形態に係る情報処理システム 1220 について、図12~図14を用いて説明する。図12は、本実施形態に係る情報処理システム 1220 の構成を説明するためのブロック図である。本実施形態に係る情報処理システム 1220 は、上記第2実施形態と比べると、関係性モデル選択部 1208 を有する点で異なる。その他の構成および動作は、第2実施形態と同様であるため、同じ構成および動作については同じ符号を付してその詳しい説明を省略する。

40

【0068】

関係性モデル選択部 1208 は、生成した関係性モデル 1233 を選択可能に格納し、使用する関係性モデル 1233 を選択する。例えば、対象者が入院中であれば、入院中の関係性モデル 1233 を選択する。また、対象者が、例えば、普段の生活をしていて健康管理などを行っている場合などは通常の関係性モデル 1233、ジョギングなどをしていて走行中の状態にある場合には走行中の関係性モデル 1233 を選択する。

【0069】

50

図13は、本実施形態に係る関係性モデル1233の構成を示す図である。生体の状況に応じて、使用する関係性モデルがあらかじめ決められており、入院中であれば、入院中モデルを使用し、走行中であれば、走行中モデルを使用する。

【0070】

図14は、本実施形態に係る情報処理システム1220の処理手順を示すフローチャートである。なお、図11と同様のステップについては、同じステップ番号を付けて説明を省略する。情報処理システム1220は、ステップS1101において、関係性モデル1233の生成である場合、ステップS1401において、関係性モデル1233を選択するための選択情報を取得する。情報処理システム1220は、ステップS1403において、選択情報に対応付けて関係性モデル1233をストレージなどの記憶デバイスに格納する。

10

【0071】

情報処理システム1220は、関係性モデル1233の生成でなく、異常判定の場合、ステップS1421において、関係性モデル1233を選択するための選択情報を取得する。生体の状況は、例えば、病院に入院中、就寝中、運動中、歩行中、入浴中および排便中などがあるが、これらには限定されない。

【0072】

本実施形態によれば、生体の状況に応じて、適切な関係性モデル1233を選択できるので、表面上の生体情報には表れない生体の異常を正確かつ確実に検出することができる。

20

【0073】

[第4実施形態]

次に本発明の第4実施形態に係る情報処理システムについて、図15A～図15Bを用いて説明する。図15Aは、本実施形態に係る情報処理システムの生成する関係性モデル1500を説明するための図である。本実施形態に係る関係性モデル1500は、上記第2実施形態と比べると、網羅的に複数種類の生体情報432間の関係性を算出し、さらに、同じ生体情報432であっても生体の複数の部分から取得した生体情報432間の関係性を算出する点で異なる。すなわち、生体の複数の部分にセンサなどを設け、生体の複数の部分から取得した生体情報に基づいて、網羅的に関係性を導出して関係性モデル1500を生成している点で異なる。

30

【0074】

図15Bは、関係性モデル1500を生体モデル上にマッピングした様子を示している。本実施形態では、生体の様々な箇所にセンサなどの生体情報取得機器を取り付けて、1つの生体情報432について生体の複数の箇所から取得した生体情報432間（例えば、頭部の体温と腹部の体温との間など）の関係性を導出する。さらに、生体情報432のそれぞれの間（例えば、血圧と体温との間など）の関係性をも導出し、網羅的に関係性を導出して関係性モデル1500を生成する。

【0075】

本実施形態によれば、網羅的に関係性を抽出して関係性モデル1500生成するので、表面上の生体情報からは検出できない生体の異常を正確かつ確実に検出することができる。

40

【0076】

[第5実施形態]

次に本発明の第5実施形態に係る情報処理システム1600について、図16を用いて説明する。図16は、本実施形態に係る関係性モデルに対応するテーブル1600を説明するための図である。本実施形態に係るテーブル1600は、上記第2実施形態と比べると、属性1601と対象者の周辺の環境1602との情報を記憶している点で異なる。属性1601としては、例えば、年齢や性別、遺伝子情報などがある。また、環境1602の情報としては、例えば、加速度センサの値やGPSの値、ベッドの圧力、音声情報などがある。環境1602の情報としては、さらに、気温や湿度、気圧などがある。

