

【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5年2月21日(2023.2.21)

【国際公開番号】WO2021/250808
【出願番号】特願2022-530422(P2022-530422)
【国際特許分類】
G06F16/532(2019.01)
【FI】
G06F16/532

10

【手続補正書】
【提出日】令和4年12月8日(2022.12.8)
【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】

20

クエリ画像の候補を取得する画像取得手段と、
前記クエリ画像の候補に含まれる人物の2次元骨格構造を検出する骨格構造検出手段と、
前記2次元骨格構造の検出結果に基づき前記クエリ画像の候補の評価値を算出するクエリ評価手段と、
前記評価値に基づき、前記クエリ画像の候補の中からクエリ画像を選択する選択手段と、
前記クエリ画像から検出された前記2次元骨格構造の特徴量を算出する特徴量算出手段と、
前記算出された特徴量の類似度に基づき、解析対象画像の中から、前記クエリ画像に含まれる人物の姿勢と類似する姿勢の人物を含む前記解析対象画像を検索する検索手段と、
を備える画像処理装置。

30

【請求項2】

前記選択手段は、
前記クエリ画像の候補の前記評価値を出力し、
前記クエリ画像の候補の中から前記クエリ画像を指定するユーザ入力を受け、
前記ユーザ入力で指定された前記クエリ画像の候補を前記クエリ画像として選択する請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】

前記画像取得手段は、複数の前記クエリ画像の候補を取得し、
前記選択手段は、
複数の前記クエリ画像の候補の前記評価値を比較可能に出力し、
複数の前記クエリ画像の候補の中から1つ又は複数の前記クエリ画像を指定するユーザ入力を受け、
前記ユーザ入力で指定された1つ又は複数の前記クエリ画像の候補を前記クエリ画像として選択する請求項2に記載の画像処理装置。

40

【請求項4】

前記選択手段は、前記評価値が基準を満たす前記クエリ画像の候補を、前記クエリ画像として選択する請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項5】

50

前記骨格構造検出手段は、身体の複数のキーポイントを抽出し、

前記クエリ評価手段は、抽出された前記キーポイントの数、及び抽出された前記キーポイント各々の信頼度の少なくとも一方に基づき、前記評価値を算出する請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記クエリ評価手段は、ユーザ入力に基づき設定された複数の前記キーポイント各々の重み付け値に基づき、前記評価値を算出する請求項 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記クエリ評価手段は、

人物の身体を示す画像上で身体の一部を枠で囲むユーザ入力を受付け、当該枠内に含まれる前記キーポイントを特定する処理、

人物の身体及び身体の前記キーポイントを示す画像上で一部の前記キーポイントを指定するユーザ入力を受付け、指定された前記キーポイントを特定する処理、又は、

人物の身体の一部をその部位の名称で指定するユーザ入力を受付け、指定された部位に含まれる前記キーポイントを特定する処理、

により一部の前記キーポイントを特定し、特定した前記キーポイントの前記重み付け値をユーザ入力に基づき設定する請求項 6 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記クエリ評価手段は、画像内における人物の大きさに基づき、前記評価値を算出する請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

