

【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 2 年 2 月 13 日 (2020.2.13)

【公表番号】特表 2019-502210 (P2019-502210A)  
 【公表日】平成 31 年 1 月 24 日 (2019.1.24)  
 【年通号数】公開・登録公報 2019-003  
 【出願番号】特願 2018-534727 (P2018-534727)  
 【国際特許分類】

G 0 6 T 7/579 (2017.01)

G 0 1 B 11/00 (2006.01)

【F I】

G 0 6 T 7/579

G 0 1 B 11/00 H

【手続補正書】  
 【提出日】令和 1 年 12 月 26 日 (2019.12.26)

【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】

コンピュータビジョンシステムにおけるストラクチャフロムモーション処理のための方法であって、

単眼カメラにより捕捉された複数の連続フレームにおける点の推定される 2 次元 (2 D ) 位置 の複数のトラックを受け取ることと、

3 次元 (3 D ) 点のクラウドを生成することであって、前記複数のトラックの各トラックに対して、

前記トラックにおける前記 2 D 位置 に基づいて 3 D 点の推定される 位置 を三角測量することと、

前記 3 D 点の対角 ( s u b t e n d e d a n g l e ) のサイズと前記 3 D 点の投影誤差とが、前記 3 D 点が含まのために十分にロバストであることを示すときに、前記クラウドにおいて前記 3 D 点を含むことであって、前記 3 D 点 が十分にロバストであるか否かを判定するために 前記対角のサイズと前記投影誤差と が漸進的に小さいそれぞれの閾値の複数の対の 1 つ又は複数に対してテストされ、一対の閾値が角度サイズ閾値と投影誤差閾値とで構成される、前記クラウドにおいて前記 3 D 点を含むことと、

によって、前記 3 D 点のクラウドを生成することと、を含む、方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法であって、

前記閾値の複数の対の初期閾値対が、ベース角度サイズ閾値とベース投影誤差閾値とを含み、対応する所定の漸進的に大きいスケールファクタを前記ベース角度サイズ閾値と前記ベース投影誤差閾値とに適用することによって、前記漸進的に小さいそれぞれの閾値の他の対における閾値が決定される、方法。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の方法であって、

前記漸進的に小さいそれぞれの閾値の対が、漸進的に小さいそれぞれの閾値の 5 対であり、前記漸進的に大きいスケールファクタが、2、4、8 及び 16 である、方法。

## 【請求項 4】

請求項 1 に記載の方法であって、

N 個の連続フレームのスライディングウィンドウにおける 2 つの直近フレームが、前記複数のトラックにおける前記 2 D 位置を推定するための点对応に用いられ、各トラックが最大 N 個の 2 D 位置を含み、

前記複数の連続フレームにおけるフレームの数が N であり、 $N > 2$  である、方法。

## 【請求項 5】

請求項 4 に記載の方法であって、

$N = 6$  である、方法。

## 【請求項 6】

請求項 1 に記載の方法であって、

3 D 点の最終クラウドを生成するために前記クラウドを 3 D 点の前のクラウドとマージすることであって、前記前のクラウドにおける各 3 D 点に対して、前記最終クラウドにおいて前記 3 D 点を含むべきか否かを判定することが、

前記 3 D 点に対応する次の直近フレームにおける第 2 の 2 D 点に対応する直近フレームにおける第 1 の 2 D 点を位置特定を試みるために、前記複数の連続フレームにおける直近フレームと前記複数のフレームにおける次の直近フレームとの間の点对応を実施することと、

前記第 1 の 2 D 点が位置特定される場合に、前記第 1 の 2 D 点に対するエピポーラ線と前記第 2 の 2 D 点に対するエピポーラ線とを演算することと、

前記第 1 の 2 D 点及び前記第 2 の 2 D 点のそれぞれのエピポーラ線までの前記最終クラウドベースのユークリッド距離における前記 3 D 点を含むことと、

