

【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3区分

【発行日】令和5年7月4日(2023.7.4)

【公開番号】特開2021-126762(P2021-126762A)

【公開日】令和3年9月2日(2021.9.2)

【年通号数】公開・登録公報2021-041

【出願番号】特願2020-105779(P2020-105779)

【国際特許分類】

B 25 J 13/08 (2006.01)

10

【F I】

B 25 J 13/08 A

【手続補正書】

【提出日】令和5年6月26日(2023.6.26)

【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】

20

【特許請求の範囲】

【請求項1】

コンピューティングシステムであって、

第一のカメラ視野を有する第一のカメラを含む少なくとも一つのカメラと通信するよう構成された通信インターフェースと、

少なくとも一つのプロセッサと、を備え、

前記少なくとも一つのプロセッサは、複数の物体を有するスタックが前記第一のカメラ視野内にあるとき、

前記少なくとも一つのカメラによって生成されたカメラデータを受信することであって、前記カメラデータは、前記複数の物体の第一の物体のための少なくとも一つの物体構造から形成される、前記スタックの積み重ね構造を記述することと、

前記少なくとも一つのカメラによって生成されたカメラデータに基づいて、前記物体構造の特徴または前記物体構造の表面上に配置された視覚的特徴である物体特徴を識別することと、

その境界が前記物体特徴を囲む二次元(2D)領域を決定することと、

前記第一のカメラの位置と前記2D領域の前記境界を接続することによって画定される三次元(3D)領域を決定することであって、前記3D領域は、前記第一のカメラ視野の一部であることと、

前記カメラデータおよび前記3D領域に基づいて、遮蔽領域のサイズを決定することであって、前記遮蔽領域は、(i)前記物体特徴と前記少なくとも一つのカメラとの間に位置し、かつ、(ii)前記3D領域内にある前記積み重ね構造の領域であることと、

前記遮蔽領域の前記サイズに基づいて、物体信頼パラメータの値を決定することと、
を行なうように構成されている、コンピューティングシステム。

【請求項2】

前記少なくとも一つのプロセッサは、前記積み重ね構造とのロボットの相互作用を制御するための動作を、前記物体信頼パラメータの前記値に基づいて実行するように構成されている、請求項1に記載のコンピューティングシステム。

【請求項3】

前記少なくとも一つのプロセッサは、画像ノイズレベル、前記物体構造の形状、または前記物体構造の前記表面のテクスチャのうちの少なくとも一つに基づいて、前記2D領域

50

のサイズを決定するように構成されている、請求項 1 に記載のコンピューティングシステム。

【請求項 4】

前記少なくとも一つのプロセッサは、前記物体構造の縁を前記物体特徴として識別するように構成され、かつ、前記 2D 領域を、(i) 定義されたサイズおよび(ii) 前記縁上に位置する中心を有する領域として、決定するように構成されている、請求項 1 に記載のコンピューティングシステム。

【請求項 5】

前記少なくとも一つのプロセッサは、前記物体構造の角を前記物体特徴として識別するように構成され、かつ、前記 2D 領域を、(i) 定義されたサイズおよび(ii) 前記角に位置する中心を有する領域として、決定するように構成されている、請求項 1 に記載のコンピューティングシステム。

10

【請求項 6】

前記少なくとも一つのプロセッサは、前記物体構造の前記表面上に配置された 2D 画像を前記物体特徴として識別するように構成され、かつ、前記 2D 領域を、前記 2D 画像を囲む領域として決定するように構成されている、請求項 1 に記載のコンピューティングシステム。

【請求項 7】

前記 3D 領域は、前記第一のカメラ視野内に位置する仮想ピラミッドであり、
前記 2D 領域は、第一の 2D 領域であり、
前記遮蔽領域は、前記第一の 2D 領域と平行であり、かつ、前記仮想ピラミッド内にある第二の 2D 領域であり、
前記第二の 2D 領域は、前記第一の 2D 領域の前記第一のカメラに対する距離と比較して、前記第一のカメラにより近い、請求項 1 に記載のコンピューティングシステム。

20

【請求項 8】

前記少なくとも一つのプロセッサは、
前記カメラデータから、前記積み重ね構造の一つ以上の表面上のそれぞれの位置を表す複数の 3D データ点を決定することと、
前記第一のカメラに対する前記物体特徴の奥行き値を、予想される奥行き値として決定することと、
前記予想される奥行き値に比べて前記第一のカメラにより近く、かつ、前記 3D 領域内にある前記積み重ね構造の前記一つ以上の表面上のそれぞれの位置を表すための、前記複数の 3D データ点のサブセットを決定することであって、前記サブセットが、前記複数の 3D データ点に関連したそれぞれの奥行き値と前記予想される奥行き値を比較することに基づいて決定されることと、
によって、前記遮蔽領域の前記サイズを決定するように構成されている、請求項 1 に記載のコンピューティングシステム。

30

【請求項 9】

前記 3D データ点の前記サブセットは、(i) 少なくとも定義された差異閾値の分だけ前記予想される奥行き値よりも小さいそれぞれの奥行き値と関連し、かつ、(ii) 前記 3D 領域内にある 3D データ点を、前記複数の 3D データ点の中から識別することによって決定される、請求項 8 に記載のコンピューティングシステム。

40

【請求項 10】

前記通信インターフェースが通信するように構成された前記第一のカメラは、前記カメラデータの一部として、前記積み重ね構造の一つ以上の表面上の位置のそれぞれの奥行き値を示す複数の 3D データ点を生成するよう構成された 3D カメラである、請求項 1 に記載のコンピューティングシステム。

