

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-110278

(P2006-110278A)

(43) 公開日 平成18年4月27日(2006.4.27)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 1 O 2 C	4 C 1 1 7
G 0 6 Q 50/00 (2006.01)	G O 6 F 17/60 1 2 6 W	

審査請求 未請求 請求項の数 6 書面 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-327032 (P2004-327032)	(71) 出願人	501410115
(22) 出願日	平成16年10月14日 (2004.10.14)		学校法人高崎健康福祉大学
			群馬県高崎市中大類町37-1
		(72) 発明者	竹内 裕之
			群馬県高崎市中大類町37-1 高崎健康福祉大学 健康福祉学部
		Fターム(参考)	4C117 XA05 XB02 XC11 XE13 XE15 XE20 XE23 XE37 XE54 XG05 XG06 XG18 XG57 XH02 XJ05 XJ18 XJ21 XJ38 XL05 XL21 XM15 XP05 XQ03 XR01

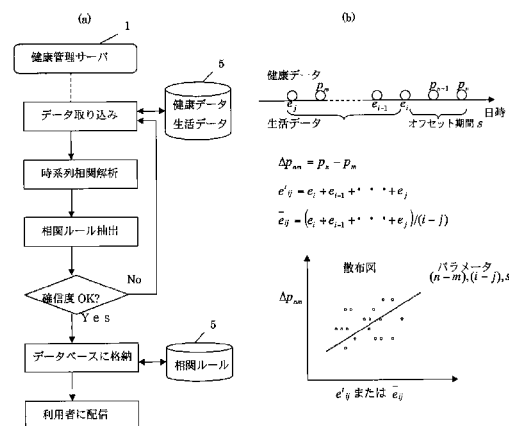
(54) 【発明の名称】 個人健康管理システム

(57) 【要約】

【課題】 時系列に蓄積された日常の健康情報を基にシステムの利用者が健康管理を行う上で有用な個人健康管理情報を抽出し、その情報をシステムの利用者に適宜効率よく提示する個人健康管理システムを提供すること。

【解決手段】 システムの利用者の身体を計測して得られる生体情報を表す1つ以上の健康データ項目と、システムの利用者の生活情報を表す1つ以上の生活データ項目からなる時系列の個人健康情報において、任意の日時に計測された健康データもしくは任意の期間における健康データの変化もしくは変化率と、任意の期間における生活データの加算値もしくは平均値もしくはそれから派生する値もしくは生活データのパターンとの時系列相関をみることにより健康データ項目と生活データ項目間の相関ルールを自動抽出し、相関ルールの確信度が一定の条件を満たしたときに相関ルールをシステムのデータベースに格納しシステムの利用者に自動配信もしくはシステムの利用者の要求に応じて配信する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

健康管理を行う人の身体を計測して得られる生体情報を表す 1 つ以上の健康データ項目と、該健康管理を行う人の生活情報を表す 1 つ以上の生活データ項目からなる時系列の個人健康情報を基に個人健康管理情報を抽出し、該健康管理を行う人に該個人健康管理情報を提示する個人健康管理システムにおいて、任意の日時に計測された健康データもしくは任意の期間における健康データの変化もしくは変化率と、任意の期間における生活データの加算値もしくは平均値もしくはそれから派生する値もしくは生活データのパターンとの時系列相関をみることにより健康データ項目と生活データ項目間の相関ルールを自動抽出し、該相関ルールの確信度が一定の条件を満たしたときに該相関ルールをデータベースに格納し該健康管理を行う人に自動配信もしくは該健康管理を行う人の要求に応じて配信することを特徴とする個人健康管理システム。 10

【請求項 2】

1 つ以上の前記生活データ項目の任意の期間におけるデータの加算値もしくは平均値もしくはそれから派生する値を入力変数とし、前記健康データ項目の任意の日時に計測されたデータ値もしくは任意の期間におけるデータの変化もしくは変化率をターゲット変数として決定木を生成し、健康データ項目と生活データ項目間の相関ルールを自動抽出することを特徴とする請求項 1 に記載の個人健康管理システム。

