

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6368484号
(P6368484)

(45) 発行日 平成30年8月1日(2018.8.1)

(24) 登録日 平成30年7月13日(2018.7.13)

(51) Int. Cl.		F I
HO4N 1/41	(2006.01)	HO4N 1/41
HO4N 19/50	(2014.01)	HO4N 19/50
HO3M 7/36	(2006.01)	HO3M 7/36

請求項の数 8 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2013-245380 (P2013-245380)	(73) 特許権者	512187343
(22) 出願日	平成25年11月27日(2013.11.27)		三星ディスプレイ株式会社
(65) 公開番号	特開2015-104084 (P2015-104084A)		Samsung Display Co., Ltd.
(43) 公開日	平成27年6月4日(2015.6.4)		大韓民国京畿道龍仁市器興区三星路1
審査請求日	平成28年11月28日(2016.11.28)	(74) 代理人	100121382
			弁理士 山下 託嗣
		(74) 代理人	110000981
			アイ・ピー・ディー国際特許業務法人
		(72) 発明者	中山 慎太郎
			神奈川県横浜市鶴見区菅沢町2-7 株式会社サムスン日本研究所内
		審査官	松永 隆志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧縮装置、および圧縮方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の画素の画素値を示す画像データが入力され、画素それぞれに対応する画素値を圧縮した圧縮結果を出力する圧縮装置であって、

圧縮対象の画素である圧縮対象画素に対応する第1ラインに隣接するラインであり、1つ前に画素値の圧縮が行われた第2ラインに対応する画素における、圧縮された画素値が伸長された画素値である近似画素値を記憶するメモリと、

前記第1ラインにそれぞれ対応し、連続する複数の前記圧縮対象画素ごとに、前記圧縮対象画素の画素値が他の画素の画素値を参照せずに圧縮された第1の圧縮結果と、前記圧縮対象画素の画素値と前記メモリに記憶されている前記近似画素値との相関を利用して圧縮された第2の圧縮結果との中から、前記圧縮対象画素の画素値と、それぞれの圧縮結果に対応する前記近似画素値との誤差が小さい圧縮結果を出力する第1圧縮部と、

前記連続する複数の前記圧縮対象画素の画素値の相関を利用して圧縮された、前記複数の前記圧縮対象画素それぞれの圧縮結果を出力する第2圧縮部と、

前記第1圧縮部から出力される圧縮結果と、前記第2圧縮部から出力される圧縮結果との中から、前記圧縮対象画素の画素値と、それぞれの圧縮結果に対応する前記近似画素値との誤差が小さい圧縮結果を出力する選択部と、

を備え、

前記第2圧縮部は、

前記連続する複数の前記圧縮対象画素の画素値の相関の類型を判定する判定器と、

前記相関の種類が判定された場合に、判定された前記相関の種類に基づき圧縮された、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれにおける画素値と、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれにおける前記近似画素値と、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれの画素値と前記近似画素値との誤差とを、圧縮結果として出力する第3圧縮器と、

前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれにおける圧縮された画素値と、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれにおける前記近似画素値と、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれの画素値と前記近似画素値との誤差とを、圧縮結果として出力する第4圧縮器と、

前記第3圧縮器から出力される前記圧縮結果と、前記第4圧縮器から出力される前記圧縮結果との中から誤差が小さい圧縮結果を出力する第2選択器と、

を備え、

前記第3圧縮器は、

前記連続する複数の前記圧縮対象画素のうちの、相関が高い前記圧縮対象画素については、相関が高い前記圧縮対象画素の画素値の平均値を他の画素の画素値を参照せずに圧縮して、圧縮された平均値に基づく値を画素値として含む前記圧縮結果を出力し、

相関が高い前記圧縮対象画素に対応する圧縮された平均値を伸長して、前記近似画素値とし、

前記連続する複数の前記圧縮対象画素のうちの、相関が高くない前記圧縮対象画素については、相関が高くない前記圧縮対象画素における前記第1の圧縮結果と、相関が高くない前記圧縮対象画素における前記第2の圧縮結果との中から、誤差が小さい圧縮結果を出力することを特徴とする、圧縮装置。

【請求項2】

複数の画素の画素値を示す画像データが入力され、画素それぞれに対応する画素値を圧縮した圧縮結果を出力する圧縮装置であって、

圧縮対象の画素である圧縮対象画素に対応する第1ラインに隣接するラインであり、1つ前に画素値の圧縮が行われた第2ラインに対応する画素における、圧縮された画素値が伸長された画素値である近似画素値を記憶するメモリと、

前記第1ラインにそれぞれ対応し、連続する複数の前記圧縮対象画素ごとに、前記圧縮対象画素の画素値が他の画素の画素値を参照せずに圧縮された第1の圧縮結果と、前記圧縮対象画素の画素値と前記メモリに記憶されている前記近似画素値との相関を利用して圧縮された第2の圧縮結果との中から、前記圧縮対象画素の画素値と、それぞれの圧縮結果に対応する前記近似画素値との誤差が小さい圧縮結果を出力する第1圧縮部と、

前記連続する複数の前記圧縮対象画素の画素値の相関を利用して圧縮された、前記複数の前記圧縮対象画素それぞれの圧縮結果を出力する第2圧縮部と、

前記第1圧縮部から出力される圧縮結果と、前記第2圧縮部から出力される圧縮結果との中から、前記圧縮対象画素の画素値と、それぞれの圧縮結果に対応する前記近似画素値との誤差が小さい圧縮結果を出力する選択部と、

を備え、

前記第2圧縮部は、

前記連続する複数の前記圧縮対象画素の画素値の相関の種類を判定する判定器と、

前記相関の種類が判定された場合に、判定された前記相関の種類に基づき圧縮された、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれにおける画素値と、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれにおける前記近似画素値と、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれの画素値と前記近似画素値との誤差とを、圧縮結果として出力する第3圧縮器と、

前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれにおける圧縮された画素値と、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれにおける前記近似画素値と、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれの画素値と前記近似画素値との誤差とを、圧縮結果として出力する第4圧縮器と、

10

20

30

40

50

前記第3圧縮器から出力される前記圧縮結果と、前記第4圧縮器から出力される前記圧縮結果との中から誤差が小さい圧縮結果を出力する第2選択器と、

を備え、

前記判定器において前記関連の種類が判定されない場合、前記第3圧縮器は、処理を行わない、圧縮装置。

【請求項3】

複数の画素の画素値を示す画像データが入力され、画素それぞれに対応する画素値を圧縮した圧縮結果を出力する圧縮装置であって、

圧縮対象の画素である圧縮対象画素に対応する第1ラインに隣接するラインであり、1つ前に画素値の圧縮が行われた第2ラインに対応する画素における、圧縮された画素値が伸長された画素値である近似画素値を記憶するメモリと、

前記第1ラインにそれぞれ対応し、連続する複数の前記圧縮対象画素ごとに、前記圧縮対象画素の画素値が他の画素の画素値を参照せずに圧縮された第1の圧縮結果と、前記圧縮対象画素の画素値と前記メモリに記憶されている前記近似画素値との相関を利用して圧縮された第2の圧縮結果との中から、前記圧縮対象画素の画素値と、それぞれの圧縮結果に対応する前記近似画素値との誤差が小さい圧縮結果を出力する第1圧縮部と、

前記連続する複数の前記圧縮対象画素の画素値の相関を利用して圧縮された、前記複数の前記圧縮対象画素それぞれの圧縮結果を出力する第2圧縮部と、

前記第1圧縮部から出力される圧縮結果と、前記第2圧縮部から出力される圧縮結果との中から、前記圧縮対象画素の画素値と、それぞれの圧縮結果に対応する前記近似画素値との誤差が小さい圧縮結果を出力する選択部と、

を備え、

前記第2圧縮部は、

前記連続する複数の前記圧縮対象画素の画素値の相関の種類を判定する判定器と、

前記関連の種類が判定された場合に、判定された前記関連の種類に基づき圧縮された、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれにおける画素値と、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれにおける前記近似画素値と、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれの画素値と前記近似画素値との誤差とを、圧縮結果として出力する第3圧縮器と、

前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれにおける圧縮された画素値と、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれにおける前記近似画素値と、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれの画素値と前記近似画素値との誤差とを、圧縮結果として出力する第4圧縮器と、

前記第3圧縮器から出力される前記圧縮結果と、前記第4圧縮器から出力される前記圧縮結果との中から誤差が小さい圧縮結果を出力する第2選択器と、

を備え、

前記第4圧縮器は、

前記連続する複数の前記圧縮対象画素のうち、端の2つの前記圧縮対象画素については、他の画素の画素値を参照せずに圧縮された、端の2つの前記圧縮対象画素それぞれにおける画素値を伸長して、前記近似画素値とし、

前記連続する複数の前記圧縮対象画素のうち、他の前記圧縮対象画素については、端の2つの前記圧縮対象画素それぞれに対応する前記近似画素値を線形補間した値を、前記近似画素値とすることを特徴とする、圧縮装置。

【請求項4】

前記第1圧縮部は、

前記圧縮対象画素の画素値を、他の画素の画素値を参照せずに圧縮し、圧縮された画素値と、前記圧縮対象画素における前記近似画素値と、前記圧縮対象画素の画素値と前記近似画素値との誤差とを、前記第1の圧縮結果として出力する第1圧縮器と、

前記圧縮対象画素の画素値と前記メモリに記憶されている前記近似画素値との相関を示す値として、前記圧縮対象画素の画素値と前記メモリに記憶されている前記近似画素値と

10

20

30

40

50

の差分値を算出し、算出された前記差分値に対応する圧縮された画素値と、算出された前記差分値に対応する前記近似画素値と、前記圧縮対象画素の画素値と前記近似画素値との誤差とを、前記第2の圧縮結果として出力する第2圧縮器と、

前記第1圧縮器から出力される前記第1の圧縮結果と、前記第2圧縮器から出力される前記第2の圧縮結果との中から誤差が小さい圧縮結果を出力する第1選択器と、

を備えることを特徴とする、請求項1～3のいずれかに記載の圧縮装置。

【請求項5】

前記判定器は、

前記連続する複数の前記圧縮対象画素における、隣接する2つの前記圧縮対象画素の画素値の差分値を算出し、

算出された差分値に基づいて、前記関連の種類を判定する、請求項1～4のいずれかに記載の圧縮装置。

【請求項6】

複数の画素の画素値を示す画像データが入力され、画素それぞれに対応する画素値を圧縮した圧縮結果を出力し、

圧縮対象の画素である圧縮対象画素に対応する第1ラインに隣接するラインであり、1つ前に画素値の圧縮が行われた第2ラインに対応する画素における、圧縮された画素値が伸長された画素値である近似画素値を記憶するメモリを有する圧縮装置における圧縮方法であって、

