

【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6部門第3区分

【発行日】令和1年12月19日(2019.12.19)

【公表番号】特表2018-533805(P2018-533805A)

【公表日】平成30年11月15日(2018.11.15)

【年通号数】公開・登録公報2018-044

【出願番号】特願2018-524732(P2018-524732)

【国際特許分類】

G 06 T 7/246 (2017.01)

G 06 T 7/00 (2017.01)

【F I】

G 06 T 7/246

G 06 T 7/00 6 6 0 A

【手続補正書】

【提出日】令和1年11月5日(2019.11.5)

【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】

顔位置追跡方法であって：

現在の画像フレームにおける第1の顔を検出し、前記現在の画像フレームにおける前記第1の顔の第1の顔領域を取得するステップ(S1)であって、前記現在の画像フレームと次の画像フレームとは連続した画像フレームである、ステップと；

前記第1の顔を含むと予測される前記次の画像フレームにおける予測領域を特定するステップ(S2)であって、前記予測領域は、前記現在の画像フレームにおける前記顔領域のサイズ及び位置を基準とし、前記現在の画像フレームにおける前記顔領域を拡大した長さ及び幅を有する、ステップと；

前記顔領域に対する類似度が所定の要件を満たす初めの事前選択領域を求めて前記予測領域を検索するステップ(S3)であって、2画素以上の大きさの移動する第1のステップサイズに基づいて前記予測領域を検討する、ステップと；

前記初めの事前選択領域を囲む第2のステップサイズの範囲内で、前記顔領域と最も類似性の高い第1の事前選択領域を検索するステップであって、前記第2のステップサイズは前記第1のステップサイズより小さい、ステップと；

前記次の画像フレームに第2の顔領域が存在することを検出するステップ(S4)と；

前記第1の事前選択領域、前記第2の顔領域、及び前記第1の事前選択領域又は前記第2の顔領域を最終的な顔位置追跡結果として用いるかどうかを特定するための所定の選択規則に基づき、前記次の画像フレームの顔位置追跡結果を特定するステップ(S4)と；を備える、

顔位置追跡方法。

【請求項2】

前記顔領域に対する類似度が前記所定の要件を満たす前記初めの事前選択領域を求めて前記予測領域を検索する前記ステップは：

前記移動する第1のステップサイズに基づき、前記予測領域を詳しく検討して前記顔領域の各比較領域を取得するステップと；

前記顔領域と前記各比較領域との類似度を計算するステップと；

前記次の画像フレームにおける前記所定の要件を満たす最大の類似度を有する比較領域を、前記次の画像フレームにおける前記初めの事前選択領域として用いるステップ；を備える、

請求項 1 に記載の顔位置追跡方法。

【請求項 3】

前記顔領域と前記各比較領域との類似度が、現在の比較領域と前記顔領域との間の境界位置の比較、及び指定された経験的閾値に対する前記比較領域と前記次の画像フレームの座標を持つ画像のグレースケール値との間の差に基づいて計算される、

請求項 2 に記載の顔位置追跡方法。

【請求項 4】

前記第 1 の事前選択領域、前記第 2 の顔領域、及び前記第 1 の事前選択領域又は前記第 2 の顔領域を最終的な顔位置追跡結果として用いるかどうかを特定するための所定の選択規則に基づき、前記次の画像フレームの顔位置追跡結果を特定する前記ステップは：

前記次の画像フレームにおける前記第 2 の顔領域と前記第 1 の事前選択領域との間の重複係数が 0 である場合、前記第 1 の事前選択領域を前記次の画像フレームの最終の前記顔位置追跡結果として用いるステップと；

前記次の画像フレームにおける前記第 2 の顔領域と前記第 1 の事前選択領域との間の前記重複係数が所定の閾値未満である場合、前記第 1 の事前選択領域を、前記次の画像フレームの最終の前記顔位置追跡結果として用いるステップと；

前記次の画像フレームにおける前記第 2 の顔領域と前記第 1 の事前選択領域との間の前記重複係数が前記所定の閾値以上である場合、前記次の画像フレームにおける前記第 2 の顔領域を前記次の画像フレームの前記顔位置追跡結果として用いるステップと；の何れかを備える、

請求項 1 に記載の顔位置追跡方法。

【請求項 5】

現在の画像フレームにおける顔領域を取得する前記ステップが：

少なくとも 2 つの顔が前記現在の画像フレームから検出された場合、前記現在の画像フレームにおける最大領域の顔に対応する領域を、前記現在の画像フレームにおける前記顔領域として選択するステップ；を備える、

