

【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 7 部門第 3 区分
【発行日】令和 3 年 5 月 20 日 (2021.5.20)

【公表番号】特表 2020-521359 (P2020-521359A)
【公表日】令和 2 年 7 月 16 日 (2020.7.16)
【年通号数】公開・登録公報 2020-028
【出願番号】特願 2019-561153 (P2019-561153)
【国際特許分類】

H 0 4 N 19/60 (2014.01)

H 0 4 N 19/597 (2014.01)

H 0 4 N 19/90 (2014.01)

【F I】

H 0 4 N 19/60

H 0 4 N 19/597

H 0 4 N 19/90

【手続補正書】

【提出日】令和 3 年 4 月 8 日 (2021.4.8)

【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】

3 D 空間内の点の空間位置及び前記点の少なくとも 1 つの特徴に基づいて複数の点を含む点群を点の複数のクラスタへと区分化すること、

点の各クラスタのグラフに基づく表現を得ることであって、前記グラフに基づく表現は複数の頂点及び 2 つの頂点を接続する少なくとも 1 つの辺を有し、辺はクラスタの 2 つの隣接点の複数の属性の類似度を捕捉するインジケータを含むこと、

前記少なくとも 1 つのインジケータに基づいて変換係数を符号化することを含む、方法。

【請求項 2】

少なくとも 1 つのクラスタについて、前記符号化済みの変換係数及び前記クラスタの識別情報を伝送するステップを前記方法が更に含み、又は伝送するように構成されるインターフェースを装置が含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

重みが閾値を下回る場合は前記重みを 0 に設定し、対応する頂点の接続を解除する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記変換係数がグラフフーリエ変換の係数である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記少なくとも 1 つの特徴が色情報を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

2 つの頂点 P i 及び P j を接続する辺のインジケータが

【数 1】

$$w_{i,j} = \exp \left\{ -\frac{\|g_i - g_j\|^2 \|c_i - c_j\|^2}{2\sigma^2} \right\}$$

によって定められる重み $w_{i,j}$ であり、 g_i 及び g_j は点 P_i 及び P_j の空間位置及び別の特徴をそれぞれ表すベクトルであり、 σ は前記重みの値を制御するために使用されるパラメータである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

3D 空間内の点の空間位置及び前記点の少なくとも 1 つの特徴に基づいて複数の点を含む点群を点の複数のクラスタへと区分化するように構成される区分化モジュールと、

点の各クラスタのグラフに基づく表現を得るように構成される構築モジュールであって、前記グラフに基づく表現は複数の頂点及び 2 つの頂点を接続する少なくとも 1 つの辺を有し、辺はクラスタの 2 つの隣接点の複数の属性の類似度を捕捉するインジケータを含む、構築モジュールと、

前記少なくとも 1 つのインジケータに基づいて変換係数を符号化するように構成される符号化モジュールと

を含む、装置。

【請求項 8】

少なくとも 1 つのクラスタについて、前記符号化済みの変換係数及び前記クラスタの識別情報を伝送するステップを方法が更に含み、又は伝送するように構成されるインタフェースを前記装置が含む、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 9】

重みが閾値を下回る場合は前記重みを 0 に設定し、対応する頂点の接続を解除する、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 10】

前記変換係数がグラフフーリエ変換の係数である、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 11】

前記少なくとも 1 つの特徴が色情報を含む、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 12】

2 つの頂点 P_i 及び P_j を接続する辺のインジケータが

【数 2】

$$w_{i,j} = \exp \left\{ -\frac{\|g_i - g_j\|^2 \|c_i - c_j\|^2}{2\sigma^2} \right\}$$

によって定められる重み $w_{i,j}$ であり、 g_i 及び g_j は点 P_i 及び P_j の空間位置及び別の特徴をそれぞれ表すベクトルであり、 σ は前記重みの値を制御するために使用されるパラメータである、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 13】

