

【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】平成30年12月27日(2018.12.27)

【公表番号】特表2017-535904(P2017-535904A)

【公表日】平成29年11月30日(2017.11.30)

【年通号数】公開・登録公報2017-046

【出願番号】特願2017-545876(P2017-545876)

【国際特許分類】

G 0 6 T 7/00 (2017.01)

【F I】

G 0 6 T 7/00 3 0 0 F

【手続補正書】

【提出日】平成30年11月13日(2018.11.13)

【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】

複数の画像ピクセルを含む画像におけるオブジェクトを検出するためのオブジェクト検出システムであって、

命令を記憶するためのメモリと、
プロセッサと、
を含み、

前記プロセッサが、記憶された命令に応答して、

前記画像の各画像ピクセルについて 1 つ又は複数のタイプの 1 つ又は複数の特徴平面を計算するステップと、

前記画像における複数のセルを画定するステップであって、各セルが 1 番目から n 番目までのピクセルを含み、前記画像における各セルの水平及び垂直方向の開始位置が、それぞれ、事前に定義された水平及び垂直のステップサイズの整数倍である、前記画像における複数のセルを画定するステップと、

前記複数のセルの各セルについて 1 つ又は複数のタイプの 1 つ又は複数の特徴平面の和を計算するステップであって、或るセルについての或るタイプの特徴平面和が、前記セルの前記 1 番目から n 番目までのピクセルの対応する特徴を総計することによって計算され、n が整数である、前記計算するステップと、

前記画像の画像部分について特徴ベクトルを決定するステップであって、前記特徴ベクトルが、前記画像部分において画定される 1 つ又は複数のセルの特徴平面和のセットを含む、前記特徴ベクトルを決定するステップと、

前記画像の前記画像部分における前記オブジェクトの存在を検出するために、前記特徴ベクトルを対応するオブジェクト分類子と比較するステップと、

を行なう、オブジェクト検出システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のオブジェクト検出システムであって、

前記 1 つ又は複数のタイプの 1 つ又は複数の特徴平面が、

前記画像ピクセルのカラースキームを表すための第 1、第 2 及び第 3 の特徴平面と、

前記画像ピクセルの勾配大きさを表すための第 4 の特徴平面と、

対応する 5 番目から m 番目までの勾配ヒストグラム (H O G) ビンにおける前記画像ピ

クセルの勾配を表すための 5 番目から m 番目までの H O G 特徴平面と、
を含み、m が整数である、オブジェクト検出システム。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のオブジェクト検出システムであって、
前記 5 番目から m 番目までの H O G ビンの各 H O G ビンには最小ビニング角度と最大ビニング角度とが割り当てられ、
前記最小ビニング角度と前記最大ビニング角度との各々のタンジェントが有理数であり、
前記画像ピクセルの前記 5 番目から m 番目までの H O G 特徴平面が、シフト演算と減算と比較演算とのうちの少なくとも 1 つに基づいて決定される、オブジェクト検出システム。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のオブジェクト検出システムであって、
個々の画像ピクセルについての前記 5 番目から m 番目までの勾配ヒストグラム (H O G) 特徴平面が、
前記画像ピクセルの水平勾配と垂直勾配とを計算し、前記水平勾配と垂直勾配との比に基づいて前記 5 番目から m 番目までの H O G ビンの中から対応する H O G ビンを決定し、
前記対応する H O G ビンが前記比を前記対応する H O G ビンに関連付けられる第 1 の閾値及び第 2 の閾値と比較することによって決定されることと、
前記画像ピクセルの勾配値を計算することと、
前記決定された H O G ビンに対応する H O G 特徴平面に前記勾配値を割り当て、5 番目から m 番目までの H O G 特徴平面の残りの H O G 特徴平面にゼロ値を割り当てることと、
によって計算される、オブジェクト検出システム。

【請求項 5】

請求項 1 に記載のオブジェクト検出システムであって、
前記プロセッサが、記憶された命令に更に応答して、
前記画像の前記画像部分の次の画像部分の特徴ベクトルを計算するステップと、
前記次の画像部分の前記特徴ベクトルに対応するオブジェクト分類子と比較するステップと、
を行ない、
前記計算するステップと比較するステップとが、前記画像の残りの画像部分の各々について逐次的に行われ、それにより、前記画像における前記対応するオブジェクトの前記存在を検出する、オブジェクト検出システム。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のオブジェクト検出システムであって、
事前に定義された第 1 の水平及び垂直セルサイズが、それぞれ事前に定義された第 2 の水平及び垂直セルサイズの整数倍である場合、前記事前に定義された第 1 の水平及び垂直セルサイズのセルについての特徴平面和が、前記事前に定義された第 2 の水平及び垂直セルサイズの 1 つ又は複数のセルの対応する特徴平面和に基づいて計算される、オブジェクト検出システム。

