

(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2014-213071

(P2014-213071A)

(43) 公開日 平成26年11月17日(2014. 11. 17)

(51) Int.Cl.
A61B 5/00 (2006.01)F1
A61B 5/00 102Cテーマコード (参考)
4C117

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2013-94360 (P2013-94360)
(22) 出願日 平成25年4月26日 (2013. 4. 26)(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(74) 代理人 110001737
特許業務法人スズエ国際特許事務所
(72) 発明者 松野 孝也
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
東芝内
(72) 発明者 鈴木 真吾
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
東芝内
(72) 発明者 菊川 裕作
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
東芝内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子機器および通信制御方法

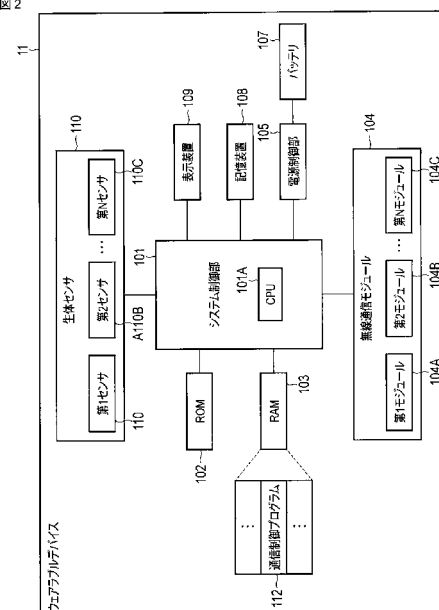
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 生体情報を効率的に伝送できる電子機器および通信制御方法を提供する。

【解決手段】 ウェラブルデバイス11(電子機器)は、生体センサ110および通信制御プログラム112(抽出手段、状態検出手段、送信制御手段)を具備する。生体センサ110は第1生体データを生成する。抽出手段は、前記第1生体データから第1特徴量を抽出する。状態検出手段は、無線通信モジュール104とサーバとの間の通信状態を検出する。送信制御手段は、前記検出された通信状態に基づいて、前記サーバに、前記第1生体データと前記第1特徴量の少なくとも一方を送信する。

【選択図】 図2

図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 生体データを生成する生体センサと、
前記第 1 生体データから第 1 特徴量を抽出する抽出手段と、
通信モジュールとサーバとの間の通信状態を検出する状態検出手段と、
前記検出された通信状態に基づいて、前記サーバに、前記第 1 生体データと前記第 1 特徴量の少なくとも一方を送信する送信制御手段とを具備する電子機器。

【請求項 2】

前記通信モジュールをさらに具備する請求項 1 記載の電子機器。

【請求項 3】

前記状態検出手段は、複数の通信方式で通信する複数の通信モジュールと前記サーバとの間の複数の通信状態を検出し、
前記電子機器は、前記複数の通信状態に基づいて、前記複数の通信モジュールの内の第 1 通信モジュールを選択する選択手段をさらに具備し、
前記送信制御手段は、前記第 1 通信モジュールの通信状態に基づいて、前記サーバに、前記第 1 生体データと前記第 1 特徴量の少なくとも一方を送信する請求項 1 記載の電子機器。

【請求項 4】

前記選択手段は、前記複数の通信状態とバッテリーの残量とに基づいて、前記複数の通信モジュールの内の第 1 通信モジュールを選択する請求項 3 記載の電子機器。

【請求項 5】

前記状態検出手段は、前記通信状態の評価値を算出し、
前記送信制御手段は、前記評価値が前記第 1 しきい値以上である場合、前記サーバに前記第 1 生体データを送信し、前記評価値が前記第 1 しきい値未満であり、且つ第 2 しきい値以上である場合、前記サーバに前記第 1 特徴量を送信し、前記評価値が前記第 2 しきい値未満である場合、前記第 1 生体データと前記第 1 特徴量とをバッファに保存する請求項 1 記載の電子機器。

【請求項 6】

前記第 1 生体データと前記第 1 特徴量の少なくとも一方に基づくメッセージを前記サーバから受信する受信手段と、
前記メッセージを画面に表示する表示制御手段とをさらに具備する請求項 1 記載の電子機器。

【請求項 7】

前記状態検出手段は、さらに、前記通信モジュールと外部電子機器との間の通信状態を検出し、
前記送信制御手段は、前記通信モジュールと前記外部電子機器との間の通信状態に基づいて、前記外部電子機器を経由して、前記第 1 生体データと前記第 1 特徴量の少なくとも一方を前記サーバに送信する請求項 1 記載の電子機器。

【請求項 8】

前記第 1 生体データと前記第 1 特徴量の少なくとも一方に基づくメッセージを、前記外部電子機器を経由して、前記サーバから受信する受信手段と、
前記メッセージを画面に表示する表示制御手段とをさらに具備する請求項 7 記載の電子機器。

【請求項 9】

外部電子機器から、第 2 生体データと、当該第 2 生体データから抽出された第 2 特徴量とを受信する受信手段をさらに具備し、
前記送信制御手段は、前記通信状態に基づいて、前記サーバに、前記第 1 生体データおよび前記第 2 生体データと、前記第 1 特徴量および前記第 2 特徴量の少なくとも一方を送信する請求項 1 記載の電子機器。

【請求項 10】

前記電子機器が使用されている場所を検出する場所検出手段をさらに具備し、

前記送信制御手段は、さらに、前記検出された場所が第1の場所である場合、前記サーバに前記第1生体データを送信し、前記検出された場所が前記第1の場所でない場合、前記サーバに前記第1特徴量を送信する請求項1記載の電子機器。

【請求項11】

生体センサによって第1生体データを生成し、

前記第1生体データから第1特徴量を抽出し、

通信モジュールとサーバとの間の通信状態を検出し、

前記検出された通信状態に基づいて、前記サーバに、前記第1生体データと前記第1特徴量の少なくとも一方を送信する通信制御方法。 10

【請求項12】

ウェアラブルデバイスとサーバとによって構成される生体データ管理システムであって、

前記ウェアラブルデバイスは、

第1生体データを生成する生体センサと、

前記第1生体データから第1特徴量を抽出する抽出手段と、

通信モジュールとサーバとの間の通信状態を検出する状態検出手段と、

前記検出された通信状態に基づいて、前記サーバに、前記第1生体データと前記第1特徴量の少なくとも一方を送信する送信制御手段とを具備するように構成され、

前記サーバは、 20

前記ウェアラブルデバイスによって送信された、前記第1生体データと前記第1特徴量の少なくとも一方を記憶装置に格納する格納処理手段を具備するように構成される生体データ管理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、電子機器および該電子機器に適用される通信制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、ウェアラブルデバイスと呼ばれる、ユーザが装用（着用）できる電子機器が普及してきている。ウェアラブルデバイスは、例えば、時計、メガネ、指輪、ブレスレット、ネックレス、絆創膏、等の形状を有する。ユーザは、装用しているウェアラブルデバイスに設けられたディスプレイやスピーカによって、各種の情報を得ることができる。 30

【0003】

このようなウェアラブルデバイスには、ユーザの生体情報を取得するための生体センサが設けられていることがある。生体センサでは、例えば、ユーザの脈拍、心電、体温、等の生体情報を検出することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】 40

【特許文献1】特開2008-73456号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、検出された生体情報は、ウェアラブルデバイスに保存されるだけでなく、ネットワークを介してサーバに伝送されることがある。ウェアラブルデバイスは、バッテリーによって駆動されているので、消費電力量を抑制するために、生体情報を効率的に伝送することが求められる可能性がある。

