

【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】平成26年10月2日(2014.10.2)

【公表番号】特表2014-520414(P2014-520414A)  
 【公表日】平成26年8月21日(2014.8.21)  
 【年通号数】公開・登録公報2014-044  
 【出願番号】特願2014-505358(P2014-505358)  
 【国際特許分類】

H 0 4 N 19/30 (2014.01)

H 0 4 N 1/41 (2006.01)

【F I】

H 0 4 N 19/30

H 0 4 N 1/41 B

【手続補正書】

【提出日】平成26年7月11日(2014.7.11)

【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】

多様な複数チャンネル多重回帰(MMR)予測モデルを提供する段階であって、各MMR予測モデルは、色間画像予測を適用することにより、第二のダイナミックレンジをもつ画像および当該MMR予測モデルの予測パラメータを用いて、第一のダイナミックレンジをもつ画像を近似するよう適応されている、段階と；

第一の画像および第二の画像を受領する段階であって、前記第二の画像は前記第一の画像とは異なるダイナミックレンジを有する、段階と；

前記多様なMMRモデルから複数チャンネル多重回帰(MMR)予測モデルを選択する段階と；

選択されたMMRモデルの予測パラメータの値を決定する段階と；

前記第二の画像および選択された前記MMR予測モデルに適用される前記予測パラメータの決定された値に基づいて、前記第一の画像を近似する出力画像を計算する段階と；

前記予測パラメータの決定された値および計算された前記出力画像を出力する段階とを含み、

前記多様なMMRモデルは、公式

【数1】

$$\hat{\mathbf{v}}_i = \mathbf{s} \mathbf{c}_i \tilde{\mathbf{C}}^{(1)} + \mathbf{s}_i \tilde{\mathbf{M}}^{(1)} + \mathbf{n}$$

に従って各ピクセルの色成分間の相互乗算を組み込む一次複数チャンネル多重回帰予測モデルを含み、ここで、

【数2】

$$\hat{\mathbf{v}}_i = [\hat{v}_{i1} \quad \hat{v}_{i2} \quad \hat{v}_{i3}]$$

は前記第一の画像の*i*番目のピクセルの予測された三つの色成分を表し、

【数 3】

$$\mathbf{s}_i = [s_{i1} \quad s_{i2} \quad s_{i3}]$$

は前記第二の画像の*i*番目のピクセルの三つの色成分を表し、

【数 4】

$$\tilde{\mathbf{M}}^{(1)}$$

は3×3行列であり、*n*は1×3ベクトルであり、

【数 5】

$$\tilde{\mathbf{M}}^{(1)} = \begin{bmatrix} m_{11}^{(1)} & m_{12}^{(1)} & m_{13}^{(1)} \\ m_{21}^{(1)} & m_{22}^{(1)} & m_{23}^{(1)} \\ m_{31}^{(1)} & m_{32}^{(1)} & m_{33}^{(1)} \end{bmatrix} \text{ および } \mathbf{n} = [n_{11} \quad n_{12} \quad n_{13}]$$

【数 6】

$$\mathbf{sc}_i = [s_{i1} \cdot s_{i2} \quad s_{i1} \cdot s_{i3} \quad s_{i2} \cdot s_{i3} \quad s_{i1} \cdot s_{i2} \cdot s_{i3}]$$

【数 7】

$$\tilde{\mathbf{C}}^{(1)} = \begin{bmatrix} mc_{11}^{(1)} & mc_{12}^{(1)} & mc_{13}^{(1)} \\ mc_{21}^{(1)} & mc_{22}^{(1)} & mc_{23}^{(1)} \\ mc_{31}^{(1)} & mc_{32}^{(1)} & mc_{33}^{(1)} \\ mc_{41}^{(1)} & mc_{42}^{(1)} & mc_{43}^{(1)} \end{bmatrix}$$

であり、前記一次複数チャネル多重回帰予測モデルの前記予測パラメータは、前記第一の画像と前記出力画像との間の平均二乗誤差を最小化することによって数値的に得られる、方法。

【請求項 2】

前記第一の画像がVDR画像であり、前記第二の画像がSDR画像である、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記選択されたMMRモデルが：一次MMRモデル、二次MMRモデル、三次MMRモデル、相互積のある一次MMRモデル、相互積のある二次MMRモデルまたは相互積のある三次MMRモデルの少なくとも一つである、請求項 1 記載の方法。

