

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7686406号
(P7686406)

(45)発行日 令和7年6月2日(2025.6.2)

(24)登録日 令和7年5月23日(2025.5.23)

(51)国際特許分類

G 0 6 T 7/60 (2017.01)

F I G 0 6 T 7/60

請求項の数 11 (全13頁)

(21)出願番号	特願2021-26191(P2021-26191)	(73)特許権者	000001007 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	令和3年2月22日(2021.2.22)	(74)代理人	100090273 弁理士 國分 孝悦
(65)公開番号	特開2022-127942(P2022-127942 A)	(72)発明者	安達 孝志 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャノン株式会社内
(43)公開日	令和4年9月1日(2022.9.1)	審査官	小池 正彦
審査請求日	令和6年2月15日(2024.2.15)		
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】
画像における検出対象のサイズに関する設定を行う設定手段と、
前記設定手段による設定に基づき、前記画像の複数の部分領域の一部を選択する選択手段と、
前記選択手段により選択された部分領域に対して所定の解析を施す解析手段と、
前記所定の解析の結果に応じた情報を所定の出力先に出力する出力手段と、
を備え、
前記情報に応じて、前記設定手段による前記サイズの再設定が行われる、画像処理装置。

【請求項2】
前記選択手段は、前記複数の部分領域のうち、前記設定手段による設定に応じた前記画像中の位置を含む部分領域を前記一部として選択する、
請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】
前記選択手段は、前記複数の部分領域のうち、前記所定の解析の対象となっていない部分領域を追加する、
請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項4】
前記選択手段は、前記設定手段による設定が変更されていない場合、前記設定手段による設定に応じた前記画像中の位置に応じて、前記複数の部分領域のうち、前記解析手段に

よる前記所定の解析の対象となっていない領域を選択する、

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記設定手段による設定に基づき、前記画像を前記複数の部分領域に分割する分割手段を更に備える請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記分割手段は、前記設定手段による 2 つ以上の設定に基づき、前記画像を前記複数の部分領域に分割し、

前記選択手段は、前記設定手段による 2 つ以上の設定に基づき、前記複数の部分領域のうち前記一部を選択する、

請求項 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記出力手段は、前記選択された領域に含まれる前記検出対象の数を所定の表示装置に表示させるための情報を出力する、

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記出力手段は、前記部分領域として選択されていない領域、および、前記所定の解析の対象から除外されている領域のうち少なくともいずれかを示す情報を出力する、

請求項 1 または 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記設定手段による設定が変更された場合に、前記解析手段による過去の解析結果に応じた情報が保持され、

前記出力手段は、保持された前記過去の解析結果に応じた情報を所定の出力先に出力する、

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 10】

画像処理装置が実行する画像処理方法であって、

画像における検出対象のサイズに関する設定を行う設定ステップと、

前記設定ステップにおける設定に基づき、前記画像の複数の部分領域の一部を選択する選択ステップと、

前記選択ステップにより選択された部分領域に対して所定の解析を施す解析ステップと、前記所定の解析の結果に応じた情報を所定の出力先に出力する出力ステップと、

を含み、

前記情報に応じて、前記設定ステップによる前記サイズの再設定が行われる、画像処理方法。

【請求項 11】

コンピュータを、請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置の各手段として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、画像から特定の物体を検出する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、撮像装置で所定の領域を撮像して、撮像した画像を解析することによって画像中の人物の数を計測するシステムが提案されている。このようなシステムは、公共の空間での混雑の検知及び混雑時の人の流れを把握することでイベント時の混雑解消や災害時の避難誘導への活用が期待されている。

このような画像中の人物の数を計測する方法としては、機械学習によって得た認識モデルを用いて、画像の所定の領域に映る人数を推定する方法（非特許文献 1）が提案されて

10

20

30

40

50

いる。以下、この方法を「回帰ベース人数推定法」とも称する。また、回帰ベース人数推定法で作成する領域を「回帰領域」とも称する。この計測方法を用いて、人物の数を計数する方法の一例が特許文献 1 に開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特許第 6779699 号公報