請求項 1 に記載の顔位置追跡方法。

【請求項 6】

前記現在の画像フレームにおける前記顔領域の長さ及び幅は、複数画素分拡大される、  
請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の顔位置追跡方法。

【請求項 7】

前記現在の画像フレームにおける前記顔領域の長さ及び幅は、複数倍に拡大される、  
請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の顔位置追跡方法。

【請求項 8】

前記現在の画像フレームが複数の顔を含む場合、カメラに最も近い顔が主たる対象である、  
請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の顔位置追跡方法。

【請求項 9】

前記現在の画像フレームにおける前記第 1 の顔の第 1 の顔領域を取得するステップは、  
分類レベルの量を低減するための Adaboost 法を用いることで第 1 の顔領域を取得するステップを備える、

請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか 1 項に記載の顔位置追跡方法。

【請求項 10】

請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載の方法を実行するように構成された複数のモジュールを備える、

顔位置追跡のための装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0091

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0091】

実施の形態を用いて本願を記載したが、本願は本願の精神から逸脱することなく多くの変形及び変更を有し、添付の請求項は、本願の精神から逸脱することなくこれらの変形及び変更を含むことは、当業者には周知である。

以下、本発明の実施の態様の例を列挙する。

[第1の局面]

顔位置追跡方法であって：

現在の画像フレームにおける顔領域を取得するステップと；

前記現在の画像フレームにおける前記顔領域に基づき、前記現在の画像フレームの次の画像フレームにおける顔を含む予測領域を特定するステップと；

前記顔領域に対する類似度が所定の要件を満たす第1の事前選択領域を求めて前記予測領域を検索するステップと；

前記次の画像フレームにおける顔領域を検出し、前記第1の事前選択領域、前記次の画像フレームにおける前記顔領域検出結果、及び所定の選択規則に基づき、前記次の画像フレームの顔位置追跡結果を特定するステップと；を備える、

顔位置追跡方法。

[第2の局面]

前記顔領域に対する類似度が所定の要件を満たす第1の事前選択領域を求めて前記予測領域を検索する前記ステップが：

第1の移動ステップに基づき、前記予測領域を詳しく検討して前記顔領域の比較領域を取得するステップと；

前記顔領域と前記比較領域との類似度を計算するステップと；

前記次の画像フレームにおける類似度が前記所定の要件を満たす比較領域を、前記次の画像フレームにおける前記第1の事前選択領域として用いるステップ；を備える、

第1の局面に記載の顔位置追跡方法。

[第3の局面]

前記顔領域と前記比較領域との類似度が、下式を用いて計算される：

【数1】

$$\min X = \max(-left_{ori}, -left_{des})$$

$$\max X = \max(width - left_{ori}, width - left_{des})$$

$$\min Y = \max(-top_{ori}, -top_{des})$$

$$\max Y = \max(height - top_{ori}, height - top_{des})$$

$$sumDis = \left\{ \sum_{i=\max(1, \min X)}^{\min(width, \max X)} \sum_{j=\max(1, \min Y)}^{\min(height, \max X)} \min \left\{ |f(i, j) - g(i, j)|, x \right\} \right\}$$

$$effectiveNum = [\min(width, \max X) - \max(1, \min X)] * [\min(height, \max X) - \max(1, \min Y)]$$

$$dis = sumDis * (width * height) / effectiveNum$$

(ここで、left ori、left des、top ori、及びtop desは、それぞれ、前記顔領域の左側の境界の位置、現在の比較領域の左側の境界の位置、前記顔領域の上側の境界の位置、及び前記現在の比較領域の上側の境界の位置を表し；widthは、前記顔領域の幅を表し、heightは、前記顔領域の高さを表し、f(i, j)は、前記現在の画像フレームにおける前記顔領域における座標が(*i, j*)である画素のグレースケール値を表し、g(i, j)は、前記次の画像フレームの比較領域における座標が(*i, j*)である画素のグレースケール値を表し；xは、指定された経験的閾値を表し、disは、前記顔領域と前記比較領域との類似度である)、

第2の局面に記載の顔位置追跡方法。

[第4の局面]

類似度が前記所定の要件を満たす前記比較領域は、前記次の画像フレームにおける比較領域の中で類似度が最大の比較領域を含む、

第2の局面に記載の顔位置追跡方法。

[第5の局面]

前記第1の移動ステップの値の範囲が2画素以上である、

第2の局面に記載の顔位置追跡方法。

[第6の局面]