【請求項 3】

1 つ以上の前記生活データ項目の任意の期間におけるデータの加算値もしくは平均値もしくはそれから派生する値もしくはデータのパターンと、1 つ以上の前記健康データ項目の任意の日時に計測されたデータ値もしくは任意の期間におけるデータの変化もしくは変化率からなるデータセットを時系列の 1 トランザクションとして時系列相関ルール解析を行い、前提部と結論部をもつ相関ルールを自動抽出することを特徴とする請求項 1 に記載の個人健康管理システム。 20

【請求項 4】

前記健康データ項目および前記生活データ項目からなる時系列の個人健康情報の入力手段が携帯電話などの携帯端末であり、前記健康管理を行う人に自動配信もしくは前記健康管理を行う人の要求に応じて配信される前記相関ルールが該携帯電話などの携帯端末の表示画面に表示されることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 に記載の個人健康管理システム。 30

【請求項 5】

前記健康データ項目は体重、体脂肪率、体温、血圧、脈拍数、血糖値の少なくとも 1 つであることを特徴とする、請求項 1 から請求項 4 に記載の個人健康管理システム。

【請求項 6】

前記生活データ項目は運動による消費カロリー、食事による摂取カロリー、アルコール摂取量、喫煙量、睡眠時間、睡眠の深さ、ストレスの少なくとも 1 つであることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 に記載の個人健康管理システム。

【発明の詳細な説明】**【発明の詳細な説明】**

40

【技術分野】**【0001】**

本発明は、利用者の日常の時系列個人健康情報をもとに健康管理に有用な個人健康管理情報を利用者に提示する個人健康管理システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来の健康管理の殆どは、定期健康診断や人間ドックで得られる健康情報に基づいて行われている。しかしこれらの健康情報は、定期健康診断や人間ドックを実施した時点のみを切り取ったデータである。したがって、これらのデータのみから、日常の健康管理を行 50

うための健康管理情報を抽出するのには限界がある。そこで日常の生活環境における健康情報を蓄積し、病気の一次予防や健康増進に役立てることを目的としたシステムが考案されている。

【 0 0 0 3 】

例えば、特許文献 1 には、利用者に装着された測定装置によって測定される日常の健康情報を、健康管理情報センタで管理し、要求された健康情報を利用者に提供して利用者の健康管理を支援する健康情報管理方法が提案されている。

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】 特開 2 0 0 2 - 2 4 5 1 7 7 号公報（請求項 1、図 1）

【発明が解決しようとする課題】

10

【 0 0 0 5 】

しかしながら、特許文献 1 の発明には健康情報を管理するためのシステムの構成や機能について述べられているが、蓄積された時系列の健康情報からシステムの利用者が健康管理を行う上で有用となる個人健康管理情報を抽出しそれをシステムの利用者に適宜効率よく提示する方法については述べられていない。

【 0 0 0 6 】

従って本発明の課題は、時系列に蓄積された日常の健康情報を基にシステムの利用者が健康管理を行う上で有用な個人健康管理情報を抽出し、その情報をシステムの利用者に適宜効率よく提示する個人健康管理システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

20

【 0 0 0 7 】

前記の課題を解決するためになされた本発明に係る個人健康管理システムは、システムの利用者の身体を計測して得られる生体情報を表す 1 つ以上の健康データ項目と、システムの利用者の生活情報を表す 1 つ以上の生活データ項目からなる時系列の個人健康情報において、任意の日時に計測された健康データもしくは任意の期間における健康データの変化もしくは変化率と、任意の期間における生活データの加算値もしくは平均値もしくはそれから派生する値もしくは生活データのパターンとの時系列相関をみることにより健康データ項目と生活データ項目間の相関ルールを自動抽出し、該相関ルールの確信度が一定の条件を満たしたときに該相関ルールをシステムのデータベースに格納しシステムの利用者に自動配信もしくはシステムの利用者の要求に応じて配信することを特徴とする。

30

【 0 0 0 8 】

図 1 は本発明の個人健康管理システムにおける健康管理サーバ上の処理の流れ（（a））と時系列相関解析のアルゴリズム（（b））を示す図である。時系列に蓄積された健康データと生活データをデータベースから健康管理サーバに取り込み以下に説明するアルゴリズムを用いて生活データ項目と健康データ項目の相関ルールを自動抽出し、抽出された相関ルールの確信度がある値より大きい場合にその相関ルールをデータベースに格納して、システムの利用者に自動配信もしくはシステムの利用者の要求に応じて配信する。