【非特許文献】

【0004】

【文献】池田浩雄，大網亮磨，宮野博義．CNN を用いた群衆パッチ学習に基づく人数推定の高精度化．FIT，2014

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

回帰ベース人数推定法は、人が高密度で存在する場合や小さく映る場合においても人数を推定することが可能である。一方で、より精度の高い解析を行うためには、人体のサイズを設定したうえで画像中に被写体として撮像されている人体のサイズに応じて、回帰領域が設定されることがより望ましい場合がある。これに対して、人体のサイズの設定に係る精度を確認可能とするために回帰領域の解析結果のフィードバックを行うと、当該回帰領域の解析に係る負荷が増大し、結果として当該解析の実行により時間がかかる場合がある。

20

【0006】

本発明は上記の問題を鑑み、画像中の領域の解析をより好適な態様で実現可能とすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る画像処理装置は、画像における検出対象のサイズに関する設定を行う設定手段と、前記設定手段による設定に基づき、前記画像の複数の部分領域の一部を選択する選択手段と、前記選択手段により選択された部分領域に対して所定の解析を施す解析手段と、前記所定の解析の結果に応じた情報を所定の出力先に出力する出力手段と、を備え、前記情報に応じて、前記設定手段による前記サイズの再設定が行われる。

30

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、画像中の領域の解析をより好適な態様で実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】情報処理装置のハードウェア構成の一例を示した図である。

【図 2】画像処理装置の機能構成の一例を示した機能ブロック図である。

【図 3】画像処理装置の処理の一例を示したフローチャートである。

【図 4】解析結果に応じたフィードバックの一例について示した図である。

40

【図 5】設定が複数存在する場合の一例を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、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。

【0011】

<ハードウェア構成>

図 1 を参照して、本開示の一実施形態に係る画像処理装置として適用可能な情報処理装置 100 のハードウェア構成の一例について説明する。本実施形態に係る情報処理装置 1

50

00は、CPU (Central Processing Unit) 101と、RAM (Random Access Memory) 103と、ROM (Read Only Memory) 102とを含む。また、情報処理装置100は、補助記憶装置104と、ネットワークI/F 107とを含む。また、情報処理装置100は、入力装置105と、出力装置106とのうちの少なくともいずれかを含んでもよい。CPU 101、RAM 102、ROM 103、補助記憶装置104、入力装置105、出力装置106、及びネットワークI/F 107のそれぞれは、バス108を介して相互に接続される。

【0012】

CPU 101は、情報処理装置100の各種動作を制御する中央演算装置である。例えば、CPU 101は、情報処理装置100全体の動作を制御してもよい。

10

RAM 102は、CPU 101の主記憶メモリであり、ワークエリア又は各種プログラムを展開するための一時記憶領域として用いられる。

ROM 103は、CPU 101が情報処理装置100の動作を制御するためのプログラム（例えば、BIOS）等を記憶する。

【0013】

補助記憶装置104は、基本ソフトウェアであるOS (Operating System) や各種アプリケーション等のプログラムや、各種データを記憶する。補助記憶装置104は、例えば、HDD (Hard Disk Drive) や、SSD (Solid State Drive) に代表される不揮発性メモリ等により実現され得る。

【0014】

20

ネットワークI/F 107は、所定のネットワーク（例えば、LANやインターネット等）に接続され、当該ネットワークを介して外部機器と通信を行うためのインタフェースである。

【0015】

入力装置105は、ユーザからの指示を受け付けるための装置である。入力装置105は、例えば、マウス等のポインティングデバイス、キーボード、タッチパネル等の操作デバイスにより実現され得る。

出力装置106は、ユーザに対して各種情報を提示するための装置である。出力装置106は、例えば、ディスプレイ等のように、各種表示情報や画面等を表示することでユーザに情報を提示する表示デバイスにより実現され得る。

30

【0016】

なお、上述した構成はあくまで一例であり、必ずしも情報処理装置100のハードウェア構成を限定するものではない。具体的な一例として、上述した情報処理装置100の一連の構成要素のうち一部の構成要素（例えば、入力装置105及び出力装置106の少なくともいずれか）が、当該情報処理装置100の外部に外付けされていてもよい。

また、図2を参照して後述する機能構成や図3を参照して後述する処理は、所望の情報処理装置100が、ROM 103や補助記憶装置104に記憶されたプログラムをRAM 102に展開して実行することで実現される。

【0017】

<機能構成>

40

図2を参照して、本実施形態に係る画像処理装置の機能構成の一例について説明する。本実施形態に係る画像処理装置200は、画像取得部201と、条件設定部202と、領域設定部203と、領域選択部204と、解析部205と、出力制御部206とを含む。