【請求項 4】

前記MMRモデルのいずれかがさらに、近隣ピクセルに関係した予測パラメータを含む、請求項 3 記載の方法。

## 【請求項 5】

前記近隣ピクセルが左隣のピクセル、右隣のピクセル、上の隣接ピクセルおよび下の隣接ピクセルを含む、請求項 4 記載の方法。

## 【請求項 6】

前記VDR画像中のピクセルが前記SDR画像中のピクセルより多くの色成分を有する、請求項 2 記載の方法。

## 【請求項 7】

前記多様なMMR予測モデルからMMR予測モデルを選択する段階がさらに：

( a ) 初期MMR予測モデルを選択して適用する段階と；

( b ) 前記第一の画像と前記出力画像との間の残差誤差を計算する段階と；

( c ) 前記残差誤差が誤差閾値より小さく、さらなるMMR予測モデルが選択可能でない場合には前記初期MMRモデルを選択し、そうでない場合には、前に選択されたMMR予測モデルとは異なる新しいMMR予測モデルを前記多様なMMR予測モデルから選択して段階 ( b ) に戻る段階とを含む、

逐次反復的な選択プロセスを含む、請求項 1 記載の方法。

## 【請求項 8】

第一のダイナミックレンジをもつ第一の画像を受領する段階と；

メタデータを受領する段階であって、前記メタデータは、色間画像予測を適用することにより、前記第一の画像およびMMR予測モデルの予測パラメータを用いて、第二のダイナミックレンジをもつ第二の画像を近似するよう適応されている多重回帰 (MMR) 予測モデルを含み、前記メタデータはさらに、前記予測パラメータの以前に決定された値を含む、段階と；

前記第一の画像および前記予測パラメータの前記以前に決定された値を前記MMR予測モデルに適用して、前記第二の画像を近似する出力画像を計算する段階とを含み、前記第二のダイナミックレンジは前記第一のダイナミックレンジとは異なり、前記MMR予測モデルは、公式

## 【数 8】

$$\hat{\mathbf{v}}_i = \mathbf{s} \mathbf{c}_i \tilde{\mathbf{C}}^{(1)} + \mathbf{s}_i \tilde{\mathbf{M}}^{(1)} + \mathbf{n}$$

に従って各ピクセルの色成分間の相互乗算を組み込む一次複数チャネル多重回帰予測モデルであり、ここで、

## 【数 9】

$$\hat{\mathbf{v}}_i = [\hat{v}_{i1} \quad \hat{v}_{i2} \quad \hat{v}_{i3}]$$

は前記第一の画像の i 番目のピクセルの予測された三つの色成分を表し、

## 【数 10】

$$\mathbf{s}_i = [s_{i1} \quad s_{i2} \quad s_{i3}]$$

は前記第二の画像の i 番目のピクセルの三つの色成分を表し、

【数 1 1】

$$\tilde{\mathbf{M}}^{(1)}$$

は3×3行列であり、 $\mathbf{n}$ は1×3ベクトルであり、

【数 1 2】

$$\tilde{\mathbf{M}}^{(1)} = \begin{bmatrix} m_{11}^{(1)} & m_{12}^{(1)} & m_{13}^{(1)} \\ m_{21}^{(1)} & m_{22}^{(1)} & m_{23}^{(1)} \\ m_{31}^{(1)} & m_{32}^{(1)} & m_{33}^{(1)} \end{bmatrix} \text{ および } \mathbf{n} = [n_{11} \quad n_{12} \quad n_{13}]$$

【数 1 3】

$$\mathbf{sc}_i = [s_{i1} \cdot s_{i2} \quad s_{i1} \cdot s_{i3} \quad s_{i2} \cdot s_{i3} \quad s_{i1} \cdot s_{i2} \cdot s_{i3}]$$

【数 1 4】

$$\tilde{\mathbf{C}}^{(1)} = \begin{bmatrix} mc_{11}^{(1)} & mc_{12}^{(1)} & mc_{13}^{(1)} \\ mc_{21}^{(1)} & mc_{22}^{(1)} & mc_{23}^{(1)} \\ mc_{31}^{(1)} & mc_{32}^{(1)} & mc_{33}^{(1)} \\ mc_{41}^{(1)} & mc_{42}^{(1)} & mc_{43}^{(1)} \end{bmatrix}$$

