

【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4年11月11日(2022.11.11)

【公開番号】特開2021-77942(P2021-77942A)

【公開日】令和3年5月20日(2021.5.20)

【年通号数】公開・登録公報2021-023

【出願番号】特願2019-201032(P2019-201032)

【国際特許分類】

H 0 4 N 1 9 / 6 3 (2 0 1 4 . 0 1)

H 0 4 N 1 9 / 8 0 (2 0 1 4 . 0 1)

H 0 4 N 1 9 / 6 1 (2 0 1 4 . 0 1)

H 0 4 N 1 9 / 7 0 (2 0 1 4 . 0 1)

H 0 4 N 1 9 / 6 2 5 (2 0 1 4 . 0 1)

G 0 6 T 9 / 0 0 (2 0 0 6 . 0 1)

10

【 F I 】

H 0 4 N 1 9 / 6 3

H 0 4 N 1 9 / 8 0

H 0 4 N 1 9 / 6 1

H 0 4 N 1 9 / 7 0

H 0 4 N 1 9 / 6 2 5

G 0 6 T 9 / 0 0 2 0 0

20

【手続補正書】

【提出日】令和4年11月2日(2022.11.2)

【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】

30

【特許請求の範囲】

【請求項1】

周波数変換して低周波成分のサブバンドデータと高周波成分のサブバンドデータとを生成する変換手段と、

第1の画像データを前記変換手段により周波数変換して生成された前記第1の画像データよりも解像度が小さい低周波成分のサブバンドデータから、前記第1の画像データの解像度を有する第2の画像データを生成する生成手段と、

前記第1の画像データを前記変換手段により周波数変換して生成された高周波成分のサブバンドデータと、前記第2の画像データを前記変換手段により周波数変換して生成された高周波成分のサブバンドデータとの差分を求める演算手段と、

40

前記第1の画像データの低周波成分のサブバンドデータと、前記差分とを符号化して、符号化データを生成する符号化手段と、を有することを特徴とする符号化装置。

【請求項2】

前記差分を量子化する量子化手段をさらに有し、

前記符号化手段は前記量子化された前記差分を符号化する、ことを特徴とする請求項1に記載の符号化装置。

【請求項3】

前記量子化手段はさらに前記第1の画像データの低周波成分のサブバンドデータを量子化し、

50

前記符号化手段は前記量子化された前記差分と、前記量子化された前記低周波成分のサブバンドデータとを符号化する、
ことを特徴とする請求項 2 に記載の符号化装置。

【請求項 4】

前記第 1 の画像データの低周波成分のサブバンドデータを量子化する量子化手段をさらに有し、

前記符号化手段は前記量子化された前記第 1 の画像データの低周波成分のサブバンドデータを符号化する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の符号化装置。

【請求項 5】

前記第 1 の画像データの低周波成分のサブバンドデータの量子化に用いる量子化パラメータが、圧縮率の設定に応じて異なることを特徴とする請求項 4 に記載の符号化装置。

【請求項 6】

前記生成手段が、学習済みのニューラルネットワークを用いて前記第 1 の画像データの低周波成分のサブバンドデータから前記第 2 の画像データを生成することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の符号化装置。

【請求項 7】

前記符号化手段は、前記ニューラルネットワークの構成に関する情報と、前記符号化データとを出力することを特徴とする請求項 6 に記載の符号化装置。

【請求項 8】

前記変換手段は 2 次元の離散ウェーブレット変換を用いて前記周波数変換を行い、
前記低周波成分が L L サブバンド、前記高周波成分が L H、H L、H H サブバンドであることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の符号化装置。

【請求項 9】

前記変換手段は離散コサイン変換を用いて前記周波数変換を行い、
前記低周波成分が D C 係数、前記高周波成分が A C 係数であることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の符号化装置。

【請求項 10】

前記第 1 の画像データが撮像素子によって得られた R A W データであることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の符号化装置。

【請求項 11】

撮像素子と、
前記撮像素子によって得られた R A W データを符号化する請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の符号化装置と、
を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 12】

符号化装置が実行する符号化方法であって、
第 1 の画像データを周波数変換して生成された前記第 1 の画像データよりも解像度が小さい低周波成分のサブバンドデータから、前記第 1 の画像データの解像度を有する第 2 の画像データを生成する生成工程と、

前記第 1 の画像データを周波数変換して生成された高周波成分のサブバンドデータと、
前記第 2 の画像データを周波数変換して生成された高周波成分のサブバンドデータとの差分を求める演算工程と、

前記第 1 の画像データの低周波成分のサブバンドデータと、前記差分とを符号化して、
符号化データを生成する符号化工程と、
を有することを特徴とする符号化方法。

【請求項 13】

コンピュータを、請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の符号化装置が有する各手段として機能させるためのプログラム。

【請求項 14】

10

20

30

40

50

符号化データを復号する復号手段と、

前記復号手段により前記符号化データを復号して得られたデータのうちの低周波成分のサブバンドデータであって、前記符号化データに対応する画像データよりも解像度が小さい低周波成分のサブバンドデータから、前記符号化データに対応する画像データの解像度を有する第2の画像データを生成する生成手段と、

前記第2の画像データを周波数変換して、低周波成分のサブバンドデータと高周波成分のサブバンドデータとを生成する変換手段と、

前記復号手段により前記符号化データを復号して得られたデータのうちの高周波成分のサブバンドデータに、前記変換手段により周波数変換して生成された高周波成分のサブバンドデータを加算して、高周波成分のサブバンドデータの加算データを取得する演算手段と、

10

前記復号手段により前記符号化データを復号して得られたデータのうちの前記低周波成分のサブバンドデータと、前記演算手段により取得した高周波成分のサブバンドデータの加算データとを、逆周波数変換する逆周波数変換手段と、
を有することを特徴とする復号装置。