【0006】

本発明は、生体情報を効率的に伝送できる電子機器および通信制御方法を提供すること 50

を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

実施形態によれば、電子機器は、生体センサ、抽出手段、状態検出手段、および送信制御手段を具備する。生体センサは第1生体データを生成する。抽出手段は、前記第1生体データから第1特徴量を抽出する。状態検出手段は、通信モジュールとサーバとの間の通信状態を検出する。送信制御手段は、前記検出された通信状態に基づいて、前記サーバに、前記第1生体データと前記第1特徴量の少なくとも一方を送信する。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施形態に係る電子機器を備える生体情報管理システムの例を説明するための図。

【図2】同実施形態の電子機器のシステム構成の例を示すブロック図。

【図3】同実施形態の電子機器によって実行される通信制御プログラムの機能構成の例を示すブロック図。

【図4】図1の生体情報管理システムの別の例を説明するための図。

【図5】同実施形態の電子機器が使用される場所に応じた生体情報伝送の例を説明するための図。

【図6】同実施形態の電子機器によって実行されるデータ送信処理の手順の例を示すフローチャート。

【図7】同実施形態の電子機器によって実行されるデータ送信処理の手順の別の例を示すフローチャート。

【図8】同実施形態の電子機器によって実行されるデータ送信処理の手順のさらに別の例を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、実施の形態について図面を参照して説明する。

【0010】

まず、図1を参照して、一実施形態に係る電子機器を備える生体情報管理システムについて説明する。生体情報管理システムは、電子機器によって取得された、ユーザの生体データを管理し、生体データに基づく健康情報や医療情報を提供する機能を有する。この電子機器は、例えば、ユーザが装用（着用）するウェアラブルデバイス11として実現される。

【0011】

ウェアラブルデバイス11は、各種の電子機器に内蔵される組み込みシステムとして実現される。ウェアラブルデバイス11は、例えば、時計、メガネ、指輪、ブレスレット、ネックレス、絆創膏、等の人体に装用可能な形状を有する。なお、ウェアラブルデバイス11は、首輪等として動物に取り付けることもできる。したがって、生体情報管理システムは、動物の生体データを管理することもできる。

【0012】

ウェアラブルデバイス11は、内蔵される生体センサを用いて、脈拍、心電、体温、等に関する生体データを取得する。そして、ウェアラブルデバイス11は、取得した生体データをクラウドサーバ12に送信する。ウェアラブルデバイス11とサーバ12とは、3G移動通信、4G移動通信、無線LAN（WLAN）、等の各種の無線通信方式に基づく接続を確立する。これにより、ウェアラブルデバイス11は、サーバ12に生体データを送信することができる。

【0013】

また、ウェアラブルデバイス11は、スマートフォンやタブレットコンピュータ、テレビジョン受信機、等のコーディネータ端末（外部電子機器）13を経由して、生体データをサーバ12に送信することもできる。ウェアラブルデバイス11とコーディネータ端末

10

20

30

40

50

１３とは、Bluetooth（登録商標）、BAN（body area network）、無線LAN、等の各種の無線通信方式に基づく接続を確立する。また、コーディネータ端末１３とサーバ１２とは、３Ｇ移動通信、４Ｇ移動通信、無線LAN、等の各種の無線通信方式に基づく接続を確立する。これにより、ウェアラブルデバイス１１からコーディネータ端末１３に送信された生体データを、コーディネータ端末１３からサーバ１２に転送することができる。

【００１４】

サーバ１２は、ネットワークを介して接続されるウェアラブルデバイス１１を管理する機能を有する。サーバ１２は、接続を要求するウェアラブルデバイス１１（またはウェアラブルデバイス１１のユーザ）を認証し、サービスの提供に応じた課金のための処理を行う。また、サーバ１２は、ウェアラブルデバイス１１から生体データを受信し、受信した生体データを、サーバ１２内に設けられた生体情報データベース１２１に保存（蓄積）する。

10

【００１５】

さらに、サーバ１２上で実行される健康・医療情報アプリケーション１２２は、保存された生体データを解析することによって、ウェアラブルデバイス１１や、管理者の端末に健康支援や医療情報のメッセージ（解析結果）を通知する。このメッセージは、例えば、体温の上昇が検出された場合の熱中症情報である。サーバ１２は、メッセージを、コーディネータ端末１３を経由してウェアラブルデバイス１１に送信することもできる。

【００１６】

ウェアラブルデバイス１１のユーザは、サーバ１２から通知されたメッセージによって、例えば、自身の健康状態を確認することや、健康状態に基づくアドバイスを得ることができる。したがって、ユーザは、医療機関による診断等を受ける前に、蓄積された生体データ（生体データの特徴量）に基づく簡易な情報を得ることができる。

20

【００１７】

図２は、ウェアラブルデバイス１１のシステム構成を示す図である。このウェアラブルデバイス１１は、例えば、システム制御部１０１、ROM１０２、RAM１０３、無線通信モジュール１０４、電源制御部１０５、バッテリー１０７、記憶装置１０８、表示装置１０９、および生体センサ１１０を備える。

【００１８】

システム制御部１０１は、ウェアラブルデバイス１１内の各部の動作を制御する。システム制御部１０１は、CPU１０１Ａを備え、ROM１０２、RAM１０３、無線通信モジュール１０４、電源制御部１０５、記憶装置１０８、表示装置１０９、および生体センサ１１０に接続される。

30

【００１９】

CPU１０１Ａは、ROM１０２に格納された命令群及びデータをRAM１０３へロードし、必要な処理を実行するプロセッサである。RAM１０３には、無線通信を制御するための通信制御プログラム１１２がロードされている。CPU１０１Ａは、RAM１０３にロードされた通信制御プログラム１１２を実行する。通信制御プログラム１１２は、無線通信モジュール１０４を用いて、生体センサ１１０によって生成された生体データをサーバ１２に送信し、サーバから通知されるメッセージを受信する機能を有する。

40

【００２０】

生体センサ１１０は、脈拍、心電、体温、血圧のような生体で生じる信号を検出し、検出された信号に基づく生体データを生成する１以上の生体センサ１１０Ａ、１１０Ｂ、１１０Ｃを含む。生体センサ１１０Ａ、１１０Ｂ、１１０Ｃは、脈拍、心電、体温、血圧等に関する生体データとして、いわゆる生データ（raw data）を生成（出力）する。

【００２１】

無線通信モジュール１０４は、複数の無線通信方式で通信するための複数の無線通信モジュール１０４Ａ、１０４Ｂ、１０４Ｃを含む。複数の無線通信方式は、３Ｇ移動通信、４Ｇ移動通信、無線LAN、Bluetooth、BAN等のさまざまな無線通信方式を

50

含む。

【0022】

複数の無線通信モジュール104A, 104B, 104Cの内の一つの無線通信モジュールが、生体センサ110によって生成された生体データや、その生体データから抽出(算出)された特徴量等をサーバ12に送信する。この無線通信モジュールは、コーディネータ端末13を介して、生体データや特徴量をサーバ12に送信することもできる。さらに、この無線通信モジュールによって、生体データや特徴量の解析結果に基づくメッセージをサーバ12から受信することもできる。

【0023】

表示装置109は、各種の情報を画面に表示する。表示装置109は、例えば、サーバ12から通知される、生体データに基づくメッセージ(健康情報、医療情報)を画面に表示する。

【0024】

電源制御部105は、バッテリー107から供給される電力を用いて、ウェアラブルデバイス11内の各部に電力を供給する。換言すると、ウェアラブルデバイス11はバッテリー107によって駆動される。電源制御部105は、バッテリー107の残量、ウェアラブルデバイス11の消費電力、等を検出することもできる。