前記第1ラインにそれぞれ対応し、連続する複数の前記圧縮対象画素ごとに、前記圧縮対象画素の画素値が他の画素の画素値を参照せずに圧縮された第1の圧縮結果と、前記圧縮対象画素の画素値と前記メモリに記憶されている前記近似画素値との関連を利用して圧縮された第2の圧縮結果との中から、前記圧縮対象画素の画素値と、それぞれの圧縮結果に対応する前記近似画素値との誤差が小さい圧縮結果を出力する第1圧縮ステップと、

前記連続する複数の前記圧縮対象画素の画素値の関連を利用して圧縮された、前記複数の前記圧縮対象画素それぞれの圧縮結果を出力する第2圧縮ステップと、

前記第1圧縮ステップにおいて出力される圧縮結果と、前記第2圧縮ステップにおいて出力される圧縮結果との中から、前記圧縮対象画素の画素値と、それぞれの圧縮結果に対応する前記近似画素値との誤差が小さい圧縮結果を出力する選択ステップと、

を有し、

前記第2圧縮ステップは、

前記連続する複数の前記圧縮対象画素の画素値の関連の種類を判定する判定ステップと

、
前記関連の種類が判定された場合に、判定された前記関連の種類に基づき圧縮された、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれにおける画素値と、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれにおける前記近似画素値と、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれの画素値と前記近似画素値との誤差とを、圧縮結果として出力する第3圧縮ステップと、

前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれにおける圧縮された画素値と、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれにおける前記近似画素値と、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれの画素値と前記近似画素値との誤差とを、圧縮結果として出力する第4圧縮ステップと、

前記第3圧縮ステップからの前記圧縮結果と、前記第4圧縮ステップからの前記圧縮結果との中から誤差が小さい圧縮結果を出力する第2選択ステップと、

を備え、

前記第3圧縮ステップは、

前記連続する複数の前記圧縮対象画素のうちの、関連が高い前記圧縮対象画素については、関連が高い前記圧縮対象画素の画素値の平均値を他の画素の画素値を参照せずに圧縮して、圧縮された平均値に基づく値を画素値として含む前記圧縮結果を出力し、

関連が高い前記圧縮対象画素に対応する圧縮された平均値を伸長して、前記近似画素値

10

20

30

40

50

とし、

前記連続する複数の前記圧縮対象画素のうち、相関が高くない前記圧縮対象画素については、相関が高くない前記圧縮対象画素における前記第1の圧縮結果と、相関が高くない前記圧縮対象画素における前記第2の圧縮結果との中から、誤差が小さい圧縮結果を出力することを特徴とする、圧縮方法。

【請求項7】

複数の画素の画素値を示す画像データが入力され、画素それぞれに対応する画素値を圧縮した圧縮結果を出力し、

圧縮対象の画素である圧縮対象画素に対応する第1ラインに隣接するラインであり、1つ前に画素値の圧縮が行われた第2ラインに対応する画素における、圧縮された画素値が伸長された画素値である近似画素値を記憶するメモリを有する圧縮装置における圧縮方法であって、

前記第1ラインにそれぞれ対応し、連続する複数の前記圧縮対象画素ごとに、前記圧縮対象画素の画素値が他の画素の画素値を参照せずに圧縮された第1の圧縮結果と、前記圧縮対象画素の画素値と前記メモリに記憶されている前記近似画素値との相関を利用して圧縮された第2の圧縮結果との中から、前記圧縮対象画素の画素値と、それぞれの圧縮結果に対応する前記近似画素値との誤差が小さい圧縮結果を出力する第1圧縮ステップと、

前記連続する複数の前記圧縮対象画素の画素値の相関を利用して圧縮された、前記複数の前記圧縮対象画素それぞれの圧縮結果を出力する第2圧縮ステップと、

前記第1圧縮ステップにおいて出力される圧縮結果と、前記第2圧縮ステップにおいて出力される圧縮結果との中から、前記圧縮対象画素の画素値と、それぞれの圧縮結果に対応する前記近似画素値との誤差が小さい圧縮結果を出力する選択ステップと、

を有し、

前記第2圧縮ステップは、

前記連続する複数の前記圧縮対象画素の画素値の相関の類型を判定する判定ステップと

、前記相関の類型が判定された場合に、判定された前記相関の類型に基づき圧縮された、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれにおける画素値と、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれにおける前記近似画素値と、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれの画素値と前記近似画素値との誤差とを、圧縮結果として出力する第3圧縮ステップと、

前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれにおける圧縮された画素値と、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれにおける前記近似画素値と、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれの画素値と前記近似画素値との誤差とを、圧縮結果として出力する第4圧縮ステップと、

前記第3圧縮ステップからの前記圧縮結果と、前記第4圧縮ステップからの前記圧縮結果との中から誤差が小さい圧縮結果を出力する第2選択ステップと、

を備え、

前記判定器において前記相関の類型が判定されない場合、前記第3圧縮器は、処理を行わない、圧縮方法。

【請求項8】

複数の画素の画素値を示す画像データが入力され、画素それぞれに対応する画素値を圧縮した圧縮結果を出力し、

圧縮対象の画素である圧縮対象画素に対応する第1ラインに隣接するラインであり、1つ前に画素値の圧縮が行われた第2ラインに対応する画素における、圧縮された画素値が伸長された画素値である近似画素値を記憶するメモリを有する圧縮装置における圧縮方法であって、

前記第1ラインにそれぞれ対応し、連続する複数の前記圧縮対象画素ごとに、前記圧縮対象画素の画素値が他の画素の画素値を参照せずに圧縮された第1の圧縮結果と、前記圧縮対象画素の画素値と前記メモリに記憶されている前記近似画素値との相関を利用して圧

10

20

30

40

50

縮された第2の圧縮結果との中から、前記圧縮対象画素の画素値と、それぞれの圧縮結果に対応する前記近似画素値との誤差が小さい圧縮結果を出力する第1圧縮ステップと、

前記連続する複数の前記圧縮対象画素の画素値の相関を利用して圧縮された、前記複数の前記圧縮対象画素それぞれの圧縮結果を出力する第2圧縮ステップと、

前記第1圧縮ステップにおいて出力される圧縮結果と、前記第2圧縮ステップにおいて出力される圧縮結果との中から、前記圧縮対象画素の画素値と、それぞれの圧縮結果に対応する前記近似画素値との誤差が小さい圧縮結果を出力する選択ステップと、

を有し、

前記第2圧縮ステップは、

前記連続する複数の前記圧縮対象画素の画素値の相関の類型を判定する判定ステップと

10

、
前記相関の類型が判定された場合に、判定された前記相関の類型に基づき圧縮された、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれにおける画素値と、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれにおける前記近似画素値と、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれの画素値と前記近似画素値との誤差とを、圧縮結果として出力する第3圧縮ステップと、

前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれにおける圧縮された画素値と、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれにおける前記近似画素値と、前記連続する複数の前記圧縮対象画素それぞれの画素値と前記近似画素値との誤差とを、圧縮結果として出力する第4圧縮ステップと、

20

前記第3圧縮ステップからの前記圧縮結果と、前記第4圧縮ステップからの前記圧縮結果との中から誤差が小さい圧縮結果を出力する第2選択ステップと、

を備え、

前記第4圧縮ステップは、

前記連続する複数の前記圧縮対象画素のうち、端の2つの前記圧縮対象画素については、他の画素の画素値を参照せずに圧縮された、端の2つの前記圧縮対象画素それぞれにおける画素値を伸長して、前記近似画素値とし、

前記連続する複数の前記圧縮対象画素のうち、他の前記圧縮対象画素については、端の2つの前記圧縮対象画素それぞれに対応する前記近似画素値を線形補間した値を、前記近似画素値とすることを特徴とする、圧縮方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧縮装置、および圧縮方法に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、フレームメモリ (frame memory) を有するディスプレイモジュール (display module) などにおいて、内部の通信データ幅の削減やフレームメモリの容量削減による低コスト (cost) 化を図るために、画像データ (data) を圧縮する技術が開発されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010-011386号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

例えば特許文献1に記載の技術が用いられる場合には、画像データが示す画像を複数の

50

ブロック (block) に分割し、ブロックごとに独立して圧縮が行われる。しかしながら、例えば特許文献 1 に記載の技術のような、ブロックごとに圧縮する方式では、圧縮して復号された画像が表示画面に表示された際に、ブロック境界が視認される恐れがある。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的とするところは、圧縮後の画像の画質の低下を防止しつつ、画像データを圧縮することが可能な、新規かつ改良された圧縮装置、および圧縮方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

上記目的を達成するために、本発明の第 1 の観点によれば、複数の画素の画素値を示す画像データが入力され、画素それぞれに対応する画素値を圧縮した圧縮結果を出力する圧縮装置であって、圧縮対象の画素である圧縮対象画素に対応する第 1 ラインに隣接するラインであり、1 つ前に画素値の圧縮が行われた第 2 ラインに対応する画素における、圧縮された画素値が伸長された画素値である近似画素値を記憶するメモリと、上記第 1 ラインにそれぞれ対応し、連続する複数の上記圧縮対象画素ごとに、上記圧縮対象画素の画素値が他の画素の画素値を参照せずに圧縮された第 1 の圧縮結果と、上記圧縮対象画素の画素値と上記メモリに記憶されている上記近似画素値との相関を利用して圧縮された第 2 の圧縮結果との中から、上記圧縮対象画素の画素値と、それぞれの圧縮結果に対応する上記近似画素値との誤差が小さい圧縮結果を出力する第 1 圧縮部と、上記連続する複数の上記圧縮対象画素の画素値の相関を利用して圧縮された、上記複数の上記圧縮対象画素それぞれの圧縮結果を出力する第 2 圧縮部と、上記第 1 圧縮部から出力される圧縮結果と、上記第 2 圧縮部から出力される圧縮結果との中から、上記圧縮対象画素の画素値と、それぞれの圧縮結果に対応する上記近似画素値との誤差が小さい圧縮結果を出力する選択部と、を備える圧縮装置が提供される。

【 0 0 0 7 】

かかる構成によって、第 1 圧縮部における圧縮結果と、第 2 圧縮部における圧縮結果との中から、誤差が小さい圧縮結果が出力される。よって、かかる構成によって、圧縮後の画像の画質の低下を防止しつつ、画像データを圧縮することができる。