顔領域に対する類似度が最大の第2の事前選択領域を求めて、第1の事前選択領域を囲む第2のステップサイズの範囲内を検索するステップであって、前記第2のステップサイズは第1のステップサイズ未満である、顔領域に対する類似度が最大の第2の事前選択領域を求めて、第1の事前選択領域を囲む第2のステップサイズの範囲内を検索するステップと；

これに対応して、前記第1の事前選択領域、前記次の画像フレームにおける前記顔領域検出結果、及び所定の選択規則に基づき、前記次の画像フレームの顔位置追跡結果を特定する前記ステップが、前記第2の事前選択領域、前記次の画像フレームにおける前記顔領域の前記検出結果、及び前記所定の選択規則に基づき、前記次の画像フレームの前記顔位置追跡結果を特定するステップ；を更に備える、

第2乃至5の局面のいずれかに記載の顔位置追跡方法。

[第7の局面]

前記第1の事前選択領域、前記次の画像フレームにおける前記顔領域検出結果、及び所定の選択規則に基づき、前記次の画像フレームの顔位置追跡結果を特定する前記ステップが：

前記次の画像フレームにおける前記顔領域の前記検出結果として、顔領域が検出されない場合、前記第1の事前選択領域を前記次の画像フレームの前記顔位置追跡結果として用いるステップと；

前記次の画像フレームにおける前記検出された顔領域と前記第1の事前選択領域との間の重複係数が0である場合、前記第1の事前選択領域を前記次の画像フレームの前記顔位置追跡結果として用いるステップと；

前記次の画像フレームにおける前記検出された顔領域と前記第1の事前選択領域との間の前記重複係数が所定の閾値未満である場合、前記第1の事前選択領域を、前記次の画像フレームの前記顔位置追跡結果として用いるステップと；

前記次の画像フレームにおける前記検出された顔領域と前記第1の事前選択領域との間の前記重複係数が前記所定の閾値以上である場合、前記次の画像フレームにおける前記検出された顔領域を前記次の画像フレームの前記顔位置追跡結果として用いるステップと；の何れかを備える、

第1の局面に記載の顔位置追跡方法。

[第8の局面]

現在の画像フレームにおける顔領域を取得する前記ステップが：

少なくとも2つの顔が前記現在の画像フレームから検出された場合、前記現在の画像フレームにおける最大領域の顔に対応する領域を、前記現在の画像フレームにおける前記顔

領域として選択するステップ；を備える、

第1の局面に記載の顔位置追跡方法。

[第9の局面]

顔位置追跡装置であつて：

現在の画像フレームにおける顔領域を検出するように構成された検出モジュールと；

前記現在の画像フレーム内にあり、前記検出モジュールによって検出された前記顔領域に基づき、前記現在の画像フレームの次の画像フレームにおける、顔を含む予測領域を計算するように構成された予測領域計算モジュールと；

前記顔領域に対する類似度が所定の要件を満たす第1の事前選択領域を求めて前記予測領域を検索するように構成された事前選択領域計算モジュールと；

前記第1の事前選択領域、前記検出モジュールによる前記現在の画像フレームの前記次の画像フレームにおける顔領域検出結果、及び所定の選択規則に基づき、前記次の画像フレームの顔位置追跡結果を特定するように構成された追跡結果選択モジュールと；を備える、

顔位置追跡装置。

[第10の局面]

前記事前選択領域計算モジュールが：

指定された第1のステップに基づき、前記予測領域を詳しく検討して前記顔領域の比較領域を取得するように構成された比較領域モジュールと；

前記顔領域と前記比較領域との類似度を計算するように構成された類似度計算モジュールと；

前記次の画像フレームにおける類似度が前記所定の要件を満たす比較領域を、前記次の画像フレームにおける前記第1の事前選択領域として用いるように構成された第1の事前選択モジュールと；を備える、

第9の局面に記載の顔位置追跡装置。

[第11の局面]

前記顔領域と前記比較領域との類似度が、下式を用いて計算される：

【数1】

$$\min X = \max(-left_{ori}, -left_{des})$$

$$\max X = \max(width - left_{ori}, width - left_{des})$$

$$\min Y = \max(-top_{ori}, -top_{des})$$

$$\max Y = \max(height - top_{ori}, height - top_{des})$$

$$sumDis = \left\{ \sum_{i=\max(1, \min X)}^{\min(width, \max X)} \sum_{j=\max(1, \min Y)}^{\min(height, \max X)} \min \left\{ |f(i, j) - g(i, j)|, x \right\} \right\}$$

$$effectiveNum = [\min(width, \max X) - \max(1, \min X)] * [\min(height, \max X) - \max(1, \min Y)]$$

$$dis = sumDis * (width * height) / effectiveNum$$

(ここで、left<sub>ori</sub>、left<sub>des</sub>、top<sub>ori</sub>、及びtop<sub>des</sub>は、それぞれ前記顔領域の左側の境界の位置、現在の比較領域の左側の境界の位置、前記顔領域の上側の境界の位置、及び前記現在の比較領域の上側の境界の位置を表し；widthは、前記顔領域の幅を表し、heightは、前記顔領域の高さを表し、f(i, j)は、前

