

【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 3 年 2 月 4 日 (2021.2.4)

【公表番号】特表 2020-515931 (P2020-515931A)

【公表日】令和 2 年 5 月 28 日 (2020.5.28)

【年通号数】公開・登録公報 2020-021

【出願番号】特願 2019-533614 (P2019-533614)

【国際特許分類】

G 0 6 T 19/20 (2011.01)

G 0 6 T 17/20 (2006.01)

G 0 6 T 7/11 (2017.01)

G 0 6 T 7/521 (2017.01)

【F I】

G 0 6 T 19/20

G 0 6 T 17/20

G 0 6 T 7/11

G 0 6 T 7/521

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 12 月 15 日 (2020.12.15)

【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】

シーンの少なくとも 1 つの画像のセットから、前記シーンのセグメンテーションと 3 D 再構築を組み合わせる方法であって、前記シーンの前記セグメンテーションが、前記シーンの前記 3 D 再構築の各セグメントへの分割に対応し、前記方法が、

前記シーンの初期 3 D 再構築を取得することと、

前記初期 3 D 再構築に関連付けられた初期 3 D 幾何学的特徴を取得することと、

前記初期 3 D 再構築の初期セグメンテーションを取得することと、

前記初期 3 D 幾何学的特徴から、かつ前記セットの少なくとも 1 つの画像において決定される初期 2 D 幾何学的特徴から、強化された 3 D 幾何学的特徴を決定することであって、前記少なくとも 1 つの画像が、前記シーンの前記初期 3 D 再構築に関連付けられた前記初期 3 D 幾何学的特徴に基づいて選択され、前記強化された 3 D 幾何学的特徴が前記初期セグメンテーションに少なくとも部分的に対応することと、

前記初期セグメンテーションと前記強化された 3 D 幾何学的特徴の両方から、強化されたセグメンテーションと改良された 3 D 再構築の両方を決定することと、

を含む、方法。

【請求項 2】

前記 3 D 幾何学的特徴が 3 D 特徴線であり、前記 2 D 幾何学的特徴が 2 D 特徴線である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記シーンの前記初期 3 D 再構築を取得することが、奥行きデータから前記初期 3 D 再構築を構築することを含む、請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記初期 3 D 幾何学的特徴を取得することが、幾何学的特性及び / 又は局所の特徴記述

子を使用して、前記シーンの前記初期 3 D 再構築において 3 D 特徴を識別することを含む、請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 5】

前記シーンの前記少なくとも 1 つの画像の前記セットが、少なくとも 2 つの画像を含み、前記方法が、

可視画像として知られている、前記初期 3 D 幾何学的 特徴を含む前記セットの画像を選択することと、

前記可視画像において、前記初期 3 D 特徴にマッチする前記初期 2 D 幾何学的 特徴を識別することと、

から、前記初期 2 D 幾何学的 特徴を決定することを含み、

前記強化された 3 D 幾何学的 特徴を決定することが、

少なくとも 2 つの可視画像にわたって前記初期 2 D 幾何学的 特徴をマッチさせることによって、幾何学的な手がかりを生成することと、

前記幾何学的な手がかりを用いて前記初期 3 D 幾何学的 特徴を強化して、前記強化された 3 D 幾何学的 特徴を決定することと、

を含む、請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 6】

前記強化された 3 D 幾何学的 特徴から、また前記セットの前記少なくとも 1 つの画像において決定される強化された 2 D 幾何学的 特徴から、前記シーンの前記改良された前記 3 D 再構築に関連付けられた、前記強化された 3 D 幾何学的 特徴に対応するように、さらに強化された 3 D 幾何学的 特徴を決定することと、

前記強化されたセグメンテーション、及び前記さらに強化された 3 D 幾何学的 特徴から、さらに強化されたセグメンテーション及びさらに改良された 3 D 再構築を決定することと

を、少なくとも 1 度は繰返し処理することを含む、請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 7】

少なくとも前記さらに強化された 3 D 幾何学的 特徴と前記強化された 2 D 幾何学的 特徴との間のマッチングでの所定の精度閾値に達すると、前記繰返し処理が停止される、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記所定の精度閾値が、前記シーンの前記 3 D 再構築を前記セグメントに分割する程度によって与えられるセグメンテーション・レベル、前記さらに改良された 3 D 再構築で測定された、隣接する同様の各 3 D 要素間のラベルの一貫性、及び前記セットの前記少なくとも 1 つの画像と、前記さらに改良された 3 D 再構築との間の位置合せ、のうち少なくとも 1 つと一緒に適用される、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

所定の数の繰返し処理に達すると前記繰返し処理が停止される、請求項 6 乃至 8 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 10】

前記強化されたセグメンテーションがセグメンテーション制約条件に依存する、請求項 1 乃至 9 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 11】

