

【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】平成23年10月6日(2011.10.6)

【公表番号】特表2011-501316(P2011-501316A)

【公表日】平成23年1月6日(2011.1.6)

【年通号数】公開・登録公報2011-001

【出願番号】特願2010-531098(P2010-531098)

【国際特許分類】

G 06 T 7/20 (2006.01)

【F I】

G 06 T 7/20 300 A

【手続補正書】

【提出日】平成23年8月18日(2011.8.18)

【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】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

手話を認識するコンピュータを用いる方法であって、

前記コンピュータは、

1つ以上のカメラを用いて、対象の部位と前記1つ以上のカメラとの距離を表す画像画素を含んだ前記対象の奥行画像を受信し、

前記奥行画像における前記対象の第1の手と第2の手とが重なり合うか隣接していると決定した場合に、前記奥行画像を、前記対象の第1の手を表す第1の部位と前記対象の第2の手を表す第2の部位とに分類し、

前記第1の部位と前記第2の部位との形状を、記憶している手形状にマッチングさせて、前記奥行画像において前記第1の手と前記第2の手とで表されるサインを出力することを特徴とする方法。

【請求項2】

前記コンピュータは、

前記奥行画像から前記第1の手と前記第2の手とを表すリンク構造を生成し、前記リンク構造は、互いにリンクする2つ以上のセグメントを含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記奥行画像を分類することは、

前記2つ以上のセグメントを前記第1の手と前記第2の手とに分類するためのコストを示すコスト関数を生成し、

前記コスト関数を最小化し、さらに、手の特性を表す制約条件を満たすような、前記第1の手と前記第2の手とについての手形状を決定することを含むことを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記制約条件は、

近接するセグメントどうしは、同じ手に属するセグメントになる可能性が高い第1条件と、

画像画素の第1クラスタから生成した第1セグメントは、前記第1クラスタの第1の厚さが閾値よりも大きい場合には、2本以上の指を含む第2条件と、

画像画素の第2クラスタから生成した第2セグメントは、前記第2クラスタの第2の厚さが前記閾値以下である場合には、1本の指を含む第3条件と、

前記第1の手と前記第2の手とに分類されるセグメントの長さの合計は、最大値を超えない第4条件とを含む

ことを特徴とする請求項3に記載の方法。

#### 【請求項5】

前記奥行画像を分類することは、前記リンク構造に基づいて、セグメントを表すノードを含み、かつ前記ノード間の連結間関係を示すような非循環有向グラフの構造を生成し、

前記ノードの第1のセットを前記第1の手にグループ化し、前記ノードの第2のセットを前記第2の手にグループ化するような、ノードの組み合わせを生成し、

両方の手の特徴を表す1つ以上の基準を用いて、前記ノードの組み合わせを評価することを特徴とする請求項2に記載の方法。

#### 【請求項6】

前記ノードの組み合わせを評価することは、

同じ手に分類された第1のノードと第2のノードとのリンクを表す第1のスコアを求め、

セグメントが分類された手のひらと前記セグメントとの距離を表す第2のスコアを求め、

前記同じ手に分類された、リンクするセグメントどうしの角度を表す第3のスコアを求め、

分岐ノードと前記分岐ノードが分類された手のひらとの距離を表す第4のスコアを求め、この場合の前記分岐ノードは、3つ以上のノードにリンクするノード、もしくは手のひらと2つ以上のノードにリンクするノードを表し、

前記第1のスコアと、前記第2のスコアと、前記第3のスコアと、前記第4のスコアとの合計値が最も小さい組み合わせを決定する

ことを含むことを特徴とする請求項5に記載の方法。

#### 【請求項7】

前記コンピュータは、

前記第1の手のひらと前記第2の手のひらとを検出することを含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

#### 【請求項8】

前記第1の手のひらまたは前記第2の手のひらを検出することは、

前記第1の手と前記第2の手とを表す画像画素に基づいてスケルトン線を生成し、

前記スケルトン線と直交し、かつ前記第1の手と前記第2の手の輪郭となる画像画素のエッジと交差する線の極大長さを求めることで、前記第1の手のひらまたは前記第2の手のひらの中央部を含んでいる線の候補を決定し、