【 0 0 0 9 】

p_n はある健康データ項目の n 日におけるデータで、 e_i はある生活データ項目の i 日におけるデータである。それぞれ n 日、 i 日の何日か前のデータを p_m , e_j とし、例えば次の量を定義する。

40

$$\Delta p_{n m} = p_n - p_m \quad (1)$$

$$e_{i j}^t = e_i + e_{i-1} + \cdots + e_j \quad (2)$$

$$\bar{e}_{ij} = (e_i + e_{i-1} + \cdots + e_j) / (i - j) \quad (3)$$

ここで、 $\Delta p_{n m}$ はある任意の期間における健康データの変化である。これを任意のある期間で割れば健康データの変化率になる。 $e_{i j}^t$ はある任意の期間における生活データの加算（単

純加算) 値であり、 $\bar{e}_{ij}$ はある任意の期間における生活データの平均 (単純平均) 値である。

n 日と i 日は一般的に同日ではなく、図 1 (b) に示したようにオフセット期間 s を定義する。また任意の期間 $n - m$ と $i - j$ は必ずしも同一期間である必要はない。次に、任意の期間 $n - m$ と $i - j$, およびオフセット期間 s をパラメータとし、多くの時系列データを基に n, i を変化さ

せて、 Δp_{nm} と e'_{ij} もしくは $\bar{e}_{ij}$ との時系列相関をみる (図 1 (b) の散布図参照)。ここで、生

活データ項目の何日かの加算が意味を持つ場合には e^t_{i-j} 、何日かの平均が意味をもつ場合に

10

は、 $\bar{e}_{ij}$ を採用する。このとき相関係数は、任意の期間 $n-m$ と $i-j$, オフセット期間 s の値に

よって変化するので、最大の相関を示す $n - m, i - j, s$ の組み合わせ $(n - m)_{max}, (i - j)_{max}, s_{max}$ を見つける。 $(n - m)_{max}$ と $(i - j)_{max}$ が大きいほど、生活データ項目の長期間にわたるデータが健康データ項目の現在値に大きな影響を与えることになり、小さいほど生活データ項目の短期間におけるデータが健康データ項目の現在値に大きな影響を与えることになる。また、 s_{max} が大きいほど生活データ項目の影響が遅れて健康データ項目のデータに現れ、小さいほど生活データ項目の影響がすぐに健康データ項目のデータに反映されるということになる。

次に、1 つ以上の生活データ項目についてそれぞれの $(i - j)_{max}, s_{max}$ の値を基に e^t_{i-j} もしく

20

は $\bar{e}_{ij}$ を定義し、これらを入力変数とし、 p_n もしくは $(n - m)_{max}$ の値に基づく Δp_{nm} もしく

は $\Delta p_{nm} / (n - m)_{max}$ をターゲット変数として決定木生成アルゴリズムにより決定木を生成する。さらにこの決定木をもとに健康データ項目と生活データ項目の相関ルールを抽出し、相関ルールの確信度がある値以上の場合に相関ルールをデータベースに格納する。データベースに格納されたルールは、システムの利用者に自動配信もしくはシステム利用者の要求に応じて配信される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

30

以下、本発明の実施の形態を、健康データ項目として血圧 (単位: mmHg) を、生活データ項目として、運動による消費カロリー (単位: kcal)、アルコール摂取量 (定性値)、ストレス (定性値)、睡眠時間 (単位: 時間) および睡眠の深さ (定性値) を例として詳細に説明する。これらの項目のデータは図 2 に示すシステムにより健康管理を行う利用者の携帯電話を通して毎日入力され、インターネット経由でデータベースに蓄積されている。アルコール摂取量は利用者の主観で 5 段階 (1 ~ 5: 1 が最も多く 5 が最も少ない) で入力されており、ストレスは利用者の主観で 3 段階 (1. 多い、2. 普通、3. 少ない) で入力されている。さらに、睡眠の深さも利用者の主観で 3 段階 (1. ぐっすり、2. やや浅い、3. よく眠れなかった) で入力されている。