【請求項 7】

請求項 1 に記載のオブジェクト検出システムであって、
前記プロセッサが、記憶された命令に更に応答して、
前記 1 つ又は複数のタイプの特徴平面から或るタイプの特徴平面を選択することと、
前記画像部分の 1 つ又は複数のセルについて、前記選択されたタイプの 1 つ又は複数の特徴平面和を含む部分的特徴ベクトルを計算することと、
前記部分的特徴ベクトルを前記オブジェクトの対応する部分分類子と比較することと、
比較の結果を前記メモリに記憶することと、
を反復的に行い、
前記 1 つ又は複数のタイプの特徴平面の各タイプの前記特徴平面に対応する 1 つ又は複

数の比較結果を照合し、

前記照合された結果に基づいて前記画像における前記オブジェクトの前記存在を検出する、

ことによって前記特徴ベクトルを決定する前記ステップと前記比較するステップとを行なう、オブジェクト検出システム。

【請求項 8】

請求項 1 に記載のオブジェクト検出システムであって、

前記プロセッサが、記憶された命令に更に応答して、スケーリングされた画像を取得するために、事前に定義されたスケーリングファクタによって前記画像をスケーリングするステップを行なう、オブジェクト検出システム。

【請求項 9】

複数の画像ピクセルを含む画像におけるオブジェクトを検出する方法であって、

前記画像の各画像ピクセルについて 1 つ又は複数のタイプの 1 つ又は複数の特徴平面を計算することと、

前記画像における複数のセルを画定することであって、各セルが 1 番目から n 番目までのピクセルを含み、前記画像における各セルの水平及び垂直方向の開始位置が、それぞれ事前に定義された水平及び垂直のステップサイズの整数倍である、前記画像における複数のセルを画定することと、

前記複数のセルの各セルについて 1 つ又は複数のタイプの 1 つ又は複数の特徴平面和を計算することであって、或るセルについての或るタイプの特徴平面和が、前記セルの前記 1 番目から n 番目までのピクセルの対応する特徴平面を総計することによって計算され、n が整数である、前記 1 つ又は複数のタイプの 1 つ又は複数の特徴平面和を計算することと、

前記画像の画像部分について特徴ベクトルを決定することであって、前記特徴ベクトルが、前記画像部分において画定される 1 つ又は複数のセルの特徴平面和のセットを含む、前記特徴ベクトルを決定することと、

前記画像の前記画像部分における前記オブジェクトの存在を検出するために、前記特徴ベクトルを対応するオブジェクト分類子と比較することと、

を含む、方法。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の方法であって、

前記 1 つ又は複数のタイプの 1 つ又は複数の特徴平面を計算することが、

前記画像ピクセルのカラースキームを表すための第 1、第 2 及び第 3 の特徴平面を計算することと、

前記画像ピクセルの強度を表すための第 4 の特徴平面を計算することと、

対応する 5 番目から m 番目までの勾配ヒストグラム (HOG) ビンにおける前記画像ピクセルの勾配を表すための 5 番目から m 番目までの HOG 特徴平面を計算することと、

を含み、m が整数である、方法。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の方法であって、

前記 5 番目から m 番目までの HOG ビンの各 HOG ビンには最小ビニング角度と最大ビニング角度とが割り当てられ、

前記最小ビニング角度と前記最大ビニング角度との各々のタンジェントが有理数であり、

前記画像ピクセルの前記 5 番目から m 番目までの HOG 特徴平面が、シフト演算と減算と比較演算とのうちの少なくとも 1 つに基づいて決定される、方法。

【請求項 12】

請求項 9 に記載の方法であって、

個々の画像ピクセルについての前記 5 番目から m 番目までの勾配ヒストグラム (HOG) 特徴平面を計算することが、

前記画像ピクセルの水平勾配と垂直勾配とを計算し、前記水平勾配と垂直勾配との比に基づいて前記5番目からm番目までのHOGビンの中から対応するHOGビンを決定し、前記対応するHOGビンが前記比を前記対応するHOGビンに関連付けられた第1の閾値及び第2の閾値と比較することによって決定されることと、

前記画像ピクセルの勾配値を計算することと、

前記決定されたHOGビンに対応するHOG特徴平面に前記勾配値を割り当て、5番目からm番目までのHOG特徴平面の残りのHOG特徴平面にゼロ値を割り当てることと、を含む、方法。

【請求項13】

請求項9に記載の方法であって、

前記画像の前記画像部分の次の画像部分の特徴ベクトルを計算することと、

前記次の画像部分の前記特徴ベクトルに対応するオブジェクト分類子と比較することと

、

を更に含み、

前記特徴ベクトルを計算することと比較することとが、前記画像の残りの画像部分の各々について逐次的に行われ、それにより、前記画像における前記対応するオブジェクトの前記存在を検出する、方法。

