

【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 2 部門第 7 区分  
【発行日】令和 4 年 11 月 22 日(2022.11.22)

【公開番号】特開 2021-50100(P2021-50100A)  
【公開日】令和 3 年 4 月 1 日(2021.4.1)  
【年通号数】公開・登録公報 2021-016  
【出願番号】特願 2020-212616(P2020-212616)  
【国際特許分類】

B 6 5 G 59/02(2006.01)  
G 0 6 T 7/00(2017.01)  
B 2 5 J 13/08(2006.01)

10

【F I】

B 6 5 G 59/02 Z  
G 0 6 T 7/00 C  
B 2 5 J 13/08 A

【手続補正書】

【提出日】令和 4 年 11 月 14 日(2022.11.14)

【手続補正 1】

20

【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】

プロセッサ命令を記憶した有形で非一時的なコンピュータ読み取り可能な媒体であって、前記プロセッサ命令は、プロセッサによって実行されると、前記プロセッサに、

1 つまたは複数の物体を含む対象スタックを表す 1 つまたは複数の画像データを受信させ、

30

それに関連付けられた 1 つまたは複数の露出した辺を、前記 1 つまたは複数の画像データに基づいて識別させ、

前記露出した辺に関連付けられた補完的な辺を識別させ、

前記露出した辺および前記補完的な辺に基づいて、最初の最小実行可能領域(MVR)を生成させ、

前記最初の MVR を調整することと、対応する結果をテストすることとに基づいて、検証された MVR を生成させる、

前記有形で非一時的なコンピュータ読み取り可能な媒体。

【請求項 2】

前記露出した辺は、登録されていない物体を表す、請求項 1 に記載の媒体。

40

【請求項 3】

前記補完的な辺は、前記露出した辺と交差する 1 つまたは複数の他の辺を識別することに基づいて識別される、請求項 1 に記載の媒体。

【請求項 4】

前記検証された MVR は、前記 1 つまたは複数の物体の推定された周囲の辺の間のエリアを表す、請求項 1 に記載の媒体。

【請求項 5】

前記露出した辺は、露出した外側角部を画定する第 1 の露出した辺および第 2 の露出した辺を含み、

前記補完的な辺は、第 1 の最初の補完的な辺および第 2 の最初の補完的な辺を含む最初

50

の補完的な辺のセットであり、前記第 1 の最初の補完的な辺と前記第 2 の最初の補完的な辺は、それぞれ、前記第 1 の露出した辺と前記第 2 の露出した辺に平行であると決定され、

前記検証された M V R を生成することは、

前記第 1 の露出した辺と交差し、前記第 2 の最初の補完的な辺および前記第 2 の露出した辺と平行であると決定された、さらなる補完的な辺を識別することと、

前記補完的な辺と前記さらなる補完的な辺との間のエリアを含む追加の妥当な M V R 領域を識別することと、

前記追加の妥当な M V R 領域と前記最初の M V R とを組み合わせた候補 M V R をテストすることと、

を含む、請求項 1 に記載の媒体。

【請求項 6】

テストすることは、前記候補 M V R の 1 つまたは複数の寸法が M V R の最大および / または最小寸法閾値を満たすか否かを検証することを含む、請求項 5 に記載の媒体。

【請求項 7】

テストすることは、前記追加の妥当な M V R 領域と前記最初の M V R とに対応する前記 1 つまたは複数の画像データの部分の深度測定値、色、明るさ、または、それらの組み合わせが、互いから閾値連続範囲にあるか否かを検証することを含む、請求項 5 に記載の媒体。

【請求項 8】

前記検証された M V R は、前記候補 M V R が 1 つまたは複数の所定の閾値を満たさない時、前記追加の妥当な M V R 領域を有さない前記最初の M V R を含む、請求項 5 に記載の媒体。

【請求項 9】

前記露出した辺は、露出した外側角部を画定する第 1 の露出した辺および第 2 の露出した辺を含み、

前記補完的な辺は、第 1 の最初の補完的な辺および第 2 の最初の補完的な辺を含む最初の補完的な辺のセットであり、前記第 1 の最初の補完的な辺と前記第 2 の最初の補完的な辺は、それぞれ、前記第 1 の露出した辺と前記第 2 の露出した辺に平行であると決定され、

