

【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5年3月30日(2023.3.30)

【国際公開番号】WO2020/205296
 【公表番号】特表2022-525267(P2022-525267A)
 【公表日】令和4年5月12日(2022.5.12)
 【年通号数】公開公報(特許)2022-083
 【出願番号】特願2020-572715(P2020-572715)
 【国際特許分類】

10

G 0 6 T 7/00(2017.01)
 C 1 2 Q 1/6869(2018.01)

【F I】

G 0 6 T 7/00 3 5 0 C
 C 1 2 Q 1/6869 Z

【手続補正書】

【提出日】令和5年3月22日(2023.3.22)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

20

【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】

クラスター背景、クラスター中心、及びクラスター形状を含むクラスターメタデータを、1つ又はそれ以上のクラスターに基づいて生成された画像データから決定する、コンピュータによって実行される方法であって、

入力として、画像のシーケンスから導出された前記画像データを受信することであって

30

前記画像のシーケンス内の各画像が画像化領域を表し、シークエンシングランの複数のシークエンシングサイクルのうちに対応する1つにおいて、前記1つ又はそれ以上のクラスター及びそれらの周囲の背景の強度放射を示し、

前記画像データが、前記画像シーケンス内の各画像から抽出された画像パッチを含む、ことと、

前記画像データをニューラルネットワークを通して処理して、前記画像データの特徴マップを生成することであって、前記特徴マップは、畳み込み特徴および隠れた状態特徴のうち少なくとも1つを含み、

前記ニューラルネットワークが、クラスター背景、クラスター中心、及びクラスター形状を決定することを含む、クラスターメタデータ判定タスクについて訓練される、ことと

40

、
 前記特徴マップを出力層を通して処理して、前記画像化領域のそれぞれの部分の特性を示す出力を生成することと、

前記出力の分類スコアを閾値化し、前記周辺背景を描写する背景部分として前記撮像領域の前記それぞれの部分の第1のサブセットを分類することと、

前記分類スコア内にピークを配置し、前記撮像領域の前記それぞれの部分の第2のサブセットを前記クラスターの中心を含むとして分類することと、

前記分類スコアにセグメント化器を適用し、前記クラスターの形状を前記撮像領域の非重複であり連続する部分として決定することと、を含む、コンピュータによって実行される方法。

50

【請求項 2】

前記特性が、一部が背景又はクラスターを表すかどうか、及び一部が、それぞれ同じクラスターを表す複数の連続する画像部分の中心を表すかどうか、を含み、前記出力が、前記入力画像データによって強度放射が描写された、前記 1 つ又はそれ以上のクラスターを、隣接するユニットの不連続領域として、前記 1 つ又はそれ以上のクラスターの中心を、前記不連続領域のうちそれぞれの領域の質量の中心における中心ユニットとして、及び、それらの周囲の背景を、いずれの前記不連続領域にも属さない背景ユニットとして、識別する、請求項 1 に記載の コンピュータ によって実行される方法。

【請求項 3】

前記不連続領域のうちの前記それぞれの領域内の前記隣接ユニットが、前記隣接ユニットが属する不連続領域内の中心ユニットからの隣接ユニットの距離に従って重み付けされた強度値を有し、前記出力が、各部分をクラスター又は背景として分類するバイナリマップであり、前記出力が、各部分をクラスター、背景、又は中心として分類する三元マップである、請求項 1 又は 2 に記載の コンピュータ によって実行される方法。

【請求項 4】

ピークローケータを前記出力に適用して、前記出力におけるピーク強度を見つけることと、前記ピーク強度に基づいて、前記クラスターの前記中心の位置座標を決定することと、前記入力画像データを作成するために使用されるアップサンプリング係数によって前記位置座標をダウンスケールすることと、前記クラスターをベースコールするのに使用するために、前記ダウンスケールされた位置座標をメモリに記憶することと、を更に含む、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の コンピュータ によって実行される方法。