【請求項14】

請求項9に記載の方法であって、

事前に定義された第1の水平及び垂直セルサイズが、それぞれ事前に定義された第2の水平及び垂直セルサイズの整数倍である場合、前記事前に定義された第2の水平及び垂直セルサイズの1つ又は複数のセルの対応する特徴平面和に基づいて、前記事前に定義された第1の水平及び垂直セルサイズのセルについての特徴平面和を計算することを更に含む、方法。

【請求項15】

請求項9に記載の方法であって、

前記特徴ベクトルを前記決定することと比較することとが、

反復的に、

前記1つ又は複数のタイプの特徴平面から或るタイプの特徴平面を選択することと、

部分的特徴ベクトルを計算することであって、前記部分的特徴ベクトルが前記画像部分の1つ又は複数のセルの前記選択されたタイプの1つ又は複数の特徴平面和を含む、前記部分的特徴ベクトルを計算することと、

前記部分特徴ベクトルを前記オブジェクトの対応する部分的分類子と比較することと、比較の結果を前記メモリに記憶することと、

を行うことと、

前記1つ又は複数のタイプの特徴平面の各タイプの前記特徴平面に対応する1つ又は複数の比較結果を照合することと、

前記照合された結果に基づいて前記画像における前記オブジェクトの前記存在を検出することと、

を含む、方法。

【請求項16】

請求項9に記載の方法であって、

スケーリングされた画像を取得するために、事前に定義されたスケーリングファクタによって前記画像をスケーリングすることを更に含む、方法。

【請求項17】

複数の画像ピクセルを含む画像におけるオブジェクトを検出する方法であって、

前記画像の各画像ピクセルについて1つ又は複数のタイプの1つ又は複数の特徴平面を計算することと、

前記画像における複数のセルを画定することであって、各セルが1番目からn番目までのピクセルを含み、前記画像における各セルの水平及び垂直方向の開始位置が、それぞれ

事前に定義された水平及び垂直のステップサイズの整数倍である、前記画像における複数のセルを画定することと、

前記複数のセルの各セルについて1つ又は複数のタイプの1つ又は複数の特徴平面和を計算することであって、或るセルについての或るタイプの特徴平面和が前記セルの前記1番目からn番目までのピクセルの対応する特徴平面を総計することによって計算され、nが整数である、前記1つ又は複数のタイプの1つ又は複数の特徴平面和を計算することと

反復的に、

前記1つ又は複数のタイプの特徴平面から或るタイプの特徴平面を選択することと、
部分特徴ベクトルを計算することであって、前記部分特徴ベクトルが、前記画像部分の1つ又は複数のセルについて、前記選択されたタイプの1つ又は複数の特徴平面和を含む、前記部分特徴ベクトルを計算することと、
前記部分特徴ベクトルを前記オブジェクトの対応する部分分類子と比較することと、
比較の結果を前記メモリに記憶することと、
を行うことと、
各タイプの前記特徴平面に対応する1つ又は複数の比較結果を照合することと、
前記照合された結果に基づいて前記画像における前記オブジェクトの前記存在を検出することと、
を含む、方法。

【請求項18】

請求項17に記載の方法であって、
前記1つ又は複数のタイプの1つ又は複数の特徴平面を計算することが、
前記画像ピクセルのカラースキームを表すための第1、第2及び第3の特徴平面を計算することと、
前記画像ピクセルの強度を表すための第4の特徴平面を計算することと、
対応する5番目からm番目までの勾配ヒストグラム(HOG)ビンにおける前記画像ピクセルの勾配を表すための、5番目からm番目までのHOG特徴平面を計算することと、
を含み、mが整数である、方法。

【請求項19】

請求項17に記載の方法であって、
前記5番目からm番目までのHOGビンの各HOGビンには最小ビニング角度と最大ビニング角度とが割り当てられ、
前記最小ビニング角度と前記最大ビニング角度との各々のタンジェントが有理数であり、
前記画像ピクセルの前記5番目からm番目までのHOG特徴平面が、シフト演算と減算と比較演算とのうちの少なくとも1つに基づいて決定される、方法。

【請求項20】

請求項17に記載の方法であって、
個々の画像ピクセルについての前記5番目からm番目までの勾配ヒストグラム(HOG)特徴平面を計算することが、
前記画像ピクセルの水平勾配と垂直勾配とを計算し、前記水平勾配と垂直勾配との比に基づいて前記5番目からm番目までのHOGビンの中から対応するHOGビンを決し、
前記対応するHOGビンが前記比を前記対応するHOGビンに関連付けられた第1の閾値及び第2の閾値と比較することによって決定されることと、
前記画像ピクセルの勾配値を計算することと、
前記決定されたHOGビンに対応するHOG特徴平面に前記勾配値を割り当て、5番目からm番目までのHOG特徴平面の残りのHOG特徴平面にゼロ値を割り当てることと、
を含む、方法。