

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6918626号
(P6918626)

(45) 発行日 令和3年8月11日 (2021.8.11)

(24) 登録日 令和3年7月27日 (2021.7.27)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 W 12/08 (2021.01)

H O 4 W 12/08

H O 4 W 84/10 (2009.01)

H O 4 W 84/10 1 1 0

H O 4 W 12/12 (2021.01)

H O 4 W 12/12

G O 6 F 21/60 (2013.01)

G O 6 F 21/60

請求項の数 5 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2017-154760 (P2017-154760)
 (22) 出願日 平成29年8月9日 (2017.8.9)
 (65) 公開番号 特開2019-33451 (P2019-33451A)
 (43) 公開日 平成31年2月28日 (2019.2.28)
 審査請求日 令和2年7月13日 (2020.7.13)

(73) 特許権者 503246015
 オムロンヘルスケア株式会社
 京都府向日市寺戸町九ノ坪53番地
 (73) 特許権者 000002945
 オムロン株式会社
 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不
 動堂町801番地
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100103034
 弁理士 野河 信久
 (74) 代理人 100153051
 弁理士 河野 直樹
 (74) 代理人 100179062
 弁理士 井上 正

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理装置、サーバおよびデータ伝送システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

サーバと、

前記サーバと通信する第1の情報処理装置と、

前記サーバと通信する第2の情報処理装置と

を具備する、データ伝送システムであって、

前記第1の情報処理装置は、

センサ装置から片方向通信用の第1のパケットを受信し、センサデータと、前記第1の
 パケットの送信元または正当な宛先を表す識別子とを前記第1のパケットから抽出する第
 1の受信部と、

前記識別子が、前記第1の情報処理装置とは異なる情報処理装置を前記正当な宛先とし
 て表す第1の値、前記第1の情報処理装置のユーザとは異なるユーザを前記正当な宛先と
 して表す第2の値および前記第1の情報処理装置に関連付けられる第1のセンサ装置とは
 異なるセンサ装置を前記送信元として表す第3の値のうち少なくとも1つを含むか否かを
 判定する判定部と、

前記識別子が、前記第1の値、前記第2の値および前記第3の値のうち少なくとも1つ
 を含む場合には、前記第1の値、前記第2の値および前記第3の値のうち少なくとも1つ
 を格納した第2のパケットを生成する生成部と、

前記第2のパケットを前記サーバへ送信する送信部と

を具備し、

前記サーバは、

前記第 1 の情報処理装置から前記第 2 のパケットを受信し、前記第 2 のパケットのペイロードに格納されたデータを抽出する受信部と、

前記ペイロードに格納されたデータが識別子を含む場合に、当該識別子が、前記第 1 の値、前記第 2 の値および前記第 3 の値のうち少なくとも 1 つを含むか否かを判定する判定部と、

前記識別子が前記第 1 の値、前記第 2 の値および前記第 3 の値のうち少なくとも 1 つを含む場合には、前記第 1 の値、前記第 2 の値および前記第 3 の値の少なくとも 1 つに関連付けられる前記第 2 の情報処理装置のユーザのためのアラートデータを生成する生成部と、

前記アラートデータを前記第 2 の情報処理装置へ送信する送信部とを具備し、

前記アラートデータは、前記第 2 の情報処理装置に関連付けられる第 2 のセンサ装置からのセンサデータの伝送に関わるセキュリティを強化するように前記第 2 の情報処理装置のユーザを動機付けるための出力に用いられるデータを含む、データ伝送システム。

【請求項 2】

第 1 の情報処理装置および第 2 の情報処理装置と通信するサーバであって、

前記第 1 の情報処理装置からパケットを受信し、前記パケットのペイロードに格納されたデータを抽出する受信部と、

前記ペイロードに格納されたデータが識別子を含む場合に、当該識別子が、前記第 1 の情報処理装置とは異なる情報処理装置を表す第 1 の値、前記第 1 の情報処理装置のユーザとは異なるユーザを表す第 2 の値および前記第 1 の情報処理装置に関連付けられる第 1 のセンサ装置とは異なるセンサ装置を表す第 3 の値のうち少なくとも 1 つを含むか否かを判定する判定部と、

前記識別子が前記第 1 の値、前記第 2 の値および前記第 3 の値のうち少なくとも 1 つを含む場合には、前記第 1 の値、前記第 2 の値および前記第 3 の値の少なくとも 1 つに関連付けられる前記第 2 の情報処理装置のユーザのためのアラートデータを生成する生成部と、

前記アラートデータを前記第 2 の情報処理装置へ送信する送信部とを具備し、

前記アラートデータは、前記第 2 の情報処理装置に関連付けられる第 2 のセンサ装置からのセンサデータの伝送に関わるセキュリティを強化するように前記第 2 の情報処理装置のユーザを動機付けるための出力に用いられるデータを含む、サーバ。

【請求項 3】

前記アラートデータは、前記第 2 のセンサ装置によって前記センサデータに施される暗号化の暗号化キーまたは暗号化方法を変更するためのユーザ入力を促す出力に用いられるデータを含む、請求項 2 に記載のサーバ。

【請求項 4】

前記アラートデータは、前記第 2 のセンサ装置が前記センサデータを送信するために用いる送信電力を下げるユーザ入力を促す出力に用いられるデータを含む、請求項 2 または請求項 3 に記載のサーバ。

【請求項 5】

前記センサデータは、生体データを含む、請求項 2 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載のサーバ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、センサ装置と情報処理装置との間で行われる通信のセキュリティに関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

血圧データをユーザの携帯情報端末に伝送する機能を備えた血圧計が市場投入されている。携帯情報端末としては、例えばスマートフォンやタブレット型端末、ノート型パーソナルコンピュータが用いられる。かかる機能を利用すれば、ユーザは様々な状況下での自己の血圧の測定結果を携帯情報端末で一覧することができる。また、血圧データの伝送には、近距離無線通信技術、特にBluetooth（登録商標）技術が典型的には使用される。一般に、Bluetoothの通信（コネクション）は、WLAN（Wireless Local Area Network）通信に比べると、小規模かつ省電力に実現可能である。Bluetoothの仕様のバージョン4.0は、BLE（Bluetooth Low Energy）とも呼ばれ、従前の仕様と比べて消費電力をさらに少なくすることが可能である。

10

【0003】

BLEでは、コネクションと呼ばれる双方向通信を行うことができる。しかしながら、コネクションは、ペアリングのためにユーザに課される操作が煩雑である、ペアリング後の通信手順が煩雑である、携帯情報端末側がBLEをサポートしている必要がある、携帯情報端末ばかりでなく血圧計にも高性能なハードウェア（プロセッサ、メモリ）が必要となる、開発／評価コストが高い、通信のオーバーヘッド量が大きく小容量のデータ送信に向かない、などの問題がある。

【0004】

20

他方、BLEでは、アドバタイジングと呼ばれる片方向通信を行うこともできる。特許文献1には、アドバタイズメントパケットのデータフィールドの余白部分に任意のデータを含めて送信する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第5852620号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

30

アドバタイジングを利用して血圧データを送信すれば、ペアリングやその後の煩雑な通信手順が不要となるので、先の問題は解消または軽減される。しかしながら、例えば血圧計が片方向の送信機能しか実装していなければ、携帯情報端末から血圧計に制御データを送って制御したり、逆に、血圧計から携帯情報端末の状態（データの受信状況など）を参照したりすることができなくなる。

【0007】

また、一般に血圧計から無線送信されるデータは、その電波の伝播状況次第で、ユーザの携帯情報端末以外のデータ受信装置によっても受信可能である。このとき、仮に血圧データが暗号化されずに送信されていれば、ユーザの血圧データが他人に見られるおそれがある。このようなユーザの健康状態を表す情報の漏洩を予防して、血圧データの伝送機能の安全性を高めることが求められる。前述のように、例えば血圧計が片方向の送信機能しか実装していなければ、血圧計は、携帯情報端末におけるデータの受信状況を参照することはできないので、携帯情報端末においてデータ欠損が生じないように、必要以上に大きな電力でパケットを送信したり、暗号化されていないデータを送信したりすることがあるかもしれない。かかる場合には、ユーザの健康状態を表す情報の漏洩が生じやすくなる。

40

【0008】

本発明は、センサデータが正当でない情報処理装置によって受信された場合に正当な宛先装置のユーザに対して注意喚起することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

50

本発明の第1の態様によれば、データ伝送システムは、サーバと、前記サーバと通信する第1の情報処理装置と、前記サーバと通信する第2の情報処理装置とを含む。前記第1の情報処理装置は、センサ装置から片方向通信用の第1のパケットを受信し、センサデータと、前記第1のパケットの送信元または正当な宛先を表す識別子とを前記第1のパケットから抽出する第1の受信部と、前記識別子が、前記第1の情報処理装置とは異なる情報処理装置を前記正当な宛先として表す第1の値、前記第1の情報処理装置のユーザとは異なるユーザを前記正当な宛先として表す第2の値および前記第1の情報処理装置に関連付けられる第1のセンサ装置とは異なるセンサ装置を前記送信元として表す第3の値のうち少なくとも1つを含むか否かを判定する判定部と、前記識別子が、前記第1の値、前記第2の値および前記第3の値のうち少なくとも1つを含む場合には、前記第1の値、前記第2の値および前記第3の値のうち少なくとも1つを格納した第2のパケットを生成する生成部と、前記第2のパケットを前記サーバへ送信する送信部とを含む。前記サーバは、前記第1の情報処理装置から前記第2のパケットを受信し、前記前記第2のパケットのペイロードに格納されたデータを抽出する受信部と、前記ペイロードに格納されたデータが識別子を含む場合に、当該識別子が、前記第1の値、前記第2の値および前記第3の値のうち少なくとも1つを含むか否かを判定する判定部と、前記識別子が前記第1の値、前記第2の値および前記第3の値のうち少なくとも1つを含む場合には、前記第1の値、前記第2の値および前記第3の値の少なくとも1つに関連付けられる前記第2の情報処理装置のユーザのためのアラートデータを生成する生成部と、前記アラートデータを前記第2の情報処理装置へ送信する送信部とを含む。前記アラートデータは、前記第2の情報処理装置に関連付けられる第2のセンサ装置からのセンサデータの伝送に関わるセキュリティを強化するように前記第2の情報処理装置のユーザを動機付けるための出力に用いられるデータを含む。故に、このデータ伝送システムにおいて、第1の情報処理装置は、センサ装置から受信した片方向通信用のパケットに格納された識別子が不適切であった場合にその旨をサーバへ報告できる。そして、このサーバが、パケットの正当な宛先装置である第2の情報処理装置へ例えば注意喚起のための出力に用いられるアラートデータを送信することで、当該パケットの送信元であるセンサ装置に片方向通信の送信機能のみが実装されていたとしても、当該センサ装置に対して適切なセキュリティ対策を講じるようにユーザを動機付けることができる。すなわち、センサデータが正当でない情報処理装置によって受信された場合に正当な宛先装置のユーザに対して注意喚起することができる。