コンピュータが、

クエリ画像の候補を取得し、

前記クエリ画像の候補に含まれる人物の 2 次元骨格構造を検出し、

前記 2 次元骨格構造の検出結果に基づき前記クエリ画像の候補の評価値を算出し、

前記評価値に基づき、前記クエリ画像の候補の中からクエリ画像を選択し、

前記クエリ画像から検出された前記 2 次元骨格構造の特徴量を算出し、

前記算出された特徴量の類似度に基づき、解析対象画像の中から、前記クエリ画像に含まれる人物の姿勢と類似する姿勢の人物を含む前記解析対象画像を検索する画像処理方法。

【請求項 10】

コンピュータを、

クエリ画像の候補を取得する画像取得手段、

前記クエリ画像の候補に含まれる人物の 2 次元骨格構造を検出する骨格構造検出手段、

前記 2 次元骨格構造の検出結果に基づき前記クエリ画像の候補の評価値を算出するクエリ評価手段、

前記評価値に基づき、前記クエリ画像の候補の中からクエリ画像を選択する選択手段、

前記クエリ画像から検出された前記 2 次元骨格構造の特徴量を算出する特徴量算出手段、

前記算出された特徴量の類似度に基づき、解析対象画像の中から、前記クエリ画像に含まれる人物の姿勢と類似する姿勢の人物を含む前記解析対象画像を検索する検索手段、として機能させるプログラム。