前記検証された M V R を生成することは、

前記第 2 の最初の補完的な辺と前記露出した外側角部との間にあり、且つ、前記第 2 の最初の補完的な辺および前記第 2 の露出した辺に平行であると決定された、さらなる補完的な辺を識別することと、

前記第 2 の最初の補完的な辺の代わりに、前記さらなる補完的な辺によって区切られた前記最初の M V R 内のエリアとして縮小された候補 M V R を識別することと、

前記縮小された候補 M V R をテストすることと、

を含む、請求項 1 に記載の媒体。

【請求項 10】

前記検証された M V R を生成することは、前記候補 M V R の 1 つまたは複数の寸法が M V R の最大および / または最小寸法閾値を満たす時、前記縮小された候補 M V R を前記検証された M V R として設定することを含む、請求項 9 に記載の媒体。

【請求項 11】

前記さらなる補完的な辺を識別することは、

前記最初の補完的な辺のセットに関連付けられた第 2 の角部を識別することと、

前記第 2 の角部から離れる方に前記第 1 の最初の補完的な辺に沿って移動しながら、前記さらなる補完的な辺との交点を検索することと、

( 1 ) 前記さらなる補完的な辺と前記第 1 の最初の補完的な辺との間の角度が、直角を表す閾値範囲内にあること、および / または、( 2 ) 前記さらなる補完的な辺と前記第 2 の露出した辺に沿った、対応する点の複数のセット間の距離のセットが、互いから閾値

10

20

30

40

50

範囲内にあることを検証することに基づいて、前記さらなる補完的な辺の向きをテストすることと、

を含む、請求項 9 に記載の媒体。

【請求項 1 2】

前記 1 つまたは複数の画像データは、( 1 ) 水平面に沿った位置の深度測定値を含む 3 D 画像出力と、( 2 ) 前記水平面に沿った前記物体のうちの 1 つまたは複数を視覚的に表す 2 D 画像出力とを含み、

前記露出した辺を識別することは、

互いから閾値範囲内の前記深度測定値を有する前記 3 D 画像出力の前記水平面に沿った隣り合う位置の各セットとして、分離した層を識別することと、

前記分離した層の周囲の境界を 3 D の辺として識別することと、

を含み、

前記プロセッサはさらに、前記露出した辺である 3 D の辺のセットによって形成された交点を選択することによって前記露出した外側角部を識別させられ、

前記さらなる補完的な辺を識別することは、前記 3 D 画像出力、前記 2 D 画像出力、または、これらの組み合わせを分析することに基づいて、不完全な辺および / または検出された線を識別することを含む、

請求項 9 に記載の媒体。

【請求項 1 3】

前記検証された M V R を生成することは、

前記 3 D 画像出力を分析することに基づいて、( 1 ) 前記第 1 の露出した辺に沿って前記第 2 の最初の補完的な辺より前記露出した外側角部の方に近く、且つ、( 2 ) 前記第 2 の最初の補完的な辺および前記第 2 の露出した辺と平行である、3 D の辺を識別することと、