【0010】

本発明の第2の態様によれば、情報処理装置は、サーバと通信する。前記情報処理装置は、センサ装置から片方向通信用の第1のパケットを受信し、センサデータと、前記第1のパケットの送信元または正当な宛先を表す識別子とを前記第1のパケットから抽出する第1の受信部と、前記識別子が、前記情報処理装置とは異なる情報処理装置を前記正当な宛先として表す第1の値、前記情報処理装置のユーザとは異なるユーザを前記正当な宛先として表す第2の値および前記情報処理装置に関連付けられるセンサ装置とは異なるセンサ装置を前記送信元として表す第3の値のうち少なくとも1つを含むか否かを判定する判定部と、前記識別子が、前記第1の値、前記第2の値および前記第3の値のうち少なくとも1つを含む場合には、前記第1の値、前記第2の値および前記第3の値のうち少なくとも1つを格納した第2のパケットを生成する生成部と、前記第2のパケットを前記サーバへ送信する送信部とを具備する。故に、この情報処理装置は、センサ装置から受信した片方向通信用のパケットに格納された識別子が不適切であった場合にその旨をサーバへ報告できる。そして、このサーバが、例えばパケットの正当な宛先装置へ例えば注意喚起のための出力に用いられるアラートデータを送信することで、当該パケットの送信元であるセンサ装置に片方向通信の送信機能のみが実装されていたとしても、当該センサ装置に対して適切なセキュリティ対策を講じるようにユーザを動機付けることができる。すなわち、センサデータが正当でない情報処理装置によって受信された場合に正当な宛先装置のユーザに対して注意喚起することができる。

【0011】

本発明の第3の態様によれば、情報処理装置は、前記サーバから、アラートデータを受信する第2の受信部と、前記アラートデータに基づいて、前記情報処理装置に関連付けられるセンサ装置からのセンサデータの伝送に関わるセキュリティを強化するように前記情報処理装置のユーザを動機付けるための出力を行う出力部とをさらに具備する。故に、この情報処理装置によれば、当該情報処理装置に関連付けられるセンサ装置に片方向通信の送信機能のみが実装されていたとしても、当該センサ装置に対して適切なセキュリティ対策を講じるようにユーザを動機付けることができる。

【0012】

本発明の第4の態様によれば、前記アラートデータは、前記情報処理装置に関連付けられるセンサ装置による前記センサデータに対する暗号化を有効にする、または、当該暗号化に用いられる暗号化キーまたは暗号化方法を変更するためのユーザ入力を促す出力に用いられるデータを含む。故に、この情報処理装置によれば、当該情報処理装置に関連付けられるセンサ装置に片方向通信の送信機能のみが実装されていたとしても、当該センサ装置によるセンサデータに対する暗号化を有効にしたり、当該暗号化に用いられる暗号化キーまたは暗号化方法を変更したりすることでセキュリティを強化するように、ユーザを動機付けることができる。

【0013】

本発明の第5の態様によれば、前記アラートデータは、前記情報処理装置に関連付けられるセンサ装置が前記センサデータを送信するために用いる送信電力を下げるユーザ入力を促す出力に用いられるデータを含む。故に、この情報処理装置によれば、当該情報処理装置に関連付けられるセンサ装置に片方向通信の送信機能のみが実装されていたとしても、当該センサ装置がセンサデータを送信するために用いる送信電力を下げることでセキュリティを強化するように、ユーザを動機付けることができる。

【0014】

本発明の第6の態様によれば、前記センサデータは、生体データを含む。故に、この情報処理装置は、血圧データなどの生体データの伝送のセキュリティ向上に寄与する。

【0015】

本発明の第7の態様によれば、サーバは、第1の情報処理装置および第2の情報処理装置と通信する。前記サーバは、前記第1の情報処理装置からパケットを受信し、前記パケットのペイロードに格納されたデータを抽出する受信部と、前記ペイロードに格納されたデータが識別子を含む場合に、当該識別子が、前記第1の情報処理装置とは異なる情報処理装置を表す第1の値、前記第1の情報処理装置のユーザとは異なるユーザを表す第2の値および前記第1の情報処理装置に関連付けられる第1のセンサ装置とは異なるセンサ装置を表す第3の値のうち少なくとも1つを含むか否かを判定する判定部と、前記識別子が前記第1の値、前記第2の値および前記第3の値のうち少なくとも1つを含む場合には、前記第1の値、前記第2の値および前記第3の値の少なくとも1つに関連付けられる第2の情報処理装置のユーザのためのアラートデータを生成する生成部と、前記アラートデータを前記第2の情報処理装置へ送信する送信部とを具備し、前記アラートデータは、前記第2の情報処理装置に関連付けられる前記第2のセンサ装置からのセンサデータの伝送に関わるセキュリティを強化するように前記第2の情報処理装置のユーザを動機付けるための出力に用いられるデータを含む。故に、このサーバは、第1の情報処理装置がセンサ装置から受信した片方向通信用のパケットに格納された識別子が不適切であった場合に、当該パケットの正当な宛先装置へ注意喚起のための出力に用いられるアラートデータを送信することで、当該パケットの送信元であるセンサ装置に片方向通信の送信機能のみが実装されていたとしても、当該センサ装置に対して適切なセキュリティ対策を講じるようにユーザを動機付けることができる。すなわち、センサデータが正当でない情報処理装置によって受信された場合に正当な宛先装置のユーザに対して注意喚起することができる。

【0016】

本発明の第8の態様によれば、前記アラートデータは、前記第2のセンサ装置によって前記センサデータに施される暗号化の暗号化キーまたは暗号化方法を変更するためのユー

10

20

30

40

50

ザ入力を促す出力に用いられるデータを含む。故に、このサーバによれば、第2のセンサ装置に片方向通信の送信機能のみが実装されていたとしても、当該第2のセンサ装置によるセンサデータに対する暗号化を有効にしたり、当該暗号化に用いられる暗号化キーまたは暗号化方法を変更したりすることでセキュリティを強化するように、ユーザを動機付けることができる。

【0017】

本発明の第9の態様によれば、前記アラートデータは、前記第2のセンサ装置が前記センサデータを送信するために用いる送信電力を下げるユーザ入力を促す出力に用いられるデータを含む。このサーバによれば、第2のセンサ装置に片方向通信の送信機能のみが実装されていたとしても、当該第2のセンサ装置がセンサデータを送信するために用いる送信電力を下げることでセキュリティを強化するように、ユーザを動機付けることができる。

10

【0018】

本発明の第10の態様によれば、前記センサデータは、生体データを含む。故に、このサーバは、血圧データなどの生体データの伝送のセキュリティ向上に寄与する。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、センサデータが正当でない情報処理装置によって受信された場合に正当な宛先装置のユーザに対して注意喚起することができる。

【図面の簡単な説明】

20

【0020】

【図1】実施形態に係る情報処理装置の適用例を示すブロック図。

【図2】実施形態に係るセンサ装置、情報処理装置およびサーバを含むデータ伝送システムを例示する図。

【図3】実施形態に係る情報処理装置のハードウェア構成を例示するブロック図。

【図4】実施形態に係るセンサ装置のハードウェア構成を例示するブロック図。

【図5】実施形態に係るサーバのハードウェア構成を例示するブロック図。

【図6】実施形態に係る情報処理装置の機能構成を例示するブロック図。

【図7】BLEにおいて行われるアドタイジングの説明図。

【図8】BLEにおいて送受信されるパケットのデータ構造を例示する図。

30

【図9】アドタイズメントパケットのPDUフィールドのデータ構造を例示する図。

【図10】実施形態に係る情報処理装置が受信するパケットのPDUフィールドのパイロードに格納されるデータを例示する図。

【図11】実施形態に係るセンサ装置の機能構成を例示するブロック図。

【図12】実施形態に係るサーバの機能構成を例示するブロック図。

【図13】実施形態に係る情報処理装置の動作を例示するフローチャート。

【図14】実施形態に係るサーバの動作を例示するフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の一側面に係る実施の形態（以下、「本実施形態」とも表記する）を、図面に基づいて説明する。

40

【0022】

なお、以降、説明済みの要素と同一または類似の要素には同一または類似の符号を付し、重複する説明については基本的に省略する。例えば、複数の同一または類似の要素が存在する場合に、各要素を区別せずに説明するために共通の符号を用いることがあるし、各要素を区別して説明するために当該共通の符号に加えて枝番号を用いることもある。

【0023】

§1 適用例

まず、図1を用いて、本発明の一適用例について説明する。図1は、本実施形態に係る情報処理装置200の適用例を模式的に示す。情報処理装置200は、少なくとも、第1

50

の受信部 201 と、判定部 202 と、生成部 203 と、送信部 204 とを含む。

【0024】

第1の受信部 201 は、図1には示されないセンサ装置 100（パケットの送信元）から、後述される片方向通信用のパケットを受信する。このパケットは、センサデータと、センサデータに関連付けられる日時データと、パケットの送信元または正当な宛先を表す識別子とを格納する。具体的には、識別子は、パケットの送信元装置または正当な宛先装置若しくはそのユーザのうち少なくとも1つを表す。第1の受信部 201 は、センサデータ、日時データおよび識別子をパケットから抽出し、判定部 202 へ送る。