【0011】

40

データベースからシステム利用者の最小血圧、運動による消費カロリー、アルコール摂取量、ストレス、睡眠時間および睡眠の深さの約 3 ヶ月間の時系列データを前記アルゴリズムに基づく相関解析プログラムが動いている健康管理サーバに取り込み、 $n - m = 1 \sim 10$, $i - j = 1 \sim 10$, $s = 1 \sim 5$ の間で前記パラメータを変化させ、それぞれの生活データ項目について最小血圧値のデータとの間で時系列の相関係数を計算した。最小血圧と最大の相関を示す $(i - j)_{max}, s_{max}$ の値を図 3 に示す。以下図 3 について説明する。

【0012】

(1) 運動による消費カロリー:

血圧測定日の前日と 2 日前のデータの単純加算値が最小血圧値と最大の相関を示した。

50

この加算値を総消費カロリー-2と表示している。

【0013】

(2) アルコール摂取量：

血圧測定日の2日前と3日前のデータの加算値が最小血圧値と最大の相関を示した。この例ではアルコール摂取量は1～5の5段階の程度(1が最も多く、5が最も少ない)で表現されているので程度を表す数字の逆数をデータとしている。例えば2日間が3と4の場合、アルコール摂取量 = $1/3 + 1/4 = 0.58$ とした。この加算値をアルコール摂取量2と表示している。

【0014】

(3) ストレス：

血圧測定日の前日から3日前までのデータの平均値の逆数が最小血圧値と最大の相関を示した。この例ではストレスは1～3の3段階の程度(1.多い、2.普通、3.少ない)で表現されているので平均値の逆数をとった。例えば3日間(2.普通、3.少ない、3.少ない)の場合、ストレス = $1 / ((2 + 3 + 3) / 3) = 0.38$ とした。この値をストレス3と表示している。

【0015】

(4) 睡眠時間：

血圧測定日の前日から5日前までのデータの重みつき加算値が最小血圧値と最大の相関を示した。ここでの重みは睡眠の深さによるものである。この例では睡眠の深さは1～3の3段階の程度(1.ぐっすり、2.やや浅い、3.よく眠れなかった)で表現されているので、この程度によって一日の睡眠時間に重みをつけた。具体的には、一日の睡眠時間を眠りの深さの程度を示す数字の平方根で割った。例えば、睡眠時間は7時間であるが眠りがやや浅かった場合には $7 / \sqrt{2}$ 時間とした。この5日間の重みつき加算値を睡眠時間5と表示している。

【0016】

次に、図3で定義した最小血圧と最大の相関を示す期間における生活データの加算値もしくは平均値もしくはその派生値を入力変数とし、最小血圧そのものをターゲット変数として、約3ヶ月間のデータを基に決定木生成アルゴリズムを適用して決定木を生成した。得られた決定木を図4に示す。ここで数値データである最小血圧を決定木のターゲット変数とするために、最小血圧値の大きさによって「高い」「中間」「低い」の3つのカテゴリーに分けた。ルートのレコードは総消費カロリー-2の大きさに2つのノードに分けられ、大きいほうに分類されたノードはストレス3の大きさにより2つのリーフに分けられている。一方のノードはさらにアルコール摂取量2と睡眠時間5によりノードやリーフに分けられている。

【0017】

この決定木から抽出される最小血圧と上記生活データ項目との間の相関ルールと確信度(前提が真のレコード中に結論が真のレコード数が占める割合)は、以下のように表現される。

