

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
【部門区分】第 6 部門第 3 区分
【発行日】令和 6 年 11 月 7 日(2024.11.7)

【公開番号】特開 2024-99522(P2024-99522A)
【公開日】令和 6 年 7 月 25 日(2024.7.25)
【年通号数】公開公報(特許)2024-138
【出願番号】特願 2024-51853(P2024-51853)
【国際特許分類】
G 1 6 H 5 0 / 0 0 (2 0 1 8 . 0 1)
【 F I 】
G 1 6 H 5 0 / 0 0

10

【手続補正書】
【提出日】令和 6 年 10 月 28 日(2024.10.28)
【手続補正 1】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】

20

【特許請求の範囲】
【請求項 1】

予告なしの食事が被験者によって消費されたかどうかを判定するためのコンピュータ実装方法であって、前記方法が、電子デバイスによって実行可能であり、前記方法が、
前記被験者の状態ベースのモデルの被験者モデルパラメータを受信することと、
仮想的食事のセットごとに（各仮想的食事は食事サイズおよび食事時間を有する）、下記の a）と b）によってテスト統計を計算することと、
a）線形カルマンフィルタを使用して、前記被験者モデルパラメータ、前記被験者の以前の状態および前記仮想的食事の食事サイズおよび食事時間に基づいて、イノベーションパラメータおよびイノベーション共分散パラメータを判定すること。前記イノベーションパラメータは、実際のグルコース測定値と予測グルコース測定値との間の差を示す。
b）前記判定されたイノベーションパラメータおよび前記イノベーション共分散パラメータに基づいて、前記テスト統計を計算すること。
そして、各計算されたテスト統計を所与の閾値と比較することと、
前記計算されたテスト統計が前記所与の閾値を超えていることに応答して、予告なしの食事が被験者によって消費されたかどうかを判定し、前記予告なしの食事の指標を出力することと、を含む、方法。

30

【請求項 2】

前記被験者モデルパラメータを受信することに先立って、
前記電子デバイスによって、前記被験者の実際のグルコース測定値を受信することと
、
前記電子デバイスによって、過去の被験者モデルパラメータを受信することと、をさらに含む、

40

前記被験者の前記状態ベースのモデルの前記被験者モデルパラメータを受信することが、前記実際のグルコース測定値、および前記過去の被験者モデルパラメータに基づいて、前記被験者モデルパラメータを推定することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記予告なしの食事の指標を出力することが、インスリンボーラスの指標を、前記電子デバイスのディスプレイインターフェースおよび前記被験者のインスリン送達システムのうちの少なくとも 1 つに送信することをさらに含む、請求項 1 または 2 に記載の方法。

50

【請求項 4】

前記所与の閾値を超える前記テスト統計が、前記カルマンフィルタが矛盾していることを示す、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

前記被験者モデルパラメータを推定することが、最大事後確率 (MAP) 推定を使用することを含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 6】

前記被験者モデルパラメータを推定することが、以前のグルコース測定値、以前のインスリン測定値、および以前に消費された食事にさらに基づく、請求項 2 または 5 に記載の方法。

10

【請求項 7】

前記所与の閾値を超える前記テスト統計が、前記イノベーションパラメータが独立しておらず、前記イノベーションパラメータの前記共分散に対応する共分散を有するゼロ平均ガウス分布と同様に分布していないことを示す、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 8】

前記被験者モデルパラメータは、前記被験者の糖調節システムを表す、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

前記所与の閾値が、所定の数の偽陽性に基づく、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の方法。

20

【請求項 10】

前記過去の被験者モデルパラメータを受信することに先立って、

前記過去の被験者モデルパラメータを、前記被験者の 1 日の総投与量、基礎インスリン、および炭水化物比に基づいて、初期化することさらに含む、請求項 2、5 または 6 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 11】

前記実際のグルコース測定値が、前記電子デバイスに接続されたグルコースセンサから受信される、請求項 2、5、6 または 10 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 12】

前記電子デバイスの前記ディスプレイインターフェースおよび前記被験者の前記インスリン送達システムのうちの前記少なくとも 1 つに前記指標を送信することに先立って、

残りの食事サイズ、患者の炭水化物比、および血糖値に基づいて、前記予告なしの食事のインスリンボーラスを判定することをさらに含む、請求項 3 に記載の方法。

30

【請求項 13】

前記インスリンボーラスを判定することに先立って、

前記イノベーションパラメータおよび前記イノベーション共分散パラメータに基づいて、前記予告なしの食事の食事量と食事時間を判定することをさらに含む、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前記計算されたテスト統計が、前記イノベーション共分散パラメータによって重み付けされた前記食事量および前記食事時間に基づく、前記イノベーションパラメータとグルコース変化との間の相関の累積合計を表す、請求項 13 に記載の方法。

40

【請求項 15】

前記所与の閾値が、ゼロ平均ガウス分布および前記イノベーション共分散パラメータによって重み付けされた最も可能性の高い食事量および食事時間による最も可能性の高いグルコースの増加の二乗に比例する共分散を有する確率変数の所与の偽陽性率に基づいて判定される、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

