

【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6年1月4日(2024.1.4)

【公開番号】特開2022-44830(P2022-44830A)

【公開日】令和4年3月17日(2022.3.17)

【年通号数】公開公報(特許)2022-048

【出願番号】特願2022-12853(P2022-12853)

【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12月19日(2023.12.19)

【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】

(i) エンドエフェクタ装置を有するロボット、および(ii)前記エンドエフェクタ装置上に取り付けられ、カメラ視野を有するカメラと通信するように構成される、通信インターフェースと、

少なくとも一つの処理回路と、を備え、

前記少なくとも一つの処理回路は、物体が前記カメラ視野の中にある、またはあったとき、

前記カメラ視野が、物体構造のコーナーと当該物体構造の外表面の少なくとも一部分とを包含するように、前記カメラを前記物体構造の前記コーナーに向かせる、カメラ姿勢に前記カメラを移動させることと、

前記物体構造を表す画像情報を受信することであって、前記カメラが前記カメラ姿勢にある間に、前記画像情報が前記カメラによって生成されることと、

前記画像情報に基づいて、前記物体構造の推定を決定することと、

前記物体構造の前記推定に基づいて、動作計画を生成することであって、前記動作計画が、前記ロボットと前記物体との間のロボット相互作用を引き起こすためであることと、

を行いうように構成される、計算システム。

【請求項2】

前記少なくとも1つの処理回路はさらに、

前記物体に関連付けられた物体構造の第一の推定を決定することと、

前記物体構造の前記第一の推定に基づいて、前記物体構造の前記コーナーを識別することと、

前記画像情報に基づいて、前記物体構造の第二の推定を決定することと、

前記物体構造の少なくとも前記第二の推定に基づいて、前記動作計画を生成することと、を行いうように構成されており、

前記物体構造についての前記第一の推定が、少なくとも前記物体構造の第一の物体寸法に対する推定値、および前記物体構造の第二の物体寸法に対する推定値を含み、

前記物体構造についての前記第二の推定が、前記物体構造の第三の物体寸法に対する推定値を少なくとも含む、請求項1に記載の計算システム。

40

50

【請求項 3】

前記第一の物体寸法が物体長さであり、前記第二の物体寸法が物体幅であり、前記第三の物体寸法が物体高さである、請求項 2 に記載の計算システム。

【請求項 4】

前記物体構造についての前記第二の推定が、前記第一の物体寸法に対する更新された推定値、および前記第二の物体寸法に対する更新された推定値を含む、請求項 2 に記載の計算システム。

【請求項 5】

前記物体構造についての前記第二の推定が、前記物体構造に対する推定形状を含む、請求項 2 に記載の計算システム。

10

【請求項 6】

前記物体構造についての前記第二の推定が、前記物体構造の前記外表面上の位置を識別する、更新された点群を含む、請求項 2 に記載の計算システム。

【請求項 7】

前記少なくとも一つの処理回路は、

前記画像情報に基づいて、前記物体に対応する物体タイプを決定することと、

前記物体タイプに関連付けられた、定義された物体構造の記述を判定することであって、前記定義された物体構造の記述が、前記物体タイプに関連付けられた構造を記述することと、

前記定義された物体構造の記述に基づいて、前記物体構造の前記第二の推定を決定することと、

によって前記物体構造の前記第二の推定を決定するように構成される、請求項 2 に記載の計算システム。

20

【請求項 8】

前記少なくとも一つの処理回路は、前記画像情報と、一つ以上のそれぞれの物体構造の記述を含む、一つ以上のテンプレートとを比較することによって、前記物体タイプを決定するように構成される、請求項 7 に記載の計算システム。

【請求項 9】

前記動作計画は、

前記エンドエフェクタ装置が追尾するとき、

30

前記エンドエフェクタ装置を、前記物体に接近させ、前記物体に係合させ、前記物体を目的位置に移動させる軌道を含む、請求項 2 に記載の計算システム。

【請求項 10】

前記動作計画は、更新された動作計画であり、

前記少なくとも一つの処理回路は、

前記物体構造の前記第一の推定に基づいて、初期動作計画を生成することと、

前記初期動作計画に基づいて、かつ前記物体構造の前記第二の推定に基づいて、前記更新された動作計画を生成することと、を行うように構成される、請求項 9 に記載の計算システム。

40

【請求項 11】

前記物体構造の前記第二の推定は、物体高さに対する推定値を含み、

前記少なくとも一つの処理回路は、

前記物体高さに対する前記推定値に基づいて、前記目的位置に対して最終エンドエフェクタ高さを決定することと、

前記最終エンドエフェクタ高さに基づいて、前記軌道の終点を決定することと、を行うように構成される、請求項 9 に記載の計算システム。

【請求項 12】

前記エンドエフェクタ装置が、少なくとも第一のグリッパ部材、第二のグリッパ部材、および第三のグリッパ部材を含むとき、

前記少なくとも一つの処理回路は、

50

前記第一のグリッパ部材に、前記物体構造の第一のエッジまたは第二のエッジのうちの一つを係合させ、

前記第二のグリッパ部材に、前記物体構造の前記第一のエッジまたは第二のエッジのうちの別の一つを係合させ、

前記第三のグリッパ部材に、前記カメラ姿勢に関連付けられた前記コーナーを係合させるか、または前記物体構造の別のコーナーを係合させる、

動作を決定することによって、前記動作計画を生成するように構成される、請求項1に記載の計算システム。

【請求項13】

前記物体構造の前記第一の推定が、複数のコーナーを記述するとき、前記少なくとも一つの処理回路は、前記複数のコーナーの中より前記コーナーを選択するように構成され、前記選択は、(i)前記複数のコーナーが経験するそれぞれの遮蔽量、または(ii)前記エンドエフェクタ装置による前記複数のコーナーへのそれぞれの到達可能度のうちの少なくとも一つに基づく、請求項2に記載の計算システム。 10