前記第1の手または前記第2の手の指を表す画像画素に最も近接する前記線の候補の中央部を、前記手のひらの中央部として決定する

ことを特徴とする請求項7に記載の方法。

#### 【請求項9】

前記リンク構造を生成することは、前記第1の手および前記第2の手を表す前記画像画素を細線化する

ことを含むことを特徴とする請求項2に記載の方法。

#### 【請求項10】

プロセッサによって実行可能な指令を記憶する非一時的なコンピュータ読み取り可能媒体であって、

前記指令を実行することで、プロセッサは、

1つ以上のカメラを用いて、対象の部位と前記1つ以上のカメラとの距離を表す画像画素を含んだ前記対象の奥行画像を受信し、

前記奥行画像における前記対象の第1の手と第2の手とが重なり合うか隣接していると

決定した場合に、前記奥行画像を、前記対象の第1の手を表す第1の部位と前記対象の第2の手を表す第2の部位とに分類し、

前記第1の部位と前記第2の部位との形状を、記憶している手形状にマッチングさせて、前記奥行画像において前記第1の手と前記第2の手とで表されるサインを出力することを特徴とする媒体。

#### 【請求項11】

前記媒体は、前記奥行画像から前記第1の手と前記第2の手を表すリンク構造を生成する指令をさらに含み、

前記リンク構造は互いにリンクする2つ以上のセグメントを含むことを特徴とする請求項10に記載の媒体。

#### 【請求項12】

前記奥行画像を分類する指令は、

前記2つ以上のセグメントを前記第1の手と前記第2の手とに分類するためのコストを示すコスト関数を生成し

前記コスト関数を最小化し、さらに、手の特性を表す制約条件を満たすような、前記第1の手と前記第2の手とについての手形状を決定する指令を含むことを特徴とする請求項11に記載の媒体。

#### 【請求項13】

前記制約条件は、

近接するセグメントどうしは、同じ手に属するセグメントになる可能性が高い第1条件と、

画像画素の第1クラスタから生成した第1セグメントは、前記第1クラスタの第1の厚さが閾値よりも大きい場合には、2本以上の指を含む第2条件と、

画像画素の第2クラスタから生成した第2セグメントは、前記第2クラスタの第2の厚さが前記閾値以下である場合には、1本の指を含む第3条件と、

前記第1の手と前記第2の手とに分類されるセグメントの長さの合計は、最大値を超えない第4条件とを含む

ことを特徴とする請求項12に記載の媒体。

#### 【請求項14】

前記デジタル画像を分類する指令は、

前記リンク構造に基づいて、セグメントを表すノードを含み、前記ノード間の連結間関係を示すような非循環有向グラフの構造を生成し、

前記ノードの第1のセットを前記第1の手にグループ化し、前記ノードの第2のセットを前記第2の手にグループ化するような、ノードの組み合わせを生成し、

手の特徴を表す1つ以上の基準を用いて、前記ノードの組み合わせを評価するための指令であることを特徴とする請求項12に記載の媒体。

#### 【請求項15】

前記ノードの組み合わせを評価する指令は、

同じ手に分類された第1のノードと第2のノードとのリンクを表す第1のスコアを求め、

セグメントが分類された手のひらと前記セグメントとの距離を表す第2のスコアを求め、

前記同じ手に分類された、リンクするセグメントどうしの角度を表す第3のスコアを求め、

分岐ノードと前記分岐ノードが分類される手のひらとの距離を表す第4のスコアを求め、この場合の前記分岐ノードは、3つ以上のノードにリンクするノード、もしくは手のひらと2つ以上のノードにリンクするノードを表し、

前記第1のスコアと、前記第2のスコアと、前記第3のスコアと、前記第4のスコアとの合計値が最も小さい組み合わせを決定する指令を含むことを特徴とする請求項14に記載の媒体。

**【請求項 16】**

前記媒体は、

前記第1の手のひらと前記第2の手のひらを検出するための指令をさらに含むことを特徴とする請求項10に記載の媒体。

**【請求項 17】**

前記第1の手のひらまたは前記第2の手のひらを検出するための指令は、

前記第1の手と前記第2の手とを表す画像画素に基づいてスケルトン線を生成し、

前記スケルトン線と直交し、かつ前記第1の手と前記第2の手の輪郭となる画像画素のエッジと交差する線の極大長さを求めることで、前記第1の手のひらまたは前記第2の手のひらの中央部を含んでいる線の候補を決定し、