前記セグメンテーション制約条件が、少なくとも 1 つのセグメント形状に係る、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記初期 3 D 再構築及び少なくとも 1 つの画像の前記セットを、少なくとも 1 つの入力として受け取ることと、少なくとも 1 つのプロセッサを用いて、前記強化された 3 D 幾何学的 特徴、強化されたセグメンテーション、及び改良された 3 D 再構築を決定することと、少なくとも 1 つの出力から、前記強化されたセグメンテーション及び前記改良された 3

D再構築を出力して、前記改良された3D再構築をユーザに表示し、また前記強化されたセグメンテーションによって、前記改良された3D再構築を処理することを含む、請求項1乃至11の何れか1項に記載の方法。

【請求項13】

通信ネットワークからダウンロード可能であり、及び/又はコンピュータによる読取り可能な媒体上に記録され、及び/又はプロセッサによって実行可能なコンピュータ・プログラム製品であって、プロセッサで実行されるときには、請求項1乃至12の何れか1項に記載の方法を実行するように構成されたソフトウェア・コードを含む、コンピュータ・プログラム製品。

【請求項14】

シーンの少なくとも1つの画像のセットから、前記シーンのセグメンテーションと3D再構築を組み合わせるための装置であって、前記シーンの前記セグメンテーションが、前記シーンの前記3D再構築の各セグメントへの分割に対応し、前記装置が、

前記シーンの初期3D再構築を取得し、

前記初期3D再構築に関連付けられた初期3D幾何学的特徴を取得し、

前記初期3D再構築の初期セグメンテーションを取得し、

前記初期3D幾何学的特徴から、かつ前記セットの少なくとも1つの画像において決定される初期2D幾何学的特徴から、強化された3D幾何学的特徴を決定し、前記少なくとも1つの画像が、前記シーンの前記初期3D再構築に関連付けられた前記初期3D幾何学的特徴に基づいて選択され、前記強化された3D幾何学的特徴が前記初期セグメンテーションに少なくとも部分的に対応し、

前記初期セグメンテーションと前記強化された3D幾何学的特徴の両方から、強化されたセグメンテーションと改良された3D再構築の両方を決定する、

ように適合され、構成された少なくとも1つのプロセッサを備える、装置。

【請求項15】

請求項14に記載の装置を備え、好ましくは、携帯電話、タブレット、若しくはヘッドマウント・ディスプレイから選択される携帯機器、又は好ましくはロボット、自律運転機器、若しくはスマート・ホーム機器から選択される自律機器であることを特徴とする、機器。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0119

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0119】

説明していない場合でも、このような装置又は機器は、少なくとも1つのカメラ、少なくとも1つのディスプレイ、又は他の従来の装置も含むこともできる。

なお、上述の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のように記載され得るが、以下には限定されない。

(付記1)

シーンの少なくとも1つの画像のセットから、前記シーンのセグメンテーションと3D再構築を組み合わせる方法であって、前記シーンの前記セグメンテーションが、前記シーンの前記3D再構築の各セグメントへの分割に対応し、前記方法が、

前記シーンの初期3D再構築を取得すること(11)と、

前記初期3D再構築に関連付けられた初期3D特徴を取得すること(12)と、

前記初期3D再構築の初期セグメンテーションを取得すること(13)と、

前記シーンの前記初期3D再構築に関連付けられた前記初期3D特徴に対応するように、前記初期3D特徴から、かつ前記セットの少なくとも1つの画像において決定される初期2D特徴から、強化された3D特徴を決定すること(14)であって、前記強化された3D特徴が前記初期セグメンテーションに少なくとも部分的に対応することと、

前記初期セグメンテーションと前記強化された 3 D 特徴の両方から、強化されたセグメンテーションと改良された 3 D 再構築の両方を決定すること (1 5) と、
を含む、方法。

(付記 2)

前記 3 D 特徴が 3 D 特徴線であり、前記 2 D 特徴が 2 D 特徴線である、付記 1 に記載の方法。

(付記 3)

前記シーンの前記初期 3 D 再構築を取得すること (1 1) が、奥行きデータから前記初期 3 D 再構築を構築することを含む、付記 1 又は 2 に記載の方法。

(付記 4)

前記初期 3 D 特徴を取得すること (1 2) が、幾何学的特性及び / 又は局所の特徴記述子を使用して、前記シーンの前記初期 3 D 再構築において 3 D 特徴を識別することを含む、付記 1 乃至 3 の何れかに記載の方法。

(付記 5)

