

【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 3 年 1 月 21 日 (2021.1.21)

【公開番号】特開 2018-195293 (P2018-195293A)
 【公開日】平成 30 年 12 月 6 日 (2018.12.6)
 【年通号数】公開・登録公報 2018-047
 【出願番号】特願 2018-40369 (P2018-40369)
 【国際特許分類】

G 0 6 T 7/00 (2017.01)

G 0 6 T 7/12 (2017.01)

【 F I 】

G 0 6 T 7/00 3 5 0 C

G 0 6 T 7/12

【手続補正書】
 【提出日】令和 2 年 12 月 4 日 (2020.12.4)
 【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】

画像においてマルチラベル意味エッジ検出を行う画像処理システムであって、
 少なくとも 1 つの物体を含むシーンの前記画像を受信する画像インターフェースと、
 前記画像のマルチラベルエッジ分類を実行するようにトレーニングされたニューラルネットワークを記憶するメモリと、

前記ニューラルネットワークを用いて、前記物体に基づいて前記画像をマルチラベルエッジマップに変換するプロセッサであって、前記ニューラルネットワークは、前記画像において前記物体のエッジを検出し、前記物体の前記エッジを形成するピクセルのそれぞれに複数の意味ラベルを割り当て、前記ニューラルネットワークは、該ニューラルネットワークによって実行されたトレーニング画像の前記マルチラベルエッジマップと、複数の意味クラスに分類された少なくとも幾つかのエッジピクセルを有する前記トレーニング画像のグランドトゥールスマルチラベルエッジマップとの間の差の損失関数を最小にするようにトレーニングされ、前記損失関数は、前記各意味クラスの分類誤差を独立して求める、
 プロセッサと、

前記マルチラベルエッジマップをレンダリングする出力インターフェースと、
 を備える、画像処理システム。

【請求項 2】

前記ニューラルネットワークは、順次減少する空間分解能を有する一連の層を備える、請求項 1 に記載の画像処理システム。

【請求項 3】

前記ニューラルネットワークは、該ニューラルネットワークの少なくとも幾つかの層の出力を組み合わせるテンソルにし、該テンソルに対して前記マルチラベルエッジ分類を実行する、請求項 1 に記載の画像処理システム。

【請求項 4】

前記ニューラルネットワークは、入力画像を逐次的に処理する層のセットを備え、前記損失関数は、閾値よりも大きな受容野を有する層のサブセットに課される、請求項 1 に記載の画像処理システム。

【請求項 5】

前記損失関数は、前記エッジピクセルの不正確な分類に対して、非エッジピクセルの不正確な分類よりも大きなペナルティを科す、請求項 1 に記載の画像処理システム。

【請求項 6】

前記ニューラルネットワークは、残差ニューラルネットワークである、請求項 1 に記載の画像処理システム。

【請求項 7】

画像においてマルチラベル意味エッジ検出を行う方法であって、該方法は、入力画像における物体のエッジの各ピクセルを 1 つ又は複数の意味クラスに割り当てる該入力画像のマルチラベルエッジ分類を実行するようにトレーニングされたニューラルネットワークを記憶するメモリに結合されたプロセッサを用い、該プロセッサは、該方法を実施する記憶された命令と結合され、該命令は、前記プロセッサによって実行されるときに、該方法の少なくとも幾つかのステップを実行し、該ステップは、

少なくとも 1 つの物体を含むシーンの画像を受信するステップと、

前記画像において前記物体のエッジを検出し、該エッジを形成する少なくとも幾つかのピクセルに複数の意味ラベルを割り当てる前記ニューラルネットワークを用いて、前記画像をマルチラベルエッジマップに変換するステップであって、前記ニューラルネットワークは、該ニューラルネットワークによって実行されるトレーニング画像の前記マルチラベルエッジマップと、複数の意味クラスに分類された少なくとも幾つかのエッジピクセルを有する前記トレーニング画像のグランドトゥルースマルチラベルエッジマップとの間の差の損失関数を最小にするようにトレーニングされ、前記損失関数は、前記各意味クラスの分類誤差を独立して求める、ステップと、

前記マルチラベルエッジマップをレンダリングするステップと、
を含む、方法。

【請求項 8】

前記ニューラルネットワークは、順次減少する空間分解能を有する一連の層を備える、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記ニューラルネットワークは、該ニューラルネットワークの少なくとも幾つかの層の出力を組み合わせるテンソルにし、該テンソルに対して前記マルチラベルエッジ分類を実行する、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 10】

前記ニューラルネットワークは、前記入力画像を逐次的に処理する層のセットを備え、前記損失関数は、閾値よりも大きな受容野を有する層のサブセットに課される、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 11】

前記損失関数は、前記エッジピクセルの不正確な分類に対して、非エッジピクセルの不正確な分類よりも大きなペナルティを科す、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 12】

前記ニューラルネットワークは、残差ニューラルネットワークである、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 13】

入力画像における物体のエッジの各ピクセルを 1 つ又は複数の意味クラスに割り当てる該入力画像のマルチラベルエッジ分類を実行するようにトレーニングされたニューラルネットワークを記憶するとともに、方法を実行するプロセッサによって実行可能なプログラムが具現化されている非一時的コンピューター可読記憶媒体であって、前記方法は、

少なくとも 1 つの物体を含むシーンの画像の受信にตอบสนองして、該画像において前記物体のエッジを検出し、該エッジを形成する少なくとも幾つかのピクセルに複数の意味ラベルを割り当てる前記ニューラルネットワークを用いて、前記画像をマルチラベルエッジマップに変換することであって、前記ニューラルネットワークは、該ニューラルネットワーク

によって実行されるトレーニング画像の前記マルチラベルエッジマップと、複数の意味クラスに分類された少なくとも幾つかのエッジピクセルを有する前記トレーニング画像のグラントゥールースマルチラベルエッジマップとの間の差の損失関数を最小にするようにトレーニングされ、前記損失関数は、前記各意味クラスの分類誤差を独立して求めることと

、
前記マルチラベルエッジマップをレンダリングすることと、
を含む、非一時的コンピューター可読記憶媒体。

【請求項 14】

前記ニューラルネットワークは、前記入力画像を逐次的に処理する層のセットを備え、前記損失関数は、閾値よりも大きな受容野を有する層のサブセットに課される、請求項 13 に記載の記憶媒体。

【請求項 15】

前記損失関数は、前記エッジピクセルの不正確な分類に対して、非エッジピクセルの不正確な分類よりも大きなペナルティーを科す、請求項 13 に記載の記憶媒体。

【請求項 16】

前記ニューラルネットワークは、残差ニューラルネットワークである、請求項 13 に記載の記憶媒体。