50

【 0 0 7 7 】

本実施形態によれば、対象者の属性や周辺環境の情報を加味して、環境ごとに異なる関係性モデル433を生成したり、選択することができるので、表面上の生体情報には表れない生体の異常を正確かつ確実に検出することができる。

【 0 0 7 8 】

〔 第 6 実施形態 〕

次に本発明の第6実施形態に係る情報処理システムについて、図17を用いて説明する。図17は、本実施形態に係る関係性モデルの構成を示す図である。本実施形態に係る情報処理システムは、生体情報間の統計的な関係性の他に、環境情報と生体情報との間の統計的な関係性を加味して、関係性モデルを生成する。

10

【 0 0 7 9 】

本実施形態によれば、生体情報と環境情報との間の関係性も加味して関係性モデルを生成するので、表面上の生体情報には表れない生体の異常を正確かつ確実に検出することができる。

【 0 0 8 0 】

〔 他 の 実施形態 〕

以上、実施形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施形態に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明の範囲内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。また、それぞれの実施形態に含まれる別々の特徴を如何様に組み合わせたシステムまたは装置も、本発明の範囲に含まれる。

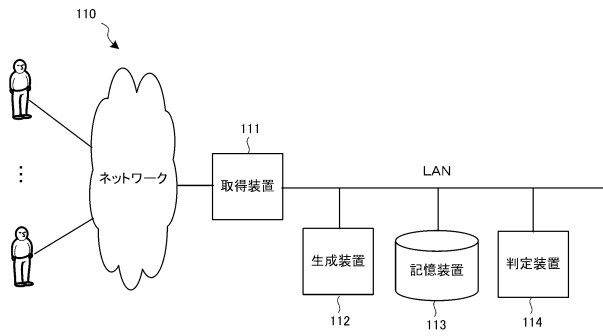
20

【 0 0 8 1 】

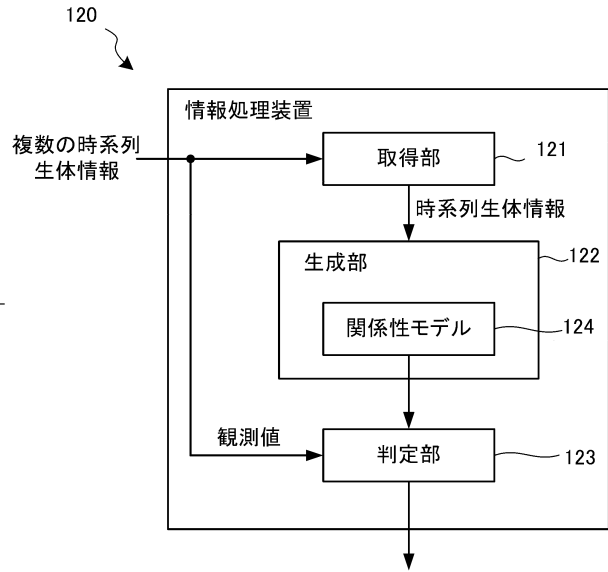
また、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用されてもよいし、単体の装置に適用されてもよい。さらに、本発明は、実施形態の機能を実現する情報処理プログラムが、システムあるいは装置に直接あるいは遠隔から供給される場合にも適用可能である。したがって、本発明の機能をコンピュータで実現するために、コンピュータにインストールされるプログラム、あるいはそのプログラムを格納した媒体、そのプログラムをダウンロードさせるWWW(World Wide Web)サーバも、本発明の範囲に含まれる。特に、少なくとも、上述した実施形態に含まれる処理ステップをコンピュータに実行させるプログラムを格納した非一時的コンピュータ可読媒体(non-transitory computer readable medium)は本発明の範囲に含まれる。