【0025】

上述したように、ウェアラブルデバイス11に設けられたいずれかの無線通信モジュール104は、生体センサ110によって生成された生体データや、その生体データから算出された特徴量等をサーバ12に送信する。この無線通信モジュール104とサーバ12との間の接続による通信路では、様々な要因によって、その通信状態が変動する可能性がある。そして、例えば、通信状況が良好である場合には、所定のデータ量のデータ(生体データまたは特徴量)をサーバ12に短時間で送信できる、すなわち、少ない消費電力量で送信できる。一方で、通信状況が良好でない場合には、その所定のデータ量のデータをサーバ12に送信するために要する時間が増大し、またこの送信に要する消費電力量が増加する。

【0026】

そのため、本実施形態では、通信状況に応じて、サーバ12との間でのデータの送受信を制御する。例えば、ウェアラブルデバイス11は、サーバ12との間の通信路による通信状況が良好である場合には、詳細な生体データ(生データ)のような、データ量が多いデータをサーバ12に送信し、通信状況が良好でない場合には、生体データから算出された特徴量のような、データ量が小さいデータをサーバ12に送信する。これにより、ウェアラブルデバイス11を省電力化することができる。

【0027】

図3は、ウェアラブルデバイス11上で実行される通信制御プログラム112の機能構成の例を示す。通信制御プログラム112は、例えば、通信状態検出部201、通信路選択部202、センサデータ受信部203、特徴量算出部204、ユーザ状態認識部205、表示制御部206、送信制御部207、解析結果受信部209、等を備える。

【0028】

センサデータ受信部203は、生体センサ110によって生成された生体データを受信する。各生体センサ110は、上述したように、ユーザの生体情報(例えば、脈拍、血圧、心電、体温、等)を計測し、計測された生体情報を含む生データ(Rawデータ)を生成する。

【0029】

特徴量算出部204は、受信された生体データから特徴量を抽出(算出)する。特徴量算出部204は、例えば、脈拍を表す振幅を解析することによって、心拍数(すなわち、特徴量)を算出する。なお、特徴量算出部204は、特徴量を算出する前に、生体データに平滑化を施すことによって、生体データの信頼性を向上させるようにしてもよい。

【0030】

10

20

30

40

50

ユーザ状態認識部 205 は、生体データや特徴量を用いて、ユーザの状態を認識する。ユーザ状態認識部 205 は、例えば、脈拍や血圧等の生体情報の急激な変化を認識する。

【0031】

表示制御部 206 は、ユーザ状態認識部 205 によって、生体情報の急激な変化が認識されたとき、表示装置 109 の画面にメッセージ（警告）等を表示するようにしてもよい。なお、このメッセージは、スピーカやイヤホン等を用いて、音声（アラーム）として提供されてもよい。

【0032】

また、通信状態検出部 201 は、自機 11 の無線通信モジュール 104 とサーバ 12 との間の通信状態を検出する。通信状態検出部 201 は、例えば、複数の通信方式（例えば、3G、4G、無線 LAN、等）で通信する複数の無線通信モジュール 104A、104B、104C と、サーバ 12（サーバの通信モジュール）との間の複数の通信状態を検出する。換言すると、通信状態検出部 201 は、複数の無線通信モジュール 104A、104B、104C と、サーバ 12 との間の複数の通信路の状態を検出する。

【0033】

より具体的には、通信状態検出部 201 は、無線通信モジュール 104A、104B、104C の各々について、前記サーバから受信される信号の信号強度（すなわち、受信される電波の電波強度）、データの送受信における応答時間、データ伝送速度、等を検出する。通信状態検出部 201 は、検出された信号強度、応答時間、データ伝送速度、等に基づいて、通信状態の評価値を算出してもよい。この評価値は、例えば、値が大きいほど通信状態が良好であることを示す。

【0034】

通信路選択部 202 は、通信状態検出部 201 によって検出された通信状態に基づいて、複数の無線通信モジュール 104A、104B、104C から、サーバ 12 との通信に用いる通信モジュールを選択する。通信路選択部 202 は、検出された通信状態とバッテリー 107 の残量とに基づいて、複数の無線通信モジュール 104A、104B、104C から、サーバ 12 との通信に用いる通信モジュールを選択してもよい。換言すると、通信路選択部 202 は、通信状態（または通信状態およびバッテリー残量）に基づいて、複数の通信方式による通信路から、サーバ 12 との通信に用いる通信路を選択する。なお、通信路選択部 202 は、例えば、通信状態の評価値、バッテリー残量、消費電力、送信対象データのデータサイズ、等に基づく評価値（例えば、それぞれをパラメータ化し、重み付け加算した評価値）を用いて、サーバ 12 との通信に用いる通信モジュールを選択してもよい。

【0035】

通信路選択部 202 は、複数の無線通信モジュール 104A、104B、104C の各々について、例えば、検出された通信状態で、対象のデータの送信が完了したときのバッテリー残量を推定する。そして、通信路選択部 202 は、推定された送信完了時のバッテリー残量がしきい値以上である（例えば、データの送信によって、バッテリーの残量が空にならない）通信モジュールを、サーバ 12 との通信に用いる通信モジュールに決定する。

【0036】

送信制御部 207 は、サーバ 12 との通信に用いる通信モジュールの通信状態に基づいて、サーバ 12 に送信するデータの内容を制御する。例えば、送信制御部 207 は、通信モジュールの通信状態に基づいて、生体データと、当該生体データから算出された特徴量の少なくとも一方をサーバ 12 に送信する。

【0037】

より具体的には、送信制御部 207 は、サーバ 12 との通信に用いる通信モジュールの通信状態が良好である場合（例えば、通信状態の評価値が第 1 しきい値以上である場合）、生体データをサーバ 12 に送信する。送信制御部 207 は、通信モジュールの通信状態が良好でない（劣悪である）ものの、当該通信モジュールによる通信が可能である場合（例えば、評価値が第 1 しきい値未満であり、且つ第 2 しきい値以上である場合）、生体デ

10

20

30

40

50

ータよりもデータサイズが小さいデータである、特徴量をサーバ12に送信する。また、送信制御部207は、通信モジュールによる通信ができない場合（例えば、評価値が第2しきい値未満である場合）、生体データと特徴量とをバッファ208に蓄積（保存）し、通信可能になったときに、蓄積されたデータ（生体データまたは特徴量）をサーバ12に送信する。これにより、ウェアラブルデバイス11において、通信状態が良好でない場合にも、サーバ12にデータを送信するために要する消費電力量を抑制することができる。なお、送信制御部207は、通信モジュールによる通信状態（例えば、信号強度）や、バッテリー107の残量に基づいて、データを送信する頻度（時間間隔）を決定してもよい。

【0038】

また、通信状態検出部201および通信路選択部202は、コーディネータ端末13を経由して、サーバ12との通信を行う場合の通信モジュールを決定することもできる。

【0039】

より具体的には、通信状態検出部201は、例えば、自機11とコーディネータ端末13との間の通信に用いられ得る通信モジュール（例えば、BT、BAN、無線LANによる通信路）の通信状態を検出する。そして、通信路選択部202は、検出された通信状態とバッテリー107の残量とに基づいて、自機11とコーディネータ端末13との間の通信に用いる通信モジュールを決定する。なお、コーディネータ端末13とサーバ12とがそれぞれ用いる通信モジュールは、コーディネータ端末13およびサーバ12によって、同様の方法で選択されるようにしてもよい。

【0040】

送信制御部207は、決定された通信モジュールの通信状態に基づいて、コーディネータ端末13を経由してサーバ12に送信するデータの内容を制御する。例えば、送信制御部207は、通信モジュールの通信状態に基づいて、生体データと、当該生体データから算出された特徴量の少なくとも一方を、コーディネータ端末13を経由してサーバ12に送信する。