【請求項 5】

前記不連続領域のうちの前記それぞれの領域内の前記隣接するユニットを、同じクラスターに属するクラスター内部ユニットとして分類することと、前記クラスターをベースコールするのに使用するために、前記クラスター内部ユニットの前記分類及びダウンスケールされた位置座標をクラスターごとに前記メモリに記憶することと、を更に含む、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の コンピュータ によって実行される方法。

【請求項 6】

前記ニューラルネットワークを訓練するための訓練データを取得することであって、前記訓練データは、複数の訓練実施例及び対応するグラウンドトゥルスデータを含み、各訓練実施例は、画像セットのシーケンスからの画像データを含み、前記画像セットのシーケンス内の各画像が、フローセルのタイルを表すとともに、前記タイル上のクラスターの強度放射と、前記フローセル上で実行されるシークエンシングランの複数のシークエンシングサイクルのうち特定の 1 つで特定の画像チャンネルのために捕捉されたそれらの周囲の背景とを描写し、各グラウンドトゥルスデータは、前記訓練実施例のそれぞれの部分の特性を識別することと、勾配降下訓練技術を使用して、前記ニューラルネットワークを訓練するとともに、前記グラウンドトゥルスデータに漸進的に一致する前記訓練実施例用の出力を生成することであって、前記出力と前記グラウンドトゥルスとの間の誤差を最小化する損失関数を反復的に最適化することと、

前記エラーに基づいて、前記ニューラルネットワークのパラメータを更新することと、を更に含む、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の コンピュータ によって実行される方法

10

20

30

40

50

。

【請求項 7】

前記特性が、

対応する訓練実施例の前記画像データによって、隣接するユニットの不連続領域として強度放出が示されているクラスターと、

前記不連続領域のうちの前記それぞれの領域の質量の中心における中心ユニットとしての前記クラスター中心と、

いずれの前記不連続領域にも属さない背景ユニットとしてのそれらの周囲の背景と、を含み、前記特性が、ユニットが中心であるか又は非中心であるかどうかを識別することを含む、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載のコンピュータによって実行される方法。

10

【請求項 8】

最後の反復後の誤差収束の際に、メモリ内のニューラルネットワークの更新されたパラメータを記憶して、更なるニューラルネットワークベースのテンプレート生成及びベースコールに適用されることを更に含み、

前記グラウンドトゥルスデータにおいて、前記不連続領域のうちの前記それぞれの領域内の前記隣接ユニットは、前記隣接ユニットが属する不連続領域内の中心ユニットからの隣接ユニットの距離に従って重み付けされた強度値を有し、前記グラウンドトゥルスデータにおいて、前記中心ユニットが、前記不連続領域のうちの前記それぞれの領域内に最も高い強度値を有する、請求項 6 に記載のコンピュータによって実行される方法。

【請求項 9】

20

前記損失関数が平均二乗誤差であり、前記誤差が、前記出力における対応するユニットの前記正規化された強度値と前記グラウンドトゥルスデータとの間でユニットごとに最小化される、請求項 6 ~ 8 のいずれか一項に記載のコンピュータによって実行される方法

。

【請求項 10】

前記訓練データにおいて、複数の訓練実施例が、それぞれ、同じタイルの画像セットのシーケンス内の各画像から異なる画像パッチを画像データとして含み、

前記異なる画像パッチのうち少なくとも一部が互いに重なっており、前記グラウンドトゥルスデータにおいて、

クラスター中心として分類されるユニットは全て、同じ第 1 の所定のクラススコアを割り当てられ、

30

非中心として分類される単位は全て、同じ第 2 の所定のクラススコアを割り当てられる、請求項 6 ~ 9 のいずれか一項に記載のコンピュータによって実行される方法。

【請求項 11】

前記損失関数が、カスタム加重バイナリクロスエントロピー損失であり、前記誤差が、前記出力における対応するユニットの予測された分類スコア及び前記クラススコアと前記グラウンドトゥルスデータとの間でユニットごとに最小化され、前記グラウンドトゥルスデータにおいて、