記現在の画像フレームにおける前記顔領域における座標が( *i* , *j* )である画素のグレースケール値を表し、*g*( *i* , *j* )は、前記次の画像フレームの比較領域における座標が( *i* , *j* )である画素のグレースケール値を表し；*x*は、指定された経験的閾値を表し、*d<sub>is</sub>*は、前記顔領域と前記比較領域との類似度である)、

第10の局面に記載の顔位置追跡装置。

[ 第12の局面 ]

前記第1の事前選択モジュールにおける類似度が前記所定の要件を満たす前記比較領域は、前記次の画像フレームにおける比較領域の中で類似度が最大の比較領域を含む、

第10の局面に記載の顔位置追跡装置。

[ 第13の局面 ]

前記第1の移動ステップの値の範囲は2画素以上である、

第10の局面に記載の顔位置追跡装置。

[ 第14の局面 ]

前記顔領域に対する類似度が最大の第2の事前選択領域を求めて、前記第1の事前選択領域を囲む第2のステップサイズの範囲内を検索するように構成された追跡結果選択モジュールであって、前記第2のステップサイズは前記第1のステップサイズ未満である、追跡結果選択モジュールと；

これに対応して、前記追跡結果選択モジュールが、前記第1の事前選択領域、前記検出モジュールによる前記現在の画像フレームの前記次の画像フレームにおける顔領域検出結果、及び所定の選択規則に基づき、前記次の画像フレームの顔位置追跡結果を特定することは、前記追跡結果選択モジュールが、前記第2の事前選択領域、前記検出モジュールによる前記現在の画像フレームの前記次の画像フレームにおける前記顔領域前記検出結果、及び前記所定の選択規則に基づき、前記次の画像フレームの前記顔位置追跡結果を特定することを含む、

第10乃至13の局面のいずれかに記載の顔位置追跡装置。

[ 第15の局面 ]

前記追跡結果選択モジュールが：

前記次の画像フレームにおける前記顔領域を検出し、前記次の画像フレームにおける前記顔領域が検出された場合、前記次のフレームの顔領域と前記第1の事前選択領域との重複係数を計算するように構成された検出・計算モジュールと；

前記検出・計算モジュールにより前記次の画像フレームから顔領域が検出されない、前記検出・計算モジュールが計算した前記重複係数が0である、あるいは前記検出・計算モジュールが計算した前記重複係数が所定の閾値未満である、という条件のうちの少なくとも1つが満たされる場合、前記第1の事前選択領域を前記次の画像フレームの前記顔位置追跡結果として用い；前記検出・計算モジュールが計算した前記重複係数が、前記所定の閾値以上である場合、前記次の画像フレーム内にあり、前記検出モジュールが検出した前記顔領域を前記次の画像フレームの前記顔位置追跡結果として用いるように構成された選択モジュールと；を備える、

第9の局面に記載の顔位置追跡装置。

[ 第16の局面 ]

前記検出モジュールが現在の画像フレームにおける顔領域を検出することが：

少なくとも2つの顔が前記現在の画像フレームから検出された場合、前記現在の画像フレームにおける最大領域の顔に対応する領域を前記現在の画像フレームにおける前記顔領域として選択するステップを備える、

第9の局面に記載の顔位置追跡装置。

[ 第17の局面 ]

顔位置追跡電子デバイスであって：

処理を待つ現在の画像フレームを取得するように構成された情報取得ユニットと；

前記現在の画像フレームにおける顔領域を検出し；前記現在の画像フレームにおける前記検出した顔領域に基づき、前記現在の画像フレームの次の画像フレームにおける、顔を

含む予測領域を計算し、前記顔領域に対する類似度が所定の要件を満たす第1の事前選択領域を求めて前記予測領域を検索し；前記第1の事前選択領域、前記処理ユニットによる前記現在の画像フレームの前記次の画像フレームにおける顔領域検出結果、及び所定の選択規則に基づき、前記次の画像フレームの顔位置追跡結果を特定するように構成された処理ユニットと；

前記処理ユニットが取得した前記顔位置追跡結果を表示するように構成されたディスプレイユニットと；を備える、

顔位置追跡電子デバイス。