【請求項 11】

前記通信インターフェースが通信するように構成された前記少なくとも一つのカメラは、前記カメラデータの一部として、2D 画像を生成するよう構成された第二のカメラをさ

50

らに含み、

前記少なくとも一つのプロセッサは、前記2D画像に基づいて前記物体特徴を識別するよう構成されている、請求項10に記載のコンピューティングシステム。

【請求項12】

前記通信インターフェースが通信するように構成された前記第一のカメラは、2Dカメラであり、

前記通信インターフェースが通信するように構成された前記少なくとも一つのカメラは、前記カメラデータの一部として、前記積み重ね構造の一つ以上の表面上の位置のそれぞれの奥行き値を表すための複数の3Dデータ点を生成するように構成された第二のカメラをさらに含む、請求項1に記載のコンピューティングシステム。

10

【請求項13】

前記少なくとも一つのプロセッサは、
前記遮蔽領域の前記サイズと前記2D領域のサイズとの間の比を決定することと、
前記比に基づいて、前記物体信頼パラメータの前記値を決定することと、
によって、前記物体信頼パラメータの前記値を決定するように構成されている、請求項1に記載のコンピューティングシステム。

【請求項14】

前記物体信頼パラメータの前記値は、前記比が定義された遮蔽閾値を超えるかどうかに基づいて決定される、請求項13に記載のコンピューティングシステム。

【請求項15】

前記ロボットの相互作用を制御するための前記動作は、ロボット動作を引き起こすための移動コマンドを出力することを含み、

前記移動コマンドは、前記物体特徴のより少ない遮蔽を示す方法で前記物体信頼パラメータの前記値を変化させるように決定される、請求項2に記載のコンピューティングシステム。

20

【請求項16】

前記少なくとも一つのプロセッサは、前記物体特徴に基づいて、物体認識を実行するように構成され、

ロボットの相互作用を制御するための前記動作は、前記物体信頼パラメータの値に基づいて、前記物体認識を再実行するかどうか決定することを含むと共に、前記物体認識が再実行された後にロボット動作を決定することを含む、請求項2に記載のコンピューティングシステム。

【請求項17】

コンピューティングシステムによって行われる方法であって、
カメラデータを前記コンピューティングシステムによって受信するステップであって、前記コンピューティングシステムは、第一のカメラ視野を有する第一のカメラを含む少なくとも一つのカメラと通信するように構成された通信インターフェースを備え、前記カメラデータは、複数の物体を有するスタックが前記第一のカメラの視野内にあるとき、前記少なくとも一つのカメラによって生成され、前記カメラデータは、前記複数の物体の第一の物体のための少なくとも一つの物体構造から形成される、前記スタックのための積み重ね構造を記述するステップと、

前記少なくとも一つのカメラによって生成された前記カメラデータに基づいて、前記物体構造の特徴または前記物体構造の表面上に配置された視覚的特徴である物体特徴を識別するステップであって、前記物体特徴は、前記複数の物体のための物体認識を実行するために使用されるステップと、

30

その境界が前記物体特徴を囲む二次元(2D)領域を決定するステップと、

前記第一のカメラの位置と前記2D領域の前記境界を接続することによって画定される三次元(3D)領域を決定するステップであって、前記3D領域は、前記第一のカメラ視野の一部であるステップと、

前記カメラデータおよび前記3D領域に基づいて、遮蔽領域のサイズを決定するステッ

40

50

プであって、前記遮蔽領域は、(i)前記物体特徴と前記少なくとも一つのカメラとの間に位置し、かつ、(ii)前記3D領域内にある前記積み重ね構造の領域であるステップと、

前記遮蔽領域の前記サイズに基づいて、物体信頼パラメータの値を決定するステップと
を含む、方法。

【請求項18】

前記積み重ね構造とのロボットの相互作用を制御するための動作を実行するステップを
さらに含み、前記動作は、前記物体信頼パラメータの前記値に基づいて実行される、請求
項17に記載の方法。

10

【請求項19】

命令を有する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記命令は、コンピューティングシステムの少なくとも一つのプロセッサによって実行されるとき、

前記カメラデータを受信することであって、前記コンピューティングシステムは、第一のカメラ視野を有する第一のカメラを含む少なくとも一つのカメラと通信するように構成された通信インターフェースを備え、前記カメラデータは、複数の物体を有するスタックが前記第一のカメラの視野内にあるとき、前記少なくとも一つのカメラによって生成され、前記カメラデータは、前記複数の物体の第一の物体のための少なくとも一つの物体構造から形成される、前記スタックのための積み重ね構造を記述することと、

前記少なくとも一つのカメラによって生成された前記カメラデータに基づいて、前記物体構造の特徴または前記物体構造の表面上に配置された視覚的特徴である物体特徴を識別することであって、前記物体特徴は、前記複数の物体のための物体認識を実行するために使用されることと、

20

その境界が前記物体特徴を囲む二次元(2D)領域を決定することと、

前記第一のカメラの位置と前記2D領域の前記境界を接続することによって画定される三次元(3D)領域を決定することであって、前記3D領域は、前記第一のカメラ視野の一部であることと、

前記カメラデータおよび前記3D領域に基づいて、遮蔽領域のサイズを決定することであって、前記遮蔽領域は、(i)前記物体特徴と前記少なくとも一つのカメラとの間に位置し、かつ、前記3D領域内にある前記積み重ね構造の領域であることと、

30

前記遮蔽領域の前記サイズに基づいて、物体信頼パラメータの値を決定することと、
を前記少なくとも一つのプロセッサに行わせる、非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項20】

前記命令は、前記少なくとも一つのプロセッサによって実行されるとき、前記積み重ね構造とのロボットの相互作用を制御するための動作を、前記物体信頼パラメータの前記値に基づいて実行することを前記少なくとも一つのプロセッサにさらに行わせる、請求項19に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

40

50