前記第1の手または前記第2の手の指を表す画像画素に最も近接する前記線の候補の中央部を、前記手のひらの中央部として決定する

ことを特徴とする請求項16に記載の媒体。

**【請求項 18】**

前記リンク構造を生成するための前記指令は、前記第1の手および前記第2の手を表す前記画像画素を細線化するための指令を含む

ことを特徴とする請求項11に記載の媒体。

**【請求項 19】**

手話認識用のコンピュータベースシステムであって、

前記システムは、対象の奥行画像を生成する1つ以上のカメラを備え、前記奥行画像は、対象の部位と前記1つ以上のカメラとの距離を表す画像画素を含み、

前記1つ以上のカメラに接続されて、前記奥行画像における前記対象の第1の手と前記第2の手とが重なり合うか隣接していると決定した場合に、前記奥行画像を、前記対象の第1の手を表す第1の部位と前記対象の第2の手を表す第2の部位とに分類する画像前処理モジュールと、

前記画像前処理モジュールに接続され、前記第1の部位と前記第2の部位との形状を、記憶している手形状にマッチングさせて、前記奥行画像において前記第1の手と前記第2の手とで表されるサインを出力する形状マッチングモジュールと

を備えることを特徴とするコンピュータベースシステム。

**【請求項 20】**

前記前処理モジュールは、さらに、前記奥行画像から前記第1の手と前記第2の手を表すリンク構造を生成し、前記リンク構造は、互いにリンクする2つ以上のセグメントを含むことを特徴とする請求項19に記載のコンピュータベースシステム。

**【請求項 21】**

前記形状マッチングモジュールは、

前記2つ以上のセグメントを前記第1の手と前記第2の手とに分類するためのコストを示すコスト関数を生成し、

前記コスト関数を最小化し、さらに、手の特性を表す制約条件を満たすような、前記第1の手と前記第2の手とについての手形状を決定する最適化モジュールを備える

ことを特徴とする請求項19に記載のコンピュータベースシステム。

**【請求項 22】**

前記制約条件は、

近傍に位置するセグメントどうしは、同じ手に属するセグメントになる可能性が高い第1条件と、

画像画素の第1クラスタから生成した第1セグメントは、前記第1クラスタの第1の厚さが閾値よりも大きい場合には、2本以上の指を含む第2条件と、

画像画素の第2クラスタから生成した第2セグメントは、前記第2クラスタの第2の厚さが前記閾値以下である場合には、1本の指を含む第3条件と、

前記第1の手と前記第2の手とに分類されるセグメントの長さの合計は、最大値を超えない第4条件とを含む

ことを特徴とする請求項 2 1 に記載のコンピュータベースシステム。

【請求項 2 3】

前記形状マッチングモジュールは、前記リンク構造に基づいて、セグメントを表すノードを含み、前記ノード間の連結関係を示すような非循環有向グラフの構造を生成し、

前記ノードの第 1 のセットを前記第 1 の手にグループ化し、前記ノードの第 2 のセットを前記第 2 の手にグループ化するような、ノードの組み合わせを生成し、

両手の特徴を表す 1 つ以上の基準を用いて、前記ノードの組み合わせを評価するようなツリー検索モジュールをさらに備える

ことを特徴とする請求項 2 0 に記載のコンピュータベースシステム。

【請求項 2 4】

前記ツリー検索モジュールは、

同じ手に分類される第 1 のノードと第 2 のノードとのリンクを表す第 1 のスコアと、セグメントが分類される手のひらと前記セグメントとの距離を表す第 2 のスコアと、前記同じ手に分類されたリンクするセグメントどうしの角度を表す第 3 のスコアと、分岐ノードと前記分岐ノードが分類される手のひらとの距離を表す第 4 のスコアとを足して、前記ノードの組み合わせを評価し、

この場合の前記分岐ノードは、3 つ以上のノードにリンクするノードもしくは手のひらと 2 つ以上のノードにリンクするノードを表す

ことを特徴とする請求項 2 3 に記載のコンピュータベースシステム。

【請求項 2 5】

前記画像前処理モジュールは、前記第 1 の手のひらと、前記第 2 の手のひらを検出することを特徴とする請求項 1 9 に記載のコンピュータベースシステム。