【0018】

画像取得部201は、解析の対象とする画像データを取得する。具体的な一例として、画像取得部201は、CMOSセンサやCCDセンサ等の個体撮像素子による撮像結果に応じた画像データを取得してもよい。また、他の一例として、画像取得部201は、図1に示す補助記憶装置104、ROM 103、及びRAM 102等のような所定の記憶領域に記憶された画像データを取得してもよい。

【0019】

50

条件設定部 202 は、画像取得部 201 により取得された画像データに対応する画像に対する、後述する解析部 205 による解析に係る設定を行う。

【0020】

具体的な一例として、条件設定部 202 は、画像中に被写体として撮像された人体の数（以下、「人数」とも称する）の推定に係る、人体のサイズ（検出対象として検出する物体の大きさの範囲）や当該人体の位置（画像における検出対象を検出する範囲）に関する設定を行ってもよい。この場合には、例えば、ユーザからの指示に応じて、人体のサイズや当該人体の位置に関する設定が行われてもよい。具体的には、条件設定部 202 は、所定の出力装置を介して対象となる画像をユーザに提示し、所定の入力装置を介してユーザから画像中の所望の位置における人体のサイズの指定を受け付けることで、人体のサイズや当該人体の位置に関する設定を行ってもよい。なお、画像における位置によって、検出対象となる人体の大きさは異なって映ることから、画像における位置に応じて検出サイズを異ならせるようにすることによって検出精度を向上させることができる。

10

この際に、条件設定部 202 は、画像中の複数の位置それぞれについて、当該位置における人体のサイズの指定を受け付けてもよい。これにより、条件設定部 202 は、画像中の任意の位置における人体の平均的なサイズを、ユーザから指定された情報に基づく補間により推定することが可能となる。

【0021】

また、他の一例として、条件設定部 202 は、既知のパターン認識や機械学習等の各種手法を利用して画像中からの人体の検出を行い、当該検出の結果に基づき、人体の位置を示す人体枠の集合に関する情報を取得してもよい。なお、画像中からの人体の検出については、例えば、人体の全体や人体の一部（例えば、顔）等のように、あらかじめ設定された部位の位置の特定により実現され得る。

20

具体的な一例として、画像中の座標（ x ， y ）における人体枠のサイズを s とした場合に、 s は、 x 、 y 、及び未知の 1 個以上のパラメータによって表されると仮定する。より具体的には、未知のパラメータを a 、 b 、及び c で規定し、 $s = ax + by + c$ が成り立つものと仮定する。このような仮定のもとで、所定の学習画像群から取得された人体枠の集合を用いることで、例えば、最小二乗法等の統計処理を適用することで、人体枠のサイズを推定することが可能である。

【0022】

30

上記に例示した手法を利用することで、画像中に被写体として撮像された人体のサイズや当該人体の位置に関する設定が行われてもよい。この場合には、例えば、当該手法による人体のサイズの推定結果を初期値として、人体のサイズや当該人体の位置の設定が行われてもよい。また、この際に、時間帯やその時々状況に応じて動的にパラメータの調整が行われてもよい。

もちろん、上記した手法はあくまで一例であり、画像中に被写体として撮像された人体のサイズや当該人体の位置の設定を行うことが可能であれば、その方法は特に限定はされない。

【0023】

40

領域設定部 203 は、対象となる画像中の少なくとも一部の領域を回帰領域として設定する。具体的な一例として、領域設定部 203 は、対象となる画像を複数の領域（換言すると、部分領域）に分割し、当該複数の領域のうち少なくとも一部の領域を回帰領域として設定してもよい。また、この際に領域設定部 203 は、条件設定部 202 による設定に応じて回帰領域の設定を行ってもよい。具体的な一例として、領域設定部 203 は、条件設定部 202 による人体のサイズや当該人体の位置に関する設定に応じて、回帰領域のサイズと人体のサイズとの間の比率が、所定の比率と略一致するように回帰領域の設定を行ってもよい。

なお、以降では便宜上、領域設定部 203 は、画像の左下の端部を基準位置として当該画像を複数の領域に分割することで回帰領域の設定を行うものとするが、必ずしも回帰領域の設定方法を限定するものではない。具体的な一例として、画像中における当該画像の