【0025】

判定部 202 は、第1の受信部 201 から、センサデータ、日時データおよび識別子を受け取り、当該識別子に基づいて情報処理装置 200 が上記片方向通信用パケットの正当な宛先装置であるか否かを判定する。

10

【0026】

例えば、識別子が、情報処理装置 200 とは異なる情報処理装置を正当な宛先として表す第1の値、情報処理装置 200 のユーザとは異なるユーザを正当な宛先として表す第2の値および情報処理装置 200 に関連付けられるセンサ装置 100（図1には示されない）とは異なるセンサ装置を送信元として表す第3の値のうち少なくとも1つを含む場合に、判定部 202 は情報処理装置 200 が正当な宛先装置ではないと判定する。

【0027】

受信したパケットに格納された識別子がかかる値を含むことは、当該パケット（に格納されたセンサデータ）が正当でない情報処理装置によって受信されたことを意味する。本実施形態では、このような場合に、情報処理装置 200 が不適切なパケットを受信したことをサーバ 300（図1には示されない）へ報告し、報告を受けたサーバ 300 は当該パケットの正当な宛先ユーザへ注意喚起を行う。

20

【0028】

判定部 202 は、情報処理装置 200 が上記片方向通信用パケットの正当な宛先装置ではないと判定すると、少なくともこのパケットに格納された識別子をサーバ 300 へ報告するために、生成部 203 へ送る。

【0029】

生成部 203 は、判定部 202 から識別子を受け取り、この識別子を格納したパケットを生成する。このパケットは、例えば、移动通信（3G、4Gなど）、WLANなどにおける伝送パケットに相当する。生成部 203 は、生成したパケットを送信部 204 へ送る。

30

【0030】

送信部 204 は、生成部 203 からパケットを受け取り、これをネットワーク経由でサーバ 300 へ送信する。送信部 204 は、例えば移动通信またはWLANを利用する。

【0031】

具体的には、センサ装置 100、情報処理装置 200 およびサーバ 300 は、図2に例示されるデータ伝送システムを実現する。すなわち、センサ装置 100 によって測定されたセンサデータは、まず、当該センサ装置 100 に関連付けられた情報処理装置 200 へ送信される。それから、各情報処理装置 200 に蓄積されたセンサデータは、サーバ 300 へ集約される。図2の例では、センサ装置 100 として腕時計型のウェアラブル血圧計の外観が示されているが、センサ装置 100 の外観はこれに限られず据え置き型の血圧計であってもよいし、他の生体情報または活動情報に関する量を測定するセンサ装置であり得る。

40

【0032】

図2の例において、センサ装置 100 - 1 から送信されるアダプタイズメントパケットの正当な宛先装置が情報処理装置 200 - 1 であって、センサ装置 100 - 2 から送信されるアダプタイズメントパケットの正当な宛先装置が情報処理装置 200 - 2 であるとする。

50

【 0 0 3 3 】

仮に、センサ装置 1 0 0 - 1 から送信された片方向通信用のパケットを情報処理装置 2 0 0 - 2 が受信したとする。この場合には、情報処理装置 2 0 0 - 2 は、パケットに格納された識別子に基づいて、当該情報処理装置 2 0 0 - 2 が受信パケットの正当な宛先装置でないと判定し、この識別子をサーバ 3 0 0 へ報告する。サーバ 3 0 0 は、この識別子に基づいて、情報処理装置 2 0 0 - 2 が受信したパケットの正当な宛先装置である情報処理装置 2 0 0 - 1 を特定し、当該情報処理装置 2 0 0 - 1 へ後述されるアラートデータを送信し、ユーザへ注意喚起を行う。

【 0 0 3 4 】

このように、情報処理装置 2 0 0 は、センサ装置 1 0 0 から受信した片方向通信用のパケットについて当該情報処理装置 2 0 0 が正当な宛先でないと判定した場合に、当該パケットに格納された識別子をサーバ 3 0 0 へ報告する。そして、サーバ 3 0 0 がパケットの正当な宛先ユーザへ注意喚起を行うことで、例えばユーザは、センサデータの暗号化を有効にしたり、暗号化に用いられる暗号化キーまたは暗号化方法を変更したり、センサ装置 1 0 0 の送信電力を下げたりするように促される。故に、センサ装置 1 0 0 に片方向通信の送信機能のみが実装されていたとしても、当該センサ装置 1 0 0 のユーザは、センサデータの伝送に関わるセキュリティを必要に応じて強化することができる。

【 0 0 3 5 】

§ 2 構成例

[ハードウェア構成]

< 情報処理装置 >

次に、図 3 を用いて、本実施形態に係る情報処理装置 2 0 0 のハードウェア構成の一例について説明する。図 3 は、情報処理装置 2 0 0 のハードウェア構成の一例を模式的に示す。

【 0 0 3 6 】

図 3 に示されるとおり、情報処理装置 2 0 0 は、制御部 2 1 1 と、記憶部 2 1 2 と、通信インタフェース 2 1 3 と、入力装置 2 1 4 と、出力装置 2 1 5 と、外部インタフェース 2 1 6 とが電氣的に接続されたコンピュータ、典型的にはスマートフォンである。なお、図 3 では、通信インタフェース及び外部インタフェースをそれぞれ、「通信 I / F」及び「外部 I / F」と記載している。

【 0 0 3 7 】

制御部 2 1 1 は、CPU (Central Processing Unit)、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory) などを含む。CPU は、記憶部 2 1 2 に格納されたプログラムを RAM に展開する。そして、CPU がこのプログラムを解釈および実行することで、制御部 2 1 1 は、様々な情報処理、例えば機能構成の項目において説明される機能ブロックの処理、を実行可能となる。

【 0 0 3 8 】

記憶部 2 1 2 は、いわゆる補助記憶装置であり、例えば、内蔵または外付けのフラッシュメモリなどの半導体メモリであり得る。記憶部 2 1 2 は、制御部 2 1 1 で実行されるプログラム、制御部 2 1 1 によって使用されるデータ (例えば、識別子、日時データ、センサデータ、アラートデータ)などを記憶する。なお、情報処理装置 2 0 0 が、ラップトップまたはデスクトップコンピュータなどである場合には、記憶部 2 1 2 は、ハードディスクドライブ (HDD: Hard Disk Drive)、ソリッドステートドライブ (SSD: Solid State Drive) などであり得る。

【 0 0 3 9 】

通信インタフェース 2 1 3 は、主に、BLE、移動通信 (3 G、4 G など) および W L A N などの各種無線通信モジュールであって、ネットワークを介して無線通信を行うためのインタフェースである。なお、通信インタフェース 2 1 3 が、有線 L A N モジュールなどの有線通信モジュールをさらに備えていてもよい。

【 0 0 4 0 】

入力装置 2 1 4 は、例えばタッチスクリーン、キーボード、マウスなどのユーザ入力を受け付けるための装置である。出力装置 2 1 5 は、例えば、ディスプレイ、スピーカなどの出力を行うための装置である。

【 0 0 4 1 】

外部インタフェース 2 1 6 は、USB (Universal Serial Bus) ポート、メモリカードスロットなどであり、外部装置と接続するためのインタフェースである。

【 0 0 4 2 】

なお、情報処理装置 2 0 0 の具体的なハードウェア構成に関して、実施形態に応じて、適宜、構成要素の省略、置換及び追加が可能である。例えば、制御部 2 1 1 は、複数のプロセッサを含んでもよい。情報処理装置 2 0 0 は、複数台の情報処理装置で構成されてもよい。また、情報処理装置 2 0 0 は、提供されるサービス専用に設計された情報処理装置の他、汎用のデスクトップ PC (Personal Computer)、タブレット PC 等が用いられてもよい。

【 0 0 4 3 】

< センサ装置 >

次に、図 4 を用いて、本実施形態に係るセンサ装置 1 0 0 のハードウェア構成の一例について説明する。図 4 は、センサ装置 1 0 0 のハードウェア構成の一例を模式的に示す。

【 0 0 4 4 】

図 4 に示されるとおり、センサ装置 1 0 0 は、制御部 1 1 1 と、記憶部 1 1 2 と、通信インタフェース 1 1 3 と、入力装置 1 1 4 と、出力装置 1 1 5 と、外部インタフェース 1 1 6 と、バッテリー 1 1 7 とが電氣的に接続されたコンピュータ、典型的には、血圧計、体温計、活動量計、歩数計、体組成計、体重計などのユーザの生体情報または活動情報に関する量を日常的に測定するセンサ装置である。なお、図 4 では、通信インタフェース及び外部インタフェースをそれぞれ、「通信 I / F」及び「外部 I / F」と記載している。

【 0 0 4 5 】

制御部 1 1 1 は、CPU、RAM、ROMなどを含む。CPUは、記憶部 1 1 2 に格納されたプログラムをRAMに展開する。そして、CPUがこのプログラムを解釈および実行することで、制御部 1 1 1 は、様々な情報処理、例えば機能構成の項目において説明される機能ブロックの処理、を実行可能となる。

【 0 0 4 6 】

記憶部 1 1 2 は、いわゆる補助記憶装置であり、例えば、内蔵または外付けのフラッシュメモリなどの半導体メモリ、HDD、SSDであり得る。記憶部 1 1 2 は、制御部 1 1 1 で実行されるプログラム、制御部 1 1 1 によって使用されるデータ（例えばセンサデータ）などを記憶する。

【 0 0 4 7 】

通信インタフェース 1 1 3 は、少なくとも、BLEなどの片方向通信の可能な無線モジュールを含む。入力装置 1 1 4 は、例えばタッチスクリーン、ボタン、スイッチなどのユーザ入力を受け付けるための装置と、ユーザの生体情報または活動情報に関する量を検知するためのセンサとを含む。出力装置 1 1 5 は、例えば、ディスプレイ、スピーカなどの出力を行うための装置である。