30

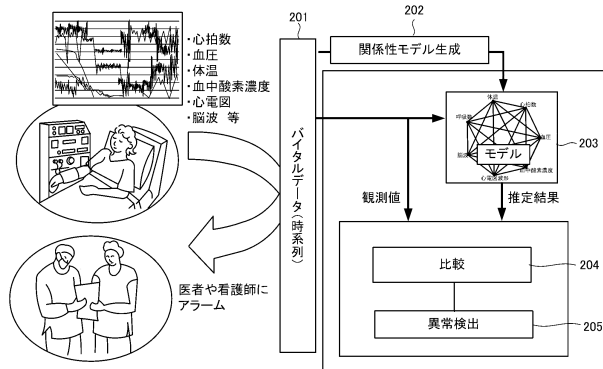
【図1A】



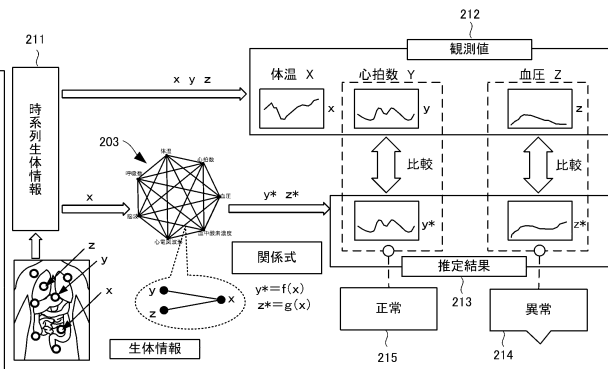
【図1B】



【図2A】



【図2B】

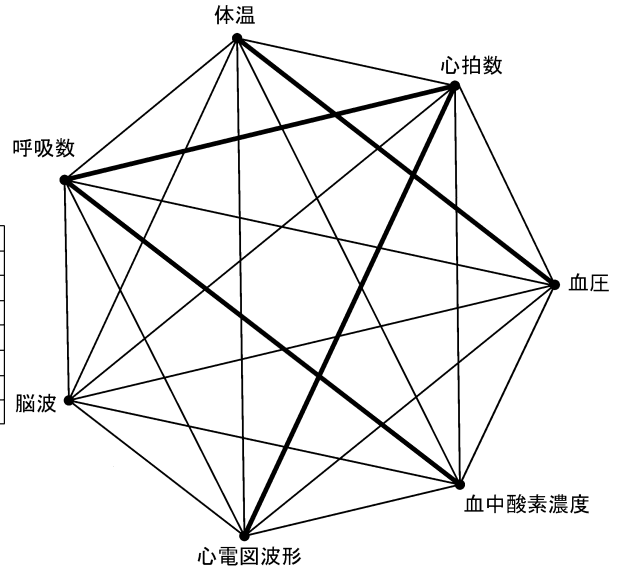


【図7A】

433

時系列 生体情報	時系列 生体情報	統計的関係性			
		関数	パラメータ(係数)	関係度	...
体温	血压			0.8	
	心拍数			0.3	
	⋮				
血压	心拍数			0.4	
	⋮				
⋮					

【図7B】

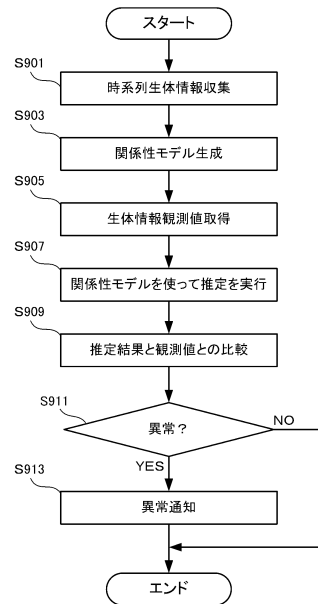


【図8】

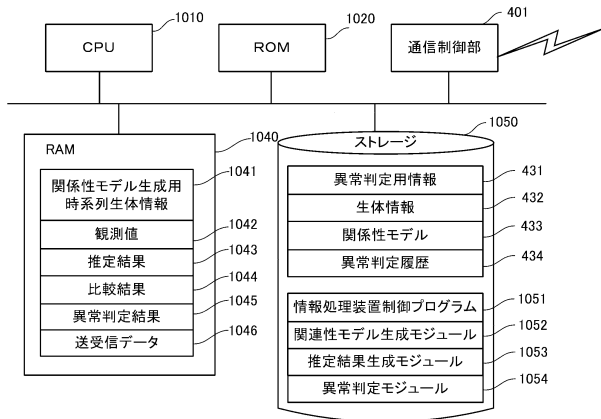
800

時系列観測値	時系列推定結果	比較観測値	比較結果	閾値	異常スコア
⋮	血压推定結果	血压観測値		α	0
体温測定値	心拍数推定結果	心拍数観測値		β	1
⋮	⋮				
					トータルスコア