である、画像デコード方法。

【請求項 9】

前記一次MMR予測モデルがピクセル横断乗算をもつ二次または三次MMR予測モデルに拡張される、請求項 8 記載の方法。

【請求項 10】

前記MMR予測モデルがさらに、近隣のピクセルに関係した予測パラメータを含む、請求項 8 または 9 記載の方法。

【請求項 11】

前記第一の画像がSDR画像であり、前記第二の画像がVDR画像である、請求項 8 記載の方法。

【請求項 12】

請求項 1 ないし 11 のうちいずれか一項記載の方法を実行するよう構成された、プロセッサを有する装置。

【請求項 13】

請求項 1 ないし 11 のうちいずれか一項記載の方法を実行するためのコンピュータ実行可能命令を記憶しているコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 14】

多様な複数チャネル多重回帰 (MMR) 予測モデルを提供する段階であって、各MMR予測モデルは、色間画像予測を適用することにより、第二のダイナミックレンジをもつ画像および当該MMR予測モデルの予測パラメータを用いて、第一のダイナミックレンジをもつ画像を近似するよう適応されている、段階と；

第一の画像および第二の画像を受領する段階であって、前記第二の画像は前記第一の画

像とは異なるダイナミックレンジを有する、段階と；

前記多様なMMRモデルから複数チャンネル多重回帰（MMR）予測モデルを選択する段階と；

選択されたMMRモデルの予測パラメータの値を決定する段階と；

前記第二の画像および選択された前記MMR予測モデルに適用される前記予測パラメータの決定された値に基づいて、前記第一の画像を近似する出力画像を計算する段階と；

前記予測パラメータの決定された値および計算された前記出力画像を出力する段階とを含み、

前記多様なMMRモデルは、公式

【数 1 5】

$$\hat{\mathbf{v}}_i = \mathbf{s}_i^2 \tilde{\mathbf{M}}^{(2)} + \mathbf{s}_i \tilde{\mathbf{M}}^{(1)} + \mathbf{n}$$

に基づく二次複数チャンネル多重回帰予測を含み、ここで、

【数 1 6】

$$\hat{\mathbf{v}}_i = [\hat{v}_{i1} \quad \hat{v}_{i2} \quad \hat{v}_{i3}]$$

は前記第一の画像の*i*番目のピクセルの予測された三つの色成分を表し、

【数 1 7】

$$\mathbf{s}_i = [s_{i1} \quad s_{i2} \quad s_{i3}]$$

は前記第二の画像の*i*番目のピクセルの三つの色成分を表し、

【数 1 8】

$$\tilde{\mathbf{M}}^{(1)} \text{ および } \tilde{\mathbf{M}}^{(2)}$$

は3×3行列であり、*n*は1×3ベクトルであり、

【数 1 9】

$$\tilde{\mathbf{M}}^{(1)} = \begin{bmatrix} m_{11}^{(1)} & m_{12}^{(1)} & m_{13}^{(1)} \\ m_{21}^{(1)} & m_{22}^{(1)} & m_{23}^{(1)} \\ m_{31}^{(1)} & m_{32}^{(1)} & m_{33}^{(1)} \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{n} = [n_{11} \quad n_{12} \quad n_{13}]$$

$$\tilde{\mathbf{M}}^{(2)} = \begin{bmatrix} m_{11}^{(2)} & m_{12}^{(2)} & m_{13}^{(2)} \\ m_{21}^{(2)} & m_{22}^{(2)} & m_{23}^{(2)} \\ m_{31}^{(2)} & m_{32}^{(2)} & m_{33}^{(2)} \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{s}_i^2 = [s_{i1}^2 \quad s_{i2}^2 \quad s_{i3}^2]$$

であり、前記二次複数チャネル多重回帰予測モデルの前記予測パラメータは、前記第一の画像と前記出力画像との間の平均二乗誤差を最小化することによって数値的に得られる、方法。

【請求項 15】

前記MMRモデルのいずれかがさらに、近隣ピクセルに関係した予測パラメータを含む、請求項 14 記載の方法。

【請求項 16】

前記近隣ピクセルが左隣のピクセル、右隣のピクセル、上の隣接ピクセルおよび下の隣接ピクセルを含む、請求項 15 記載の方法。

【請求項 17】

前記多様なMMR予測モデルからMMR予測モデルを選択する段階がさらに：

- (a) 初期MMR予測モデルを選択して適用する段階と；
- (b) 前記第一の画像と前記出力画像との間の残差誤差を計算する段階と；

(c) 前記残差誤差が誤差閾値より小さく、さらなるMMR予測モデルが選択可能でない場合には前記初期MMRモデルを選択し、そうでない場合には、前に選択されたMMR予測モデルとは異なる新しいMMR予測モデルを前記多様なMMR予測モデルから選択して段階 (b) に戻る段階とを含む、