【請求項15】

前記復号手段により前記符号化データを復号して得られたデータのうちの高周波成分のサブバンドデータを逆量子化する逆量子化手段をさらに有し、

前記演算手段は、前記逆量子化手段により逆量子化された高周波成分のサブバンドデータに、前記変換手段により周波数変換して生成された高周波成分のサブバンドデータを加算する、

20

ことを特徴とする請求項14に記載の復号装置。

【請求項16】

前記逆量子化手段は、前記符号化データを復号して得られた高周波成分のサブバンドデータと低周波成分のサブバンドデータとを逆量子化し、

前記生成手段は、前記逆量子化手段により逆量子化された低周波成分のサブバンドデータから、前記第2の画像データを生成する、
ことを特徴とする請求項15に記載の復号装置。

【請求項17】

前記復号手段により前記符号化データを復号して得られたデータのうちの低周波成分のサブバンドデータを逆量子化する逆量子化手段をさらに有し、

30

前記生成手段は、前記逆量子化手段により逆量子化された低周波成分のサブバンドデータから、前記第2の画像データを生成する、
ことを特徴とする請求項14に記載の復号装置。

【請求項18】

前記変換手段は2次元の逆離散ウェーブレット変換を用いて前記逆周波数変換を行い、
前記低周波成分がLLサブバンド、前記高周波成分がLH、HL、HHサブバンドであることを特徴とする請求項14から17のいずれか1項に記載の復号装置。

【請求項19】

復号装置が実行する復号方法であって、

40

符号化データを復号して得られたデータのうちの低周波成分のサブバンドデータであって、前記符号化データに対応する画像データよりも解像度が小さい低周波成分のサブバンドデータから、前記符号化データに対応する画像データの解像度を有する第2の画像データを生成する生成工程と、

前記第2の画像データを周波数変換して、低周波成分のサブバンドデータと高周波成分のサブバンドデータとを生成する変換工程と、

前記符号化データを復号して得られたデータのうちの高周波成分のサブバンドデータを周波数変換して生成された高周波成分のサブバンドデータを加算して、高周波成分のサブバンドデータの加算データを取得する演算工程と、

前記符号化データを復号して得られたデータのうちの前記低周波成分のサブバンドデー

50

たと、前記演算工程で取得される高周波成分のサブバンドデータの加算データとを、逆周波数変換する逆周波数変換工程と、を有することを特徴とする復号方法。

【請求項 20】

コンピュータを、請求項 14 から 18 のいずれか 1 項に記載の復号装置が有する各手段として機能させるためのプログラム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

上述の目的は、周波数変換して低周波成分のサブバンドデータと高周波成分のサブバンドデータとを生成する変換手段と、第 1 の画像データを変換手段により周波数変換して生成された第 1 の画像データよりも解像度が小さい低周波成分のサブバンドデータから、第 1 の画像データの解像度を有する第 2 の画像データを生成する生成手段と、第 1 の画像データを変換手段により周波数変換して生成された高周波成分のサブバンドデータと、第 2 の画像データを変換手段により周波数変換して生成された高周波成分のサブバンドデータとの差分を求める演算手段と、第 1 の画像データの低周波成分のサブバンドデータと、差分とを符号化して、符号化データを生成する符号化手段と、を有することを特徴とする符号化装置によって達成される。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0037】

入力層 1001 の $i n_0 \sim i n_N$ はニューラルネットワーク 1000 に入力される 1 L サブバンドデータである。また、出力層 1004 の $o u t_0 \sim o u t_{4N}$ はニューラルネットワーク 1000 が出力する超解像画素データである。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0052】

図 11 を用いて、符号化結果（符号化 RAW データおよび量子化パラメータ）を記録するためのデータ形式の例について説明する。データ形式は図 11 (a) に示す階層構造を有する。データは、符号化データ全体に関わる情報を示す「main_header」から始まる。また、RAW データを画素ブロック（タイル）単位に符号化することを想定して「tile_header」と「tile_data」とが繰り返し含まれている。これによりタイル単位にデータを格納することが可能となっている。符号化がブロック単位に行われない場合、「tile_header」と「tile_data」はそれぞれ 1 つのみが含まれる。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

図13(b)は図13(a)における入力層2101と第1中間層2102のmidoに接続されるニューロン901の構成例を示している。基本的な構成は図6に示したニューロン900と同様である。まず、図13(a)のニューラルネットワークは中間層を2つ有するため、「layer」=2とする。また、図13(b)に示すように、ニューロン901では活性化関数としてReLUを用いる場合、「activator」=1とする。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0079

【補正方法】変更

10

【補正の内容】

【0079】

可逆5-3逆DWTの具体的な適用方法について、図3(b)を用いて説明する。図3(b)において、 a' 、 c' 、 e' は高周波成分のDWT変換係数、 b'' 、 d'' は低周波成分のDWT変換係数を示している。また、 b 、 d はDWTの開始位置の画素を0番目とした時の偶数番目のプレーンの画素データ、 c はDWT開始位置の画素を0番目とした時の奇数番目のプレーンの画素データを示している。DWT開始位置の画素を0番目とした時の偶数番目のプレーンの画素データ b 、 d は

$$(式8) \quad b = b'' - (a' + c' + 2) / 4$$

$$(式9) \quad d = d'' - (c' + e' + 2) / 4$$

20

によって得られる。式8、式9は使用する画素データが異なるが、数式での演算は同一である。

また、DWT開始位置の画素を0番目とした時の奇数番目の色プレーンの画素データ c は

$$(式10) \quad c = c' + (b + d) / 2$$

によって得られる。

30

40

50