【 0 0 4 8 】

外部インタフェース 1 1 6 は、USBポート、メモリカードスロットなどであり、外部装置と接続するためのインタフェースである。

【 0 0 4 9 】

バッテリー 1 1 7 は、センサ装置 1 0 0 の電源電圧を供給する。バッテリー 1 1 7 は、交換可能であってもよい。なお、センサ装置 1 0 0 は、AC (Alternating Current) アダプタを介して商用電源に接続可能であってもよい。この場合には、バッテリー 1 1 7 は省略され得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

なお、センサ装置 1 0 0 の具体的なハードウェア構成に関して、実施形態に応じて、適宜、構成要素の省略、置換及び追加が可能である。例えば、制御部 1 1 1 は、複数のプロセッサを含んでもよい。センサ装置 1 0 0 は、複数台のセンサ装置で構成されてもよい。

【 0 0 5 1 】

< サーバ >

次に、図 5 を用いて、本実施形態に係るサーバ 3 0 0 のハードウェア構成の一例について説明する。図 5 は、サーバ 3 0 0 のハードウェア構成の一例を模式的に示す。

【 0 0 5 2 】

図 5 に示されるとおり、サーバ 3 0 0 は、制御部 3 1 1 と、記憶部 3 1 2 と、通信インタフェース 3 1 3 と、入力装置 3 1 4 と、出力装置 3 1 5 と、外部インタフェース 3 1 6 とが電氣的に接続されたコンピュータである。なお、図 5 では、通信インタフェース及び外部インタフェースをそれぞれ、「通信 I / F 」及び「外部 I / F 」と記載している。

【 0 0 5 3 】

制御部 3 1 1 は、CPU、RAM、ROMなどを含む。CPUは、記憶部 3 1 2 に格納されたプログラムをRAMに展開する。そして、CPUがこのプログラムを解釈および実行することで、制御部 3 1 1 は、様々な情報処理、例えば機能構成の項目において説明される機能ブロックの処理、を実行可能となる。

【 0 0 5 4 】

記憶部 3 1 2 は、いわゆる補助記憶装置であり、例えば、内蔵または外付けのHDD、SSD、半導体メモリ（例えばフラッシュメモリ）などであり得る。記憶部 3 1 2 は、制御部 3 1 1 で実行されるプログラム、制御部 3 1 1 によって使用されるデータ（例えば、識別子、日時データ、センサデータ、アラートデータ）などを記憶する。

【 0 0 5 5 】

通信インタフェース 3 1 3 は、例えば、無線LANモジュールなどの無線通信モジュールおよび／または有線LANなどの有線通信モジュールであって、ネットワークを介して通信を行うためのインタフェースである。

【 0 0 5 6 】

入力装置 3 1 4 は、例えばタッチスクリーン、キーボード、マウスなどのユーザ入力を受け付けるための装置である。出力装置 3 1 5 は、例えば、ディスプレイ、スピーカなどの出力を行うための装置である。

【 0 0 5 7 】

外部インタフェース 3 1 6 は、USBポート、メモリカードスロットなどであり、外部装置と接続するためのインタフェースである。

【 0 0 5 8 】

なお、サーバ 3 0 0 の具体的なハードウェア構成に関して、実施形態に応じて、適宜、構成要素の省略、置換及び追加が可能である。例えば、制御部 3 1 1 は、複数のプロセッサを含んでもよい。サーバ 3 0 0 は、複数台の情報処理装置で構成されてもよい。また、サーバ 3 0 0 は、提供されるサービス専用に設計された情報処理装置の他、汎用のデスクトップPC等が用いられてもよい。

【 0 0 5 9 】

[機能構成]

< 情報処理装置 >

次に、図 6 を用いて、本実施形態に係る情報処理装置 2 0 0 の機能構成の一例を説明する。図 6 は、情報処理装置 2 0 0 の機能構成の一例を模式的に示す。

【 0 0 6 0 】

図 3 の制御部 2 1 1 は、記憶部 2 1 2 に格納されているプログラムをRAMに展開する。そして、制御部 2 1 1 は、このプログラムをCPUにより解釈および実行して、図 3 に示した各種のハードウェア要素を制御する。これにより、図 6 に示されるとおり、情報処理装置 2 0 0 は、第 1 の受信部 2 0 1 と、判定部 2 0 2 と、生成部 2 0 3 と、送信部 2 0

10

20

30

40

50

4 と、データ管理部 205 と、データ記憶部 206 と、第 2 の受信部 207 と、出力部 208 とを備えるコンピュータとして機能する。

【0061】

第 1 の受信部 201 は、情報処理装置 200 に関連付けられるセンサ装置 100 または他のセンサ装置から、例えばセンサデータと当該センサデータに関連付けられた日時データとを含むパケットを受信する。このパケットは、例えば BLE におけるアドバタイズメントパケットである。ただし、BLE は、将来的に他の低消費電力・片方向通信可能な通信規格に置き換わる可能性がある。その場合には、以降の説明を適宜読み替えばよい。

【0062】

ここで、BLE のアドバタイズメントについて概略的に説明する。

10

BLE において採用されるパッシブスキャン方式では、図 7 に例示するように、新規ノードは自己の存在を周知するアドバタイズメントパケットを定期的を送信する。この新規ノードは、アドバタイズメントパケットを一度送信してから次に送信するまでの間に、低消費電力のスリープ状態に入ることによって消費電力を節約できる。また、アドバタイズメントパケットの受信側も間欠的に動作するので、アドバタイズメントパケットの送受信に伴う消費電力は僅かである。

【0063】

図 8 に BLE 無線通信パケットの基本構造を示す。BLE 無線通信パケットは、1 バイトのプリアンプルと、4 バイトのアクセスアドレスと、2 ~ 39 バイト（可変）のプロトコルデータユニット（PDU：Protocol Data Unit）と、3 バイトの巡回冗長チェックサム（CRC：Cyclic Redundancy Checksum）とを含む。BLE 無線通信パケットの長さは、PDU の長さに依存し、10 ~ 47 バイトである。10 バイトの BLE 無線通信パケット（PDU は 2 バイト）は、Empty PDU パケットとも呼ばれ、マスタとスレーブ間で定期的に交換される。

20

【0064】

プリアンプルフィールドは、BLE 無線通信の同期のために用意されており、「01」または「10」の繰り返し格納される。アクセスアドレスは、アドバタイジングチャネルでは固定数値、データチャネルでは乱数のアクセスアドレスが格納される。本実施形態では、アドバタイジングチャネル上で伝送される BLE 無線通信パケットであるアドバタイズメントパケットを対象とする。CRC フィールドは、受信誤りの検出に用いられる。CRC の計算範囲は、PDU フィールドのみである。

30

【0065】

次に、図 9 を用いて、アドバタイズメントパケットの PDU フィールドについて説明する。なお、データチャネル上で伝送される BLE 無線通信パケットであるデータ通信パケットの PDU フィールドは図 9 とは異なるデータ構造を有するが、本実施形態ではデータ通信パケットを対象としていないので説明を省略する。

【0066】

アドバタイズメントパケットの PDU フィールドは、2 バイトのヘッダと、0 ~ 37 バイト（可変）のペイロードとを含む。ヘッダは、さらに、4 ビットの PDU Type フィールドと、2 ビットの未使用フィールドと、1 ビットの Tx Add フィールドと、1 ビットの Rx Add フィールドと、6 ビットの Length フィールドと、2 ビットの未使用フィールドとを含む。

40

【0067】

PDU Type フィールドには、この PDU のタイプを示す値が格納される。「接続可能アドバタイジング」、「非接続アドバタイジング」などのいくつかの値が定義済みである。Tx Add フィールドには、ペイロード中に送信アドレスがあるか否かを示すフラグが格納される。同様に、Rx Add フィールドには、ペイロード中に受信アドレスがあるか否かを示すフラグが格納される。Length フィールドには、ペイロードのバイトサイズを示す値が格納される。

【0068】

50

ペイロードには、任意のデータを設定することができる。そこで、センサ装置 100 は、例えば図 10 に例示されるようなデータ構造を用いて、識別子、日時データおよびセンサデータをペイロードに格納する。図 10 のデータ構造は、1 人のユーザの血圧および脈拍の 1 回分のセンサデータを伝送するために使用可能である。なお、図 10 のデータ構造は、複数回分のセンサデータを伝送するように変形されてもよい。

【0069】

ID フィールドは、識別子が格納される。前述のように、識別子は、パケットの送信元装置または正当な宛先装置若しくはそのユーザのうち少なくとも 1 つを表す値を含む。図 10 のデータ構造では ID フィールドの数は 1 つであるが、格納される識別子の数に応じてその数は 2 個以上に増加し得る。

【0070】

Time フィールドは、日時データが格納される。Sys、Dia および Pulse フィールドは、それぞれ、日時データに関連付けられる収縮期血圧 (Systolic Blood Pressure)、拡張期血圧 (Diastolic Blood Pressure) および脈拍数のデータが格納される。このように日時データに関連付けられるセンサデータは、1 種に限られず複数種であってもよい。

【0071】

情報処理装置 200 の機能構成の説明に戻ると、第 1 の受信部 201 は、BLE のアドバタイズメントパケットから PDU のペイロードを抽出する。第 1 の受信部 201 は、抽出されたセンサデータ、日時データおよび識別子を判定部 202 へ送る。

【0072】

判定部 202 は、第 1 の受信部 201 から、センサデータ、日時データおよび識別子を受け取り、当該識別子に基づいて情報処理装置 200 が受信アドバタイズメントパケットの正当な宛先装置であるか否かを判定する。具体的には、判定部 202 は、適切な識別子の値を参照可能であって、第 1 の受信部 201 から受け取った識別子の値がこの適切な識別子の値に一致するか否かによって判定を行うことができる。すなわち、判定部 202 は、パケットの送信元を表す識別子の値とセンサ装置 100 を表す値とを比較したり、パケットの正当な宛先装置を表す識別子の値と情報処理装置 200 を表す値とを比較したり、パケットの正当な宛先装置のユーザを表す値と情報処理装置 200 のユーザを表す値とを比較したりすることで、前述の判定を実現する。