【 0 0 0 8 】

また、上記第 1 圧縮部は、上記圧縮対象画素の画素値を、他の画素の画素値を参照せずに圧縮し、圧縮された画素値と、上記圧縮対象画素における上記近似画素値と、上記圧縮対象画素の画素値と上記近似画素値との誤差とを、上記第 1 の圧縮結果として出力する第 1 圧縮器と、上記圧縮対象画素の画素値と上記メモリに記憶されている上記近似画素値との相関を示す値として、上記圧縮対象画素の画素値と上記メモリに記憶されている上記近似画素値との差分値を算出し、算出された上記差分値に対応する圧縮された画素値と、算出された上記差分値に対応する上記近似画素値と、上記圧縮対象画素の画素値と上記近似画素値との誤差とを、上記第 2 の圧縮結果として出力する第 2 圧縮器と、上記第 1 圧縮器から出力される上記第 1 の圧縮結果と、上記第 2 圧縮器から出力される上記第 2 の圧縮結果との中から誤差が小さい圧縮結果を出力する第 1 選択器と、を備えていてもよい。

【 0 0 0 9 】

また、上記第 2 圧縮部は、上記連続する複数の上記圧縮対象画素の画素値の相関性を利用して、上記圧縮対象画素の画素値を圧縮する、1 または 2 以上の圧縮器を備え、上記圧縮器を複数備える場合には、複数の上記圧縮器における圧縮結果のうち、複数の上記圧縮対象画素それぞれの画素値と、複数の上記圧縮対象画素それぞれにおける上記近似画素値との誤差が小さい上記圧縮器における圧縮結果を、出力してもよい。

【 0 0 1 0 】

また、上記第 2 圧縮部は、上記連続する複数の上記圧縮対象画素の画素値の相関の類型を判定する判定器と、上記相関の類型が判定された場合に、判定された上記相関の類型に基づき圧縮された、上記連続する複数の上記圧縮対象画素それぞれにおける画素値と、上記連続する複数の上記圧縮対象画素それぞれにおける上記近似画素値と、上記連続する複

10

20

30

40

50

数の上記圧縮対象画素それぞれの画素値と上記近似画素値との誤差とを、圧縮結果として出力する第3圧縮器と、上記連続する複数の上記圧縮対象画素それぞれにおける圧縮された画素値と、上記連続する複数の上記圧縮対象画素それぞれにおける上記近似画素値と、上記連続する複数の上記圧縮対象画素それぞれの画素値と上記近似画素値との誤差とを、圧縮結果として出力する第4圧縮器と、上記第3圧縮器から出力される上記圧縮結果と、上記第4圧縮器から出力される上記圧縮結果との中から誤差が小さい圧縮結果を出力する第2選択器と、を備えていてもよい。

【0011】

また、上記判定器は、上記連続する複数の上記圧縮対象画素における、隣接する2つの上記圧縮対象画素の画素値の差分値を算出し、算出された差分値に基づいて、上記関連の

10

【0012】

また、上記第3圧縮器は、上記連続する複数の上記圧縮対象画素のうちの、相関が高い上記圧縮対象画素については、相関が高い上記圧縮対象画素の画素値の平均値を他の画素の画素値を参照せずに圧縮して、圧縮された平均値に基づく値を画素値として含む上記圧縮結果を出力し、相関が高い上記圧縮対象画素に対応する圧縮された平均値を伸長して、上記近似画素値とし、上記連続する複数の上記圧縮対象画素のうちの、相関が高くない上記圧縮対象画素については、相関が高くない上記圧縮対象画素における上記第1の圧縮結果と、相関が高くない上記圧縮対象画素における上記第2の圧縮結果との中から、誤差が小さい圧縮結果を出力してもよい。

20

【0013】

また、上記判定器において上記関連の関連性が判定されない場合、上記第3圧縮器は、処理を行わなくてもよい。

【0014】

また、上記第4圧縮器は、上記連続する複数の上記圧縮対象画素のうち、端の2つの上記圧縮対象画素については、他の画素の画素値を参照せずに圧縮された、端の2つの上記圧縮対象画素それぞれにおける画素値を伸長して、上記近似画素値とし、上記連続する複数の上記圧縮対象画素のうち、他の上記圧縮対象画素については、端の2つの上記圧縮対象画素それぞれに対応する上記近似画素値を線形補間した値を、上記近似画素値としてもよい。

30

【0015】

また、上記目的を達成するために、本発明の第2の観点によれば、複数の画素の画素値を示す画像データが入力され、画素それぞれに対応する画素値を圧縮した圧縮結果を出力し、圧縮対象の画素である圧縮対象画素に対応する第1ラインに隣接するラインであり、1つ前に画素値の圧縮が行われた第2ラインに対応する画素における、圧縮された画素値が伸長された画素値である近似画素値を記憶するメモリを有する圧縮装置における圧縮方法であって、上記第1ラインにそれぞれ対応し、連続する複数の上記圧縮対象画素ごとに、上記圧縮対象画素の画素値が他の画素の画素値を参照せずに圧縮された第1の圧縮結果と、上記圧縮対象画素の画素値と上記メモリに記憶されている上記近似画素値との相関を利用して圧縮された第2の圧縮結果との中から、上記圧縮対象画素の画素値と、それぞれの

40

【0016】

かかる方法が用いられる場合には、第1圧縮ステップにおける圧縮結果と、第2圧縮ステップにおける圧縮結果との中から、誤差が小さい圧縮結果が出力される。よって、かか

50

る方法が用いられることによって、圧縮後の画像の画質の低下を防止しつつ、画像データを圧縮することができる。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、圧縮後の画像の画質の低下を防止しつつ、画像データを圧縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の実施形態に係る圧縮方法の概要を説明するための説明図である。

【図2】本発明の実施形態に係る圧縮方法の概要を説明するための説明図である。

10

【図3】本発明の実施形態に係る圧縮装置の一例を示すブロック図である。

【図4】本発明の実施形態に係る圧縮コードの一例を示す説明図である。

【図5】本発明の実施形態に係る第1圧縮部を構成する圧縮器の構成の一例を示す説明図である。

【図6】本発明の実施形態に係る圧縮対象画素と参照画素との関係の一例を示す説明図である。

【図7】本発明の実施形態に係る第1圧縮器が出力する圧縮された画素値の一例を示す説明図である。

【図8】本発明の実施形態に係る第1圧縮器が処理に用いるテーブルの一例を示す説明図である。

20

【図9】本発明の実施形態に係る第1圧縮器が処理に用いるテーブルの一例を示す説明図である。

【図10】本発明の実施形態に係る第2圧縮器が出力する圧縮された画素値の一例を示す説明図である。

【図11】本発明の実施形態に係る第2圧縮器が出力する圧縮された画素値の一例を示す説明図である。

【図12】本発明の実施形態に係る圧縮対象画素の位置を基準としたときにおける参照画素の位置を示す値の一例を示す説明図である。

【図13】本発明の実施形態に係る第2圧縮器が処理に用いるテーブルの一例を示す説明図である。

30

【図14】本発明の実施形態に係る第2圧縮器が処理に用いるテーブルの一例を示す説明図である。

【図15】本発明の実施形態に係る第2圧縮部の構成の一例を示す説明図である。

【図16】本発明の実施形態に係る第2圧縮部を構成する判定器において判定される、画素値の相関の類型の一例を示す説明図である。

【図17】本発明の実施形態に係る第3圧縮器が出力する圧縮された画素値の一例を示す説明図である。

【図18】本発明の実施形態に係る第4圧縮器が出力する圧縮された画素値の一例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0019】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書および図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0020】

(本発明の実施形態に係る圧縮方法の概要)

本発明の実施形態に係る圧縮装置の構成について説明する前に、本発明の実施形態に係る圧縮方法の概要について説明する。以下では、本発明の実施形態に係る圧縮方法に係る処理を、本発明の実施形態に係る圧縮装置が行うものとして説明する。なお、本発明の実施形態に係る圧縮方法に係る処理の一例については、本発明の実施形態に係る圧縮装置の

50

構成の一例と共に説明する。

【0021】

上述したように、例えば特許文献1に記載の技術のような、ブロックごとに圧縮する方式で画像データを圧縮する場合には、ブロック境界が視認される恐れがあることから、圧縮後の画像の画質の低下が生じる可能性がある。

【0022】

ここで、圧縮後の画像の画質の低下を防止しつつ、画像データを圧縮する一の方法としては、例えば、“圧縮対象の画素（以下、「圧縮対象画素」と示す場合がある。）の画素値を、同一ライン（line）に対応する画素のうちの、処理済みの画素の圧縮結果を参照して圧縮する方法”が考えられる。ここで、本発明の実施形態に係る一のラインに対応する画素とは、例えば、表示装置の表示画面に画像が表示される場合における一の行に対応する画素”が挙げられる。

10

【0023】

しかしながら、1つの画素の画素値を圧縮する際には、画素の圧縮結果を計算するのにレイテンシ（latency）が存在する。よって、上記“圧縮対象画素を、同一ラインに対応する画素のうちの、処理済みの画素の圧縮結果を参照して圧縮する方法”が用いられる場合には、圧縮をリアルタイム（real time）に実行することが困難である。

【0024】

図1は、本発明の実施形態に係る圧縮方法の概要を説明するための説明図であり、上記“圧縮対象画素を、同一ラインに対応する画素のうちの、処理済みの画素の圧縮結果を参照して圧縮する方法”が用いられる場合の一例を示している。

20

【0025】

例えば図1に示す“0”～“3”の画素の画素値を、クロック信号（clock signal）に基づき圧縮する際には、図1のTのタイミング（timing）で“0”～“3”の画素値の圧縮が完了することが、圧縮をリアルタイムに実行する観点から望ましい。しかしながら、上記“圧縮対象画素を、同一ラインに対応する画素のうちの、処理済みの画素の圧縮結果を参照して圧縮する方法”が用いられる場合には、図1に示すように、圧縮に係るレイテンシによって、図1のTのタイミングで“0”～“3”の画素値の圧縮が完了していない。よって、図1に示すように、上記“圧縮対象画素を、同一ラインに対応する画素のうちの、処理済みの画素の圧縮結果を参照して圧縮する方法”が用いられる場合には、圧縮をリアルタイムに実行することが困難である。

30

【0026】

そこで、本発明の実施形態に係る圧縮方法では、同一ラインに対応する画素のうちの、処理済みの画素の圧縮結果を参照して圧縮を行わない。

【0027】

また、圧縮後の画像の画質の低下を防止しつつ、画像データを圧縮する他の方法としては、例えば、“同一ラインに対応する画素ではなく、1つ前のラインに対応する画素のうちの、処理済みの画素の圧縮結果を参照して圧縮を行う方法”が考えられる。図2は、本発明の実施形態に係る圧縮方法の概要を説明するための説明図である。

【0028】

しかしながら、単に1つ前のラインに対応する画素のうちの、処理済みの画素の圧縮結果を参照して圧縮を行う場合には、例えば図2に示すように、隣接するラインに対応する画素の画素値に相関性がなく、同一のラインに対応する画素の画素値の相関性が低いときには、圧縮後の画像が表示画面に表示された際に、画像の劣化がユーザ（user）に認識される可能性がある。