【0041】

より具体的には、送信制御部207は、コーディネータ端末13との間の通信に用いる通信モジュールの通信状態が良好である場合（例えば、通信状態の評価値が第1しきい値以上である場合）、生体データと特徴量の両方を、コーディネータ端末13を経由してサーバ12に送信する。送信制御部207は、通信モジュールの通信状態が良好でないものの、当該通信モジュールによる通信が可能である場合（例えば、評価値が第1しきい値未満であり、且つ第2しきい値以上である場合）、特徴量算出部204によって算出された特徴量を、コーディネータ端末13を経由してサーバ12に送信する。また、送信制御部207は、通信モジュールによる通信ができない場合（例えば、評価値が第2しきい値未満である場合）、生体データと特徴量とをバッファ208に蓄積し、通信可能になったときに、蓄積されたデータ（生体データおよび／または特徴量）を、コーディネータ端末13を経由してサーバ12に送信する。

【0042】

サーバ12は、ウェアラブルデバイス11によって送信された生体データと特徴量の少なくとも一方を受信し、生体情報データベース121に格納する。サーバ12上で実行される健康・医療情報アプリケーション122は、格納された生体データと特徴量の少なくとも一方を解析し、その解析結果に基づいて、健康支援や医療情報のメッセージを生成し、ウェアラブルデバイス11に送信（通知）する。

【0043】

解析結果受信部209は、通信路選択部202によって選択された通信モジュールを用いて、サーバ12から、生体データと特徴量の少なくとも一方に基づくメッセージを受信する。このメッセージは、生体データや特徴量の解析結果に基づくメッセージであり、例えば、体温の上昇が検出された場合の熱中症情報である。解析結果受信部209は、メッセージを、コーディネータ端末13を経由してサーバ12から受信してもよい。

【0044】

表示制御部 206 は、受信されたメッセージを表示装置 109 の画面に表示する。ユーザは、表示されたメッセージを見ることによって、自身の健康状態を確認することや、健康状態に基づくアドバイスを得ることができる。なお、このメッセージは、スピーカやイヤホンを用いて、音声として提供することもできる。

【0045】

以上の構成により、ウェアラブルデバイス 11 で取得された生体情報を、サーバ 12 に効率的に伝送することができ、ウェアラブルデバイス 11 を省電力化することができる。

【0046】

次いで、図 4 は、複数のウェアラブルデバイスがある場合に、生体情報がウェアラブルデバイスからサーバ 12 に送信される例を示す。図 4 に示す例では、処理能力が異なる複数のウェアラブルデバイス 11A, 11B, 11C, 11D が近傍に存在することを想定する。処理能力は、例えば、プロセッサの処理速度、メモリのサイズ（バッファサイズ）、消費電力、バッテリーの残量、無線通信モジュールで使用可能な無線通信方式、信号強度、等のウェアラブルデバイスに関する各種の情報（パラメータ）によって示される。

【0047】

各ウェアラブルデバイス 11A, 11B, 11C, 11D では、バッテリー駆動によって使用できる時間（使用可能時間）が推定される。この使用可能時間は、ウェアラブルデバイス 11 がいずれの無線通信方式（無線通信モジュール）で通信を行うかに応じて変動する。一般に、ウェアラブルデバイス 11 が無線 LAN、3G 移動通信、または 4G 移動通信で通信する場合の消費電力は、これら無線 LAN、3G 移動通信、または 4G 移動通信よりも短い距離での通信が規定された Bluetooth（BT）や BAN で通信する場合の消費電力よりも大きい。換言すると、BT または BAN で通信した場合には、無線 LAN、3G 移動通信、または 4G 移動通信で通信した場合よりも、ウェアラブルデバイス 11 の使用可能時間を長くすることができる。

【0048】

使用可能時間が短いウェアラブルデバイス 11B, 11C（例えば、使用可能時間が第 1 しきい値時間未満であるウェアラブルデバイス）では、消費電力が小さい BT または BAN で通信することによって、使用可能時間をできるだけ長くすることが望ましい。そのため、使用可能時間が長いウェアラブルデバイス 11A（例えば、使用可能時間が第 2 しきい値時間（> 第 1 しきい値時間）以上であるウェアラブルデバイス 11A）は、使用可能時間が短いウェアラブルデバイス 11B, 11C（外部電子機器）との間で BT または BAN による接続を確立することによって、ウェアラブルデバイス 11B, 11C から生体データと当該生体データから算出された特徴量とを受信する。そして、ウェアラブルデバイス 11A は、サーバ 12 との間で無線 LAN、3G 移動通信、または 4G 移動通信による接続を確立する。ウェアラブルデバイス 11A は、その接続における通信状態に基づいて、自機 11A で生成された生体データおよびウェアラブルデバイス 11B, 11C から受信した生体データと、自機 11A で算出された特徴量およびウェアラブルデバイス 11B, 11C から受信した特徴量との少なくとも一方を、サーバ 12 に送信する。つまり、使用可能時間が長いウェアラブルデバイス 11A が、自機 11A のデータと、使用可能時間が短いウェアラブルデバイス 11B, 11C のデータとをまとめてサーバ 12 に送信する。

【0049】

ウェアラブルデバイス 11A は、コーディネータ端末 13 との間で BT、BAN または無線 LAN による接続を確立することによって、自機 11A で生成された生体データ（または特徴量）と、ウェアラブルデバイス 11B, 11C から受信した生体データ（または特徴量）とをコーディネータ端末 13 に送信してもよい。その場合、コーディネータ端末 13 は、サーバ 12 との間で無線 LAN、3G 移動通信、または 4G 移動通信による接続を確立することによって、ウェアラブルデバイス 11A から受信した、ウェアラブルデバイス 11A で生成された生体データ（または特徴量）と、ウェアラブルデバイス 11A, 11B, 11C の各々で生成された生体データ（または特徴量）とをサーバ 12 に送信す

る。

【0050】

また、中程度の使用可能時間であるウェアラブルデバイス11D（例えば、使用可能時間が第1しきい値時間以上、且つ第2しきい値時間未満であるウェアラブルデバイス）は、図1で示した例のように、無線LAN、3G移動通信または4G移動通信で、サーバ12に生体データを送信する。また、このウェアラブルデバイス11Dは、BT、BANまたは無線LANによって接続されたコーディネータ端末13を介して、サーバ12に生体データを送信してもよい。

【0051】

このようなデータ送信に関して、ウェアラブルデバイス11A上で実行される通信制御プログラム112の動作を説明する。

【0052】

通信制御プログラム112に設けられる近傍デバイス制御部210は、ウェアラブルデバイス（自機）11Aの近傍に存在する他のウェアラブルデバイス11B、11C、11Dを検出する。そして、近傍デバイス制御部210は、自機11Aと、検出された近傍のウェアラブルデバイス11B、11C、11Dとから、サーバ12に接続するデバイス（サーバ接続デバイス）を決定する。

【0053】

図4に示す例では、近傍デバイス制御部210は、自機11Aの使用可能時間（処理能力）と、近傍のウェアラブルデバイス11B、11C、11Dの各々の使用可能時間とに基づいて、例えば、使用可能時間が最も長い（処理能力が最も高い）自機11Aを、サーバ接続デバイスに決定する。また、近傍デバイス制御部210は、使用可能時間が短いウェアラブルデバイス11B、11Cを、直接、サーバ12に接続しないデバイス（非サーバ接続デバイス）に決定する。つまり、近傍デバイス制御部210は、使用可能時間が短いウェアラブルデバイス11B、11Cから送信されるデータと、これらウェアラブルデバイス11B、11Cに送信されるデータとを、サーバ接続デバイスである自機11Aが中継することを決定する。さらに、近傍デバイス制御部210は、使用可能時間が中程度のウェアラブルデバイス11Dが、自機11Dで、サーバ12にデータを送信し、サーバ12からデータを受信することを決定する。