【0073】

なお、受信アドバタイズメントパケットにどのような識別子が格納されるかは当該パケットのデータ構造に依存するが、パケットの正当な宛先を直接的または間接的に表すのに必要な情報、すなわち、パケットの送信元装置または正当な宛先装置若しくはそのユーザのうち少なくとも 1 つを含むことが想定される。これらのうち複数の識別子が受信アドバタイズメントパケットに格納されている場合には、判定部 202 は、全ての識別子が適切であるか否かを判定する必要がある。例えば、パケットの送信元装置を表す識別子が適切であっても、正当な宛先装置若しくはそのユーザを表す識別子が適切でなければ、判定部 202 は、情報処理装置 200 が受信アドバタイズメントパケットの正当な宛先装置でないと判定する。

【0074】

判定部 202 は、情報処理装置 200 が受信アドバタイズメントパケットの正当な宛先装置であると判定した場合には、日時データおよびセンサデータをデータ管理部 205 へ送る。他方、判定部 202 は、情報処理装置 200 が受信アドバタイズメントパケットの正当な宛先装置でない、すなわち、識別子が、情報処理装置 200 とは異なる情報処理装置を正当な宛先として表す第 1 の値、情報処理装置 200 のユーザとは異なるユーザを正当な宛先として表す第 2 の値およびセンサ装置 100 とは異なるセンサ装置を送信元として表す第 3 の値のうち少なくとも 1 つを含む、と判定した場合には、少なくとも当該識別子を生成部 203 へ送る。

【0075】

10

20

30

40

50

なお、判定部 202 は、情報処理装置 200 が受信アドバタイズメントパケットの正当な宛先装置でないと判定した場合に、識別子に加えて日時データおよびセンサデータを生成部 203 へ送ってもよい。識別子に加えて日時データおよびセンサデータをサーバ 300 へ送信することにより、正当な宛先装置が当該日時データおよびセンサデータを受信していなかった場合に、サーバ 300 が当該日時データおよびセンサデータの欠落を補うことができる。

【0076】

生成部 203 は、情報処理装置 200 が正当でない宛先装置として受信したアドバタイズメントパケットに格納されていた識別子を判定部 202 から受け取る。そして、生成部 203 は、この識別子をペイロードに格納し、情報処理装置 200 を表す識別子をヘッダに格納したパケットを生成し、送信部 204 へ送る。

10

【0077】

また、生成部 203 は、情報処理装置 200 が正当な宛先装置として受信したアドバタイズメントパケットに格納されていた日時データおよびセンサデータをデータ管理部 205 から受け取る。そして、生成部 203 は、この日時データおよびセンサデータをペイロードに格納し、情報処理装置 200 を表す識別子をヘッダに格納したパケットを生成し、送信部 204 へ送る。

【0078】

送信部 204 は、生成部 203 からパケットを受け取り、これをネットワーク経由でサーバ 300 へ送信する。送信部 204 は、例えば移動通信または W L A N を利用する。

20

【0079】

データ管理部 205 は、判定部 202 から日時データおよびセンサデータを受け取り、これらに関連付けてデータ記憶部 206 に書き込む。また、データ管理部 205 は、例えば図示されない上位アプリケーション、例えば生体データの管理アプリケーション、からの命令に従って、データ記憶部 206 に格納されている日時データおよびセンサデータのセットを読み出し、生成部 203 または図示されない表示部へ送る。

【0080】

データ記憶部 206 は、データ管理部 205 によって日時データおよびセンサデータのセットを読み書きされる。

【0081】

30

第 2 の受信部 207 は、サーバ 300 からネットワーク経由で、アラートデータを受信する。第 2 の受信部 207 は、アラートデータを出力部 208 へ送る。

【0082】

アラートデータは、情報処理装置 200 のユーザに、当該情報処理装置 200 に関連付けられるセンサ装置 100 からのセンサデータの伝送に関わるセキュリティを強化するように動機付けるための出力（例えば、テキスト、画像または音声の出力）に用いられるデータである。アラートデータは、実際に出力されることになるデータそのものを含んでもよいし、実際に出力されることになるデータを特定するためのデータ、例えばメッセージを特定するインデックスを含んでもよい。

【0083】

40

具体的には、アラートデータは、センサ装置 100 によるセンサデータに対する暗号化を有効にする、または、当該暗号化に用いられる暗号化キーまたは暗号化方法を変更するためのユーザ入力を促す出力に用いられるデータを含んでもよい。アラートデータは、センサデータの送信に適用されるセンサ装置 100 の送信電力を下げるユーザ入力を促す出力に用いられるデータを含んでもよい。

【0084】

さらに、アラートデータは、センサ装置 100 によるセンサデータに対する暗号化を有効にする、当該暗号化に用いられる暗号化キーまたは暗号化方法を変更する、または、センサデータの送信に適用されるセンサ装置 100 の送信電力を下げるためにユーザに要求される操作手順を表すデータを出力するために用いられるデータを含み得る。かかるアラ

50

ートデータに基づいて出力を行うことで、ユーザはセンサ装置 100 のマニュアルを確認する手間を省くことができる。

【0085】

或いは、アラートデータは、単に、情報処理装置 200 に関連付けられるセンサ装置 100 によって送信されたセンサデータが当該情報処理装置 200 とは異なる情報処理装置によって受信されたことを当該情報処理装置 200 のユーザに知らせるために用いられるデータであってもよい。かかるアラートデータに基づいて出力を行うことで、操作に慣れたユーザに、冗長に感じさせることなく、センサデータの伝送に関わるセキュリティを強化するように動機付けることができる。

【0086】

出力部 208 は、第 2 の受信部 207 からアラートデータを受け取り、これに基づいて出力を行う。アラートデータに基づく出力を知覚したユーザは、センサ装置 100 を操作して、センサデータに対する暗号化を有効にしたり、当該暗号化に用いられる暗号化キーまたは暗号化方法を変更したり、送信電力を下げたりするように促される。

【0087】

<センサ装置>

次に、図 11 を用いて、本実施形態に係るセンサ装置 100 の機能構成の一例を説明する。図 11 は、センサ装置 100 の機能構成の一例を模式的に示す。

【0088】

図 4 の制御部 111 は、記憶部 112 に格納されているプログラムを RAM に展開する。そして、制御部 111 は、このプログラムを CPU により解釈および実行して、図 4 に示した各種のハードウェア要素を制御する。これにより、図 11 に示されるとおり、センサ装置 100 は、生体センサ 101 と、動きセンサ 102 と、時計部 103 と、入力部 104 と、データ管理部 105 と、データ記憶部 106 と、送信制御部 107 と、送信部 108 と、表示制御部 109 と、表示部 110 とを備えるコンピュータとして機能する。

【0089】

生体センサ 101 は、ユーザの生体情報に関する量を測定することで生体データを得る。生体センサ 101 の動作は、例えば図示されないセンサ制御部によって制御される。生体センサ 101 は、生体データを時計部 103 から受け取った日時データに関連付けて、データ管理部 105 へ送る。生体センサ 101 は、典型的には、ユーザの血圧を測定することで血圧データを得る血圧センサを含む。この場合に、生体データは血圧データを含む。血圧データは、例えば、収縮期血圧および拡張期血圧の値と脈拍数とを含み得るが、これに限られない。このほか、生体データは、心電データ、脈波データ、体温データなどを含むことができる。

【0090】

血圧センサは、ユーザの血圧を 1 拍毎に連続測定可能な血圧センサ（以降、連続型の血圧センサと称する）を含むことができる。連続型の血圧センサは、脈波伝播時間（P T T ; P u l s e T r a n s i t T i m e）からユーザの血圧を連続測定してもよいし、トノメトリ法または他の技法により連続測定を実現してもよい。

【0091】

血圧センサは、連続型の血圧センサに代えて、または、加えて、連続測定不可能な血圧センサ（以降、非連続型の血圧センサと称する）を含むこともできる。非連続型の血圧センサは、例えば、カフを圧力センサとして用いてユーザの血圧を測定する（オシロメトリック法）。

【0092】

非連続型の血圧センサ（特に、オシロメトリック方式の血圧センサ）は、連続型の血圧センサに比べて、測定精度が高い傾向にある。故に、血圧センサは、例えば、何らかの条件が満足する（例えば、連続型の血圧センサによって測定されたユーザの血圧データが所定の状態を示唆した）ことをトリガとして、連続型の血圧センサに代えて非連続型の血圧センサを作動させることにより、血圧データをより高い精度で測定してもよい。

10

20

30

40

50

【0093】

動きセンサ102は、例えば、加速度センサまたはジャイロセンサであり得る。動きセンサ102は、当該動きセンサ102の受ける加速度/角速度を検出することで3軸の加速度/角速度データを得る。動きセンサ102の動作は、例えば図示されないセンサ制御部によって制御される。この加速度/角速度データは、センサ装置100を装着しているユーザの活動状態(姿勢および/または動作)を推定するために用いることができる。動きセンサ102は、加速度/角速度データを時計部103から受け取った日時データに関連付けて、データ管理部105へ送る。

【0094】

なお、生体センサ101および動きセンサ102のうち一方が省略されてもよい。また、生体センサ101および動きセンサ102に加えて、または、代えて、環境センサが設けられてもよい。環境センサは、例えば、温度センサ、湿度センサ、気圧センサなどを含み得る。すなわち、センサデータとは、センサが予め定められた物理量を測定し、測定結果に基づいて生成する任意のデータであり得る。