40

【0029】

そこで、本発明の実施形態に係る圧縮方法では、単に1つ前のラインに対応する画素のうちの、処理済みの画素の圧縮結果を参照して圧縮を行うのではなく、同一ラインに対応する画素の画素値も利用して、圧縮対象画素の画素値を圧縮する。

【0030】

50

以下、本発明の実施形態に係る圧縮装置の構成の一例を示しつつ、本発明の実施形態に係る圧縮方法に係る処理の一例を説明する。

【0031】

(本発明の実施形態に係る画像データ処理システム)

図3は、本発明の実施形態に係る画像データ処理システム1000 (image data processing system) の一例を示す説明図である。画像データ処理システム1000は、例えば、本発明の実施形態に係る圧縮方法に係る処理を行う圧縮装置100と、圧縮装置100から出力される圧縮結果を記憶するフレームメモリ200と、フレームメモリ200から読み出された圧縮結果を伸長する伸長装置300とを有する。

【0032】

以下では、4画素分の画像データが圧縮装置100に入力され、圧縮装置100が、4画素分の圧縮された画素値に相当する60ビット (bit) の圧縮コードを含む圧縮結果を出力する例を示す。なお、本発明の実施形態に係る圧縮結果は、上記に限られない。例えば、本発明の実施形態に係る圧縮装置は、画素ごとの圧縮コードを含む圧縮結果を出力することも可能である。また、図3では、圧縮装置100が、120ビットの入力を60ビットに圧縮している例を示しているが、本発明の実施形態に係る圧縮装置における圧縮は、1/2圧縮に限られない。本発明の実施形態に係る圧縮装置は、例えば、様々な圧縮率で圧縮を行うことが可能である。

【0033】

また、以下では、各画素の画素値が、10ビットのR (Red) データ、G (Green) データ、B (Blue) データで構成される30ビットのデータで表される場合を例に挙げる。

【0034】

ここで、圧縮装置100が処理する4画素は、例えば、同一のラインにそれぞれ対応し、連続する圧縮対象画素の一例に該当する。なお、本発明の実施形態に係る圧縮装置が処理する画像データは、4画素分の画像データに限られず、本発明の実施形態に係る圧縮装置は、複数の画素の画素値を示す画像データを処理することが可能である。

【0035】

以下、画像データ処理システム1000を構成する圧縮装置100と、伸長装置300とについて、説明する。

【0036】

[1] 圧縮装置100について

[1-1] 圧縮装置100の構成の一例

圧縮装置100は、例えば、メモリ102と、第1圧縮部104と、第2圧縮部106と、選択部108とを備える。圧縮装置100では、例えば、第1圧縮部104、第2圧縮部106、および選択部108により、本発明の実施形態に係る圧縮方法に係る処理が行われる。

【0037】

また、圧縮装置100は、例えば、CPU (Central Processing Unit) や各種処理回路などで構成され、圧縮装置100全体を制御する制御部 (図示せず) を備えていてもよい。なお、圧縮装置100は、例えば、制御部 (図示せず) と同様の機能を有する外部の制御装置 (図示せず) によって、制御されることも可能である。

【0038】

メモリ102は、圧縮対象画素に対応するライン (第1ライン) に隣接するラインであって、1つ前に画素値の圧縮が行われたライン (第2ライン) に対応する画素における、圧縮された画素値が伸長された画素値を記憶する。以下では、圧縮された画素値が伸長された画素値を、「近似画素値」と示す。

【0039】

メモリ102としては、例えば、1または2以上のラインに対応する画素の画素値を記憶するラインメモリ (line memory) が挙げられる。

【0040】

10

20

30

40

50

第1圧縮部104は、例えば、圧縮対象画素の画素値と、メモリ102に記憶されている近似画素との相関性を利用して、1つの画素の画素値を圧縮する。図3では、第1圧縮部104が、4つ圧縮器110A~110D(図3に示す“First Encoder”)を備え、圧縮器110A~110Dそれぞれが、1つの圧縮対象画素を処理する例を示している。以下では、圧縮器110A~110Dを総称して、または、圧縮器110A~110Dのうちの1つの圧縮器を「圧縮器110」と示す場合がある。なお、第1圧縮部104は、例えば、第1圧縮部104を構成する複数の圧縮器110からそれぞれ出力される圧縮された画素値を連結した圧縮コードを生成する連結器(図示せず)を備えていてもよい。

【0041】

より具体的には、第1圧縮部104を構成する圧縮器110は、例えば、圧縮対象画素ごとに、第1の圧縮結果と、第2の圧縮結果との中から、圧縮対象画素の画素値と、それぞれの圧縮結果に対応する近似画素値との誤差が小さい圧縮結果を出力する。なお、誤差が同一の場合には、圧縮器110は、例えば、設定されている規則(例えば、ランダム(random)など)に従って、第1の圧縮結果と第2の圧縮結果とのうちの、一方の圧縮結果を出力する。第1圧縮部104を構成する圧縮器110の構成の一例については、後述する。

【0042】

ここで、本発明の実施形態に係る第1の圧縮結果とは、圧縮対象画素の画素値が、他の画素の画素値を参照せずに圧縮された圧縮結果である。また、本発明の実施形態に係る第2の圧縮結果とは、圧縮対象画素の画素値とメモリ102に記憶されている近似画素値との相関を利用して圧縮された圧縮結果である。本発明の実施形態に係る圧縮結果には、例えば、圧縮された画素値と、近似画素値と、誤差とが含まれる。

【0043】

第2圧縮部106は、4つの圧縮対象画素の画素値間の相関性を利用して、4つの画素を同期して圧縮する。第2圧縮部106は、メモリ102に記憶されている近似画素値は参照しない。第2圧縮部106は、例えば、圧縮器(図3に示す“Second Encoder”)で構成される。

【0044】

第2圧縮部106を構成する圧縮器(図3に示す“Second Encoder”)は、例えば、4つの圧縮対象画素の画素値間の相関性を利用して圧縮対象画素の画素値を圧縮する、1または2以上のサブ圧縮器を備える。ここで、サブ圧縮器を複数備える場合には、第2圧縮部106は、複数のサブ圧縮器における圧縮結果のうち、4つの圧縮対象画素それぞれの画素値と、4つの圧縮対象画素それぞれにおける近似画素値との誤差が小さいサブ圧縮器における圧縮結果を、出力する。第2圧縮部106の構成の一例については、後述する。

【0045】

選択部108は、例えば、4つの圧縮対象画素ごとに、第1圧縮部104から出力される圧縮結果と、第2圧縮部106から出力される圧縮結果との中から、圧縮対象画素の画素値と、それぞれの圧縮結果に対応する近似画素値との誤差が小さい圧縮結果を出力する。なお、誤差が同一の場合には、選択部108は、例えば、設定されている規則(例えば、ランダムなど)に従って、第1圧縮部104から出力される圧縮結果と、第2圧縮部106から出力される圧縮結果とのうちの、一方の圧縮結果を出力する。

【0046】

ここで、選択部108としては、例えば、マルチプレクサ(multiplexer)などが挙げられる。

【0047】

選択部108から出力された圧縮結果のうち、60ビットの圧縮コードは、フレームメモリ200に記憶され、また、近似画素値は、メモリ102に記憶される。

【0048】

10

20

30

40

50

[1 - 2] 圧縮装置 1 0 0 におけるデータの流について

圧縮装置 1 0 0 には、4 つの画素の画素値が入力され、第 1 圧縮部 1 0 4 と第 2 圧縮部 1 0 6 とは、それぞれ 4 つの画素の画素値を処理する。入力される 4 つの画素は、圧縮対象画素に該当する。

【 0 0 4 9 】

[1 - 2 - 1] 第 1 圧縮部 1 0 4 におけるデータの流れ

4 つの画素は、例えば、それぞれ対応する圧縮器 1 1 0 で並列に処理される。また、圧縮器 1 1 0 には、圧縮対象画素の画素値に加え、メモリ 1 0 2 から読み出された近似画素値が入力される。

【 0 0 5 0 】

圧縮器 1 1 0 の出力は、例えば、圧縮された画素値と、近似画素値と、誤差とである。4 つの圧縮器 1 1 0 のうち、1 つの圧縮器 1 1 0 は、例えば、1 4 ビットの圧縮された画素値を出力し、他の 3 つの圧縮器 1 1 0 は、例えば、1 5 ビットの圧縮された画素値を出力する。

【 0 0 5 1 】

4 つの圧縮器 1 1 0 から出力される圧縮された画素値は連結され、さらに 1 ビットの識別子が付加されることによって、6 0 ビットの圧縮コードとなる。図 4 は、本発明の実施形態に係る圧縮コードの一例を示す説明図である。

【 0 0 5 2 】

また、4 つの圧縮器 1 1 0 それぞれから出力される誤差は、加算される。加算された誤差、すなわち、4 つの圧縮器 1 1 0 それぞれから出力される誤差の和は、第 1 圧縮部 1 0 4 における誤差に該当する。

【 0 0 5 3 】

[1 - 2 - 2] 第 2 圧縮部 1 0 6 におけるデータの流れ

第 2 圧縮部 1 0 6 は、例えば、4 つの画素の画素値を同時に処理し、6 0 ビットの圧縮コードと、4 つの近似画素値と、誤差とを出力する。ここで、第 2 圧縮部 1 0 6 から出力される誤差とは、4 つの圧縮対象画素それぞれに対応する圧縮対象画素の画素値と近似画素値との誤差の和である。

【 0 0 5 4 】

[1 - 2 - 3] 選択部 1 0 8 におけるデータの流れ

選択部 1 0 8 では、第 1 圧縮部 1 0 4 から出力される誤差と、第 2 圧縮部 1 0 6 から出力される誤差とが比較される。そして、選択部 1 0 8 からは、第 1 圧縮部 1 0 4 における圧縮結果と第 2 圧縮部 1 0 6 における圧縮結果とのうち、より誤差が小さい圧縮結果が出力される。

【 0 0 5 5 】

選択部 1 0 8 から出力される圧縮結果のうち、4 つの近似画素値は、メモリ 1 0 2 に書き込まれる。また、選択部 1 0 8 から出力される圧縮結果のうち、6 0 ビットの圧縮コードは、フレームメモリ 2 0 0 に書き込まれる。上記メモリ 1 0 2 やフレームメモリ 2 0 0 への書き込みは、例えば、制御部（図示せず）や外部の制御装置（図示せず）により制御される。また、上記メモリ 1 0 2 やフレームメモリ 2 0 0 への書き込みは、例えば、選択部 1 0 8 が主導的に行ってもよい。