逐次反復的な選択プロセスを含む、請求項 14 記載の方法。

【請求項 18】

第一のダイナミックレンジをもつ第一の画像を受領する段階と；

メタデータを受領する段階であって、前記メタデータは、色間画像予測を適用することにより、前記第一の画像およびMMR予測モデルの予測パラメータを用いて、第二のダイナミックレンジをもつ第二の画像を近似するよう適応されている多重回帰 (MMR) 予測モデルを含み、前記メタデータはさらに、前記予測パラメータの以前に決定された値を含む、段階と；

前記第一の画像および前記予測パラメータの前記以前に決定された値を前記MMR予測モデルに適用して、前記第二の画像を近似する出力画像を計算する段階とを含み、前記第二のダイナミックレンジは前記第一のダイナミックレンジとは異なり、前記MMR予測モデルは、公式

【数 20】

$$\hat{\mathbf{v}}_i = \mathbf{s}_i^2 \tilde{\mathbf{M}}^{(2)} + \mathbf{s}_i \tilde{\mathbf{M}}^{(1)} + \mathbf{n}$$

に基づく二次複数チャネル多重回帰予測であり、ここで、

【数 21】

$$\hat{\mathbf{v}}_i = [\hat{v}_{i1} \quad \hat{v}_{i2} \quad \hat{v}_{i3}]$$

は前記第二の画像の  $i$  番目のピクセルの予測された三つの色成分を表し、

【数 22】

$$\mathbf{s}_i = [s_{i1} \quad s_{i2} \quad s_{i3}]$$

は前記第一の画像の  $i$  番目のピクセルの三つの色成分を表し、

【数 2 3】

$\tilde{\mathbf{M}}^{(1)}$  および  $\tilde{\mathbf{M}}^{(2)}$

は  $3 \times 3$  行列であり、 $\mathbf{n}$  は  $1 \times 3$  ベクトルであり、

【数 2 4】

$$\tilde{\mathbf{M}}^{(1)} = \begin{bmatrix} m_{11}^{(1)} & m_{12}^{(1)} & m_{13}^{(1)} \\ m_{21}^{(1)} & m_{22}^{(1)} & m_{23}^{(1)} \\ m_{31}^{(1)} & m_{32}^{(1)} & m_{33}^{(1)} \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{n} = [n_{11} \quad n_{12} \quad n_{13}]$$

$$\tilde{\mathbf{M}}^{(2)} = \begin{bmatrix} m_{11}^{(2)} & m_{12}^{(2)} & m_{13}^{(2)} \\ m_{21}^{(2)} & m_{22}^{(2)} & m_{23}^{(2)} \\ m_{31}^{(2)} & m_{32}^{(2)} & m_{33}^{(2)} \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{s}_i^2 = [s_{i1}^2 \quad s_{i2}^2 \quad s_{i3}^2]$$

であり、前記二次複数チャネル多重回帰予測モデルの前記予測パラメータは、前記第一の画像と前記出力画像との間の平均二乗誤差を最小化することによって数値的に得られる、画像デコード方法。

【請求項 19】

前記二次MMR予測モデルがピクセル横断乗算をもつ二次または三次MMR予測モデルに拡張される、請求項 18 記載の方法。

【請求項 20】

前記MMR予測モデルがさらに、近隣のピクセルに関係した予測パラメータを含む、請求項 18 または 19 記載の方法。

【請求項 21】

請求項 14 ないし 17 のうちいずれか一項記載の方法を実行するよう構成された、プロセッサを有する装置。

【請求項 22】

請求項 14 ないし 17 のうちいずれか一項記載の方法を実行するためのコンピュータ実行可能命令を記憶しているコンピュータ可読記憶媒体。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

本稿での用法では、用語「高ダイナミックレンジ」(HDR: high dynamic range) は人間の視覚系 (HVS: human visual system) の14~15桁ほどにまたがるDR幅に関係する。たとえば、視覚が本質的に正常な(たとえば統計的、バイオメトリックまたは眼科的な意味で)、よく順応した人間は約15桁にまたがる強度範囲をもつ。順応した人間は、ほんの一握りの光子の弱い光源を知覚しうる。しかしながら、これらの同じ人間が、砂漠、

海岸または雪原の痛々しいほどの明るい強度を感知することがある（あるいは、傷害を防ぐため短時間とはいえ太陽を見ることさえある）。ただし、この幅は「順応した」人間に利用可能である。たとえば人間のHVSは、リセットし調整するためのある時間期間をもつ

。