50

左下の端部とは異なる他の所定の位置を基準位置として当該画像の分割が行われることで、回帰領域の設定が行われてもよい。また、他の一例として、条件設定部202による人体のサイズや当該人体の位置の設定に応じた人体の位置を基準として回帰領域の設定が行われてもよい。また、他の一例として、人体のサイズや当該人体の位置の設定に限らず、対象となる画像が、それぞれが所定の大きさを有する複数の領域に分割されることで、回帰領域の設定が行われてもよい。

【0024】

領域選択部204は、領域設定部203により設定された一連の回帰領域のうち一部の回帰領域を選択する。この際に、領域選択部204は、条件設定部202による設定に応じて回帰領域の選択を行ってもよい。具体的な一例として、領域選択部204は、条件設定部202による人体の位置の設定に応じて、一連の回帰領域のうち人体を含む回帰領域を選択してもよい。換言すると、領域選択部204は、条件設定部202による人体のサイズが設定された位置を含む回帰領域を選択してもよい。また、領域選択部204は、人体の位置の近傍に位置する回帰領域を対象として選択してもよい。

10

【0025】

解析部205は、領域選択部204により選択された回帰領域に対して所定の解析を施す。例えば、解析部205は、選択された回帰領域に対して、既知の回帰ベース人数推定手法を利用することで、当該回帰領域中の人数を推定してもよい。

【0026】

ここで、より具体的な一例として、所定のサイズの小画像を入力として、当該小画像中に撮像された人体の数を出力とする回帰器を利用した手法について以下に説明する。

20

この場合には、例えば、あらかじめ人数が既知である複数の小画像を学習データとして、サポートベクターマシンや深層学習等の既知の機械学習の手法に基づき回帰器の構築が行われる。そのうえで、領域設定部203は、人数の推定時に、対象となる画像を、当該推定を行う単位で複数の領域に分割することで回帰領域の設定を行うとよい。そして、解析部205は、設定された一連の回帰領域それぞれのサイズを必要に応じてリサイズして回帰器の入力とすることで、各回帰領域における人数の推定を行えばよい。回帰ベース人数推定の一例については、非特許文献1に開示されている。

【0027】

なお、推定結果として得られる人数については、必ずしも整数とは限らず、実数を取ることもあり得る。この場合には、例えば、推定された実数が四捨五入等の所定の条件に基づき整数に丸められることで人数として扱われてもよいし、推定された実数がそのまま人数として扱われてもよい。

30

また、条件設定部202による人体のサイズや当該人体の位置の設定を利用することで、画像中に互いに異なるサイズの回帰領域が設定されてもよい。

【0028】

出力制御部206は、解析部205による解析の結果に応じた情報を所定の出力先に出力する。例えば、出力制御部206は、画像取得部201により取得された画像を対象として、解析部205による人数の推定結果に応じた情報を所定の出力先に出力してもよい。この場合には、例えば、出力制御部206は、領域設定部203により画像中に設定された回帰領域における人数の推定結果を所定の出力先に出力してもよい。また、他の一例として、出力制御部206は、画像中の位置ごとに人数の推定結果が識別可能となるように、設定された回帰領域ごとの人数の推定結果を出力してもよい。

40

【0029】

上記出力先としては、例えば、対象となる情報を画像等の表示情報として表示させることでユーザに提示する、所謂ディスプレイ等のような表示部250が適用されてもよい。また、他の一例として、上記出力先として、表示部250等の所望の出力部を介して各種情報をユーザに提示する他の装置が適用されてもよい。この場合には、出力制御部206は、他の装置が解析部205による解析の結果に応じた情報を所望の出力部を介してユーザに提示するためのデータを、当該他の装置に出力してもよい。

50

【0030】

なお、上述した構成はあくまで一例であり、上述した各構成要素の処理を実現することが可能であれば、必ずしも本実施形態に係る画像処理装置200の機能構成は図2に示す例には限定されない。

例えば、図2に示す一連の構成要素それぞれの処理が、複数の装置が協同することで実現されてもよい。具体的な一例として、図2に示す画像処理装置200の各構成要素のうちの一部の構成要素が、当該画像処理装置200とは異なる他の装置に設けられていてもよい。また、図2に示す画像処理装置200の各構成要素のうち少なくとも一部の構成要素の処理の実行に係る負荷が複数の装置に分散されてもよい。