【0054】

なお、近傍デバイス制御部210は、使用可能時間に限らず、例えば、バッテリー残量や信号強度等を示すパラメータを重み付けして算出（例えば、重み付け加算）した評価値に基づいて、サーバ接続デバイス等を決定してもよい。また、近傍デバイス制御部210は、自機11Aとウェアラブルデバイス11Dとが、コーディネータ端末13を介して、サーバ12と通信することを決定することもできる。

【0055】

次いで、外部データ受信部211は、ウェアラブルデバイス11B、11C（非サーバ接続デバイス）から生体データを受信する。なお、外部データ受信部211は、ウェアラブルデバイス11B、11Cから、生体データと、生体データを用いて算出された特徴量とを受信してもよい。また、外部データ受信部211が、ウェアラブルデバイス11B、11Cから生体データを受信し、特徴量算出部204が、受信した生体データから特徴量を算出するようにしてもよい。

【0056】

通信路選択部202は、通信状態検出部201によって検出された通信状態とバッテリー残量とに基づいて、複数の通信モジュールから、自機11Aからサーバ12にデータを転送するための通信モジュールを選択する。

【0057】

送信制御部207は、通信路選択部202によって選択された通信モジュールの通信状態に基づいて、サーバ12に送信するデータの内容を制御する。例えば、送信制御部207は、選択された通信モジュールの通信状態が良好である場合（例えば、通信状態の評価

10

20

30

40

50

値が第1しきい値以上である場合)、自機11Aの生体データとウェアラブルデバイス11B, 11Cから受信した生体データとをサーバ12に送信する。送信制御部207は、選択された通信モジュールの通信状態が良好でないものの、当該通信モジュールによる通信が可能である場合(例えば、評価値が第1しきい値未満、且つ第2しきい値以上である場合)、特徴量算出部204によって算出された自機11Aの特徴量と、ウェアラブルデバイス11B, 11Cから受信した特徴量とをサーバ12に送信する。また、送信制御部207は、選択された通信モジュールによる通信ができない場合(例えば、評価値が第2しきい値未満である場合)、自機11Aの生体データおよび特徴量と、ウェアラブルデバイス11B, 11Cから受信した生体データおよび特徴量とをバッファ208に蓄積し、通信可能になったときに、蓄積されたデータ(生体データまたは特徴量)をサーバ12に送信する。

10

【0058】

以上の構成により、複数のウェアラブルデバイスが近傍に存在する場合に、それら複数のウェアラブルデバイスからサーバ12へのデータの送信を、通信状態と使用可能時間(処理能力)とを考慮して最適化することができる。

【0059】

なお、上記の例では、ウェアラブルデバイス11からサーバ12に生体データを送信する場合について説明したが、サーバ12からウェアラブルデバイス11に、生体データの解析結果に基づくメッセージを送信する場合にも適用できる。すなわち、使用可能時間が長いウェアラブルデバイス11Aは、サーバ12との間で無線LAN、3G移動通信、または4G移動通信による接続を確立することによって、サーバ12から、自機11Aと、使用可能時間が短いウェアラブルデバイス11B, 11Cとに対するメッセージ(ウェアラブルデバイス11毎の生体データの解析に基づくメッセージ)を受信する。そして、ウェアラブルデバイス11Aは、ウェアラブルデバイス11B, 11Cとの間でBTまたはBANによる接続を確立することによって、サーバ12から受信したメッセージをウェアラブルデバイス11B, 11Cに送信する。

20

【0060】

さらに、図5に示すように、ウェアラブルデバイス11が使用されている場所(位置)に応じて、サーバ12に送信される生体データの内容や、生体データが送信される頻度に変更されるようにしてもよい。

30

【0061】

位置検出部212は、ウェアラブルデバイス(自機)11の位置を検出する。位置検出部212は、例えば、ウェアラブルデバイス11がサーバ12によって認証されるときに、接続先であるサーバ12や、当該サーバ12との接続に用いられるネットワーク上の経路(IPアドレス等)に基づく位置データを受信し、この位置データを用いて自機11の位置を検出する。また、位置検出部212は、ウェアラブルデバイス112に設けられるGPSレシーバによって受信された信号を用いて、自機11の現在位置を検出してもよい。

【0062】

そして、位置検出部212は、自機11の位置に対応する場所(例えば、地名、施設名)を認識する。また、位置検出部212は、自機11の位置に対応する場所の属性を認識してもよい。この属性は、例えば、病院、会社、イベント会場、自宅、等の場所の種類を示してもよいし、データをサーバ12に送信する頻度と送信されるデータの内容とを示してもよい。

40

【0063】

送信制御部207は、自機11が使用されている場所、またはその場所の属性に基づいて、データをサーバ12に送信する頻度と、送信されるデータの内容とを決定する。例えば、送信制御部207は、自機11が病院内にある場合、高い頻度で、詳細な生体データをサーバ12に送信する。また、送信制御部207は、例えば、自機11が会社内やイベント会場内にある場合、低い頻度で、特徴量のような、生体データを用いて生成(抜粋)

50

された簡易なデータをサーバ１２に送信する。

【００６４】

以上の構成により、ウェアラブルデバイス１１が使用されている場所（場所の属性）に応じて、必要な生体情報をサーバ１２に送信することができる。例えば、ユーザが入院した際など生体データの正確性やリアルタイム性が求められる場合には、生体データの送信間隔を短くし、生体センサによって出力された生データをそのままサーバ１２に送信する。また、例えば、会社やイベントなど多数のウェアラブルデバイス１１の装用者が存在する場合には、生体データを特徴量に変換することによってデータ量を削減し、その特徴量の送信間隔を長くする。このように位置（場所）によってデータの送信方法を制御することによって、データ伝送における輻輳を軽減し、データ伝送の信頼性等を適応的に制御することができる。

10

【００６５】

なお、通信路選択部２０２は、自機１１が使用されている場所に応じて、複数の無線通信モジュール１０４から、サーバ１２との通信に用いる無線通信モジュール１０４を選択してもよい。例えば、通信路選択部２０２は、自機１１が、無線ＬＡＮが利用可能な場所（例えば、病院や自宅）で使用されている場合、無線ＬＡＮの無線通信モジュール１０４を優先的に選択する。このような選択のために、ウェアラブルデバイス１１が使用される場所に対して、無線通信モジュール１０４（通信路）毎の優先度を予め付与しておいてもよい。

【００６６】

20

次いで、図６のフローチャートを参照して、ウェアラブルデバイス１１によって実行されるデータ送信処理の手順の例を説明する。

【００６７】

まず、各生体センサ１１０は、ユーザの生体情報（例えば、脈拍、血圧、心電、体温、等）の計測を開始する（ブロックＢ１０１）。生体センサ１１０は、計測された生体情報を含む生体データ（センサデータ）を生成する。センサデータ受信部２０３は、生体センサ１１０によって生成された生体データを取得（受信）する（ブロックＢ１０２）。

【００６８】

特徴量算出部２０４は、取得された生体データを用いて特徴量を算出（抽出）する（ブロックＢ１０３）。特徴量算出部２０４は、例えば、脈拍を表す振幅を解析することによって、心拍数（特徴量）を算出する。ユーザ状態認識部２０５は、生体データや特徴量を用いて、ユーザの状態を認識する（ブロックＢ１０４）。表示制御部２０６は、認識されたユーザの状態に基づいて、ウェアラブルデバイス１１の画面にメッセージ等を表示するようにしてもよい。