▲1▼睡眠時間5が25.1時間以下で、総消費カロリー-2が738kcal以下だと最小血圧は高い(確信度 = $6/15 = 0.4$)。

▲2▼アルコール摂取量2が0.58より大きく、総消費カロリー-2が738kcal以下だと最小血圧は高い(確信度 = $5/7 = 0.71$)。

▲3▼睡眠時間5が25.1時間より大きく、総消費カロリー-2が738kcal以下だと最小血圧は中間(確信度 = $16/27 = 0.59$)。

▲4▼ストレス3が0.38以下で、総消費カロリー-2が738kcalより大きいと最小血圧は低い(確信度 = $8/10 = 0.80$)。

ここで、例えば確信度が0.5以上の場合に、生成した相関ルールをデータベースに格納し、その時点で利用者の携帯電話にメールで相関ルールを自動配信するかもしれない相関ルールの存在を通知し、利用者から要求があれば携帯電話に配信する。本実施の形態では、確信度が0.5以上のルールは▲2▼、▲3▼、▲4▼であり、これらのルールをわかり

10

20

30

40

50

易いメッセージに変換してシステムの利用者に配信する。これらの相関ルールは、システムの利用者個人が日常の健康管理を行う上で有用な個人健康管理情報であり、これを基にしてシステムの利用者が目標を持って生活習慣の改善をすることができる。

【0018】

以上説明した本実施の形態の個人健康管理システムでは、相関ルールを自動抽出するために、あらかじめ注目する健康データ項目と1つ以上の生活データ項目の時系列相関解析を行うことにより生活データ項目からなる入力変数を決定し、注目する健康データ項目をターゲット変数として決定木を生成している。しかし、同様の相関ルールは、1つ以上の健康データ項目のある時点におけるデータもしくは任意の期間におけるデータの変化もしくは変化率と、1つ以上の生活データ項目の任意の期間におけるデータの加算値もしくは平均値もしくはそれから派生した値もしくはデータのパターンからなるデータセットを1トランザクションとして時系列の相関ルール解析を行うことによっても得られることは容易に類推できる。ここで、データセット内のデータメンバーの候補として任意の期間における生活データのパターンを加えたのは、本実施の形態におけるアルコール摂取量やストレスのようにデータが定性的な程度で表されている場合に数値に変換せず、例えば3日間のデータを(1, 3, 2)や(2, 1, 1)のようなパターンとして認識して、相関ルール解析を行うことも可能であるからである。

10

【0019】

また、本実施の形態の個人健康管理システムでは、相関ルールを自動抽出するための生活データ項目からなる決定木の入力変数には、健康データ項目からなるターゲット変数とそれぞれが最大の相関を示す期間における生活データの加算値もしくは平均値もしくはそれから派生する値を用いているが、決定木を生成するための生活データ項目からなる入力変数はこの限りではない。それぞれが健康データ項目からなるターゲット変数と最大の相関を示す期間でなくとも、より効率良くレコードを分類する最大相関を示す周辺の期間で定義される入力変数のセットがありうるからである。

20

【0020】

さらに、本実施の形態の個人健康管理システムにおいて、相関ルールを自動抽出するために決定木の入力変数として例示している睡眠時間では、睡眠の深さで重み付けをした加算値が用いられている。このように生活データ項目を適宜組み合わせることで入力変数を生成することも的確な相関ルールの自動抽出のために有効である。

30

【0021】

本実施の形態の個人健康管理システムでは、健康データ項目として血圧、生活データ項目として運動による消費カロリー、アルコール摂取量、ストレス、睡眠時間および睡眠の深さを例にあげているが、本発明の個人健康管理システムはこれ以外の項目についても適用できることは自明である。例えば、健康データ項目では、体重、体脂肪率、体温、脈拍数、血糖値など、生活データ項目では、食事による摂取カロリー、喫煙量なども対象にできることは明らかである。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、時系列に蓄積されたシステムの利用者の日常における健康データと生活データから個人の健康管理に有用な個人健康管理情報を自動抽出でき、その情報を適宜システムの利用者に提示できる個人健康管理システムが実現できる。システムの利用者はこれを基に具体的な目標を持って病気の一次予防や健康増進のための生活習慣の改善を図ることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】 本発明の個人健康管理システムにおける健康管理サーバ上の処理の流れ((a))と時系列相関解析のアルゴリズム((b))を示す図である。

