

【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1部門第1区分

【発行日】平成29年11月9日(2017.11.9)

【公表番号】特表2016-534709(P2016-534709A)

【公表日】平成28年11月10日(2016.11.10)

【年通号数】公開・登録公報2016-063

【出願番号】特願2016-522089(P2016-522089)

【国際特許分類】

C 12 Q 1/04 (2006.01)

C 12 M 1/34 (2006.01)

G 06 T 7/00 (2017.01)

【F I】

C 12 Q 1/04

C 12 M 1/34 A

G 06 T 7/00 3 5 0 B

【手続補正書】

【提出日】平成29年9月28日(2017.9.28)

【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】

画像内のオブジェクトと関連付けられた画素を分類するコンピュータ実装方法であって、

画像を受信することと、

訓練データを受信することであって、前記訓練データは、前記画像内の特定のタイプのオブジェクトと関連付けられた画素を識別する、ことと、

前記画像の複数のフィルタ処理されたバージョンを展開することと、

前記訓練データおよび前記画像の複数のフィルタ処理されたバージョンを処理し、前記特定のタイプのオブジェクトと関連付けられた画素を分類するための訓練されたモデルを展開することと、

前記訓練されたモデルを前記画像に適用し、前記画像内の前記特定のタイプの複数のオブジェクトと関連付けられた画素を識別することと

を含み、

前記特定のタイプは、生物学的細胞であり、前記訓練されたモデルを適用することは、前記画像内の集密的生物学的細胞間の境界と関連付けられた画素を識別する、方法。

【請求項2】

さらなる画像を受信することと、前記訓練されたモデルを前記さらなる画像に適用し、前記さらなる画像内の複数の細胞と関連付けられた画素を識別することとをさらに含む、請求項1に記載のコンピュータ実装方法。

【請求項3】

前記訓練されたモデルを前記さらなる画像に適用することは、前記さらなる画像の複数のフィルタ処理されたバージョンを展開することを含む、請求項2に記載のコンピュータ実装方法。

【請求項4】

前記画像の複数のフィルタ処理されたバージョンのそれぞれを展開することは、第1の

フィルタのセットから選択されるフィルタを適用することを含み、
前記さらなる画像の複数のフィルタ処理されたバージョンのそれぞれを展開することは
、第2のフィルタのセットから選択されるフィルタを適用することを含み、
前記第1のフィルタのセットおよび前記第2のフィルタのセットは、同じではない、
請求項3に記載のコンピュータ実装方法。

【請求項5】

前記訓練されたモデルを適用することは、ランダムフォレスト決定木アルゴリズム、神経ネットワーク、サポートベクトルマシン、およびk-平均クラスタリングアルゴリズムのうちの1つを使用することを含む、請求項1に記載のコンピュータ実装方法。

【請求項6】

前記画像のフィルタ処理されたバージョンを展開することは、エッジ検出フィルタ、ピーク検出フィルタ、サブサンプリングフィルタ、および平滑化演算子のうちの1つを適用することを含む、請求項1に記載のコンピュータ実装方法。

【請求項7】

前記画像内の複数の細胞と関連付けられた識別された画素によって表される細胞の数を判定することをさらに含む、請求項1に記載のコンピュータ実装方法。

【請求項8】

識別された細胞の識別された部分を拡張または精緻化し、前記細胞と関連付けられた付加的画素を選択することをさらに含む、請求項1に記載のコンピュータ実装方法。

【請求項9】

画像内のオブジェクトを識別するためのシステムであって、
画像を受信する、画像取得モジュールと、
訓練データを受信する、ユーザインターフェースモジュールであって、前記訓練データは、前記画像内の特定のタイプのオブジェクトと関連付けられた画素を識別する、ユーザインターフェースモジュールと、
前記画像の複数のフィルタ処理されたバージョンを展開する、フィルタ処理モジュールと、

前記訓練データおよび前記画像の複数のフィルタ処理されたバージョンを処理し、前記特定のタイプのオブジェクトと関連付けられた画素を分類するための訓練されたモデルを展開する、訓練モジュールと、

前記訓練されたモデルを前記画像に適用し、前記画像内の前記特定の複数のオブジェクトと関連付けられた画素を識別する、オブジェクト識別モジュールと
を備え、

前記特定のタイプは、生物学的細胞であり、前記オブジェクト識別モジュールは、前記画像内の集密的生物学的細胞間の境界と関連付けられた画素を識別する、システム。

【請求項10】

前記画像取得モジュールは、さらなる画像を受信し、細胞識別モジュールは、前記訓練されたモデルを前記さらなる画像に適用し、前記さらなる画像内の複数の細胞と関連付けられた画素を識別する、請求項9に記載のシステム。