を含む、前記マージすることを更に含む、方法。

## 【請求項 7】

請求項 1 に記載の方法であって、

前記点が特徴点である、方法。

## 【請求項 8】

請求項 1 に記載の方法であって、

前記コンピュータビジョンシステムが、オートモーティブセーフティシステムの一部である、方法。

## 【請求項 9】

請求項 1 に記載の方法であって、

3 D 点の最終クラウドを生成するために前記クラウドを 3 D 点の前のクラウドとマージすることであって、前記前のクラウドにおける各 3 D 点に対して、前記最終クラウドにおいて前記 3 D 点を含むべきか否かを判定することが、

前記 3 D 点に対応する次の直近フレームにおける第 2 の 2 D 点に対応する直近フレームにおける第 1 の 2 D 点を位置特定を試みるために、前記複数の連続フレームにおける直近フレームと前記複数のフレームにおける次の直近フレームとの間の点对応を実施することと、

前記第 1 の 2 D 点が位置特定される場合に、前記第 1 の 2 D 点に対するエピポーラ線と前記第 2 の 2 D 点に対するエピポーラ線とを演算することと、

前記第 1 の 2 D 点及び前記第 2 の 2 D 点のそれぞれのエピポーラ線までの前記最終クラウドベースのユークリッド距離における前記 3 D 点を含まないことと、

を含む、前記マージすることを更に含む、方法。

## 【請求項 10】

コンピュータビジョンシステムにおけるストラクチャフロムモーション処理のための方法であって、

単眼カメラにより捕捉された複数の連続フレームに基づいて 3 次元 (3 D) 点のクラウドを生成することと、

3 D 点の最終クラウドを生成するために前記クラウドを 3 D 点の前のクラウドとマージ

することであって、前記前のクラウドにおける各 3 D 点に対して、前記最終クラウドにおいて前記 3 D 点を含むべきかを判定することが、

前記 3 D 点に対応する次の直近フレームにおける第 2 の 2 D 点に対応する直近フレームにおける第 1 の 2 D 点を位置特定することを試みるために、前記複数の連続フレームにおける直近フレームと前記複数のフレームにおける次の直近フレームとの間の点対応を実施することと、

前記第 1 の 2 D 点が位置特定される場合に、前記第 1 の 2 D 点に対するエピポーラ線と前記第 2 の 2 D 点に対するエピポーラ線とを演算することと、

前記第 1 の 2 D 点と前記第 2 の 2 D 点とのそれぞれのエピポーラ線までの前記最終クラウドベースのユークリッド距離における前記 3 D 点を含むことと、

を含む、前記マージすることと、

を含む、方法。

【請求項 1 1】

請求項 1 0 に記載の方法であって、

前記 3 D 点のクラウドを生成することが、

前記複数の連続フレームにおける点の推定される 2 D 位置の複数のトラックを受け取ることと、

前記複数のトラックの各トラックに対応する 3 D 点を推定することにより前記 3 D 点のクラウドを演算することと、

を含み、

N 個の連続フレームのスライディングウィンドウにおける 2 つの直近フレームが、前記トラックにおける前記 2 D 位置を推定するための点対応に用いられ、各トラックが最大 N 個の 2 D 位置を含み、前記複数のフレームにおけるフレームの数が N であり、 $N > 2$ である、方法。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 に記載の方法であって、

$N = 6$  である、方法。

【請求項 1 3】

請求項 1 0 に記載の方法であって、

前記 3 D 点のクラウドを生成することが、

前記複数の連続フレームにおける点の推定される 2 次元 ( 2 D ) 位置の複数のトラックを受け取ることと、

3 次元 ( 3 D ) 点のクラウドを生成することであって、前記複数のトラックの各トラックに対して、

前記トラックにおける前記 2 D 位置に基づいて 3 次元 ( 3 D ) 点の推定される 位置を三角測量することと、

前記 3 D 点の対角のサイズと前記 3 D 点の投影誤差とが、前記 3 D 点が包含のために十分にロバストであることを示すときに、前記クラウドにおいて前記 3 D 点を含むことであって、前記 3 D 点が十分にロバストであるか否かを判定するために前記対角のサイズと前記投影誤差とが漸進的に小さいそれぞれの閾値の複数の対の 1 つ又は複数に対してテストされ、一対の閾値が角度サイズ閾値と投影誤差閾値とで構成される、前記クラウドにおいて前記 3 D 点を含むことと、

によって、前記 3 D 点のクラウドを生成すること、

を含む、方法。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載の方法であって、

前記閾値の複数の対の初期閾値の対が、ベース角度サイズ閾値とベース投影誤差閾値とを含み、対応する所定の漸進的に大きいスケールファクタを前記ベース角度サイズ閾値と前記ベース投影誤差閾値とに適用することによって、前記漸進的に小さいそれぞれの閾値の他の対における閾値が決定される、方法。