30

【００６９】

次いで、通信状態検出部２０１は、サーバ１２にデータを転送するための通信路の状態（通信モジュール１０４による通信の状態）を検出する（ブロックＢ１０５）。通信状態検出部２０１は、例えば、信号強度、応答時間、伝送速度等に基づいて、通信状態の評価値を算出する。この評価値は、例えば、値が大きいほど通信状態が良好であることを示す。通信路選択部２０２は、通信状態検出部２０１によって検出された通信状態とバッテリー残量とに基づいて、複数の通信路から、サーバ１２にデータを転送するための通信路を選択する（ブロックＢ１０６）。

40

【００７０】

そして、送信制御部２０７は、選択された通信路の通信状態が良好であるか否かを判定する（ブロックＢ１０７）。送信制御部２０７は、例えば、通信状態を示す評価値がしきい値以上であるか否かを判定する。通信状態が良好である場合（例えば、評価値がしきい値以上である場合）（ブロックＢ１０７のＹＥＳ）、送信制御部２０７は、生体データをサーバ１２に送信する（ブロックＢ１０８）。

【００７１】

通信状態が良好でない場合（例えば、評価値がしきい値未満である場合）（ブロックＢ

50

107のNO)、送信制御部207は、選択された通信路で通信可能であるか否かを判定する(ブロックB109)。通信可能である場合(ブロックB109のYES)、送信制御部207は、生体データから算出された特徴量をサーバ12に送信する(ブロックB110)。通信不能である場合(ブロックB109のNO)、送信制御部207は、生体データと特徴量とをバッファ208に蓄積し(ブロックB111)、通信可能になったときに、蓄積されたデータ(生体データまたは特徴量)をサーバ12に送信する。

【0072】

次いで、生体センサ110は、計測を終了するか否かを判定する(ブロックB112)。生体センサ110は、例えば、ユーザによって計測の終了が指示されたか否かを判定する。計測を終了しない場合(ブロックB112のNO)、ブロックB102に戻り、センサデータの取得および転送に関する処理が続行される。計測を終了する場合(ブロックB112のYES)、処理を終了する。

10

【0073】

また、図7のフローチャートを参照して、ウェアラブルデバイス11によって実行されるデータ送信処理の手順の別の例を説明する。このデータ送信処理では、ウェアラブルデバイス11が、自機11の近傍に他のウェアラブルデバイスがある場合に、自機11からサーバ12へのデータ送信と、近傍のウェアラブルデバイスを介したサーバ12へのデータ送信とを制御する機能を有することを想定する。

【0074】

ブロックB201からブロックB205までの手順は、図6のフローチャートで説明したブロックB101からブロックB105までの手順と同様である。

20

【0075】

近傍デバイス制御部210は、ウェアラブルデバイス11(自機)の近傍に他のウェアラブルデバイスが存在するか否かを判定する(ブロックB206)。自機11の近傍に、他のウェアラブルデバイスが存在する場合(ブロックB206のYES)、近傍デバイス制御部210は、自機11の近傍のウェアラブルデバイスを検出し、自機11と、検出された近傍のウェアラブルデバイスとから、サーバ12に接続するデバイス(サーバ接続デバイス)を決定する(ブロックB207)。近傍デバイス制御部210は、自機11の処理能力およびバッテリー残量、近傍のウェアラブルデバイスの各々の処理能力およびバッテリー残量、通信状態、等に基づいて、適応的にサーバ接続デバイスを決定する(例えば、処理能力が最も高いウェアラブルデバイスを、サーバ接続デバイスに決定する)。

30

【0076】

次いで、近傍デバイス制御部210は、自機11がサーバ接続デバイスであるか否かを判定する(ブロックB208)。自機11がサーバ接続デバイスである場合(ブロックB208のYES)、外部データ受信部211は、近傍のウェアラブルデバイスから生体データを受信する(ブロックB209)。近傍のウェアラブルデバイスは、通信状態に応じて、サーバ接続デバイス11に生体データを送信する。なお、外部データ受信部211は、近傍のウェアラブルデバイスから、生体データと、生体データを用いて算出された特徴量とを受信してもよい。そして、通信路選択部202は、通信状態検出部201によって検出された通信状態とバッテリー残量とに基づいて、複数の通信路から、サーバ12にデータを転送するための通信路を選択する(ブロックB210)。

40

【0077】

次いで、送信制御部207は、選択された通信路の通信状態が良好であるか否かを判定する(ブロックB211)。通信状態が良好である場合(例えば、評価値がしきい値以上である場合)(ブロックB211のYES)、送信制御部207は、自機11の生体データと近傍のウェアラブルデバイスの生体データとをサーバ12に送信する(ブロックB212)。

【0078】

通信状態が良好でない場合(例えば、評価値がしきい値未満である場合)(ブロックB211のNO)、送信制御部207は、選択された通信路で通信可能であるか否かを判定

50

する（ブロックB 2 1 3）。通信可能である場合（ブロックB 2 1 3のYES）、送信制御部2 0 7は、自機1 1の生体データから算出された特徴量と、近傍のウェアラブルデバイスの生体データから算出された特徴量とをサーバ1 2に送信する（ブロックB 2 1 4）。通信不能である場合（ブロックB 2 1 3のNO）、送信制御部2 0 7は、自機1 1の生体データおよび特徴量と、近傍のウェアラブルデバイスの生体データおよび特徴量とをバッファ2 0 8に蓄積し（ブロックB 2 1 5）、通信可能になったときに、蓄積されたデータ（生体データまたは特徴量）をサーバ1 2に送信する。

【0079】

一方、自機1 1の近傍に、他のウェアラブルデバイスが存在しない場合（ブロックB 2 0 6のNO）、通信路選択部2 0 2は、通信状態検出部2 0 1によって検出された通信状態とバッテリー残量とに基づいて、複数の通信路から、サーバ1 2にデータを転送するための通信路を選択する（ブロックB 2 1 6）。

【0080】

また、自機1 1がサーバ接続デバイスでない場合（ブロックB 2 0 8のNO）、通信路選択部2 0 2は、サーバ接続デバイスに選択されたウェアラブルデバイスにデータを転送するための通信路を選択する（ブロックB 2 1 6）。なお、通信路選択部2 0 2は、通信状態検出部2 0 1に、自機1 1とサーバ接続デバイスとの間の通信状態を検出させ、その通信状態に基づいて通信路を選択してもよい。

【0081】

ブロックB 2 1 6において、サーバ1 2またはサーバ接続デバイスとの通信路が選択された後、送信制御部2 0 7は、選択された通信路の通信状態が良好であるか否かを判定する（ブロックB 2 1 7）。通信状態が良好である場合（例えば、評価値がしきい値以上である場合）（ブロックB 2 1 7のYES）、送信制御部2 0 7は、自機1 1の生体データをサーバ1 2またはサーバ接続デバイスに送信する（ブロックB 2 1 8）。

【0082】

通信状態が良好でない場合（例えば、評価値がしきい値未満である場合）（ブロックB 2 1 7のNO）、送信制御部2 0 7は、選択された通信路で通信可能であるか否かを判定する（ブロックB 2 1 9）。通信可能である場合（ブロックB 2 1 9のYES）、送信制御部2 0 7は、生体データから算出された特徴量をサーバ1 2またはサーバ接続デバイスに送信する（ブロックB 2 2 0）。通信不能である場合（ブロックB 2 1 9のNO）、送信制御部2 0 7は、自機1 1の生体データと特徴量とをバッファ2 0 8に蓄積し（ブロックB 2 2 1）、通信可能になったときに、蓄積されたデータ（生体データまたは特徴量）をサーバ1 2またはサーバ接続デバイスに送信する。