前記シーンの前記少なくとも 1 つの画像の前記セットが、少なくとも 2 つの画像を含み、前記方法が、

可視画像として知られている、前記初期 3 D 特徴を含む前記セットの画像を選択することと、

前記可視画像において、前記初期 3 D 特徴にマッチする前記初期 2 D 特徴を識別することと、

から、前記初期 2 D 特徴を決定することを含み、

前記強化された 3 D 特徴を決定することが、

少なくとも 2 つの可視画像にわたって前記初期 2 D 特徴をマッチさせることによって、幾何学的な手がかりを生成することと、

前記幾何学的な手がかりを用いて前記初期 3 D 特徴を強化して、前記強化された 3 D 特徴を決定することと、

を含む、付記 1 乃至 4 の何れかに記載の方法。

(付記 6)

前記強化された 3 D 特徴から、また前記セットの前記少なくとも 1 つの画像において決定される強化された 2 D 特徴から、前記シーンの前記改良された前記 3 D 再構築に関連付けられた、前記強化された 3 D 特徴に対応するように、さらに強化された 3 D 特徴を決定することと、

前記強化されたセグメンテーション、及び前記さらに強化された 3 D 特徴から、さらに強化されたセグメンテーション及びさらに改良された 3 D 再構築を決定することと
を、少なくとも 1 度は繰返し処理することを含む、付記 1 乃至 5 の何れかに記載の方法。

(付記 7)

少なくとも前記さらに強化された 3 D 特徴と前記強化された 2 D 特徴との間のマッチングでの所定の精度閾値に達すると、前記繰返し処理が停止される、付記 6 に記載の方法。

(付記 8)

前記所定の精度閾値が、前記シーンの前記 3 D 再構築を前記セグメントに分割する程度によって与えられるセグメンテーション・レベル、前記さらに改良された 3 D 再構築で測定された、隣接する同様の各 3 D 要素間のラベルの一貫性、及び前記セットの前記少なくとも 1 つの画像と、前記さらに改良された 3 D 再構築との間の位置合せ、のうち少なくとも 1 つと一緒に適用される、付記 7 に記載の方法。

(付記 9)

所定の数の繰返し処理に達すると前記繰返し処理が停止される、付記 6 乃至 8 の何れかに記載の方法。

(付記 1 0)

前記強化されたセグメンテーションがセグメンテーション制約条件に依存する、付記 1 乃至 9 の何れかに記載の方法。

(付記 1 1)

前記セグメンテーション制約条件が、少なくとも 1 つのセグメント形状に関係する、付記 1 0 に記載の方法。

(付記 1 2)

前記初期 3 D 再構築及び少なくとも 1 つの画像の前記セットを、少なくとも 1 つの入力として受け取ることと、少なくとも 1 つのプロセッサを用いて、前記強化された 3 D 特徴、強化されたセグメンテーション、及び改良された 3 D 再構築を決定することと、少なくとも 1 つの出力から、前記強化されたセグメンテーション及び前記改良された 3 D 再構築を出力して、前記改良された 3 D 再構築をユーザに表示し、また前記強化されたセグメンテーションによって、前記改良された 3 D 再構築を処理することを含む、付記 1 乃至 1 1 の何れかに記載の方法。

(付記 1 3)

通信ネットワークからダウンロード可能であり、及び / 又はコンピュータによる読取り可能な媒体上に記録され、及び / 又はプロセッサによって実行可能なコンピュータ・プログラム製品であって、プロセッサで実行されるときには、付記 1 乃至 1 2 の何れかに記載の方法を実行するように構成されたソフトウェア・コードを含む、コンピュータ・プログラム製品。

(付記 1 4)

シーンの少なくとも 1 つの画像のセットから、前記シーンのセグメンテーションと 3 D 再構築を組み合わせるための装置であって、前記シーンの前記セグメンテーションが、前記シーンの前記 3 D 再構築の各セグメントへの分割に対応し、前記装置が、

前記シーンの初期 3 D 再構築を取得し、

前記初期 3 D 再構築に関連付けられた初期 3 D 特徴を取得し、

前記初期 3 D 再構築の初期セグメンテーションを取得し、

前記シーンの前記初期 3 D 再構築に関連付けられた前記初期 3 D 特徴に対応するように、前記初期 3 D 特徴から、かつ前記セットの少なくとも 1 つの画像において決定される初期 2 D 特徴から、強化された 3 D 特徴を決定し、前記強化された 3 D 特徴が前記初期セグメンテーションに少なくとも部分的に対応し、

前記初期セグメンテーションと前記強化された 3 D 特徴の両方から、強化されたセグメンテーションと改良された 3 D 再構築の両方を決定する、

ように適合され、構成された少なくとも 1 つのプロセッサを備える、装置。

(付記 1 5)

付記 1 4 に記載の装置を備え、好ましくは、携帯電話、タブレット、若しくはヘッドマウント・ディスプレイから選択される携帯機器、又は好ましくはロボット、自律運転機器、若しくはスマート・ホーム機器から選択される自律機器であることを特徴とする、機器