## 【請求項 15】

請求項 14 に記載の方法であって、

前記漸進的に小さいそれぞれの閾値の対が、漸進的に小さいそれぞれの閾値の 5 対であり、前記漸進的に大きいスケールファクタが、2、4、8 及び 16 である、方法。

## 【請求項 16】

コンピュータビジョンシステムにおけるストラクチャフロムモーション処理のための方法であって、

単眼カメラにより捕捉された N 個の連続フレームにおける点の推定される 2 次元 (2D) 位置の複数のトラックを受け取ることと、

前記複数のトラックの各トラックに対応する 3D 点を推定することによって 3 次元 (3D) 点クラウドを演算することであって、N 個の連続フレームのスライディングウィンドウにおける 2 つの直近フレームが、前記トラックにおける前記 2D 位置を推定するための点对応に用いられ、各トラックが最大 N 個の 2D 位置を含み、 $N > 2$  である、前記演算することと、

最終 3D 点クラウドを生成するために前記 3D 点クラウドを前の 3D 点クラウドとマージすることであって、前記前のクラウドにおける各 3D 点に対して、前記最終 3D 点クラウドにおいて前記 3D 点を含むべきかを判定することが、

前記 3D 点に対応する次の直近フレームにおける第 2 の 2D 点に対応する直近フレームにおける第 1 の 2D 点を位置特定することを試みるために、前記複数の連続フレームにおける直近フレームと前記複数のフレームにおける次の直近フレームとの間の点对応を実施することと、

前記第 1 の 2D 点が位置特定される場合に、前記第 1 の 2D 点に対するエピポーラ線と前記第 2 の 2D 点に対するエピポーラ線とを演算することと、

前記第 1 の 2D 点と前記第 2 の 2D 点とのそれぞれのエピポーラ線までの前記最終クラウドベースのユークリッド距離における前記 3D 点を含む又は含まないことと、

を含む、前記マージすることと、  
を含む、方法。

## 【請求項 17】

コンピュータビジョンシステムにおけるストラクチャフロムモーション処理のための方法であって、

単眼カメラにより捕捉された N 個の連続フレームにおける点の推定される 2 次元 (2D) 位置の複数のトラックを受け取ることと、

前記複数のトラックの各トラックに対応する 3D 点を推定することによって 3 次元 (3D) 点クラウドを演算することであって、N 個の連続フレームのスライディングウィンドウにおける 2 つの直近フレームが、前記トラックにおける前記 2D 位置を推定するための点对応に用いられ、各トラックが最大 N 個の 2D 位置を含み、 $N > 2$  であり、

前記複数のトラックの各トラックに対して、

前記トラックにおける前記 2D 位置に基づいて 3 次元 (3D) 点の推定される位置を三角測量することと、

前記 3D 点の対角のサイズと前記 3D 点の投影誤差とが、前記 3D 点が包含のために十分に口バストであることを示すときに、前記 3D 点クラウドにおいて前記 3D 点を含むことであって、前記 3D 点が十分に口バストであるか否かを判定するために前記対角のサイズと前記投影誤差とが漸進的に小さいそれぞれの閾値の複数の対の 1 つ又は複数に対してテストされ、一対の閾値が角度サイズ閾値と投影誤差閾値とで構成される、前記 3D 点クラウドにおいて前記 3D 点を含むことと、

によって、前記 3D 点クラウドを生成することを含む、前記 3D 点クラウドを演算することと、

を含む、方法。

## 【請求項 18】

請求項 17 に記載の方法であって、

前記 閾値の複数の対の初期閾値対が、ベース角度サイズ閾値とベース投影誤差閾値とを含み、対応する所定の漸進的に大きいスケールファクタを前記ベース角度サイズ閾値と前記ベース投影誤差閾値とに適用することによって、前記漸進的に小さいそれぞれの閾値の他の対の閾値が決定される、方法。

【請求項 19】

請求項 18 に記載の方法であって、

前記 漸進的に小さいそれぞれの閾値の対が、漸進的に小さいそれぞれの閾値の 5 対であり、前記漸進的に大きいスケールファクタが、2、4、8 及び 16 である、方法。