【0031】

<処理>

図3を参照して、本実施形態に係る画像処理装置の処理の一例について説明する。

【0032】

S301において、画像取得部201は、解析の対象とする画像データを取得する。

S302において、条件設定部202は、画像取得部201により取得された画像データに対応する画像に対する解析に係る設定を行う。ここでは、条件設定部202は、画像中における人数の推定の対象とする、人体のサイズや当該人体の位置に関する設定を行うものとする。

【0033】

S303において、領域設定部203は、S302における人体のサイズや当該人体の位置に関する設定に基づき、対象となる画像を複数の領域に分割し、当該複数の領域のうち少なくとも一部の領域を回帰領域として設定する。

S304において、領域選択部204は、S302における人体のサイズや当該人体の位置に関する設定に基づき、S303において設定された一連の回帰領域のうち一部の回帰領域を解析の対象として選択する。

S305において、解析部205は、S304において選択された回帰領域に対して、所定の解析を施す。ここでは、解析部205は、選択された上記回帰領域に対して、既知の回帰ベース人数推定手法を利用することで、当該回帰領域中の人数を推定するものとする。

【0034】

S306において、出力制御部206は、S305における解析の結果（人数の推定結果）に応じた情報を所定の出力先に出力する。ここでは、出力制御部206は、対象となる回帰領域中の人数の推定結果に応じた情報を表示部250に表示させるものとする。

なお、上記推定結果に応じた情報の表示に係る態様については特に限定はされない。具体的な一例として、出力制御部206は、人数推定の結果を数値として表示させてもよい。また、他の一例として、出力制御部206は、対象となる回帰領域から人物を検出したか否かについて、検出された人物の数等に応じたマークやアイコン等の表示情報を表示させてもよい。

【0035】

また、出力制御部206は、取得した上記解析の結果に応じた情報を所定の記憶領域に記憶させることで保持してもよい。このような制御が適用されることで、出力制御部206は、新たに取得した上記解析の結果に応じた情報を、過去に取得された上記解析の結果に応じた情報と比較し、当該比較の結果に応じた情報を出力することも可能となる。なお、現在の解析結果として出力される情報については、S304において選択された回帰領域を対象とした部分的な解析結果に応じた情報に制限されてもよい。

【0036】

以上のように、上記解析の結果に応じた情報が出力されることで、ユーザは、当該情報を確認しながら、画像処理装置200に対して、画像中における人体のサイズや当該人体の位置の設定に関する指示（例えば、設定の変更に係る指示等）を行うことが可能となる。

【0037】

10

20

30

40

50

S 3 0 7において、画像処理装置 2 0 0は、人体のサイズや当該人体の位置に関する設定が変更されたか否かを判定する。

画像処理装置 2 0 0は、S 3 0 7において人体のサイズや当該人体の位置に関する設定が変更されたと判定した場合には、処理をS 3 0 3に進める。この場合には、変更後の設定に基づき、S 3 0 3～S 3 0 6の処理が改めて実行されることとなる。

また、画像処理装置 2 0 0は、S 3 0 7において人体のサイズや当該人体の位置に関する設定が変更されていないと判定した場合には、処理をS 3 0 8に進める。

【 0 0 3 8 】

S 3 0 8において、画像処理装置 2 0 0は、S 3 0 3において設定された一連の回帰領域のうち、未解析の回帰領域（換言すると、S 3 0 5における解析の対象となっていない回帰領域）が存在するか否かを確認する。

10

画像処理装置 2 0 0は、S 3 0 8において未解析の回帰領域が存在すると判定した場合には、処理をS 3 0 5に進める。この場合には、S 3 0 5において改めて未解析の回帰領域の選択が行われ、S 3 0 6において当該回帰領域に対して解析が施されることとなる。

そして、画像処理装置 2 0 0は、S 3 0 8において未解析の回帰領域が存在しないと判定した場合には、図 3 に示す一連の処理を終了する。

【 0 0 3 9 】

なお、上述した処理はあくまで一例であり、必ずしも本実施形態に係る画像処理装置の処理を限定するものではない。例えば、上記では、一連の回帰領域の設定を行ってから当該回帰領域に対して解析処理が施される場合の一例について示したが、所望の回帰領域に対して解析処理が施されれば、各処理が実行される順序は特に限定はされない。具体的な一例として、一部の回帰領域について設定及び解析が行われた後に、他の回帰領域について設定及び解析を行う処理が逐次的に実行されてもよい。