【 0 0 5 6 】

[1 - 3] 第 1 圧縮部 1 0 4 を構成する圧縮器 1 1 0 の構成の一例

図 5 は、本発明の実施形態に係る第 1 圧縮部 1 0 4 を構成する圧縮器 1 1 0 の構成の一例を示す説明図である。図 5 に示す“P”は、圧縮対象画素の画素値を示しており、図 5 に示す“Q_i”（i は、0 ~ 6 の整数）は、それぞれメモリ 1 0 2 から読み出された近似画素値を示している。

【 0 0 5 7 】

圧縮器 1 1 0 は、例えば、第 1 圧縮器 1 1 2 と、第 2 圧縮器 1 1 4 A ~ 1 1 4 G（以下、総称して「第 2 圧縮器 1 1 4」と示す場合がある。）と、第 1 選択器 1 1 6 とを備える

10

20

30

40

50

。なお、図5では、圧縮器110が、第1圧縮器112と、第2圧縮器114A~114Gという8つのサブ(sub)圧縮器を備える構成を示しているが、圧縮器110が備えるサブ圧縮器の数は、図5に示す例に限られない。例えば、圧縮器110は、第1圧縮器112と、1または2以上の第2圧縮器114とを備える構成であってもよい。

【0058】

サブ圧縮器として機能する第1圧縮器112と第2圧縮器114A~114Gとは、それぞれ、圧縮された画素値と、近似画素値と、誤差とを、圧縮結果として出力する。

【0059】

第1選択器116は、例えばマルチプレクサで構成され、8つの圧縮結果のうち、誤差が最小となるサブ圧縮器の圧縮結果を、圧縮器110における圧縮結果として出力する。

10

【0060】

ここで、第1圧縮器112と第2圧縮器114A~114Gとから出力される誤差Eは、圧縮対象画素の画素値を(R, G, B)とし、近似画素値を(R', G', B')とすると、例えば下記の数式1で表される。

【0061】

【数1】

$$E = |R - R'| + |G - G'| + |B - B'|$$

20

・・・(数式1)

【0062】

また、第1圧縮器112と第2圧縮器114A~114Gとには、それぞれ圧縮対象画素の画素値“P”が入力される。また、第2圧縮器114A~114Gそれぞれには、対応する近似画素値“Q_i”が入力される。第2圧縮器114A~114Gそれぞれに入力される近似画素値“Q_i”は、例えば、圧縮対象画素の画素値“P”の圧縮の際に参照される画素値に該当する。以下では、圧縮対象画素の画素値“P”の圧縮の際に参照される近似画素値“Q_i”に対応する画素を、「参照画素」と示す場合がある。

【0063】

図6は、本発明の実施形態に係る圧縮対象画素と参照画素との関係の一例を示す説明図である。図6では、圧縮対象画素と参照画素との位置関係に応じて、参照画素の参照範囲を“Mode1”と“Mode2”とに便宜上分けており、図5においても、第2圧縮器114A~114Gを図6に従って“Mode1 Encoder”と“Mode2 Encoder”とに分けて表している。なお、本発明の実施形態に係る圧縮対象画素と参照画素との関係が、図6に示す例に限られないことは、言うまでもない。

30

【0064】

[1-3-1] 第1圧縮器112における処理の一例

第1圧縮器112は、例えば、圧縮対象画素の画素値Pを、他の画素の画素値を参照せずに圧縮する。以下、圧縮対象画素の画素値を他の画素の画素値を参照せずに圧縮することを、「直接圧縮」と示す場合がある。

40

【0065】

そして、第1圧縮器112は、例えば、直接圧縮により圧縮された画素値と、圧縮対象画素における近似画素値と、圧縮対象画素の画素値と近似画素値との誤差とを、圧縮結果として出力する。以下では、第1圧縮器112から出力される圧縮結果を、「第1の圧縮結果」と示す。

【0066】

ここで、第1圧縮器112は、圧縮対象画素の画素値Pを量子化することによって、圧縮された画素値を出力する。

【0067】

図7は、本発明の実施形態に係る第1圧縮器112が出力する圧縮された画素値の一例

50

を示す説明図である。図7に示すAは、第1圧縮器112が15ビットの圧縮された画素値を出力する場合における、圧縮された画素値の一例を示している。また、図7に示すBは、第1圧縮器112が14ビットの圧縮された画素値を出力する場合における、圧縮された画素値の一例を示している。ここで、図7に示す“R”、“G”、“B”は、量子化インデックスを示す。

【0068】

より具体的には、第1圧縮器112は、例えば、ROM (Read Only Memory) などの記録媒体 (図示せず) に記憶されているテーブル (table) (またはデータベース (data base)) を用いて、例えば下記の (a) ~ (c) に示す手順で量子化を行う。

(a) 圧縮対象画素の画素値Pを含む入力値範囲を特定する。

(b) 特定された入力値範囲に対応するインデックスを圧縮された画素値とする。

(c) 特定された入力値範囲に対応する近似値を、近似画素値とする。

【0069】

図8、図9は、本発明の実施形態に係る第1圧縮器112が処理に用いるテーブルの一例を示す説明図である。図8は、圧縮された画素値が、例えば図7に示す5ビットで表される場合に用いられるテーブルの一例を示している。また、図9は、圧縮された画素値が、例えば図7に示す4ビットで表される場合に用いられるテーブルの一例を示している。

【0070】

例えば、圧縮対象画素の画素値Pが、(R, G, B) = (750, 250, 500) であり、15ビットの圧縮された画素値を出力する場合、第1圧縮器112は、“R”と“G”は図8に示すテーブルを用い、“B”は図9に示すテーブルを用いる。

【0071】

図8より“R”は、インデックス (index) “23” (2進数表記で10111) に該当し、“R”の近似画素値は“759”となる。また、図8より“G”は、インデックス“8” (2進数表記で01000) に該当し、“G”の近似画素値は“264”となる。また、図9より“B”は、インデックス“7” (2進数表記で0111) に該当し、“B”の近似画素値は“476”となる。

【0072】

よって、圧縮対象画素の画素値Pが、(R, G, B) = (750, 250, 500) であり、15ビットの圧縮された画素値を出力する場合には、第1圧縮器112は、“010111 01000 0111” (2進数表記) の圧縮された画素値を出力する。また、上記の場合には、第1圧縮器112は、(759, 264, 476) の近似画素値を出力する。

【0073】

なお、上記に示す第1圧縮器112における圧縮対象画素の画素値Pを量子化する方法は、圧縮対象画素の画素値Pを量子化する方法の一例であり、本発明の実施形態に係る第1圧縮器112における圧縮対象画素の画素値Pを量子化する方法は、上記に示す方法に限られない。

【0074】

[1-3-2] 第2圧縮器114における処理の一例

第2圧縮器114は、例えば、圧縮対象画素の画素値とメモリ102に記憶されている近似画素値との差分値、すなわち、圧縮対象画素の画素値と参照画素の画素値との差分値を算出する。ここで、上記差分値は、圧縮対象画素の画素値と、メモリ102に記憶されている近似画素値との相関を示す値に該当する。

【0075】

より具体的には、第2圧縮器114は、例えば、下記の数式2に示すように、圧縮対象画素の画素値と参照画素の画素値との差分値Dを算出する。ここで、数式2に示す“P”は、圧縮対象画素の画素値を示している。また、数式2に示す“Q”は、参照画素の画素値、すなわち、メモリ102に記憶されている近似画素値を示している。

【0076】

10

20

30

40

50

$$D = P - Q$$

・・・(数式2)

【0077】

そして、第2圧縮器114は、例えば、算出された差分値Dに対応する圧縮された画素値と、算出された差分値に対応する近似画素値と、圧縮対象画素の画素値と近似画素値との誤差とを、圧縮結果として出力する。以下では、第2圧縮器114から出力される圧縮結果を、「第2の圧縮結果」と示す。

【0078】

ここで、第2圧縮器114は、例えば、算出された差分値Dを量子化して、算出された差分値Dに対応する圧縮された画素値を出力する。

10

【0079】

図10、図11は、本発明の実施形態に係る第2圧縮器114が出力する圧縮された画素値の一例を示す説明図である。図10は、第2圧縮器114が、図5に示す“Mode 1 Encoder”である場合における、圧縮された画素値の一例を示している。また、図11は、第2圧縮器114が、図5に示す“Mode 2 Encoder”である場合における、圧縮された画素値の一例を示している。また、図10、図11に示すAは、第2圧縮器114が15ビットの圧縮された画素値を出力する場合における、圧縮された画素値の一例を示している。また、図10、図11に示すBは、第2圧縮器114が14ビットの圧縮された画素値を出力する場合における、圧縮された画素値の一例を示している。

20

【0080】

ここで、図10、図11に示す“ D_R ”、“ D_G ”、“ D_B ”は、圧縮対象画素の画素値と参照画素の画素値との差分値の量子化インデックスを示す。また、図10、図11に示す“Ref”は、圧縮対象画素の位置を基準としたときにおける参照画素の位置を示す値を示す。

【0081】

図12は、本発明の実施形態に係る圧縮対象画素の位置を基準としたときにおける参照画素の位置を示す値の一例を示す説明図である。図12に示すAは、図6に示す“Mode 1”に対応する、圧縮対象画素の位置を基準としたときにおける参照画素の位置を示す値の一例である。また、図12に示すBは、図6に示す“Mode 2”に対応する、圧縮対象画素の位置を基準としたときにおける参照画素の位置を示す値の一例である。

30

【0082】

より具体的には、第2圧縮器114は、例えば、ROMなどの記録媒体(図示せず)に記憶されているテーブル(またはデータベース)を用いて、例えば下記の(d)~(f)に示す手順で、算出された差分値Dの量子化を行う。

(d) 算出された差分値Dを含む入力値範囲を特定する。

(e) 特定された入力値範囲に対応するインデックスを圧縮された画素値とする。

(f) 特定された入力値範囲に対応する近似値を、圧縮対象画素の画素値Pに加算し、加算された値を近似画素値とする。

【0083】

40

図13、図14は、本発明の実施形態に係る第2圧縮器114が処理に用いるテーブルの一例を示す説明図である。図13は、圧縮された画素値が、例えば図10、図11に示す4ビットで表される場合に用いられるテーブルの一例を示している。また、図14は、圧縮された画素値が、例えば図10、図11に示す3ビットで表される場合に用いられるテーブルの一例を示している。

【0084】

例えば、圧縮対象画素の画素値Pが、 $(R, G, B) = (750, 250, 500)$ であり、参照画素の画素値Qが、 $(R, G, B) = (745, 260, 485)$ であり、“Mode 2 Encoder”である第2圧縮器114が15ビットの圧縮された画素値を出力する場合を例に挙げる。

