

【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27年5月21日(2015.5.21)

【公開番号】特開2013-21682(P2013-21682A)  
 【公開日】平成25年1月31日(2013.1.31)  
 【年通号数】公開・登録公報2013-005  
 【出願番号】特願2012-120987(P2012-120987)  
 【国際特許分類】

H 0 4 N 5/232 (2006.01)  
 G 0 6 T 1/00 (2006.01)  
 G 0 6 T 7/20 (2006.01)

【F I】

H 0 4 N 5/232 Z  
 G 0 6 T 1/00 3 1 5  
 G 0 6 T 7/20 B

【手続補正書】  
 【提出日】平成27年3月30日(2015.3.30)  
 【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】

動的シーンを深度および拡張被写界深度(EDOF)ビデオとして再構成するための方法であって、

ビデオカメラを用いて前記動的シーンの焦点スタックを取得するステップであって、前記焦点スタックは、連続した時刻における一連のフレームを含む、取得するステップと、前記焦点スタックの前記フレーム間のオプティカルフローを求めるステップと、

前記オプティカルフローにしたがって前記フレームをワープし、前記フレームを位置合わせし、時刻ごとの仮想静的焦点スタックを生成する、ワープするステップと、

デプス・フロム・デフォーカス(DFD)法を用いて、前記仮想静的焦点スタックごとの深度マップおよびテクスチャマップを生成するステップであって、前記テクスチャマップはEDOF画像に対応する、生成するステップと、

を含み、

前記DFDは、エネルギー関数 $E(s)$

【数1】

$$E(s) = \sum_{p \in \mathbb{P}} D_p(s_p) + \alpha \sum_{\{p, q\}} V_{pq}(s_p, s_q),$$

によって最小にされる時空間マルコフ確率場(MRF)を用い、

データ項 $D_p(s_p)$ は、深度レベル $s_p$ を有するスーパーピクセル $p$ のための項であり、平滑化項 $V_{pq}(s_p, s_q)$ は、隣接するスーパーピクセル $p$ および $q$ のための項であり、 $\alpha$ は正則化の程度を制御し、

前記平滑化項は、

$$V_{pq}(s_p, s_q) = w_{pq} |s_p - s_q|$$

であり、 $|s_p - s_q|$ は、隣接するスーパーピクセル $p$ と $q$ との間の深度不連続にペナ

ルティを科し、 $w_{p,q}$  は時空間重み係数であり、空間的に隣接する 2 つのスーパーピクセル  $p$  と  $q$  との間の重み  $w_{p,q}$  は、2 つのスーパーピクセルの平均色の類似度によって求められ、

【数 2】

$$w_{pq} = \exp(-(|I_p - I_q|)/\tau)$$

ただし、 $I_p$  および  $I_q$  は、スーパーピクセル  $p$  および  $q$  の平均色であり、 $\tau$  は、平均色の類似度に関する制御パラメータである

動的シーンを深度および拡張被写界深度 ( E D O F ) ビデオとして再構成するための方法。

【請求項 2】

前記求めるステップ、前記ワーブするステップおよび前記生成するステップを繰り返して、前記深度マップおよび前記テクスチャマップを改良する、繰り返すステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記時刻は、前記カメラの固有のフレームレートによって決まる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記オプティカルフローは、連続したフレーム対間で求められる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

カーネルを用いて前記各テクスチャマップをぼかすステップであって、前記カーネルは、対応する前記深度マップに依拠する、ぼかすステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記フレーム内の遮蔽されたピクセルを検出するステップと、  
前記遮蔽されたピクセルを遮蔽されていない他のフレームからの対応するピクセルで埋めるステップと、  
をさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記 M R F は、前記フレームのスーパーピクセルのセグメントに対応するノードによって、前記各セグメントの形状および色分布の現在のガウス推定に基づいて定義される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

初期テクスチャマップは、前記仮想静的焦点スタックにフォトモンタージュ法を適用することによって得られる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記テクスチャマップは、以前に生成された深度マップを用いて求められる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記エネルギー関数は、グラフカット法を用いて最小にされる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

並進は、一定の速度であり、前記カメラのセンサは、1 つの方向において所定の極値に達し、前記センサは、反対の方向に並進する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記焦点スタックは、静止しているレンズ素子に対してセンサ素子を動かすことによって得られる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記焦点スタックは、多レンズアセンブリのレンズ全体または一部のいずれかを動かす

ことによって得られる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記焦点スタックは、液体レンズの焦点を制御することによって得られる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記求めるステップ、前記ワープするステップ、および前記生成するステップは、マイクロプロセッサによって実行される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 6】

動的シーンを深度および拡張被写界深度 ( E D O F ) ビデオとして再構成するための装置であって、

レンズおよびセンサを含むカメラと、

連続した時刻において一連のフレームを含む焦点スタックを取得するように構成されるセンサと、

前記焦点スタックの前記フレーム間のオプティカルフローを求める手段と、

前記オプティカルフローにしたがって前記フレームをワープして、前記フレームを位置合わせし、時刻ごとの仮想静的焦点スタックを生成する、ワープする手段と、

デプス・フロム・デフォーカス ( D F D ) 法を用いて、仮想静的焦点スタックごとの深度マップおよびテクスチャマップを生成する手段であって、前記テクスチャマップは、 E D O F 画像に対応する、生成する手段と、

を備え、

前記 D F D は、エネルギー関数  $E ( s )$

【数 3】

$$E(s) = \sum_{p \in \mathbb{P}} D_p(s_p) + \alpha \sum_{\{p, q\}} V_{pq}(s_p, s_q),$$

によって最小にされる時空間マルコフ確率場 ( M R F ) を用い、

データ項  $D_p ( s_p )$  は、深度レベル  $s_p$  を有するスーパーピクセル  $p$  のための項であり、平滑化項  $V_{p, q} ( s_p , s_q )$  は、隣接するスーパーピクセル  $p$  および  $q$  のための項であり、 $\alpha$  は正則化の程度を制御し、

前記平滑化項は、

$$V_{p, q} ( s_p , s_q ) = w_{p, q} | s_p - s_q |$$

であり、 $| s_p - s_q |$  は、隣接するスーパーピクセル  $p$  と  $q$  との間の深度不連続にペナルティを科し、 $w_{p, q}$  は時空間重み係数であり、空間的に隣接する 2 つのスーパーピクセル  $p$  と  $q$  との間の重み  $w_{p, q}$  は、2 つのスーパーピクセルの平均色の類似度によって求められ、

【数 4】

$$w_{pq} = \exp(-(|I_p - I_q|)/\tau)$$

ただし、 $I_p$  および  $I_q$  は、スーパーピクセル  $p$  および  $q$  の平均色であり、 $\tau$  は、平均色の類似度に関する制御パラメータである

動的シーンを深度および拡張被写界深度 ( E D O F ) ビデオとして再構成するための装置。