20

【 0 0 4 0 】

< 実施例 >

続いて、図 4 及び図 5 を参照して、本実施形態に係る画像処理装置の実施例について具体的な例を挙げて説明する。

【 0 0 4 1 】

まず、図 4 に示す例について説明する。図 4 は、解析結果に応じたフィードバックの一例について示した図であり、人体のサイズ及び位置の指定を受けて、当該人体のサイズ及び位置の指定に基づく人数の推定結果に応じたフィードバックの一例を示している。

30

【 0 0 4 2 】

まず、図 4（a）について説明する。画像 4 0 0 は、所望の撮像装置による撮像結果に応じた画像を模式的に示している。画像 4 0 0 には、被写体として複数の人体 4 0 1 が撮像されている。また、マーカ 4 0 2 は、ユーザからの指示に基づく、人体 4 0 1 のサイズ及び当該人体 4 0 1 の位置の設定結果に応じた情報を模式的に示している。すなわち、図 4（a）に示す例では、マーカ 4 0 2 が設定された位置や当該マーカ 4 0 2 のサイズに応じて、画像 4 0 0 における人体 4 0 1 のサイズや当該人体 4 0 1 の位置の設定が行われることとなる。

【 0 0 4 3 】

40

次いで、図 4（b）について説明する。図 4（b）は、画像 4 0 0 に対する回帰領域の設定結果を模式的に示している。具体的には、図 4（b）に示す例では、図 4（a）においてマーカ 4 0 2 の指定に応じた人体 4 0 1 のサイズ及び位置の設定に基づき画像 4 0 0 が複数の領域に分割されることで、当該領域が回帰領域 4 0 3 として設定されている。この際に、回帰領域 4 0 3 のサイズと人体 4 0 1 のサイズとの間の比率が、所定の比率と略一致するように回帰領域 4 0 3 の設定が行われている。

また、図 4（b）に示す例では、設定された一連の回帰領域 4 0 3 のうち一部の回帰領域の選択が行われており、当該回帰領域に対して解析が施されている。例えば、回帰領域 4 0 5 は、一連の回帰領域 4 0 3 のうち、人体 4 0 1 のサイズや当該人体 4 0 1 の位置の設定に応じて選択された回帰領域を示している。また、表示情報 4 0 4 は、回帰領域 4 0

50

5 に対する解析の結果に応じて表示される情報を模式的に示している。

このように、表示情報 404 のフィードバックが行われることで、ユーザは、当該表示情報 404 を確認しながら、必要に応じて、画像 400 中における人体 401 のサイズや当該人体 401 の位置の設定に係る指示を行うことが可能となる。

【0044】

次いで、図 4 (c) について説明する。図 4 (c) は、図 4 (b) に例示したフィードバックが行われた後に、人体 401 のサイズや当該人体 401 の位置に関する設定が変更されず、回帰領域の選択と、当該回帰領域の追加が逐次的に行われた結果を模式的に示している。例えば、領域 406 は、回帰領域の選択と、当該回帰領域の追加が逐次的に行われることで、結果として設定された回帰領域（換言すると、逐次的に選択された一連の回帰領域が加算されることで設定された回帰領域）を模式的に示している。

10

【0045】

以上のように、画像中に被写体として撮像された人体のサイズや当該人体の位置の設定に基づいて当該画像から分割された領域の一部を部分的に選択して解析が施されることで、当該解析に係る負荷の増大を抑制することが可能となる。すなわち、本実施形態に係る画像処理装置に依れば、人体のサイズの設定に係る精度を確認可能とするための回帰領域の解析結果のフィードバックを、より迅速に行うことが可能となる。

【0046】

次いで、図 5 に示す例について説明する。図 5 は、人体のサイズや当該人体の位置に関する設定が複数存在する場合の一例を示している。例えば、マーカ 500 及び 501 それぞれは、人体のサイズ及び当該人体の位置の設定結果に応じた情報を模式的に示している。

20

【0047】

図 5 に示す例のように、領域設定部 203 は、人体のサイズや当該人体の位置に関する設定が複数存在する場合には、複数の当該設定に基づき未知のパラメータを求めることで回帰領域の設定を行う。