50

【 0 0 8 5 】

上記数式 2 より、圧縮対象画素の画素値と参照画素の画素値との差分値 D は、 $(D_R, D_G, D_B) = (5, -10, 15)$ となる。

【 0 0 8 6 】

また、第 2 圧縮器 1 1 4 は、“ D_R ”、“ D_B ”は図 1 4 に示すテーブルを用い、“ D_G ”は図 1 3 に示すテーブルを用いる。

【 0 0 8 7 】

図 1 4 より“ D_R ”は、インデックス“3”（2進数表記で 0 1 1）に該当し、“ D_R ”の近似値は“4”となる。また、図 1 3 より“ D_G ”は、インデックス“6”（2進数表記で 0 1 1 0）に該当し、“ D_G ”の近似値は“-4”となる。また、図 1 4 より“ D_B ”は、インデックス“5”（2進数表記で 0 1 0 1）に該当し、“ D_B ”の近似値は“16”となる。

10

【 0 0 8 8 】

よって、圧縮対象画素の画素値 P が、 $(R, G, B) = (750, 250, 500)$ であり、参照画素の画素値 Q が、 $(R, G, B) = (745, 260, 485)$ であり、“Mode 2 Encoder”である第 2 圧縮器 1 1 4 が 15 ビットの圧縮された画素値を出力する場合には、第 2 圧縮器 1 1 4 は、“1 1 1 x x 1 0 0 0 1 1 1 1 1 0”（2進数表記）の圧縮された画素値を出力する。また、上記の場合には、第 2 圧縮器 1 1 4 は、 $(745 + 4, 260 - 4, 485 + 16) = (749, 256, 501)$ の近似画素値を出力する。

20

【 0 0 8 9 】

なお、上記に示す第 2 圧縮器 1 1 4 における差分値 D を量子化を量子化する方法は、差分値 D を量子化する方法の一例であり、本発明の実施形態に係る第 2 圧縮器 1 1 4 における差分値 D を量子化を量子化する方法は、上記に示す方法に限られない。

【 0 0 9 0 】

第 1 圧縮部 1 0 4 は、例えば図 5 に示す構成を有する圧縮器 1 1 0 を備えることによって、圧縮対象画素の画素値と、メモリ 1 0 2 に記憶されている近似画素との相関性を利用して、圧縮対象画素の画素値を圧縮する。なお、本発明の実施形態に係る第 1 圧縮部 1 0 4 を構成する圧縮器 1 1 0 の構成は、図 5 に示す例に限られない。

【 0 0 9 1 】

[1 - 4] 第 2 圧縮部 1 0 6 の構成の一例

図 1 5 は、本発明の実施形態に係る第 2 圧縮部 1 0 6 の構成の一例を示す説明図である。第 2 圧縮部 1 0 6 は、例えば、判定器 1 1 8 と、第 3 圧縮器 1 2 0 と、第 4 圧縮器 1 2 2 と、第 2 選択器 1 2 4 とを備える。

30

【 0 0 9 2 】

サブ圧縮器として機能する第 3 圧縮器 1 2 0 と第 4 圧縮器 1 2 2 とには、4 つの画素の画素値が入力され、第 3 圧縮器 1 2 0 と第 4 圧縮器 1 2 2 とは、それぞれ、60 ビットの圧縮コード（圧縮された画素値の一例）と、4 つの近似画素値と、誤差とを、圧縮結果として出力する。ここで、第 3 圧縮器 1 2 0 と第 4 圧縮器 1 2 2 とに入力される 4 つの画素の画素値は、連続する複数の圧縮対象画素の画素値の一例に該当する。

40

【 0 0 9 3 】

第 2 選択器 1 2 4 は、例えばマルチプレクサで構成され、第 3 圧縮器 1 2 0 から出力される圧縮結果と、第 4 圧縮器 1 2 2 から出力される圧縮結果との中から誤差が小さい圧縮結果を、第 2 圧縮部 1 0 6 における圧縮結果として出力する。なお、誤差が同一の場合には、第 2 選択器 1 2 4 は、例えば、設定されている規則（例えば、ランダムなど）に従って、第 3 圧縮器 1 2 0 から出力される圧縮結果と、第 4 圧縮器 1 2 2 から出力される圧縮結果とのうちの、一方の圧縮結果を出力する。

【 0 0 9 4 】

ここで、第 3 圧縮器 1 2 0 と第 4 圧縮器 1 2 2 とから出力される誤差 E は、圧縮対象画素の画素値を (R_j, G_j, B_j) (j は、0 ~ 3 の整数) とし、近似画素値を $(R'_j$

50

, G'_j , B'_j) とすると、例えば下記の数式 3 で表される。

【0095】

【数 2】

$$E = \sum_{j=0}^4 (|R_j - R'_j| + |G_j - G'_j| + |B_j - B'_j|)$$

・・・ (数式 3)

【0096】

10

[1-4-1] 判定器 118 における処理の一例

判定器 118 は、圧縮対象画素である 4 つの画素の画素値の相関の類型を判定する。

【0097】

図 16 は、本発明の実施形態に係る第 2 圧縮部 106 を構成する判定器 118 において判定される、画素値の相関の類型の一例を示す説明図である。図 16 に示す A、B、C は、判定器 118 が判定する類型の一例であるパターン (pattern) 0、パターン 1、パターン 2 をそれぞれ示している。

【0098】

判定器 118 は、例えば図 16 に示すように、入力された 4 画素の画素値の中における相関性の高い 2 画素の画素値の組み合わせによって、画素値の相関の類型を判定する。そして、判定器 118 は、例えば、判定結果を示すデータと、入力された 4 画素の画素値とを、第 3 圧縮器 120 に伝達する。

20

【0099】

より具体的には、判定器 118 は、例えば、隣接する処理対象画素の画素値である " P_k " (k は、0 ~ 3 の整数) と " P_l " (l は、 $l = k + 1$) との差分値 " E_{kl} " を、算出する。差分値 " E_{kl} " は、画素値 P_k を (R_k, G_k, B_k) とし、画素値 P_l を (R_l, G_l, B_l) とすると、例えば下記の数式 4 により算出される。

【0100】

【数 3】

30

$$E_{kl} = |R_k - R_l| + |G_k - G_l| + |B_k - B_l|$$

・・・ (数式 4)

【0101】

判定器 118 は、算出した差分値に基づいて、例えば、下記に示す条件 1 を満たす場合にパターン 0 と判定し、下記に示す条件 2 を満たす場合にパターン 1 と判定し、下記に示す条件 3 を満たす場合にパターン 2 と判定する。なお、複数の条件を満たす場合には、判定器 118 は、例えば、設定されている規則 (例えば、ランダムや、条件ごとに設定されている優先度など) に従って満たす条件を決定して、パターンを判定する。

40

・条件 1 : ($E_{01} < 16$) & ($E_{01} < E_{12}$) & ($E_{01} < E_{23}$)

・条件 2 : ($E_{12} < 16$) & ($E_{12} < E_{01}$) & ($E_{12} < E_{23}$)

・条件 3 : ($E_{23} < 16$) & ($E_{23} < E_{01}$) & ($E_{23} < E_{01}$)

【0102】

そして、判定器 118 は、判定結果を示すデータとして、画素値の相関の類型を示すデータを第 3 圧縮器 120 に伝達する。ここで、本発明の実施形態に係る画素値の相関の類型を示すデータとしては、例えば、パターンの番号を示すデータなど、画素値の相関の類型を識別することが可能なデータが挙げられる。

【0103】

また、判定器 118 は、算出した差分値に基づいて、例えば、下記に示す条件 1 ~ 条件

50

3のいずれの条件も満たさない場合には、判定結果を示すデータとして、画素値の相関の種類が判定されない旨を示すデータを第3圧縮器120に伝達する。上記画素値の相関の種類が判定されない旨を示すデータが、第3圧縮器120に伝達されることによって、第3圧縮器120では、処理が行われない。つまり、上記画素値の相関の種類が判定されない旨を示すデータは、第3圧縮器120を無効とするデータに相当する。

【0104】

[1-4-2] 第3圧縮器120における処理の一例

第3圧縮器120は、例えば、判定器118において相関の種類が判定された場合には、判定された相関の種類に基づいて圧縮対象画素それぞれにおける画素値を圧縮する。そして、第3圧縮器120は、圧縮された圧縮対象画素それぞれにおける画素値と、圧縮対象画素それぞれにおける近似画素値と、圧縮対象画素それぞれの画素値と近似画素値との誤差とを、圧縮結果として出力する。

10

【0105】

より具体的には、第3圧縮器120は、例えば、処理対象画素である4つの画素のうち、判定された相関の種類に基づく相関性の高い2つの画素の画素値を、同一の画素値とする。

【0106】

第3圧縮器120は、例えば、相関性の高い2つの画素の画素値を平均した平均値を、直接圧縮する。そして、直接圧縮された、相関性の高い2つの画素の画素値の平均値（または、直接圧縮された当該平均値の上位ビットの値など、直接圧縮された当該平均値の一部に基づく値）を、相関性の高い2つの画素の圧縮された画素値とする。つまり、第3圧縮器120は、例えば、圧縮された相関性の高い2つの画素の画素値の平均値に基づく値を、相関性の高い2つの画素の圧縮された画素値として出力する。

20

【0107】

また、第3圧縮器120は、例えば、直接圧縮された、相関性の高い2つの画素の画素値の平均値を伸長して、相関性の高い2つの画素における近似画素値とする。

【0108】

なお、本発明の実施形態に係る相関性の高い2つの画素の画素値は、上記に限られない。例えば、第3圧縮器120は、相関性の高い2つの画素の画素値のうち一方の画素値を直接圧縮した画素値を、相関性の高い2つの画素の画素値とすることも可能である。上記の場合、第3圧縮器120は、例えば、相関性の高い2つの画素の画素値のうち一方の画素値を直接圧縮した画素値を伸長して、相関性の高い2つの画素における近似画素値とする。

30

【0109】

また、第3圧縮器120は、例えば、処理対象画素である4つの画素のうち他の画素の画素値については、上記第1圧縮器110と同様の処理によって、圧縮する。つまり、第3圧縮器120は、例えば、図5に示す第1圧縮器110と同様の構成を含む。

【0110】

なお、第3圧縮器120の構成は、図5に示す第1圧縮器110と同様の構成を含む構成に限られない。例えば、第3圧縮器120と第1圧縮器110とが信号線などにより電氣的に接続されている場合には、第3圧縮器120は、第1圧縮器110から伝達される“第1圧縮器110において圧縮された、処理対象画素と同一の画素の画素値”を、出力することも可能である。つまり、第3圧縮器120は、第1圧縮器110の処理結果を流用する構成であってもよい。

40

【0111】

図17は、本発明の実施形態に係る第3圧縮器120が出力する圧縮された画素値の一例を示す説明図である。ここで、図17に示す“Pat.”は、例えば、パターンの番号など、判定器118から伝達される画素値の相関の種類を示すデータの内容を示す。また、図7に示す“R”、“G”、“B”は、例えば、相関性の高い2画素の平均値の上位ビットを示す。