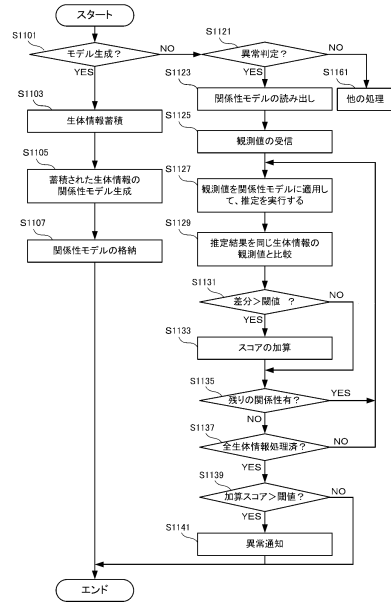
【図9】



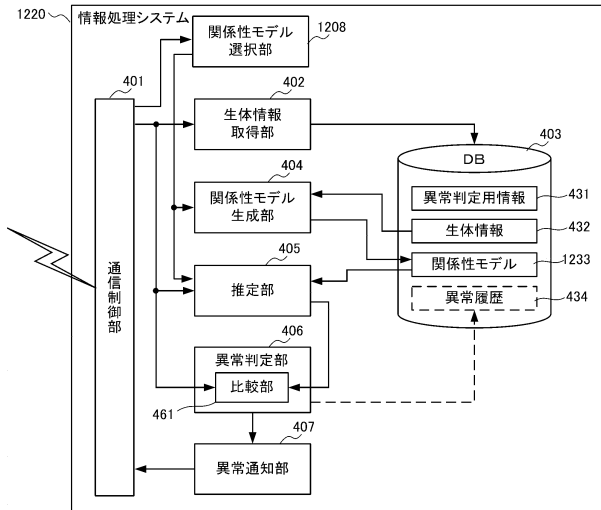
【図10】



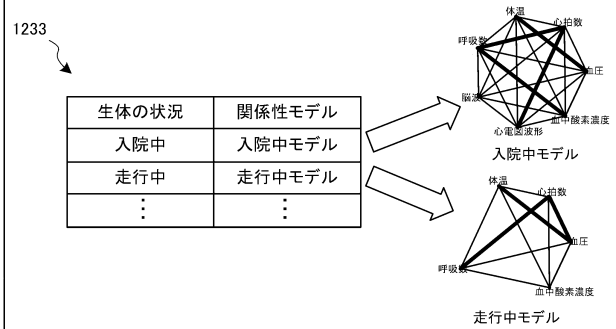
【図11】



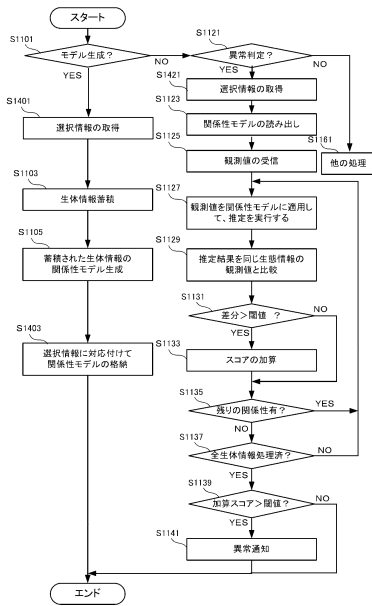
【図12】



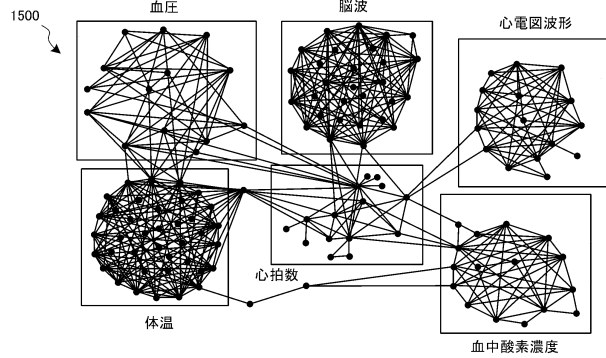
【図13】



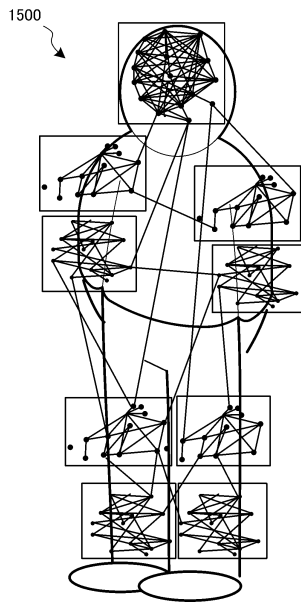
【図14】



【図15A】



【図15B】

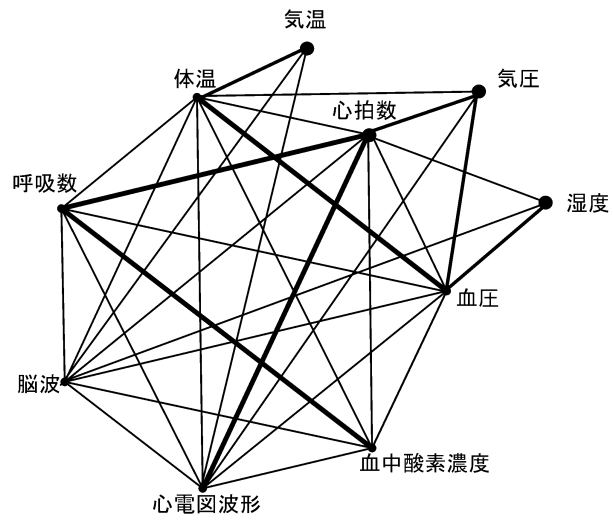


【図16】

1600

属性 (Attribute)	環境 (Environment)	...	関係性モデル (Relationship Model)
...	モデルA (Model A)
...	モデルB (Model B)
⋮	⋮	⋮	⋮

【 図 17 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2012-196484(JP,A)
特開2004-041713(JP,A)
特表2009-539416(JP,A)
特開2010-057552(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 5/00 - 5/01

专利名称(译)	信息处理系统，信息处理设备，信息处理方法和信息处理程序		
公开(公告)号	JP6481335B2	公开(公告)日	2019-03-13
申请号	JP2014226533	申请日	2014-11-06
申请(专利权)人(译)	NEC公司		
当前申请(专利权)人(译)	NEC公司		
[标]发明人	福西広晃		
发明人	福西 広晃		
IPC分类号	A61B5/00		
FI分类号	A61B5/00.102.A A61B5/00.ZDM		
F-TERM分类号	4C117/XB04 4C117/XC19 4C117/XC20 4C117/XE13 4C117/XE15 4C117/XE18 4C117/XE23 4C117/XE24 4C117/XE27 4C117/XE54		