点のクラスタに関連する変換係数及び点群の点の複数のクラスタの識別情報を含むデータを受信すること、

点の各クラスタに関連する前記受信した変換係数を復号すること、及び

前記復号した変換係数及び点のクラスタの識別情報から、前記クラスタの点の 3D 空間内の空間位置及び前記点の少なくとも 1 つの特徴を再構築すること

を含む、方法。

【請求項 14】

前記変換がグラフフーリエ変換である、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記少なくとも 1 つの特徴が色情報を含む、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 16】

点群を再構築するための装置であって、

点のクラスタに関連する変換係数及び点群の点の複数のクラスタの識別情報を含むデータを受信するように構成される受信機と、

点の各クラスタに関連する前記受信された変換係数を復号するように構成される復号モジュールと、

前記復号された変換係数及び点のクラスタの識別情報から、前記クラスタの点の 3D 空間内の空間位置及び前記点の少なくとも 1 つの特徴を再構築するように構成される再構築モジュールと

を含む、装置。

【請求項 17】

前記変換がグラフフーリエ変換である、請求項 16 に記載の装置。

【請求項 18】

前記少なくとも 1 つの特徴が色情報を含む、請求項 16 に記載の装置。

【請求項 19】

請求項 1～6 の何れか一項に記載の方法をコンピュータが実行できるようにするためのコンピュータ実行可能命令を含む、コンピュータ可読プログラム。

【請求項 20】

請求項 13～15 の何れか一項に記載の方法をコンピュータが実行できるようにするためのコンピュータ実行可能命令を含む、コンピュータ可読プログラム。

【請求項 21】

請求項 1～6 若しくは 13～15 の何れか一項に記載の方法に従って又は請求項 2～7 の何れか一項に記載の装置によって生成されるデータコンテンツを含む、非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 22】

請求項 1～6 の何れか一項に記載の方法に従って生成されるデータを含む、信号。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0103

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0103】

例えば、記載したグラフ変換が GFT でも、例えば Elsevier: Applied and Computational Harmonic Analysis, vol.30, April 2010, pp.129-150 内の D. Hammond, P. Vandergheynst、及び R. Gribonval, “Wavelets on graphs via spectral graph theory” に記載されている wavelets on graphs、及び Ph.D. dissertation, University of Southern California, 2010 内の G. Shen, “Lifting transforms on graphs: Theory and applications” に記載されている lifting transforms on graphs 等の他のグラフ変換を使用することもできる。

なお、上述の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のように記載され得るが、以下には限定されない。

(付記 1)

属性によって定められる複数の点を含む点群 (PC) にアクセスすることであって、前記属性は 3D 空間内の点の空間位置及び前記点の少なくとも 1 つの特徴を含む、アクセスすること、

前記点の前記属性に基づいて前記点群 (PC) を点の 1 つ又は複数のクラスタ (C_i) へと区分化すること (2)、

並びに少なくとも 1 つのクラスタ (C_i) について、

複数の頂点及び少なくとも1つの辺を有する類似度グラフを構築すること(4)であって、前記類似度グラフは前記属性に関して前記クラスタ(C_i)の隣接点間の類似度を表し、前記複数の頂点は前記クラスタ(C_i)の点に対応する頂点 P_i 及び P_j を含む、構築すること(4)、

前記グラフの頂点 P_i と P_j とを接続する1つ又は複数の辺に1つ又は複数の重み $w_{i,j}$ を割り当てること、

前記1つ又は複数の割り当てた重みを使用して変換を計算すること(6)であって、前記変換は係数によって特徴付けられる、計算すること(6)、及び

前記変換係数を量子化し(8)符号化する(10)ことを含む、方法。

(付記2)

点群(PC)を符号化するための装置(30)であって、

属性によって定められる複数の点を含む前記点群であって、前記属性は3D空間内の点の空間位置及び前記点の少なくとも1つの特徴を含む、前記点群を前記点の前記属性に基づいて点の1つ又は複数のクラスタへと区分化するように構成される区分化モジュール(34)と、