【請求項14】

前記物体が、複数の物体の積み重ねの中にある第一の物体であり、前記動作計画が、前記第一の物体を前記複数の物体の積み重ねから除去する第一の動作計画であるとき、

前記少なくとも一つの処理回路は、

前記画像情報に基づいて、積み重ね構造の推定を決定することであって、前記積み重ね構造の前記推定が、前記第一の物体を除去する前の前記複数の物体の積み重ねを表すためであることと、 20

前記物体構造の前記第二の推定に基づいて、前記積み重ね構造の更新された推定を決定することであって、前記積み重ね構造の前記更新された推定が、前記第一の物体を除去した後の前記複数の物体の積み重ねを表すためであることと、

前記積み重ね構造の前記更新された推定に基づいて、第二の動作計画を生成することであって、前記第二の動作計画が、前記複数の物体の積み重ねの第二の物体とのロボット相互作用を引き起こすためであることと、を行うように構成される、請求項2に記載の計算システム。

【請求項15】

前記少なくとも一つの処理回路は、

前記積み重ね構造の前記更新された推定に基づいて、前記第一の物体の除去によって露出する、前記積み重ね構造の新しいコーナーを決定することであって、前記新しいコーナーが、前記第二の物体に関連付けられていることと、 30

前記カメラを前記新しいコーナーに向ける、追加のカメラ姿勢を決定することと、

前記カメラが前記追加のカメラ姿勢を有する間に、前記カメラによって生成される、追加の画像情報を受信することであって、前記第二の動作計画が、前記追加の画像情報に基づいて生成されることと、

によって、前記第二の動作計画を生成するように構成される、請求項14に記載の計算システム。

【請求項16】

前記積み重ね構造についての前記推定は、前記複数の物体の積み重ね上の位置を記述する点群を含み、

前記少なくとも一つの処理回路は、前記物体構造にも属する前記複数の物体の積み重ね上の位置を除去するように、前記点群を更新することによって、前記積み重ね構造の前記更新された推定を決定するように構成され、前記物体構造にも属する前記複数の物体の積み重ね上の位置が、前記物体構造の前記第二の推定によって識別される、請求項14に記載の計算システム。 40

【請求項17】

(i)エンドエフェクタ装置を有するロボット、および(ii)前記エンドエフェクタ装置上に取り付けられ、カメラ視野を有するカメラと通信するように構成された計算シス 50

テムの少なくとも一つの処理回路によって実行されるとき、前記少なくとも一つの処理回路に、

前記カメラ視野が、物体構造のコーナーおよび外表面の少なくとも一部分を包含するよう に、前記カメラを前記物体構造の前記コーナーに向かせる、カメラ姿勢に前記カメラを 移動させることと、

前記物体構造を表す画像情報を受信することであって、前記カメラが前記カメラ姿勢に ある間に、前記画像情報が前記カメラによって生成されることと、

前記画像情報に基づいて、前記物体構造の推定を決定することと、

前記物体構造の前記推定に基づいて、動作計画を生成することであって、前記動作計画 が、前記ロボットと前記物体との間にロボット相互作用を引き起こすためであることと、 10 行わせる命令を有する、非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 18】

前記少なくとも 1 つの処理回路はさらに、

前記物体に関連付けられた物体構造の第一の推定を決定することと、

前記物体構造の前記第一の推定に基づいて、前記物体構造の前記コーナーを識別するこ と、

前記画像情報に基づいて、前記物体構造の第二の推定を決定することと、

前記物体構造の少なくとも前記第二の推定に基づいて、前記動作計画を生成することと、 を行うように構成されており、

前記物体構造についての前記第一の推定は、少なくとも前記物体構造の第一の物体寸法 20 対する推定値、および前記物体構造の第二の物体寸法に対する推定値を含み、

前記物体構造についての前記第二の推定は、少なくとも前記物体構造の第三の物体寸法 対する推定値を含む、請求項 17 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 19】

(i) エンドエフェクタ装置を有するロボット、および(i i) 前記エンドエフェクタ 装置上に取り付けられ、カメラ視野を有するカメラと通信するように構成された計算シス テムによって行われる方法であって、

前記カメラ視野が、物体構造のコーナーと当該物体構造の外表面の少なくとも一部分と を包含するように、前記カメラを前記物体構造の前記コーナーに向かせる、カメラ姿勢に 前記カメラを移動させることと、

前記物体構造を表す画像情報を受信することであって、前記カメラが前記カメラ姿勢に ある間に、前記画像情報が前記カメラによって生成されることと、

前記画像情報に基づいて、前記物体構造の推定を決定することと、

前記物体構造の前記推定に基づいて、動作計画を生成することであって、前記動作計画 が、前記ロボットと前記物体との間にロボット相互作用を引き起こすためであることと、 を含む方法。

【請求項 20】

前記物体に関連付けられた物体構造の第一の推定を決定することと、

前記物体構造の前記第一の推定に基づいて、前記物体構造の前記コーナーを識別するこ と、

前記画像情報に基づいて、前記物体構造の第二の推定を決定することと、

前記物体構造の少なくとも前記第二の推定に基づいて、前記動作計画を生成することと、 をさらに含み、

前記物体構造についての前記第一の推定は、少なくとも前記物体構造の第一の物体寸法 対する推定値、および前記物体構造の第二の物体寸法に対する推定値を含み、

前記物体構造についての前記第二の推定は、少なくとも前記物体構造の第三の物体寸法 対する推定値を含む、請求項 19 に記載の方法。

10

20

30

40

50