其他公开文献	JP2016087182A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(有纠正)提供了一种用于检测表面上未出现在生物信息中的生物异常的信息处理系统。一种用于检测未在表面上的生物信息中表示的生物异常的信息处理系统(110)，所述获取装置以时间序列获取多种生物信息并将它们累积为多种时间序列生物信息111，生成装置112，用于生成指示多种类型的时间序列生物信息之间的统计关系的关系模型，并将生物信息的观察值应用于关系模型，统计并且确定装置114用于确定是否保持该关系。[选定图]图1A

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特許公報(B2)	(11) 特許番号 特許第6481335号 (P6481335)
(45) 発行日 平成31年3月13日(2019.3.13)	(24) 登録日 平成31年2月22日(2019.2.22)	
(51) Int. Cl. A61B 5/00 (2006.01)	F I A61B 5/00 I O2 A A61B 5/00 Z DM	
請求項の数 13 (全 19 頁)		
(21) 出願番号 特願2014-226533 (P2014-226533)	(73) 特許権者 000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号	
(22) 出願日 平成26年11月6日(2014.11.6)	(74) 代理人 100134430 弁理士 加藤 卓士	
(65) 公開番号 特願2016-87182 (P2016-87182A)	(72) 発明者 福西 広晃 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内	
(43) 公開日 平成28年5月23日(2016.5.23)	審査官 増淵 俊仁	
審査請求日 平成29年10月5日(2017.10.5)		
最終頁に続く		
(54) 【発明の名称】 情報処理システム、情報処理装置、情報処理方法および情報処理プログラム		