50

【 0 1 1 2 】

また、第3圧縮器120は、判定器118において関連の種類が判定されない場合には、処理を行わない。

【 0 1 1 3 】

[1 - 4 - 3] 第4圧縮器122における処理の一例

第4圧縮器122は、例えば、圧縮対象画素それぞれにおける圧縮された画素値と、圧縮対象画素それぞれにおける近似画素値と、圧縮対象画素それぞれの画素値と近似画素値との誤差とを、圧縮結果として出力する。

【 0 1 1 4 】

第4圧縮器122は、例えば、圧縮対象画素それぞれを直接圧縮する。また、第4圧縮器122は、例えば、複数の圧縮対象画素のうち、端の2つの圧縮対象画素については、上位ビットを保持することにより圧縮し、他の圧縮対象画素については、端の2つの圧縮対象画素それぞれの圧縮された画素値を線形補間した値を、圧縮された画素値としてもよい。本発明の実施形態に係る線形補間の一例については、後述する。

10

【 0 1 1 5 】

図18は、本発明の実施形態に係る第4圧縮器122が出力する圧縮された画素値の一例を示す説明図である。

【 0 1 1 6 】

また、第4圧縮器122は、複数の圧縮対象画素のうち、端の2つの圧縮対象画素については、例えば、端の2つの圧縮対象画素それぞれの画素値に対応する圧縮された画素値を伸長して、近似画素値とする。また、第4圧縮器122は、端の2つの圧縮対象画素以外の他の圧縮対象画素については、端の2つの圧縮対象画素それぞれに対応する近似画素値を線形補間した値を、近似画素値とする。

20

【 0 1 1 7 】

例えば、圧縮対象画素である連続する4つの画素の画素値を、“ P_0 ”、“ P_1 ”、“ P_2 ”、“ P_3 ”とし、圧縮対象画素である連続する4つの画素に対応する近似画素値を、“ P'_0 ”、“ P'_1 ”、“ P'_2 ”、“ P'_3 ”とすると、端の2つの圧縮対象画素の近似画素値“ P'_0 ”、“ P'_3 ”は、“ P_0 ”、“ P_3 ”を直接圧縮した画素値を伸長することにより得られる。また、他の圧縮対象画素の近似画素値“ P'_1 ”、“ P'_2 ”は、例えば、線形補間に係る下記の数式5により得られる。

30

【 0 1 1 8 】

【数4】

$$\begin{cases} P'_1 = \frac{11}{16} P'_0 + \frac{5}{16} P'_3 \\ P'_2 = \frac{5}{16} P'_0 + \frac{11}{16} P'_3 \end{cases}$$

・・・(数式5)

【 0 1 1 9 】

なお、本発明の実施形態に係る線形補間の方法は、上記数式5を用いる方法に限られない。例えば、第4圧縮器122は、上記数式5において、“ P'_0 ”に乗ずる係数を“ $2/3$ ”とし、“ P'_3 ”に乗ずる係数を“ $1/3$ ”とするなど、線形補間が可能な任意の方法を用いることができる。

40

【 0 1 2 0 】

第2圧縮部106は、例えば図15に示す構成を有することによって、4つの圧縮対象画素の画素値間の相関性を利用して、4つの画素を同期して圧縮する。なお、本発明の実施形態に係る第2圧縮部106の構成は、図15に示す例に限られない。

【 0 1 2 1 】

例えば、本発明の実施形態に係る第2圧縮部106は、図15に示す第3圧縮器120と第4圧縮器122とのうちの一方を備えない構成をとることが可能である。第3圧縮器

50

120を備えない場合には、第2圧縮部106は、判定器118も備えなくてよい。第3圧縮器120と第4圧縮器122とのうちの一方を備えない構成であっても、第2圧縮部106は、4つの圧縮対象画素の画素値間の相関性を利用して、4つの画素を同期して圧縮することができる。

【0122】

また、本発明の実施形態に係る第2圧縮部106は、例えば、4つの圧縮対象画素の画素値間の相関性を利用して、4つの画素を同期して圧縮することが可能な、1または2以上の圧縮器をさらに備えていてもよい。ここで、さらに備えられる上記圧縮器それぞれは、例えば、4つの圧縮対象画素の画素値間の相関性を利用して4つの画素を同期して圧縮することが可能な、第2圧縮部106を構成する他の圧縮器とは互いに異なる圧縮方法を用いる。上記圧縮器をさらに備える場合、第2圧縮部106は、例えば図15に示す構成と同様に、誤差が小さい圧縮器の圧縮結果を出力する。

10

【0123】

[1-5] 圧縮装置100が奏する効果

圧縮装置100は、例えば図3に示す構成によって、第1圧縮部104における圧縮結果と、第2圧縮部106における圧縮結果との中から、誤差が小さい圧縮結果を出力する。ここで、第1圧縮部104における圧縮結果に含まれる圧縮された画素値は、メモリ102に記憶されている近似画素値との相関性を利用して、複数の圧縮対象画素の画素値ごとに圧縮されたものである。また、第2圧縮部106における圧縮結果に含まれる圧縮された画素値は、複数の圧縮対象画素の画素値の相関性を利用して圧縮されたものである。

20

【0124】

よって、仮に、例えば図2に示すように、隣接するラインに対応する画素の画素値に相関性がなく、同一のラインに対応する画素の画素値の相関性が低い画像を示す画像データを、圧縮装置100が処理したとしても、圧縮後の画像が表示画面に表示された際に、画像の劣化がユーザに認識されることを防止することができる。

【0125】

また、圧縮装置100は、圧縮対象画素の画素値を、同一ラインに対応する画素のうちの、処理済みの画素の圧縮結果を参照して圧縮しないので、上述した“圧縮対象画素を、同一ラインに対応する画素のうちの、処理済みの画素の圧縮結果を参照して圧縮する方法”が用いられる場合のような、圧縮に係るレイテンシによる遅延は生じない。よって、圧縮装置100は、例えば図3に示す構成によって、高スループットのハードウェア実装が可能である。

30

【0126】

したがって、圧縮装置100は、例えば図3に示す構成によって、圧縮後の画像の画質の低下を防止しつつ、画像データを圧縮することができる。

【0127】

なお、図3に示す、4つの画素を圧縮対象画素として処理する圧縮装置100の構成は、本発明の実施形態に係る圧縮装置の構成の一例であり、本発明の実施形態に係る圧縮装置の構成が、図3に示す構成に限られないことは、言うまでもない。

【0128】

また、本発明の実施形態に係る圧縮装置は、例えば、フレームメモリ200、および/または、後述する伸長装置300の構成をさらに備えていてもよい。つまり、本発明の実施形態に係る圧縮装置は、例えば、本発明の実施形態に係る画像データ処理システムの一部であってもよく、また、本発明の実施形態に係る画像データ処理システム全体が本発明の実施形態に係る圧縮装置であってもよい、

40

【0129】

[2] 伸長装置300について

次に、再度図3を参照して、圧縮装置100から出力される圧縮された画素値を伸長することが可能な、伸長装置300の構成の一例について説明する。図3では、60ビットの圧縮コードが伸長装置300に入力され、伸長装置300が4画素分の画像データに伸

50

長する例を示している。

【0130】

伸長装置300は、例えば、メモリ302と、第1伸長部304と、第2伸長部306と、選択部308とを備える。また、伸長装置300は、例えば、CPUや各種処理回路などで構成され、伸長装置300全体を制御する制御部(図示せず)を備えていてもよい。

【0131】

伸長装置300は、図3に示すように、圧縮装置100の構成と対になる構成を有する。より具体的には、伸長装置300が備えるメモリ302が、圧縮装置100が備えるメモリ102に対応し、伸長装置300が備える第1伸長部304が、圧縮装置100が備える第1圧縮部104に対応する。また、伸長装置300が備える第2伸長部306が、圧縮装置100が備える第2圧縮部106に対応し、伸長装置300が備える選択部308が、圧縮装置100が備える選択部108に対応する。

10

【0132】

メモリ302は、伸長対象の画素(以下、「伸長対象画素」と示す。)に対応するラインに隣接するラインであって、1つ前に画素値の伸長が行われたラインに対応する画素における、伸長された画素値を記憶する。メモリ302としては、例えば、1または2以上のラインに対応する画素の画素値を記憶するラインメモリが挙げられる。

【0133】

第1伸長部304は、例えば、圧縮装置100が備える第1圧縮部104における圧縮方式に対応する伸長方式で、伸長対象画素ごとに、画素値を伸長する。図3では、第1伸長部304が、4つ圧縮器110A~110D(図3に示す“First Encoder”)それぞれに対応する、4つの伸長器310A~310D(図3に示す“First Decoder”)を備えている例を示している。例えば、4つの伸長器310A~310Dのうち、1つの伸長器には、60ビットの圧縮コードのうちの14ビットの圧縮コードが入力され、他の3つの伸長器には、60ビットの圧縮コードのうちの15ビットの圧縮コードが入力される。

20

【0134】

第2伸長部306は、例えば、圧縮装置100が備える第2圧縮部106における圧縮方式に対応する伸長方式で、複数の伸長対象画素の画素値を同時に伸長する。第2伸長部306には、60ビットの圧縮コードが入力される。

30

【0135】

選択部308は、第1伸長部304から出力される伸長結果と、第2伸長部306から出力される伸長結果との中から、圧縮装置100における圧縮方式に対応する伸長方式で伸長された画素値を出力する。選択部308は、例えば、入力される60ビットの圧縮コードに含まれる識別子に基づいて、圧縮装置100における圧縮方式に対応する伸長方式で伸長された画素値を出力する。

【0136】

伸長装置300は、例えば図3に示す構成によって、フレームメモリ200から読み出された、圧縮装置100により圧縮された圧縮結果を伸長することができる。

40

【0137】

なお、図3に示す伸長装置300の構成は、本発明の実施形態に係る伸長装置の構成の一例であり、本発明の実施形態に係る伸長装置の構成が、図3に示す構成に限られないことは、言うまでもない。

【0138】

以上、本発明の実施形態に係る画像データ処理システムの構成要素として、圧縮装置を挙げて説明したが、本発明の実施形態は、かかる形態に限られない。本発明の実施形態は、例えば、テレビ受像機や、表示装置、タブレット型の装置、携帯電話やスマートフォンなどの通信装置、映像/音楽再生装置(または映像/音楽記録再生装置)、ゲーム機、PC(Personal Computer)などのコンピュータなど、様々な機器に適用することができる