被験者によって消費された予告なしの食事を判定するためのシステムであって、

50

プロセッサと、

前記プロセッサに動作可能に接続された非一時的記憶媒体であって、コンピュータ可読命令を含む記憶媒体と、を備え、

前記プロセッサが、前記コンピュータで可読命令を実行すると、

前記被験者の状態ベースのモデルの被験者モデルパラメータを受信することと、
仮想的食事のセットごとに（各仮想的食事は食事サイズおよび食事時間を有する）、下記の a）と b）によってテスト統計を計算することと、

a) 線形カルマンフィルタを使用して、前記被験者モデルパラメータ、前記被験者の以前の状態および前記仮想的食事の食事サイズおよび食事時間に基づいて、イノベーションパラメータおよびイノベーション共分散パラメータを判定すること。前記イノベーションパラメータは、実際のグルコース測定値と予測グルコース測定値との間の差を示す。

10

b) 前記判定されたイノベーションパラメータおよび前記イノベーション共分散パラメータに基づいて、前記テスト統計を計算すること。

そして、各前記計算されたテスト統計を所与の閾値と比較することと、

前記計算されたテスト統計が前記所与の閾値を超えていることに応答して、予告なしの食事が被験者によって消費されたかどうかを判定し、前記予告なしの食事の指標を出力することと、を行うように構成されている、システム。

【請求項 17】

前記プロセッサが、前記被験者モデルパラメータを受信することに先立って、

前記被験者の実際のグルコース測定値を受信することと、

20

過去の被験者モデルパラメータを受信することと、を行うようにさらに構成され、

前記被験者の前記状態ベースのモデルの前記被験者モデルパラメータを受信することが、前記実際のグルコース測定値、および前記過去の被験者モデルパラメータに基づいて前記被験者モデルパラメータを推定することを含む、請求項 16 に記載のシステム。

【請求項 18】

前記プロセッサに動作可能に接続されたディスプレイインターフェースと、

前記プロセッサに動作可能に接続されたインスリン送達システムと、をさらに備え、

前記プロセッサが、前記ディスプレイインターフェース、および前記被験者のインスリン送達システムのうちの少なくとも 1 つに前記予告なしの食事の推定される食事サイズに基づくインスリンボラスの指標を送信するようにさらに構成されている、請求項 16 または 17 に記載のシステム。

30

【請求項 19】

前記所与の閾値を超える前記テスト統計が、前記カルマンフィルタが矛盾していることを示す、請求項 16 ~ 18 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 20】

前記被験者モデルパラメータを推定することが、最大事後確率 (MAP) 推定を使用することを含む、請求項 17 に記載のシステム。

【請求項 21】

前記推定することが、以前のグルコース測定値、以前のインスリン測定値、および以前に消費された食事に基づき、請求項 17 または 20 に記載のシステム。

40

【請求項 22】

前記所与の閾値を超える前記テスト統計が、前記イノベーションパラメータが独立しておらず、前記イノベーションパラメータの前記共分散に対応する共分散を有するゼロ平均ガウス分布と同様に分布していないことを示す、請求項 16 ~ 21 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 23】

前記被験者モデルパラメータは、前記被験者の糖調節システムを表す、請求項 16 ~ 22 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 24】

前記所与の閾値が、所定の数の偽陽性に基づく、請求項 16 ~ 23 のいずれか一項に記

50

載のシステム。

【請求項 25】

前記プロセッサが、前記過去の被験者モデルパラメータを受信することに先立って、
前記過去の被験者モデルパラメータを、前記被験者の1日の総投与量、基礎インスリン、および炭水化物比に基づいて初期化することを行うようにさらに構成されている、請求項 17、20 または 21 に記載のシステム。

【請求項 26】

プロセッサに動作可能に接続されたグルコースセンサをさらに備え、

前記実際のグルコース測定値が、前記グルコースセンサから受信される、請求項 17 に記載のシステム。

10

【請求項 27】

前記プロセッサが、前記プロセッサに動作可能に接続された前記ディスプレイインターフェースおよび前記被験者の前記インスリン送達システムのうちの少なくとも1つに前記指標を送信することに先立って、

残りの食事サイズ、患者の炭水化物比、および血糖値に基づいて、前記予告なしの食事のインスリンボーナスを判定することを行うようにさらに構成されている、請求項 18 に記載のシステム。

【請求項 28】

前記プロセッサが、前記インスリンボーナスを判定することに先立って、

前記イノベーションパラメータおよび前記イノベーション共分散パラメータに基づいて、前記予告なしの食事の食事量と食事時間を判定するようにさらに構成されている、請求項 27 に記載のシステム。

20

【請求項 29】

前記テスト統計が、前記イノベーション共分散パラメータによって重み付けされた前記食事量および前記食事時間に基づく、前記イノベーションパラメータとグルコース変化との間の相関の累積合計を表す、請求項 28 に記載のシステム。

【請求項 30】

前記所与の閾値が、ゼロ平均ガウス分布および前記イノベーション共分散パラメータによって重み付けされた最も可能性の高い食事量および食事時間による最も可能性の高いグルコースの増加の二乗に比例する共分散を有する確率変数の所与の偽陽性率に基づいて判定される、請求項 29 に記載のシステム。

30

40

50