【0095】

時計部103は、日時を指示する。時計部103は、例えば、固定周波数で振動する水晶発振器と、その出力を分周して1Hzの信号を得る分周回路と、この信号をカウントして日時を示すシリアル値を得るカウンタとを含む。時計部103は、現在日時を示す日時データ(例えば上記シリアル値)を生体センサ101および動きセンサ102へ送る。日時データは、生体センサ101による生体データの測定日時、動きセンサ102による加速度/角速度データの測定日時などとして用いることができる。このほか、日時データは、表示部110へ表示するために表示制御部109によって参照される。

【0096】

時計部103(の保持するシリアル値)は、例えば、ユーザ入力によって調整(時刻合わせ)可能に設計されてもよいが、敢えて、かかる設計としないことで、入力装置114を簡素化(ボタン数の削減等)してもよい。なお、この場合にも、例えば、「10分前」、「2時間前」、「昨日」、「1週間前」などの現在日時を基準とした相対的な日時をユーザに提示することは可能である。

【0097】

入力部104は、ユーザ入力を受け付ける。ユーザ入力は、例えば、送信部108によるデータ送信を制御するためのものであったり、表示部110によるデータ表示を制御するためのものであったり、生体センサ101または動きセンサ102による測定を開始するためのものであったりする。

【0098】

送信部108によるデータ送信を制御するためのユーザ入力は、例えば、センサデータに対する暗号化の有効化、または、当該暗号化に用いられる暗号化キー若しくは暗号化方法の変更を明示的または黙示的に指示するもの、特定の日時データおよびセンサデータのセットの送信を明示的または黙示的に指示するもの、送信電力の増加または減少を明示的または黙示的に指示するものなどであり得る。

【0099】

入力部104は、送信部108によるデータ送信を制御するためのユーザ入力を送信制御部107へ送り、表示部110によるデータ表示を制御するためのユーザ入力を表示制御部109へ送り、生体センサ101または動きセンサ102による測定を開始するためのユーザ入力を図示されないセンサ制御部へ送る。

【0100】

データ管理部105は、生体センサ101または動きセンサ102から日時データに関連付けられたセンサデータ(生体データまたは加速度/角速度データ)を受け取り、これらをデータ記憶部106に書き込む。データ管理部105は、日時データおよびセンサデータを新たに受け取った場合に、これらを自動的に送信制御部107または表示制御部109へ送ってもよい。また、データ管理部105は、送信制御部107または表示制御部

10

20

30

40

50

１０９からの命令をトリガとして、データ記憶部１０６に格納されている日時データおよびセンサデータのセットを読み出し、送信制御部１０７または表示制御部１０９へ送ってもよい。

【０１０１】

データ記憶部１０６は、データ管理部１０５によって日時データおよびセンサデータのセットを読み書きされる。

【０１０２】

送信制御部１０７は、データ管理部１０５から日時データおよびセンサデータのセットを受け取り、これらに基づいて、図８、図９および図１０を用いて説明したようなＢＬＥのアダプタイズメントパケットを生成する。なお、送信制御部１０７は、アダプタイズメントパケットに格納されるセンサデータを暗号化してもよい。また、送信制御部１０７は、生成したアダプタイズメントパケットを送信部１０８へ送る。さらに、送信制御部１０７は、送信部１０８の送信電力を制御する。

10

【０１０３】

送信制御部１０７は、入力部１０４から、送信部１０８によるデータ送信を制御するためのユーザ入力を受け取ることがある。この場合に、送信制御部１０７は、センサデータに対する暗号化を有効にしたり、暗号化に用いられる暗号化キーまたは暗号化方法を変更したり、送信部１０８に設定する送信電力を増加または減少させたり、ユーザ入力に基づいてデータ管理部１０５に特定の日時データおよびセンサデータのセットを要求したりする。なお、変更後の暗号化キーまたは暗号化方法は、センサ装置１００によって自動的に決定されてもよいし、ユーザ入力によって指定されてもよい。その他、送信制御部１０７は、過去に送信したデータの再送や、略最新の日時データの報知などのために、ユーザ入力に関わらず、アダプタイズメントパケットを生成し得る。

20

【０１０４】

送信部１０８は、送信制御部１０７からＢＬＥのアダプタイズメントパケットを受け取り、送信制御部１０７によって設定された送信電力に従って、当該アダプタイズメントパケットを送信（アダプタイジング）する。

【０１０５】

表示制御部１０９は、データ管理部１０５から日時データおよびセンサデータのセットを受け取り、これらに基づいて表示部１１０の表示データを生成する。また、表示制御部１０９は、時計部１０３を参照して、時計部１０３の保持する日時データを表示部１１０に表示させるための表示データを生成することもある。さらに、表示制御部１０９は、センサデータに対する暗号化設定（暗号化の有効／無効、暗号化に用いられる暗号化キーまたは暗号化方法）を表示部１１０に表示させるための表示データ、または、送信部１０８に設定されている送信電力を表示部１１０に表示させるための表示データを生成することもある。表示制御部１０９は、生成した表示データを表示部１１０へ送る。

30

【０１０６】

表示制御部１０９は、入力部１０４から、表示部１１０によるデータ表示を制御するためのユーザ入力を受け取ることがある。この場合に、表示制御部１０９は、ユーザ入力に基づいてデータ管理部１０５に特定の日時データおよびセンサデータのセットを要求したり、時計部１０３に略最新の日時データを要求したり、送信制御部１０７に、センサデータに対する暗号化設定または送信部１０８の送信電力設定のデータを要求したりする。

40

【０１０７】

表示部１１０は、表示制御部１０９から表示データを受け取り、これを表示する。

【０１０８】

<サーバ>

次に、図１２を用いて、本実施形態に係るサーバ３００の機能構成の一例を説明する。図１２は、サーバ３００の機能構成の一例を模式的に示す。

【０１０９】

図５の制御部３１１は、記憶部３１２に格納されているプログラムをＲＡＭに展開する

50

。そして、制御部 311 は、このプログラムを CPU により解釈および実行して、図 5 に示した各種のハードウェア要素を制御する。これにより、図 12 に示されるとおり、サーバ 300 は、受信部 301 と、判定部 302 と、生成部 303 と、送信部 304 と、データ管理部 305 と、データ記憶部 306 とを備えるコンピュータとして機能する。

【0110】

サーバ 300 は、多数のユーザのセンサデータ（主に生体データ）を管理するデータベースに相当する。サーバ 300 は、ユーザ自身のほか、例えば、ユーザの健康指導、保険加入査定、健康増進プログラムの成績評価などに供するために、健康指導者、保険会社またはプログラム運営者の PC などからのアクセスに応じて当該ユーザの生体データを送信してもよい。

10

【0111】

受信部 301 は、情報処理装置 200 からネットワーク経由で、パケットを受信する。受信部 301 は、パケットから、当該パケットの送信元である情報処理装置 200 を表す識別子（以降、送信元識別子と称される）と、ペイロードに格納されたデータ（例えば、識別子および／または日時データおよびセンサデータ）とを判定部 302 へ送る。

【0112】

判定部 302 は、受信部 301 から、送信元識別子と、ペイロードから抽出されたデータとを受け取る。判定部 302 は、ペイロードから抽出されたデータが識別子を含む場合に、当該識別子が、受信パケットの送信元である情報処理装置 200 とは異なる情報処理装置を表す第 1 の値、情報処理装置 200 のユーザとは異なるユーザを表す第 2 の値および情報処理装置 200 に関連付けられるセンサ装置とは異なるセンサ装置を表す第 3 の値のうち少なくとも 1 つを含むか否かを判定する。判定部 302 は、ペイロードから抽出された識別子が第 1 の値、第 2 の値および第 3 の値のうち少なくとも 1 つを含んでいたならば、当該識別子を生成部 303 へ送る。そうでなければ、判定部 302 は、ペイロードから抽出された日時データおよびセンサデータと、当該日時データおよびセンサデータに関連付けられる識別子とをデータ管理部 305 へ送る。日時データおよびセンサデータに関連付けられる識別子は、受信パケットのデータ構造次第では受信パケットのペイロードに格納されているかもしれないし、送信元識別子に基づいて特定する必要があるかもしれない。

20

【0113】

なお、判定部 302 は、係る判定を実現するために、受信パケットの送信元である情報処理装置 200 またはそのユーザを表す識別子の値、または、当該情報処理装置 200 に関連付けられるセンサ装置を表す識別子の値が、送信元識別子に対応付けられたテーブルにアクセス可能であってもよい。或いは、かかるテーブルは、受信パケットのペイロードにセンサデータおよび日時データに関連付けられる識別子が格納されることのないデータ構造が採用される場合に、かかる識別子を特定するためにも利用可能である。

30

【0114】

或いは、情報処理装置 200 は、当該情報処理装置 200 が不適切なパケットを受信したことをサーバ 300 へ報告する場合と、当該情報処理装置 200 に蓄積された日時データおよびセンサデータをサーバ 300 へアップロードする場合とで、異なる値が設定されるフラグを送信パケットに格納してもよい。この場合には、判定部 302 は、かかるフラグを参照すれば判定を実現することができる。

40

【0115】

また、判定部 302 は、ペイロードから抽出された識別子が第 1 の値、第 2 の値および第 3 の値のうち少なくとも 1 つを含んでいた場合であっても、ペイロードから日時データおよびセンサデータがさらに抽出されていた場合には、当該識別子、日時データおよびセンサデータをデータ管理部 305 へ送ってもよい。かかる日時データおよびセンサデータは、正当でない情報処理装置 200 によって受信されたデータではあるが、サーバ 300 がデータの欠落を補うために活用することができる。

【0116】

50

生成部 303 は、判定部 302 から識別子を受け取ると、当該識別子に関連付けられる情報処理装置 200 のユーザのためのアラートデータを生成し、これをパケット化して送信部 304 へ送る。また、生成部 303 は、データ管理部 305 から、識別子、日時データおよびセンサデータのセットを受け取ると、これらを格納したパケットを生成して送信部 304 へ送る。

【0117】

送信部 304 は、生成部 303 からパケット化されたアラートデータを受け取り、これをネットワーク経由で情報処理装置 200 へ送る。また、送信部 304 は、生成部 303 から識別子、日時データおよびセンサデータを格納したパケットを受け取り、これをネットワーク経由で適切な宛先装置、例えば、情報処理装置 200、または健康指導者、保険会社若しくはプログラム運営者の PC など、へ送る。