50

。また、本発明の実施形態は、例えば、上記のような機器に組み込むことが可能な、処理 I C (Integrated Circuit) に適用することもできる。

【 0 1 3 9 】

また、本発明の実施形態に係る画像データ処理システムの構成要素として、伸長装置を挙げて説明したが、本発明の実施形態は、かかる形態に限られない。本発明の実施形態は、例えば、テレビ受像機や、表示装置、タブレット型の装置、携帯電話やスマートフォンなどの通信装置、映像 / 音楽再生装置 (または映像 / 音楽記録再生装置)、ゲーム機、 P C などのコンピュータなど、様々な機器に適用することができる。また、本発明の実施形態は、例えば、上記のような機器に組み込むことが可能な、処理 I C に適用することもできる。

10

【 0 1 4 0 】

また、本発明の実施形態に係る画像データ処理システムを構成する圧縮装置、フレームメモリ、伸長装置は、複数の装置 (または I C) で構成されていてもよいし、 1 つの装置 (または I C) であってもよい。

【 0 1 4 1 】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【 符号の説明 】

20

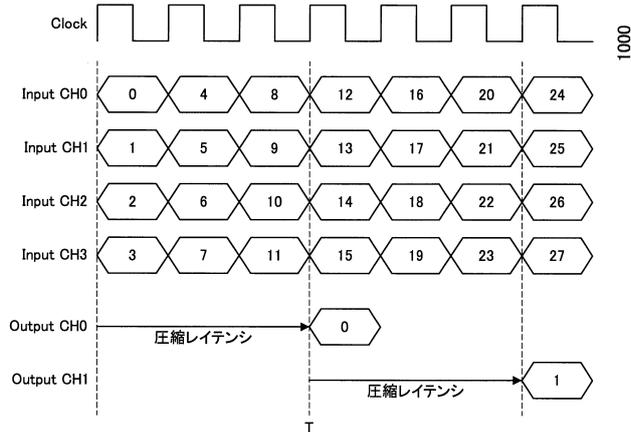
【 0 1 4 2 】

1 0 0	圧縮装置	
1 0 2、3 0 2	メモリ	
1 0 4	第 1 圧縮部	
1 0 6	第 2 圧縮部	
1 0 8、3 0 8	選択部	
1 1 0 A、1 1 0 B、1 1 0 C、1 1 0 D	圧縮器	
1 1 2	第 1 圧縮器と	
1 1 4 A、1 1 4 B、1 1 4 C、1 1 4 D、1 1 4 E、1 1 4 F、1 1 4 G	第 2 圧縮器	
1 1 6	第 1 選択器	
1 1 8	判定器	
1 2 0	第 3 圧縮器	
1 2 2	第 4 圧縮器	
1 2 4	第 2 選択器	
2 0 0	フレームメモリ	
3 0 0	伸長装置	
3 0 4	第 1 伸長部	
3 0 6	第 2 伸長部	
3 1 0 A、3 1 0 B、3 1 0 C、3 1 0 D	伸長器	
1 0 0 0	画像データ処理システム	

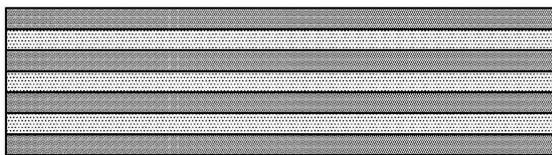
30

40

【図1】



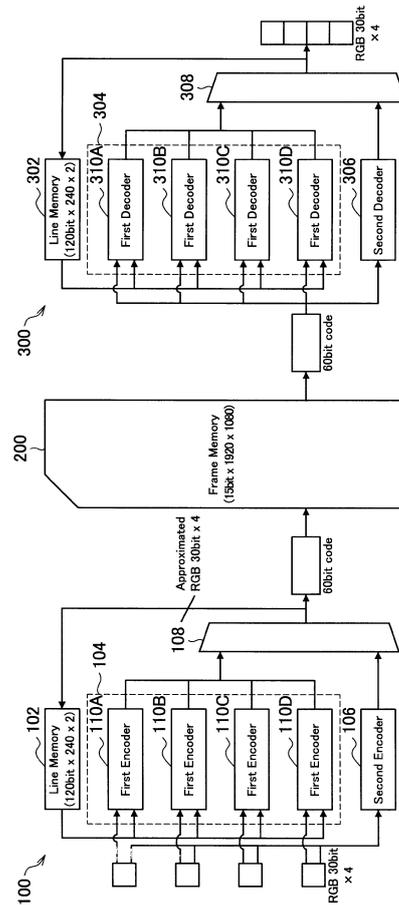
【図2】



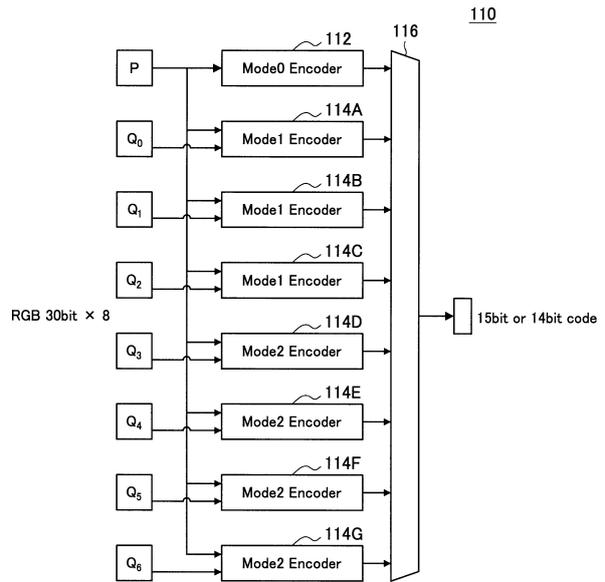
【図4】



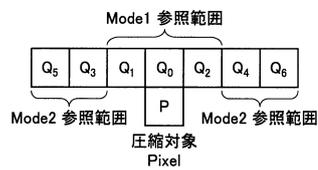
【図3】



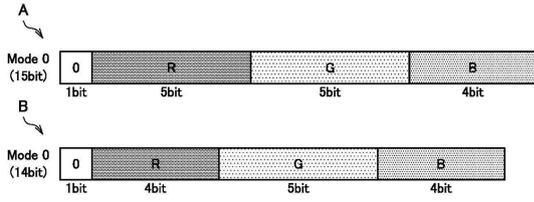
【図5】



【図6】



【 図 7 】



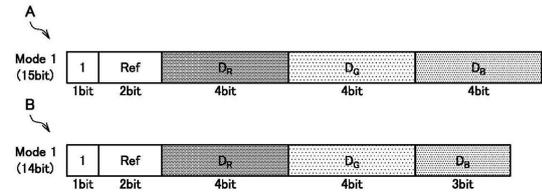
【 図 8 】

インデックス	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	インデックス	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
入力値範囲	0	17	50	83	116	149	182	215	248	281	314	347	380	413	446	479	入力値範囲	16	49	82	115	148	181	214	247	280	313	346	379	412	445	478	511
近似値	0	33	66	99	132	165	198	231	264	297	330	363	396	429	462	495	近似値	544	577	610	643	676	709	742	775	808	841	874	907	940	973	1006	1023

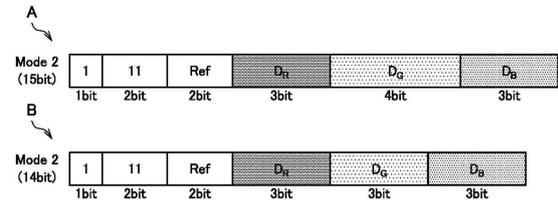
【 図 9 】

インデックス	0	1	2	3	4	5	6	7	入力値範囲	0	33	68	102	170	238	306	374	442	入力値範囲	510	578	646	714	782	851	920	989	近似値	544	612	680	748	816	885	954	1023
インデックス	8	9	10	11	12	13	14	15	入力値範囲	34	101	169	237	305	373	441	509	入力値範囲	645	713	781	850	919	988	1023	近似値	577	645	713	781	850	919	988	1023		

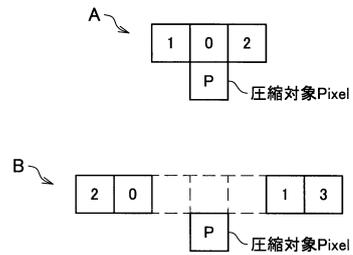
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



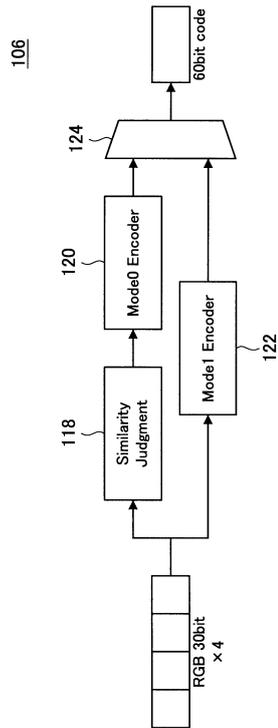
【図 13】

インデックス	入力値範囲	近似値	インデックス	入力値範囲	近似値
14	-1023	-97	1	1	1
12	-96	-49	3	2	2
10	-48	-25	5	4	4
8	-24	-11	7	10	23
6	-10	-4	9	24	47
4	-3	-2	11	48	95
2	-1	-1	13	96	128
0	0	0			

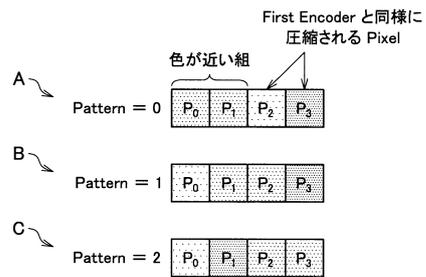
【図 14】

インデックス	入力値範囲	近似値	インデックス	入力値範囲	近似値
6	-1023	-11	1	1	1
4	-10	-3	3	3	4
2	-2	-1	5	10	16
0	0	0	7	40	64

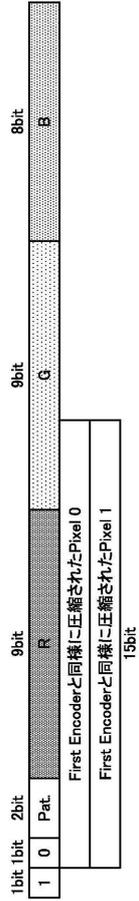
【図 15】



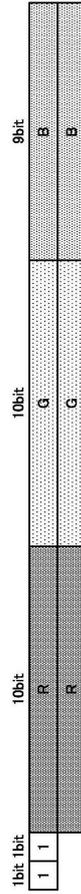
【図 16】



【 17 】



【 18 】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2012/140904(WO, A1)
特開2011-024002(JP, A)
特開2010-011386(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 1/00 - 1/64
H04N 19/00 - 19/98
H03M 7/36