【0083】

次いで、生体センサ1 1 0は、計測を終了するか否かを判定する（ブロックB 2 2 2）。生体センサ1 1 0は、例えば、ユーザによって計測の終了が指示されたか否かを判定する。計測を終了しない場合（ブロックB 2 2 2のNO）、ブロックB 2 0 2に戻り、センサデータの取得および転送に関する処理が続行される。計測を終了する場合（ブロックB 2 2 2のYES）、処理を終了する。

【0084】

さらに、図8のフローチャートを参照して、ウェアラブルデバイス1 1によって実行されるデータ送信処理の手順のさらに別の例を説明する。このデータ送信処理では、ウェアラブルデバイス1 1が、使用されている位置（場所）に基づいて、送信するデータの内容を制御する機能を有することを想定する。

【0085】

ブロックB 3 0 1からブロックB 3 0 4までの手順は、図6のフローチャートで説明したブロックB 1 0 1からブロックB 1 0 4までの手順と同様である。

【0086】

位置検出部2 1 2は、ウェアラブルデバイス（自機）1 1の位置を検出する（ブロックB 3 0 5）。位置検出部2 1 2は、例えば、ウェアラブルデバイス1 1がサーバ1 2によ

10

20

30

40

50

って認証されるときに、接続先であるサーバ12や、当該サーバ12との接続に用いられるネットワーク上の経路（IPアドレス等）に基づく位置データを受信し、この位置データを用いて自機11の位置を検出する。

【0087】

送信制御部207は、自機11が所定のエリア内にあるか否かを判定する（ブロックB306）。この所定のエリアは、例えば、病院のような、高頻度に（短い送信間隔で）高精度な生体データを取得する必要があるエリアである。

【0088】

自機11が所定のエリア内にある場合（ブロックB306のYES）、送信制御部207は、生体データをサーバ12に送信する（ブロックB307）。一方、自機11が所定のエリア内でない場合（ブロックB306のNO）、送信制御部207は、生体データから算出された特徴量をサーバ12に送信する（ブロックB308）。なお、送信制御部207は、自機11が所定のエリア内でない場合、特徴量の送信間隔を長くしてもよい。

【0089】

次いで、生体センサ110は、計測を終了するか否かを判定する（ブロックB309）。生体センサ110は、例えば、ユーザによって計測の終了が指示されたか否かを判定する。計測を終了しない場合（ブロックB309のNO）、ブロックB302に戻り、センサデータの取得および転送に関する処理が続行される。計測を終了する場合（ブロックB309のYES）、処理を終了する。

【0090】

以上のウェアラブルデバイス11の位置に基づく手順は、図6および図7に示した手順に組み込んで用いることができる。

【0091】

以上説明したように、本実施形態によれば、生体情報を効率的に伝送することができる。生体センサ110は生体データを生成する。特徴量算出部204は、生体データから特徴量を算出する。通信路状態検出部201は、無線通信モジュール104A、104B、104Cとサーバ12との間の通信状態を検出する。送信制御部207は、検出された通信状態に基づいて、サーバ12に、生体データと特徴量の少なくとも一方を送信する。

【0092】

このように、通信状態に応じて生体データと特徴量の少なくとも一方を送信するので、生体情報を効率的に伝送することができ、低消費電力で且つ信頼性の高いヘルスケアシステムを実現することができる。

【0093】

なお、本実施形態のデータ送信処理の手順は全てソフトウェアによって実行することができる。このため、データ送信処理の手順を実行するプログラムを格納したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体を通じてこのプログラムを通常のコンピュータにインストールして実行するだけで、本実施形態と同様の効果を容易に実現することができる。

【0094】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

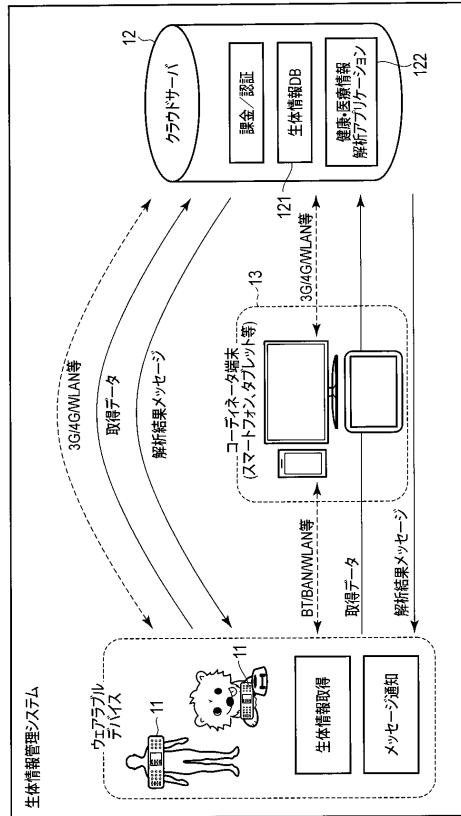
【符号の説明】

【0095】

112…通信制御プログラム、201…通信状態検出部、202…通信路選択部、203…センサデータ受信部、204…特徴量算出部、205…ユーザ状態認識部、206…表示制御部、207…送信制御部、208…バッファ、209…解析結果受信部、210…近傍デバイス制御部、211…外部データ受信部、212…位置検出部。