【図2】 本発明の1実施の形態における健康データと生活データの入力・蓄積方法を示す図である。

50

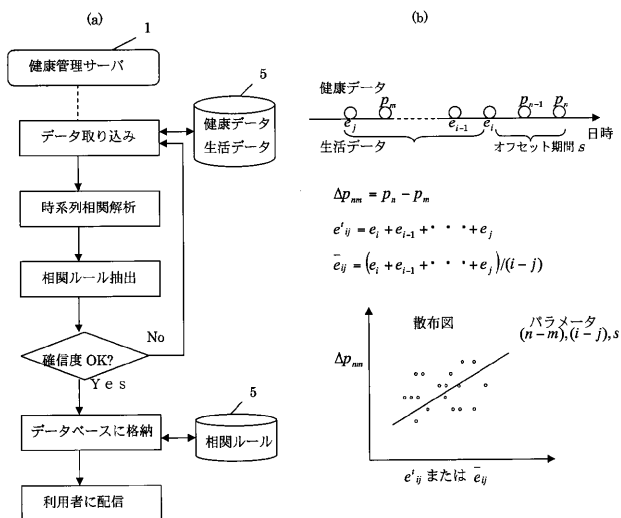
【図 3】 最小血圧値と最大の相関を示す生活データの期間 $(i - j)_{\max}$ とオフセット期間 $s_{\max}$ を示す図である。

【図 4】 最小血圧をターゲット変数とした決定木の例を示す図である。この決定木から、最小血圧と生活データ項目の間の相関ルールを抽出することができる。

【符号の説明】

- 1 健康管理サーバ
- 2 利用者携帯電話
- 3 携帯電話キャリア
- 4 インターネット
- 5 データベース

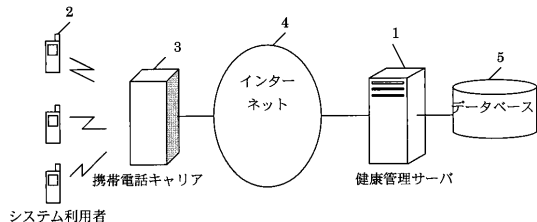
【図 1】



【図 3】

生活データ項目	$(i - j)_{\max}$	$s_{\max}$	入力変数名
運動による消費カロリー	2	1	総消費カロリー 2
アルコール摂取量	2	2	アルコール摂取量 2
ストレス	3	1	ストレス 3
睡眠時間	5	1	睡眠時間 5

【図 2】



专利名称(译)	个人健康管理系统		
公开(公告)号	JP2006110278A	公开(公告)日	2006-04-27
申请号	JP2004327032	申请日	2004-10-14
[标]申请(专利权)人(译)	厚生学校法人大学高崎		
申请(专利权)人(译)	厚生学校法人大学高崎		
[标]发明人	竹内裕之		
发明人	竹内 裕之		
IPC分类号	A61B5/00 G06Q50/00 G06Q50/22		
FI分类号	A61B5/00.102.C G06F17/60.126.W G06Q50/22 G06Q50/22.130 G16H20/00		
F-TERM分类号	4C117/XA05 4C117/XB02 4C117/XC11 4C117/XE13 4C117/XE15 4C117/XE20 4C117/XE23 4C117/XE37 4C117/XE54 4C117/XG05 4C117/XG06 4C117/XG18 4C117/XG57 4C117/XH02 4C117/XJ05 4C117/XJ18 4C117/XJ21 4C117/XJ38 4C117/XL05 4C117/XL21 4C117/XM15 4C117/XP05 4C117/XQ03 4C117/XR01 5L099/AA15		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提取对系统用户有用的个人健康管理信息，这些信息将基于时间序列中累积的每日健康信息进行系统管理，并将信息适当，有效地呈现给系统用户。提供个人保健系统。解决方案：一个或多个健康数据项，代表通过测量系统用户的身体而获得的生物特征信息；一个或多个生命数据项，代表一个或多个代表系统用户生命信息的生命数据项在个人健康信息中，指在任何日期和时间测得的健康数据或在任何时期内的健康数据的变化或变化率，以及在任何时期内生活数据的增加值或平均值或从中得出的值或生活数据的模式 通过观察时间相关性，自动提取健康数据项和日常生活数据项之间的相关规则，当相关规则的确定性条件满足一定条件时，将相关规则存储在系统数据库中。自动交付给用户或响应系统用户的请求而交付。[选图型]图1