10

【0118】

データ管理部 305 は、判定部 302 から、識別子、日時データおよびセンサデータを受け取り、これらを関連付けてデータ記憶部 306 に書き込む。また、データ管理部 305 は、例えば図示されない上位アプリケーション、例えば生体データの管理アプリケーション、からの命令に従って、データ記憶部 306 に格納されている識別子、日時データおよびセンサデータのセットを読み出し、生成部 303 へ送る。

【0119】

データ記憶部 306 は、データ管理部 305 によって識別子、日時データおよびセンサデータのセットを読み書きされる。

20

【0120】

<その他>

情報処理装置 200 およびサーバ 300 の各機能に関しては後述する動作例で詳細に説明する。なお、本実施形態では、センサ装置 100、情報処理装置 200 およびサーバ 300 の各機能がいずれも汎用の CPU によって実現される例について説明している。しかしながら、以上の機能の一部又は全部が、1 又は複数の専用のプロセッサにより実現されてもよい。また、センサ装置 100、情報処理装置 200 およびサーバ 300 それぞれの機能構成に関して、実施形態に応じて、適宜、機能の省略、置換及び追加が行われてもよい。

【0121】

30

§ 3 動作例

<情報処理装置>

次に、図 13 を用いて、情報処理装置 200 の動作例を説明する。図 13 は、情報処理装置 200 の動作の一例を例示するフローチャートである。なお、以下で説明する処理手順は一例に過ぎず、各処理は可能な限り変更されてよい。また、以下で説明する処理手順について、実施の形態に応じて、適宜、ステップの省略、置換、及び追加が可能である。

【0122】

図 13 の動作例は、情報処理装置 200 の第 1 の受信部 201 が、センサ装置 100 から BLE のアダプタイズメントパケットを受信し、ペイロードに格納された識別子、日時データおよびセンサデータを抽出することで開始する。

40

【0123】

判定部 202 は、受信したアダプタイズメントパケットから抽出された識別子が適切か、すなわち、情報処理装置 200 が当該パケットの正当な宛先装置であるか否かを前述のように判定する（ステップ S401）。識別子が適切であれば処理はステップ S404 へ進み、そうでなければ処理はステップ S402 へ進む。

【0124】

ステップ S402 において、生成部 203 は、受信したアダプタイズメントパケットのから抽出された識別子を格納したパケットを生成する。そして、送信部 204 は、ステップ S402 において生成されたパケットをネットワーク経由でサーバ 300 へ送信し、処理は終了する。これにより、情報処理装置 200 は、不適切なパケットを受信したことを

50

サーバ 300 へ報告できる。

【0125】

他方、ステップ S404 では、データ管理部 205 は、受信したアドバイズメントパケットから抽出された日時データおよびセンサデータを関連付けてデータ記憶部 206 に書き込み、処理は終了する。

【0126】

<サーバ>

次に、図 14 を用いて、サーバ 300 の動作例を説明する。図 14 は、サーバ 300 の動作の一例を例示するフローチャートである。なお、以下で説明する処理手順は一例に過ぎず、各処理は可能な限り変更されてよい。また、以下で説明する処理手順について、実施の形態に応じて、適宜、ステップの省略、置換、及び追加が可能である。

【0127】

図 14 の動作例は、サーバ 300 の受信部 301 が、情報処理装置 200 からパケットを受信し、ヘッダに格納された送信元識別子と、ペイロードに格納されたデータとを抽出することで開始する。

【0128】

判定部 302 は、ペイロードから抽出されたデータが識別子を含む場合に、当該識別子が適切であるか否か、すなわち、送信元識別子の表す情報処理装置 200 は不適切なパケットを受信したことを報告しているのか、それとも当該情報処理装置 200 に蓄積された日時データおよびセンサデータをアップロードしているのか、を前述のように判定する（ステップ S501）。識別子が適切であれば処理はステップ S504 へ進み、そうでなければ処理はステップ S502 へ進む。

【0129】

ステップ S502 において、生成部 303 は、ペイロードから抽出された識別子に関連付けられる情報処理装置 200 のユーザのためのアラートデータを生成し、これをパケット化する。そして、送信部 304 は、ステップ S502 において生成されたパケットをネットワーク経由で、この識別子に関連付けられる情報処理装置 200 へ送信し、処理は終了する。これにより、サーバ 300 は、情報処理装置 200 によって受信されたパケットの正当な宛先装置である情報処理装置 200 のユーザへ注意喚起をすることができる。

【0130】

他方、ステップ S504 では、データ管理部 305 は、受信したアドバイズメントパケットから抽出された識別子、日時データおよびセンサデータを関連付けてデータ記憶部 306 に書き込み、処理は終了する。

【0131】

[作用・効果]

以上説明したように、本実施形態では、情報処理装置は、センサ装置から送信された片方向通信用のパケットを受信し、そのパケットに格納された識別子が適切であるか否かを判定し、不適切であった場合にはその旨をサーバへ報告する。サーバは、かかる報告があった場合には、この片方向通信用のパケットの正当な宛先装置へ、注意喚起のための出力に用いられるアラートデータを送信する。正当な宛先装置に相当する情報処理装置は、サーバからアラートデータを受信すると、これに基づいて出力を行う。故に、この情報処理装置およびサーバによれば、センサ装置に片方向通信の送信機能のみが実装されていたとしても、当該センサ装置に対して適切なセキュリティ対策を講じるようにユーザを動機付けることができる。すなわち、センサデータが正当でない情報処理装置によって受信された場合に正当な宛先装置のユーザに対して注意喚起することができる。

【0132】

§ 4 変形例

以上、本発明の実施の形態を詳細に説明してきたが、前述までの説明はあらゆる点において本発明の例示に過ぎない。本発明の範囲を逸脱することなく種々の改良や変形を行うことができることは言うまでもない。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 3 】

ただし、ここまで説明した実施形態は全て、あらゆる点において本発明の例示に過ぎない。本発明の範囲を逸脱することなく種々の改良や変形を行うことができることは言うまでもない。つまり、本発明の実施にあたって、実施形態に応じた具体的構成が適宜採用されてもよい。なお、各実施形態において登場するデータを自然言語により説明しているが、より具体的には、コンピュータが認識可能な疑似言語、コマンド、パラメータ、マシン語等で指定される。

【 0 1 3 4 】

§ 5 付記

上記各実施形態の一部または全部は、特許請求の範囲のほか以下の付記に示すように記載することも可能であるが、これに限られない。

(付記 1)

サーバと、

前記サーバと通信する第 1 の情報処理装置と、

前記サーバと通信する第 2 の情報処理装置と

を具備する、データ伝送システムであって、

前記第 1 の情報処理装置は、

メモリと、

前記メモリに接続されたプロセッサと

を具備し、

前記プロセッサは、

(a) センサ装置から片方向通信用の第 1 のパケットを受信し、センサデータと、前記第 1 のパケットの送信元または正当な宛先を表す識別子とを前記第 1 のパケットから抽出する第 1 の受信部と、

(b) 前記識別子が、前記第 1 の情報処理装置とは異なる情報処理装置を前記正当な宛先として表す第 1 の値、前記第 1 の情報処理装置のユーザとは異なるユーザを前記正当な宛先として表す第 2 の値および前記第 1 の情報処理装置に関連付けられる第 1 のセンサ装置とは異なるセンサ装置を前記送信元として表す第 3 の値のうち少なくとも 1 つを含むか否かを判定する判定部と、

(c) 前記識別子が、前記第 1 の値、前記第 2 の値および前記第 3 の値のうち少なくとも 1 つを含む場合には、前記第 1 の値、前記第 2 の値および前記第 3 の値のうち少なくとも 1 つを格納した第 2 のパケットを生成する生成部と、

(d) 前記第 2 のパケットを前記サーバへ送信する送信部

として機能するように構成され、

前記サーバは、

メモリと、

前記メモリに接続されたプロセッサと

を具備し、

前記プロセッサは、

(e) 前記第 1 の情報処理装置から前記第 2 のパケットを受信し、前記前記第 2 のパケットのペイロードに格納されたデータを抽出する受信部と、

(f) 前記ペイロードに格納されたデータが識別子を含む場合に、当該識別子が、前記第 1 の値、前記第 2 の値および前記第 3 の値のうち少なくとも 1 つを含むか否かを判定する判定部と、

(g) 前記識別子が前記第 1 の値、前記第 2 の値および前記第 3 の値のうち少なくとも 1 つを含む場合には、前記第 1 の値、前記第 2 の値および前記第 3 の値の少なくとも 1 つに関連付けられる前記第 2 の情報処理装置のユーザのためのアラートデータを生成する生成部と、

(h) 前記アラートデータを前記第 2 の情報処理装置へ送信する送信部

として機能するように構成され、

10

20

30

40

50

前記アラートデータは、前記第2の情報処理装置に関連付けられる第2のセンサ装置からのセンサデータの伝送に関わるセキュリティを強化するように前記第2の情報処理装置のユーザを動機付けるための出力に用いられるデータを含む、
データ伝送システム。

【0135】

(付記2)

情報処理装置であって、

メモリと、

前記メモリに接続されたプロセッサと

を具備し、

前記プロセッサは、

(a) センサ装置から片方向通信用の第1の packets を受信し、センサデータと、前記第1の packets の送信元または正当な宛先を表す識別子とを前記第1の packets から抽出する第1の受信部と、

(b) 前記識別子が、前記情報処理装置とは異なる情報処理装置を前記正当な宛先として表す第1の値、前記情報処理装置のユーザとは異なるユーザを前記正当な宛先として表す第2の値および前記情報処理装置に関連付けられるセンサ装置とは異なるセンサ装置を前記送信元として表す第3の値のうち少なくとも1つを含むか否かを判定する判定部と、