【請求項 11】

クエリ画像の候補を取得する画像取得手段と、

前記クエリ画像の候補に含まれる人物の 2 次元骨格構造を検出する骨格構造検出手段と、

前記 2 次元骨格構造の検出結果に基づき前記クエリ画像の候補の評価値を算出するクエリ評価手段と、

前記評価値に基づき、前記クエリ画像の候補の中からクエリ画像を選択する選択手段と、

を備える画像処理装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

【図 1】実施の形態に係る画像処理装置の概要を示す構成図である。

【図 2】実施の形態 1 に係る画像処理装置の構成を示す構成図である。

【図 3】実施の形態 1 に係る画像処理方法を示すフローチャートである。

10

【図 4】実施の形態 1 に係る分類方法を示すフローチャートである。

【図 5】実施の形態 1 に係る検索方法を示すフローチャートである。

【図 6】実施の形態 1 に係る骨格構造の検出例を示す図である。

【図 7】実施の形態 1 に係る人体モデルを示す図である。

【図 8】実施の形態 1 に係る骨格構造の検出例を示す図である。

【図 9】実施の形態 1 に係る骨格構造の検出例を示す図である。

【図 10】実施の形態 1 に係る骨格構造の検出例を示す図である。

【図 11】実施の形態 1 に係る分類方法の具体例を示すグラフである。

【図 12】実施の形態 1 に係る分類結果の表示例を示す図である。

【図 13】実施の形態 1 に係る検索方法を説明するための図である。

20

【図 14】実施の形態 1 に係る検索方法を説明するための図である。

【図 15】実施の形態 1 に係る検索方法を説明するための図である。

【図 16】実施の形態 1 に係る検索方法を説明するための図である。

【図 17】実施の形態 1 に係る検索結果の表示例を示す図である。

【図 18】実施の形態 2 に係る画像処理装置の構成を示す構成図である。

【図 19】実施の形態 2 に係る画像処理方法を示すフローチャートである。

【図 20】実施の形態 2 に係る身長画素数算出方法の具体例 1 を示すフローチャートである。

【図 21】実施の形態 2 に係る身長画素数算出方法の具体例 2 を示すフローチャートである。

30

【図 22】実施の形態 2 に係る身長画素数算出方法の具体例 3 を示すフローチャートである。

【図 23】実施の形態 2 に係る正規化方法を示すフローチャートである。

【図 24】実施の形態 2 に係る人体モデルを示す図である。

【図 25】実施の形態 2 に係る骨格構造の検出例を示す図である。

【図 26】実施の形態 2 に係る骨格構造の検出例を示す図である。

【図 27】実施の形態 2 に係る骨格構造の検出例を示す図である。

【図 28】実施の形態 2 に係る人体モデルを示す図である。

【図 29】実施の形態 2 に係る骨格構造の検出例を示す図である。

【図 30】実施の形態 2 に係る身長画素数算出方法を説明するためのヒストグラムである

40

【図 31】実施の形態 2 に係る骨格構造の検出例を示す図である。

【図 32】実施の形態 2 に係る 3 次元人体モデルを示す図である。

【図 33】実施の形態 2 に係る身長画素数算出方法を説明するための図である。

【図 34】実施の形態 2 に係る身長画素数算出方法を説明するための図である。

【図 35】実施の形態 2 に係る身長画素数算出方法を説明するための図である。

【図 36】実施の形態 2 に係る正規化方法を説明するための図である。

【図 37】実施の形態 2 に係る正規化方法を説明するための図である。

【図 38】実施の形態 2 に係る正規化方法を説明するための図である。

【図 39】画像処理装置が処理する情報の一例を模式的に示す図である。

50

【図 4 0】画像処理装置が処理する情報の一例を模式的に示す図である。

【図 4 1】画像処理装置が出力する画面の一例を模式的に示す図である。

【図 4 2】画像処理装置が出力する画面の一例を模式的に示す図である。

【図 4 3】画像処理装置のハードウェア構成例を示す図である。

【図 4 4】画像処理装置の処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0076

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0076】

10

続いて、図 3 に示すように、分類部 104 は、分類処理を行う (S104)。分類処理では、図 4 に示すように、分類部 104 は、算出された骨格構造の特徴量の類似度を算出し (S111)、算出された特徴量に基づいて骨格構造を分類する (S112)。分類部 104 は、分類対象であるデータベース 110 に格納されている全ての骨格構造間の特徴量の類似度を求め、最も類似度が高い骨格構造 (姿勢) を同じクラスに分類する (クラスタリングする)。さらに、分類したクラス間の類似度を求めて分類し、所定の数のクラスとなるまで分類を繰り返す。図 11 は、骨格構造の特徴量の分類結果のイメージを示している。図 11 は、2次元の分類要素によるクラスタ分析のイメージであり、2つの分類要素は、例えば、骨格領域の高さと骨格領域の面積等である。図 11 では、分類の結果、複数の骨格構造の特徴量が 3つのクラス C1 ~ C3 に分類されている。クラス C1 ~ C3 は、例えば、立っている姿勢、座っている姿勢、寝ている姿勢のように各姿勢に対応し、似ている姿勢ごとに骨格構造 (人物) が分類される。

20

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0078

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0078】

< 分類方法 1 >

30

複数の階層による分類である。全身の骨格構造による分類や、上半身や下半身の骨格構造による分類、腕や脚の骨格構造による分類等を階層的に組み合わせて分類する。すなわち、骨格構造の第 1 の部分や第 2 の部分の特徴量に基づいて分類し、さらに、第 1 の部分や第 2 の部分の特徴量に重みづけを行って分類してもよい。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0079

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0079】

40

< 分類方法 2 >

時系列に沿った複数枚の画像による分類である。時系列に連続する複数の画像における骨格構造の特徴量に基づいて分類する。例えば、時系列方向に特徴量を積み重ねて、累積値に基づいて分類してもよい。さらに、連続する複数の画像における骨格構造の特徴量の変化 (変化量) に基づいて分類してもよい。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0080

【補正方法】変更

【補正の内容】

50

【 0 0 8 0 】

< 分類方法 3 >

骨格構造の左右を無視した分類である。人物の右側と左側が反対の骨格構造を同じ骨格構造として分類する。

【 手続補正 7 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 8 1

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 8 1 】

さらに、分類部 1 0 4 は、骨格構造の分類結果を表示する (S 1 1 3)。分類部 1 0 4 は、データベース 1 1 0 から必要な骨格構造や人物の画像を取得し、分類結果として似ている姿勢 (クラスタ) ごとに骨格構造及び人物を表示部 1 0 7 に表示する。図 1 2 は、姿勢を 3 つに分類した場合の表示例を示している。例えば、図 1 2 に示すように、表示ウィンドウ W 1 に、姿勢ごとの姿勢領域 W A 1 ~ W A 3 を表示し、姿勢領域 W A 1 ~ W A 3 にそれぞれ該当する姿勢の骨格構造及び人物 (イメージ) を表示する。姿勢領域 W A 1 は、例えば立っている姿勢の表示領域であり、クラスタ C 1 に分類された、立っている姿勢に似た骨格構造及び人物を表示する。姿勢領域 W A 2 は、例えば座っている姿勢の表示領域であり、クラスタ C 2 に分類された、座っている姿勢に似た骨格構造及び人物を表示する。姿勢領域 W A 3 は、例えば寝ている姿勢の表示領域であり、クラスタ C 3 に分類された、寝ている姿勢に似た骨格構造及び人物を表示する。