少なくとも1つのクラスタ(C_i)について、複数の頂点及び少なくとも1つの辺を有する類似度グラフを構築することであって、前記類似度グラフは前記属性に関して前記クラスタ(C_i)の隣接点間の類似度を表し、前記複数の頂点は前記クラスタ(C_i)の点に対応する頂点 P_i 及び P_j を含む、構築すること、及び前記グラフの頂点 P_i と P_j とを接続する1つ又は複数の辺に1つ又は複数の重み $w_{i,j}$ を割り当てることを行うように構成される構築モジュール(36)と、

少なくとも1つのクラスタについて、前記1つ又は複数の割り当てられた重みを使用して変換を計算するように構成される計算モジュール(38)であって、前記変換は係数によって特徴付けられる、計算モジュール(38)と、

前記変換係数を量子化し符号化するように構成される符号化モジュール(40)とを含む、装置(30)。

(付記3)

少なくとも1つのクラスタ(C_i)について、前記符号化済みの変換係数並びに前記クラスタ(C_i)の識別情報及び前記計算済みの変換の識別情報を復号器(50)に伝送するステップ(12)を前記方法が含み、又は伝送するための手段(42)を前記装置が含む、付記1に記載の方法又は付記2に記載の装置。

(付記4)

前記変換係数の前記符号化がエントロピ符号化である、付記1若しくは3に記載の方法又は付記2若しくは3に記載の装置。

(付記5)

前記重み $w_{i,j}$ が閾値を下回る場合は前記重みを0に設定し、頂点 P_i 及び P_j の接続を解除する、付記1若しくは3~4の何れか一に記載の方法又は付記2~4の何れか一に記載の装置。

(付記6)

前記変換がグラフフーリエ変換、GFTである、付記1若しくは3~5の何れか一に記載の方法又は付記2~5の何れか一に記載の装置。

(付記7)

前記少なくとも1つの特徴が色情報を含む、付記1若しくは3~6の何れか一に記載の方法又は付記2~6の何れか一に記載の装置。

(付記8)

属性によって定められる複数の点を含む点群(PC)の1つ又は複数のクラスタのインデックスに関連する変換係数を含むデータを受信することであって、前記属性は3D空間内の点の空間位置及び前記点の少なくとも1つの特徴を含む、受信すること、

前記受信したデータを復号すること(20)、及び

受信したクラスティンデックスによって識別される少なくとも1つのクラスタについて逆変換を実行すること(24)によって前記点群の前記1つ又は複数のクラスタ(Ci)を再構築すること

を含む、方法。

(付記9)

点群を再構築するための装置(50)であって、

属性によって定められる複数の点を含む前記点群の1つ又は複数のクラスタのインデックスに関連する変換係数を含むデータを受信するように構成される受信機(54)であって、前記属性は3D空間内の点の空間位置及び前記点の少なくとも1つの特徴を含む、受信機(54)と、

前記受信されたデータを復号するように構成される復号モジュール(56)と、

受信されたクラスティンデックスによって識別される少なくとも1つのクラスタについて逆変換を実行することによって前記点群の前記1つ又は複数のクラスタを再構築するように構成される再構築モジュール(58)と

を含む、装置(50)。

(付記10)

前記復号がエントロピ復号を含む、付記8に記載の方法又は付記9に記載の装置。

(付記11)

前記変換がグラフフーリエ変換、GFTである、付記8若しくは10に記載の方法又は付記9若しくは10に記載の装置。

(付記12)

付記1又は3～7の何れかーに記載の符号化方法をコンピュータが実行できるようにするためのコンピュータ実行可能命令を含む、コンピュータ可読プログラム。

(付記13)

付記8又は10又は11の何れかーに記載の再構築方法をコンピュータが実行できるようにするためのコンピュータ実行可能命令を含む、コンピュータ可読プログラム。

(付記14)

付記1若しくは3～7の何れかーに記載の方法に従って又は付記2～7の何れかーに記載の装置によって生成されるデータコンテンツを含む、非一時的コンピュータ可読媒体。

(付記15)

付記1若しくは3～7の何れかーに記載の方法に従って又は付記2～7の何れかーに記載の装置によって生成されるデータを含む、信号。