前記第 2 の最初の補完的な辺と前記 3 D の辺との間のエリアをさらに含むように前記最初の M V R を調整することと、

を含み、

前記さらなる補完的な辺は、前記調整された最初の M V R に対応する前記 2 D 画像出力の部分を実行した結果であり、

前記縮小された候補 M V R は、前記調整された最初の M V R 内の前記エリアを含む、

請求項 1 2 に記載の媒体。

【請求項 1 4】

少なくとも 1 つのプロセッサと、

前記少なくとも 1 つのプロセッサに接続され、前記プロセッサにより実行可能な命令を記憶した少なくとも 1 つのメモリデバイスと、

を含むロボットシステムであって、前記命令は、

1 つまたは複数の物体を表す 1 つまたは複数の画像データを受信する命令と、

1 つまたは複数の露出した辺を、前記 1 つまたは複数の画像データに基づいて識別する命令と、

前記 1 つまたは複数の露出した辺に基づいて、最初の最小実行可能領域 ( M V R ) を生成する命令と、

前記最初の M V R を調整することと、対応する結果をテストすることとに基づいて、検証された M V R を生成する命令と、

である、前記ロボットシステム。

【請求項 1 5】

前記少なくとも 1 つのメモリデバイスは、

3 D 深度測定値を含む前記 1 つまたは複数の画像データを受信する命令と、

それぞれ、閾値連続範囲内の前記 3 D 深度測定値を有する隣り合う位置のセットを含む 1 つまたは複数の表面を、前記 3 D 深度測定値に基づいて識別することと、

前記表面の横方向の境界に対応する 3 D の辺を、前記識別された表面に基づいて、識

10

20

30

40

50

別することと、

前記露出した辺に対応する、前記表面の1つを区切る第1の3Dの辺と第2の3Dの辺とを含む一对の3Dの辺の間の接合点として、露出した外側角部を識別することと、

に基づいて、前記露出した外側角部を識別する命令と、

前記第1の3Dの辺に幾何学的に関連付けられた第1の補完的な辺を識別することと

、

前記第2の3Dの辺に幾何学的に関連付けられた第2の補完的な辺を識別することと

、

に基づいて、前記露出した辺と前記第1の補完的な辺および前記第2の補完的な辺とによって区切られたエリアを含む前記最初のMVRを生成する命令と、

10

を含む、請求項14に記載のロボットシステム。

【請求項16】

前記少なくとも1つのメモリデバイスは、

前記第2の補完的な辺から前記第1の3Dの辺に沿って前記露出した外側角部から離れる方に移動しながら、さらなる補完的な辺、前記第2の3Dの辺、および、前記第2の補完的な辺が、互いに平行であると決定される、さらなる補完的な辺を識別することと、

前記最初のMVRと、さらなる補完的な辺と前記第2の補完的な辺との間のエリアとを組み合わせた候補MVRを、最大および/または最小寸法閾値にしたがってテストすることと、

に基づいて、前記検証されたMVRを生成する命令を含む、

20

請求項15に記載のロボットシステム。

【請求項17】

前記少なくとも1つのメモリデバイスは、前記候補MVRが前記最大および/または前記最小寸法閾値を満たさない時、さらなる補完的な辺と前記第2の補完的な辺との間の前記エリアを有せずに、前記最初のMVRを含む前記検証されたMVRを生成する命令を含む、請求項16に記載のロボットシステム。

【請求項18】

前記少なくとも1つのメモリデバイスは、前記候補MVRが前記最大および/または前記最小寸法閾値を満たす時、前記候補MVRを含む前記検証されたMVRを生成する命令を含む、請求項16に記載のロボットシステム。

30

【請求項19】

1つまたは複数の物体を表す1つまたは複数の画像データを受信することと、

1つまたは複数の露出した辺を、前記1つまたは複数の画像データに基づいて識別することと、

前記1つまたは複数の露出した辺に基づいて最初の最小実行可能領域(MVR)を生成することと、

前記最初のMVRを調整することと、対応する結果をテストすることとに基づいて、検証されたMVRを生成することと、

を含む、方法。

【請求項20】

40

3D深度測定値を含む前記1つまたは複数の画像データを受信することと、

3D深度測定値にしたがって、前記1つまたは複数の画像データを分析することに基づいて、露出した外側角部を識別することと、

第1の露出した辺に幾何学的に関連付けられた辺である第1の補完的な辺と、第2の露出した辺に幾何学的に関連付けられた辺である第2の補完的な辺とを識別することに基づいて、前記第1の露出した辺および前記第2の露出した辺と、前記第1の補完的な辺および前記第2の補完的な辺とによって区切られたエリアを含む前記最初のMVRを生成することと、

を含み、

前記第1の露出した辺および前記第2の露出した辺は、前記露出した外側角部を画定する

50

請求項 19 に記載の方法。

10

20

30

40

50