10

20

【 手続補正 8 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 8 7

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 8 7 】

< 検索方法 1 >

高さ方向の特徴量のみによる検索である。人物の高さ方向の特徴量のみを用いて検索することで、人物の横方向の変化の影響を抑えることができ、人物の向きや人物の体型の変化に対しロバスト性が向上する。例えば、図 1 3 の骨格構造 5 0 1 ~ 5 0 3 のように、人物の向きや体型が異なる場合でも、高さ方向の特徴量は大きく変化しない。このため、骨格構造 5 0 1 ~ 5 0 3 では、検索時 (分類時) に同じ姿勢であると判断することができる。

30

【 手続補正 9 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 8 9

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 8 9 】

< 検索方法 3 >

骨格構造の左右を無視した検索である。人物の右側と左側が反対の骨格構造を同じ骨格構造として検索する。例えば、図 1 6 の骨格構造 5 3 1 及び 5 3 2 のように、右手を挙げている姿勢と、左手を挙げている姿勢を同じ姿勢として検索 (分類) できる。図 1 6 の例では、骨格構造 5 3 1 と骨格構造 5 3 2 は、右手のキーポイント A 5 1、右肘のキーポイント A 4 1、左手のキーポイント A 5 2、左肘のキーポイント A 4 2 の位置が異なるものの、その他のキーポイントの位置は同じである。骨格構造 5 3 1 の右手のキーポイント A 5 1 及び右肘のキーポイント A 4 1 と骨格構造 5 3 2 の左手のキーポイント A 5 2 及び左肘のキーポイント A 4 2 のうち、一方の骨格構造のキーポイントを左右反転させると、他方の骨格構造のキーポイントと同じ位置となり、また、骨格構造 5 3 1 の左手のキーポイ

40

50

ント A 5 2 及び左肘のキーポイント A 4 2 と骨格構造 5 3 2 の右手のキーポイント A 5 1 及び右肘のキーポイント A 4 1 のうち、一方の骨格構造のキーポイントを左右反転させると、他方の骨格構造のキーポイントと同じ位置となるため、同じ姿勢と判断する。

【手続補正 1 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 9 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 9 0】

< 検索方法 4 >

縦方向と横方向の特徴量による検索である。人物の縦方向（Y 軸方向）の特徴量のみで検索を行った後、得られた結果をさらに人物の横方向（X 軸方向）の特徴量を用いて検索する。

10

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 9 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 9 1】

< 検索方法 5 >

時系列に沿った複数枚の画像による検索である。時系列に連続する複数の画像における骨格構造の特徴量に基づいて検索する。例えば、時系列方向に特徴量を積み重ねて、累積値に基づいて検索してもよい。さらに、連続する複数の画像における骨格構造の特徴量の変化（変化量）に基づいて検索してもよい。

20

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 3 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 3 6】

30

さらに、本実施の形態では、Open Pose 等の骨格推定技術を用いて人物の骨格構造を検出することを実現できるため、人物の姿勢等を学習する学習データを用意する必要がない。また、骨格構造のキーポイントを正規化し、データベースに格納しておくことで、人物の姿勢等の分類や検索が可能となるため、未知な姿勢に対しても分類や検索を行うことができる。また、骨格構造のキーポイントを正規化することで、明確でわかりやすい特徴量を得ることができるため、機械学習のようにブラックボックス型のアルゴリズムと異なり、処理結果に対するユーザの納得性が高い。

40

50