(c) 前記識別子が、前記第1の値、前記第2の値および前記第3の値のうち少なくとも1つを含む場合には、前記第1の値、前記第2の値および前記第3の値のうち少なくとも1つを格納した第2の packets を生成する生成部と、

(d) 前記第2の packets をサーバへ送信する送信部

として機能するように構成される、情報処理装置。

【0136】

(付記3)

メモリと、

前記メモリに接続されたプロセッサと

を具備し、

前記プロセッサは、

(a) 第1の情報処理装置から packets を受信し、前記 packets のペイロードに格納されたデータを抽出する受信部と、

(b) 前記ペイロードに格納されたデータが識別子を含む場合に、当該識別子が、前記第1の情報処理装置とは異なる情報処理装置を表す第1の値、前記第1の情報処理装置のユーザとは異なるユーザを表す第2の値および前記第1の情報処理装置に関連付けられる第1のセンサ装置とは異なるセンサ装置を表す第3の値のうち少なくとも1つを含むか否かを判定する判定部と、

(c) 前記識別子が前記第1の値、前記第2の値および前記第3の値のうち少なくとも1つを含む場合には、前記第1の値、前記第2の値および前記第3の値の少なくとも1つに関連付けられる第2の情報処理装置のユーザのためのアラートデータを生成する生成部と、

(d) 前記アラートデータを前記第2の情報処理装置へ送信する送信部

として機能するように構成され、

前記アラートデータは、前記第2の情報処理装置に関連付けられる第2のセンサ装置からのセンサデータの伝送に関わるセキュリティを強化するように前記第2の情報処理装置のユーザを動機付けるための出力に用いられるデータを含む、

サーバ。

【符号の説明】

【0137】

100・・・センサ装置

101・・・生体センサ

10

20

30

40

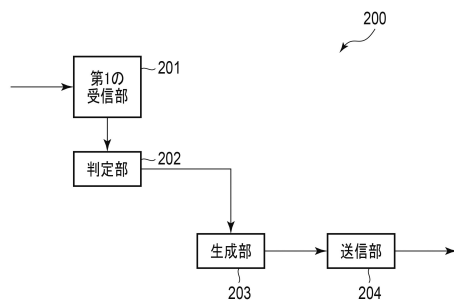
50

102・・・動きセンサ
 103・・・時計部
 104・・・入力部
 105, 205, 305・・・データ管理部
 106, 206, 306・・・データ記憶部
 107・・・送信制御部
 108, 204, 304・・・送信部
 109・・・表示制御部
 110・・・表示部
 111, 211, 311・・・制御部
 112, 212, 312・・・記憶部
 113, 213, 313・・・通信インタフェース
 114, 214, 314・・・入力装置
 115, 215, 315・・・出力装置
 116, 216, 316・・・外部インタフェース
 117・・・バッテリー
 200・・・情報処理装置
 201・・・第1の受信部
 202, 302・・・判定部
 203, 303・・・生成部
 207・・・第2の受信部
 208・・・出力部
 300・・・サーバ
 301・・・受信部

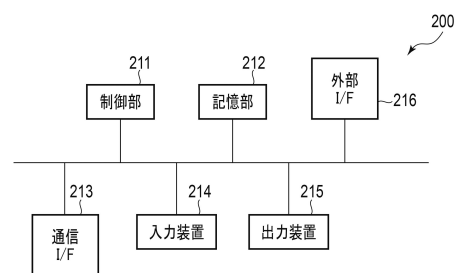
10

20

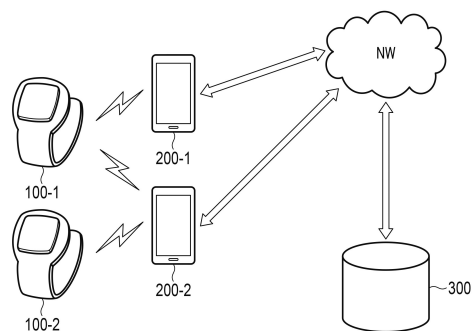
【図1】



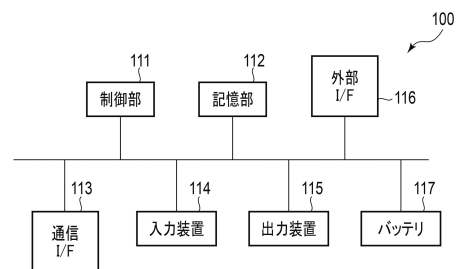
【図3】



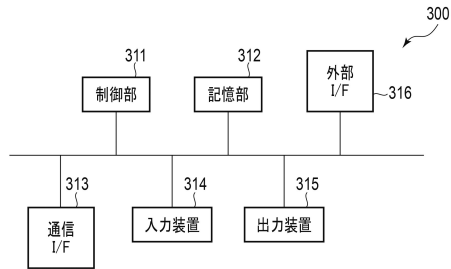
【図2】



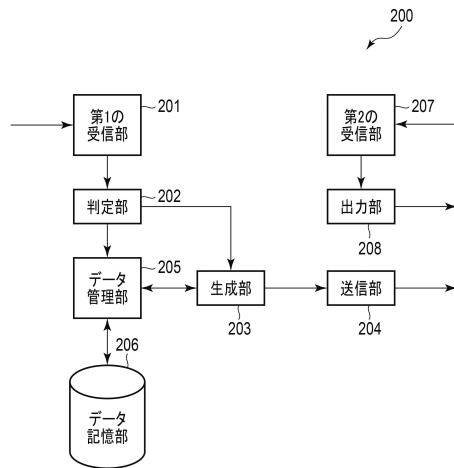
【図4】



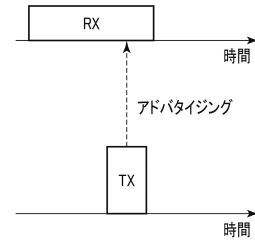
【図 5】



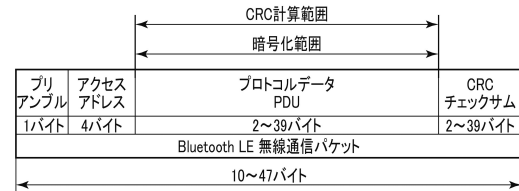
【図 6】



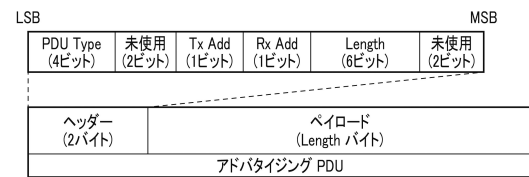
【図 7】



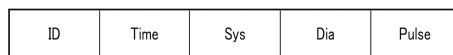
【図 8】



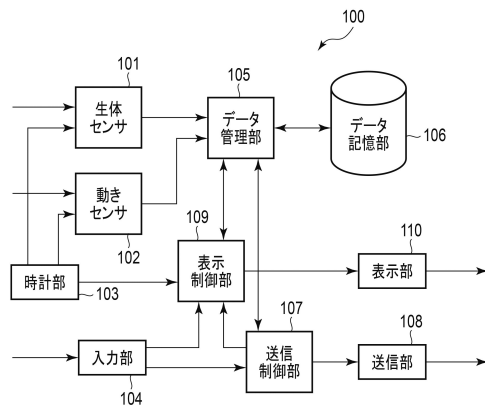
【図 9】



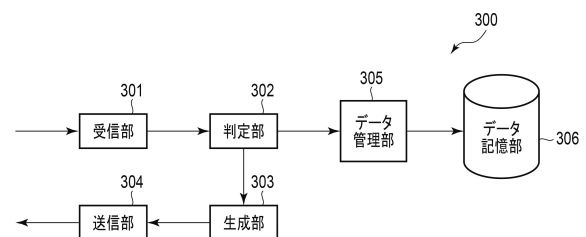
【図 10】



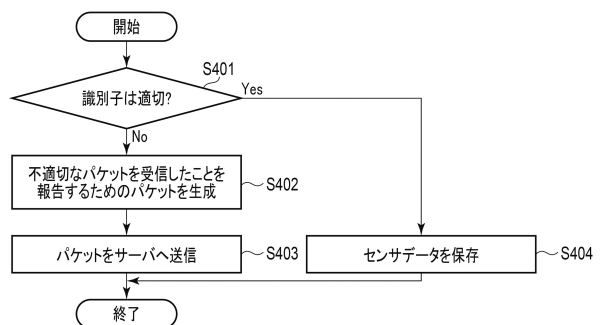
【図 11】



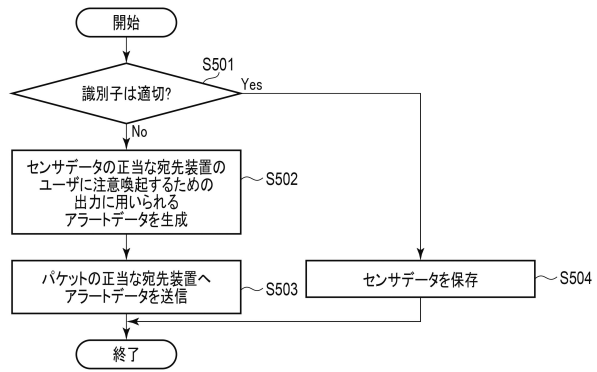
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(74)代理人 100189913

弁理士 鶴飼 健

(74)代理人 100199565

弁理士 飯野 茂

(72)発明者 久保 誠雄

京都府向日市寺戸町九ノ坪53番地 オムロンヘルスケア株式会社内

(72)発明者 出野 徹

京都府向日市寺戸町九ノ坪53番地 オムロンヘルスケア株式会社内

(72)発明者 近藤 秀規

京都府向日市寺戸町九ノ坪53番地 オムロンヘルスケア株式会社内

審査官 桑原 聡一

(56)参考文献 特開2017-092694(JP,A)

国際公開第2013/114465(WO,A1)

特開2017-055171(JP,A)

特開2017-041770(JP,A)

国際公開第2016/027722(WO,A1)

特開2016-046651(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

G06F 21/60