【請求項11】

前記フィルタ処理モジュールは、前記さらなる画像のフィルタ処理されたバージョンを展開し、前記細胞識別モジュールは、前記さらなる画像のフィルタ処理されたバージョンを使用し、前記画像内の複数の細胞と関連付けられた画素を識別する、請求項10に記載のシステム。

【請求項12】

前記フィルタ処理モジュールは、第1のフィルタのセットを使用することにより、前記画像の複数のフィルタ処理されたバージョンを展開し、第2のフィルタのセットを使用することにより、前記さらなる画像の複数のフィルタ処理されたバージョンを展開し、前記第1のフィルタのセットおよび前記第2のフィルタのセットは、同じではない、請求項11に記載のシステム。

【請求項 1 3】

前記オブジェクト識別モジュールは、ランダムフォレスト決定木アルゴリズム、神経ネットワーク、サポートベクトルマシン、および k - 平均クラスタリングアルゴリズムのうちの 1 つを使用する、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 1 4】

前記フィルタ処理モジュールは、前記画像に、エッジ検出フィルタ、ピーク検出フィルタ、サブサンプリングフィルタ、および平滑化演算子のうちの 1 つを適用する、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 1 5】

前記画像内の複数の細胞と関連付けられた識別された画素によって表される細胞の数を判定する、細胞測定モジュールをさらに備える、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 1 6】

前記細胞測定モジュールは、前記画像内の複数の細胞と関連付けられた統計を計算する、請求項 9 に記載のシステム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 9】

別の本発明の側面によると、画像内のオブジェクトを識別するためのシステムは、画像取得モジュールと、ユーザインターフェースモジュールと、フィルタ処理モジュールと、訓練モジュールと、細胞識別モジュールとを含む。画像取得モジュールは、画像を受信し、ユーザインターフェースモジュールは、訓練データを受信する。訓練データは、画像内の特定のタイプのオブジェクトと関連付けられた画素を識別する。フィルタ処理モジュールは、画像の複数のフィルタ処理されたバージョンを展開する。訓練モジュールは、訓練データおよび画像の複数のフィルタ処理されたバージョンを処理し、特定のタイプのオブジェクトと関連付けられた画素を分類するための訓練されたモデルを展開する。細胞識別モジュールは、訓練されたモデルを画像に適用し、画像内の特定のタイプの複数のオブジェクトと関連付けられた画素を識別する。

本発明は、例えば、以下を提供する。

(項目 1)

画像内のオブジェクトと関連付けられた画素を分類するコンピュータ実装方法であって

、
画像を受信するステップと、

訓練データを受信するステップであって、前記訓練データは、前記画像内の特定のタイプのオブジェクトと関連付けられた画素を識別する、ステップと、

前記画像の複数のフィルタ処理されたバージョンを展開するステップと、

前記訓練データおよび前記画像の複数のフィルタ処理されたバージョンを処理し、前記特定のタイプのオブジェクトと関連付けられた画素を分類するための訓練されたモデルを展開するステップと、

前記訓練されたモデルを前記画像に適用し、前記画像内の前記特定のタイプの複数のオブジェクトと関連付けられた画素を識別するステップと、

オブジェクトセグメント化を精緻化するための画像処理ステップと、
を含む、方法。

(項目 2)

前記訓練されたモデルを適用するステップは、前記画像内の前記特定のタイプの集密的オブジェクト間の境界と関連付けられた画素を識別する、項目 1 に記載のコンピュータ実装方法。

(項目3)

前記特定のタイプは、生物学的細胞であり、前記訓練されたモデルを適用するステップは、前記画像内の集密的生物学的細胞間の境界と関連付けられた画素を識別する、項目1に記載のコンピュータ実装方法。

(項目4)

さらなる画像を受信するステップと、前記訓練されたモデルを前記さらなる画像に適用し、前記さらなる画像内の複数の細胞と関連付けられた画素を識別するステップとをさらに含む、項目3に記載のコンピュータ実装方法。

(項目5)

前記訓練されたモデルを前記さらなる画像に適用するステップは、前記さらなる画像の複数のフィルタ処理されたバージョンを展開するステップを含む、項目4に記載のコンピュータ実装方法。

(項目6)