背景として分類されるユニットは全て、同じ第 1 の所定のクラススコアを割り当てられ、クラスター中心として分類されるユニットは全て、同じ第 2 の所定のクラススコアを割り当てられ、クラスター内部として分類されるユニットは全て、同じ第 3 の所定のクラススコアを割り当てられる、

40

請求項 6 ~ 10 のいずれか一項に記載のコンピュータによって実行される方法。

【請求項 12】

前記ユニットの出力値を閾値化し、前記ユニットの第 1 のサブセットを、前記周辺背景を示す背景ユニットとして分類することと、

前記ユニットの前記出力値内にピークを配置し、前記ユニットの第 2 のサブセットを前記クラスターの中心を含む中心ユニットとして分類することと、

前記ユニットの前記出力値にセグメント化器を適用し、前記背景ユニットによって分離され、かつ前記中心ユニットを中心に配置された連続ユニットの非重複領域として前記ク

50

ラスターの形状を決定することであって、前記セグメント化器が前記中心ユニットから始まり、各中心ユニットに対して、中心が前記中心ユニットに含まれる同じクラスターを示す連続的に隣接するユニット群を決定する、ことと、

を更に含む、請求項 1 ~ 1 1 のいずれか一項に記載のコンピュータによって実行される方法。

【請求項 1 3】

請求項 1 ~ 1 2 のいずれか一項に記載のコンピュータによって実行される方法であって、前記非重複領域が不規則な輪郭を有し、

所与のクラスターのクラスター強度を、

前記所与のクラスターの形状を識別する隣接するユニットの対応する非重複領域に基づいて、前記所与のクラスターの前記クラスター強度に寄与するユニットを特定することと

10

、
現在のシーケンシングサイクルで 1 つ又はそれ以上の画像チャンネルに対して生成された 1 つ又はそれ以上の光学ピクセル解像度画像内に前記特定されたユニットを配置することと、

前記画像のそれぞれにおいて、前記特定された単位の強度を補間することと、前記補間された強度を組み合わせ、前記組み合わせられた補間強度を正規化して、前記画像のそれぞれにおける前記所与のクラスターのための画像ごとのクラスター強度を生成することと、

前記画像のそれぞれについて前記画像ごとのクラスター強度を組み合わせ、前記現在のシーケンシングサイクルにおいて、前記所与のクラスターのクラスター強度を決定することと、

20

によって決定することを更に含む、コンピュータによって実行される方法。

【請求項 1 4】

請求項 1 ~ 1 3 のいずれか一項に記載のコンピュータによって実行される方法であって、前記非重複領域が不規則な輪郭を有し、

所与のクラスターのクラスター強度を、

前記所与のクラスターの形状を識別する隣接するユニットの対応する非重複領域に基づいて、前記所与のクラスターの前記クラスター強度に寄与するユニットを特定することと

、
前記特定されたユニットを、対応する光学的にアップサンプリングされた 1 つ又はそれ以上の単位解像度画像内に配置することであって、前記ピクセル解像度画像が、現在のシーケンシングサイクルで 1 つ又はそれ以上の画像チャンネルに対して生成された、ことと

30

、
前記アップサンプリングされた画像のそれぞれにおいて、前記識別されたユニットの強度を組み合わせ、前記組み合わせられた強度を正規化して、前記アップサンプリングされた画像のそれぞれにおいて、前記所与のクラスターについての画像ごとクラスター強度を生成することと、

前記アップサンプリングされた画像のそれぞれに関する前記画像ごとのクラスター強度を組み合わせ、前記現在のシーケンシングサイクルにおいて、前記所与のクラスターのクラスター強度を決定することと、

40

によって決定することを更に含む、コンピュータによって実行される方法。

【請求項 1 5】

前記正規化が正規化係数に基づいており、

前記正規化係数が、前記特定されたユニットの数である、

請求項 1 ~ 1 4 のいずれか一項に記載のコンピュータによって実行される方法。