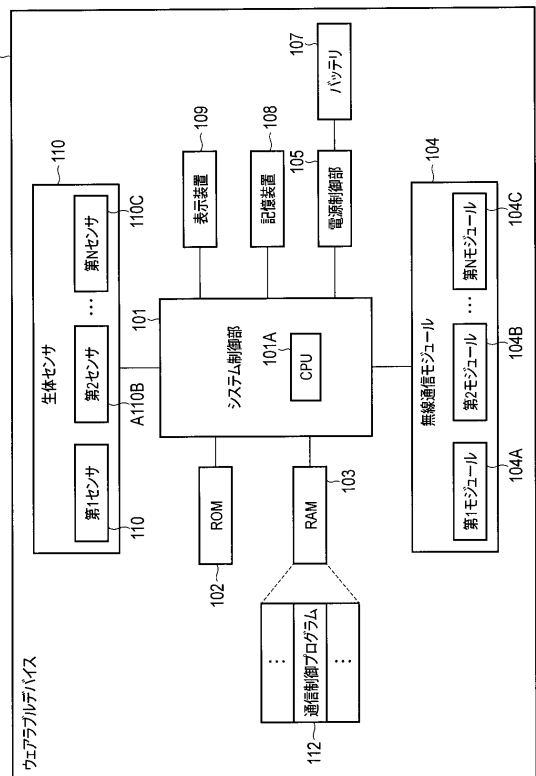
【図 1】

図 1



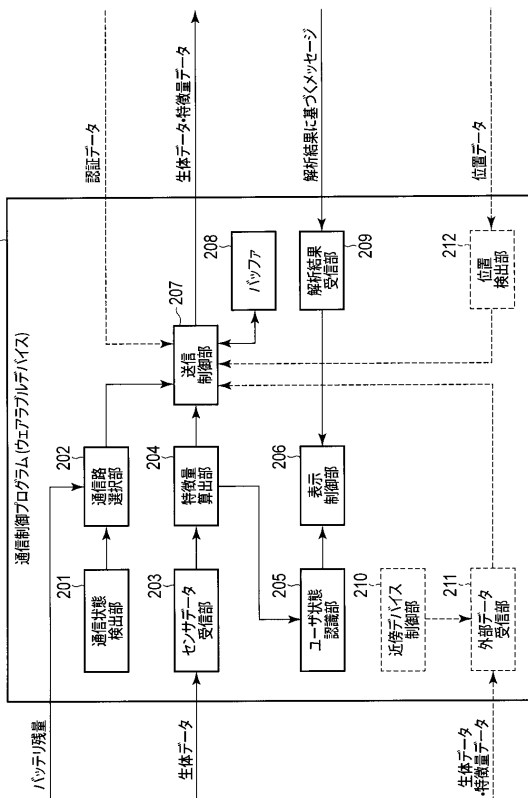
【図 2】

図 2



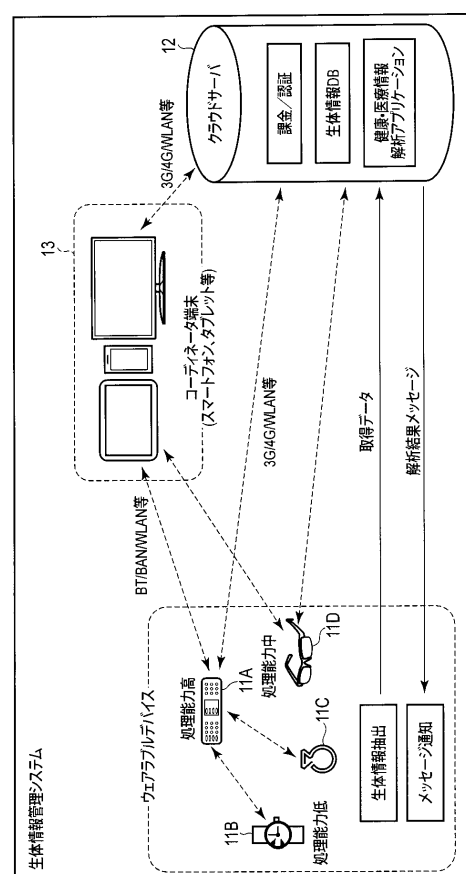
【図 3】

図 3



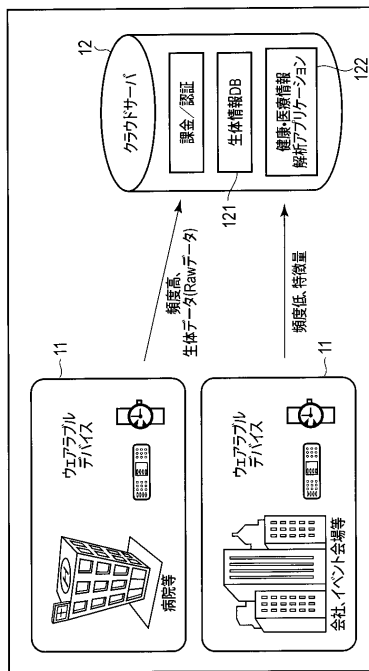
【図 4】

図 4



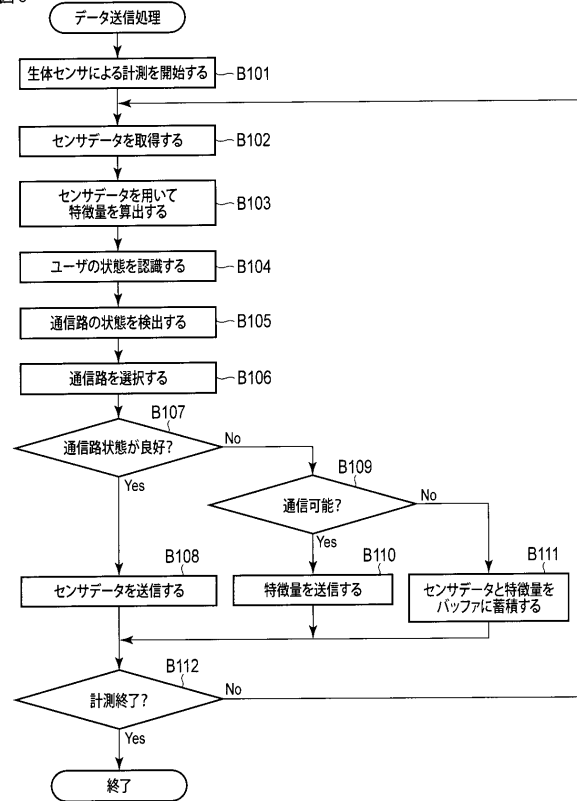
【図 5】

図 5



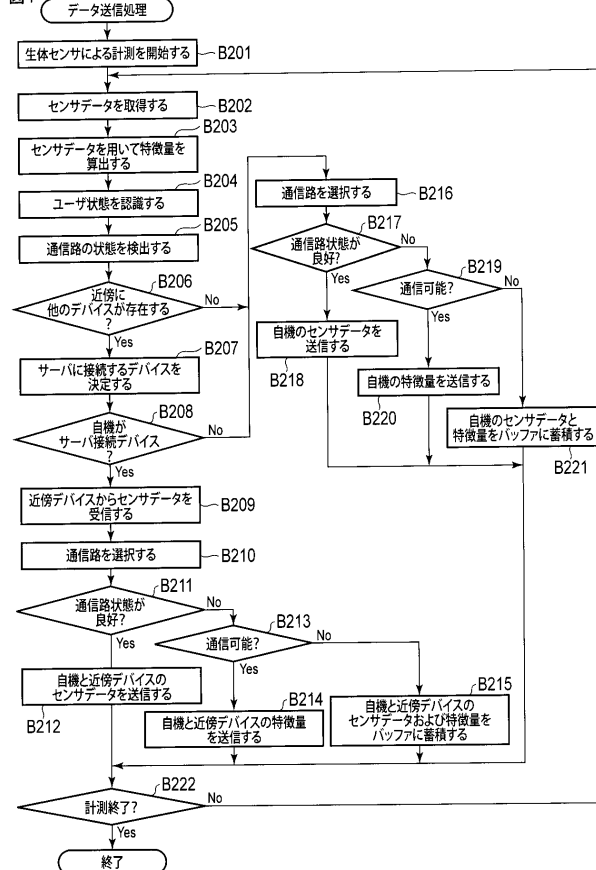
【図 6】

図 6



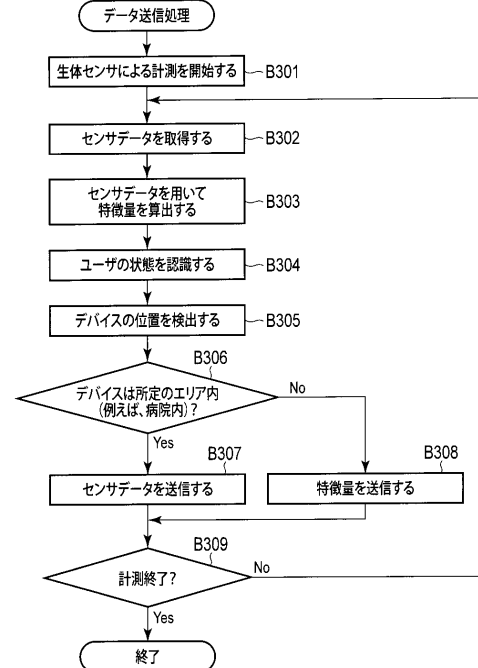
【図 7】

図 7



【図 8】

図 8



フロントページの続き

- (72)発明者 山本 晃司
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 竹田 健太郎
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 須藤 隆
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 天田 皇
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 鹿仁島 康裕
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 杉浦 千加志
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

Fターム(参考) 4C117 XA01 XB02 XB06 XC11 XC12 XC13 XC14 XC15 XC16 XD10
XD15 XE13 XE15 XE17 XE23 XE52 XE54 XE60 XE80 XF03
XG05 XH18 XJ03 XJ24 XL01 XL06 XL13 XL30 XN03 XN07
XN10