前記画像の複数のフィルタ処理されたバージョンのそれぞれを展開するステップは、第1のフィルタのセットから選択されるフィルタを適用するステップを含み、

前記さらなる画像の複数のフィルタ処理されたバージョンのそれぞれを展開するステップは、第2のフィルタのセットから選択されるフィルタを適用するステップを含み、

前記第1のフィルタのセットおよび前記第2のフィルタのセットは、同じではない、

項目5に記載のコンピュータ実装方法。

(項目7)

前記訓練されたモデルを適用するステップは、ランダムフォレスト決定木アルゴリズム、神経ネットワーク、サポートベクトルマシン、およびk-平均クラスタリングアルゴリズムのうちの1つを使用するステップを含む、項目3に記載のコンピュータ実装方法。

(項目8)

前記画像のフィルタ処理されたバージョンを展開するステップは、エッジ検出フィルタ、ピーク検出フィルタ、サブサンプリングフィルタ、および平滑化演算子のうちの1つを適用するステップを含む、項目3に記載のコンピュータ実装方法。

(項目9)

前記画像内の複数の細胞と関連付けられた識別された画素によって表される細胞の数を判定するステップをさらに含む、項目3に記載のコンピュータ実装方法。

(項目10)

識別された細胞の識別された部分を拡張または精緻化し、前記細胞と関連付けられた附加的画素を選択するステップをさらに含む、項目3に記載のコンピュータ実装方法。

(項目11)

画像内のオブジェクトを識別するためのシステムであって、

画像を受信する、画像取得モジュールと、

訓練データを受信する、ユーザインターフェースモジュールであって、前記訓練データは、前記画像内の特定のタイプのオブジェクトと関連付けられた画素を識別する、ユーザインターフェースモジュールと、

前記画像の複数のフィルタ処理されたバージョンを展開する、フィルタ処理モジュールと、

前記訓練データおよび前記画像の複数のフィルタ処理されたバージョンを処理し、前記特定のタイプのオブジェクトと関連付けられた画素を分類するための訓練されたモデルを展開する、訓練モジュールと、

前記訓練されたモデルを前記画像に適用し、前記画像内の前記特定の複数のオブジェクトと関連付けられた画素を識別する、オブジェクト識別モジュールと、

分類結果を精緻化し、オブジェクトセグメント化を得る、画像処理モジュールと、
を備える、システム。

(項目12)

前記オブジェクト識別モジュールは、前記特定のタイプの集密的オブジェクト間の境界

と関連付けられた画素を識別する、項目 1 1 に記載のシステム。

(項目 1 3)

前記特定のタイプは、生物学的細胞であり、前記オブジェクト識別モジュールは、前記画像内の集密的生物学的細胞間の境界と関連付けられた画素を識別する、項目 1 1 に記載のシステム。

(項目 1 4)

前記画像取得モジュールは、さらなる画像を受信し、細胞識別モジュールは、前記訓練されたモデルを前記さらなる画像に適用し、前記さらなる画像内の複数の細胞と関連付けられた画素を識別する、項目 1 3 に記載のシステム。

(項目 1 5)

前記フィルタ処理モジュールは、前記さらなる画像のフィルタ処理されたバージョンを展開し、前記細胞識別モジュールは、前記さらなる画像のフィルタ処理されたバージョンを使用し、前記画像内の複数の細胞と関連付けられた画素を識別する、項目 1 4 に記載のシステム。

(項目 1 6)

前記フィルタ処理モジュールは、第 1 のフィルタのセットを使用し、前記画像の複数のフィルタ処理されたバージョンを展開し、第 2 のフィルタのセットを使用し、前記さらなる画像の複数のフィルタ処理されたバージョンを展開し、前記第 1 のフィルタのセットおよび前記第 2 のフィルタのセットは、同じではない、項目 1 5 に記載のシステム。

(項目 1 7)

前記オブジェクト識別モジュールは、ランダムフォレスト決定木アルゴリズム、神経ネットワーク、サポートベクトルマシン、および k - 平均クラスタリングアルゴリズムのうちの 1 つを使用する、項目 1 3 に記載のシステム。

(項目 1 8)

前記フィルタ処理モジュールは、前記画像に、エッジ検出フィルタ、ピーク検出フィルタ、サブサンプリングフィルタ、および平滑化演算子のうちの 1 つを適用する、項目 1 3 に記載のシステム。

(項目 1 9)

前記画像内の複数の細胞と関連付けられた識別された画素によって表される細胞の数を判定する、細胞測定モジュールをさらに備える、項目 1 3 に記載のシステム。

(項目 2 0)

前記細胞測定モジュールは、前記画像内の複数の細胞と関連付けられた統計を計算する、項目 1 3 に記載のシステム。