また、領域選択部 204 は、上記した人体のサイズや当該人体の位置に関する複数の設定に基づき、設定された一連の回帰領域から一部の回帰領域の選択を行う。例えば、図 5 に示す例では、領域選択部 204 は、マーカ 500 に対応する設定に応じて回帰領域 502 を選択し、マーカ 501 に対応する設定に応じて回帰領域 503 を選択している。そのうえで、解析部 205 は、選択された回帰領域 502 及び 503 に対して解析を施している。

30

【0048】

また、504 は、対象となる画像中において回帰領域が設定されなかった領域（換言すると、解析の対象から除外された領域）を模式的に示している。例えば、図 5 に示す例では、領域 504 を他の領域とは異なる態様で表示させる等のように、領域 504 に対して解析対象外であることを示す情報が対応付けられたうえで、当該領域 504 が提示されている。なお、以降では、504 が付されたこの領域を、便宜上「解析対象外領域」とも称する。

このような解析対象外領域 504 については、例えば、人体のサイズや当該人体の位置に関する複数の設定に基づき未知のパラメータを求めることで回帰領域の設定が行われた場合に、回帰領域の設定が行われなかった領域として顕在化する場合がある。

40

【0049】

このような状況を鑑み、図 5 に示す例では、出力制御部 206 は、解析対象外領域 504 が他の領域（例えば、設定された回帰領域）と識別可能となるように、当該解析対象外領域 504 を提示している。具体的な一例として、出力制御部 206 は、解析対象外領域 504 に対して、解析対象外の領域であることを示す情報（例えば、マーカ等）を表示させることで、当該解析対象外領域 504 を他の領域と識別可能に提示してもよい。また、他の一例として、出力制御部 206 は、解析対象外領域 504 の表示態様（例えば、色等）を制御することで、当該解析対象外領域 504 を他の領域と識別可能に提示してもよい。このようなフィードバックが行われることで、ユーザは、画像中において解析の対象か

50

ら除外される領域を認識することが可能となる。

【0050】

＜その他の実施形態＞

本発明は、上述の実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記録媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路（例えば、ASIC）によっても実現可能である。

【0051】

以上、本発明の好ましい実施形態について詳述したが、本発明は係る特定の実施形態に限定されるものではない。上述した実施形態では、推定の対象として人を例にとって説明を行った。一方で、「人」として説明した部分を、例えば、人以外の動物、自動車及び自転車等の車両、及び微生物等のような任意の物体に読み替えることで、上述した実施形態の構成及び処理を任意の特定物体の数の推定に利用することが可能である。

10

以上、上述した実施形態によれば、回帰ベース人数推定法の回帰領域から、人体サイズ及び位置に設定に基づいて部分的に領域を選択して解析した結果を迅速に確認することが可能となる。これにより、ユーザは、解析結果を確認しながら適切な人体サイズ及び位置の設定を行うことが可能となる。

【符号の説明】

【0052】

200 画像処理装置

20

202 条件設定部

203 領域設定部

204 領域選択部

205 解析部

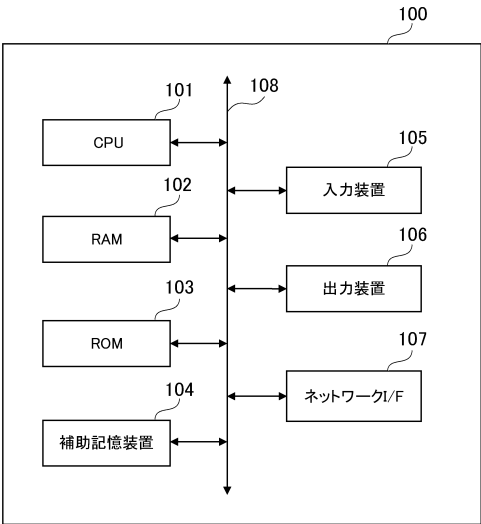
206 出力制御部

30

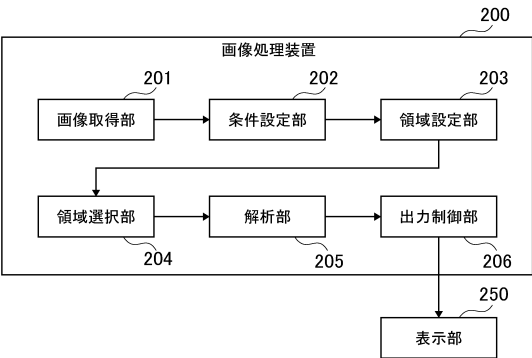
40

50

【図面】
【図 1】



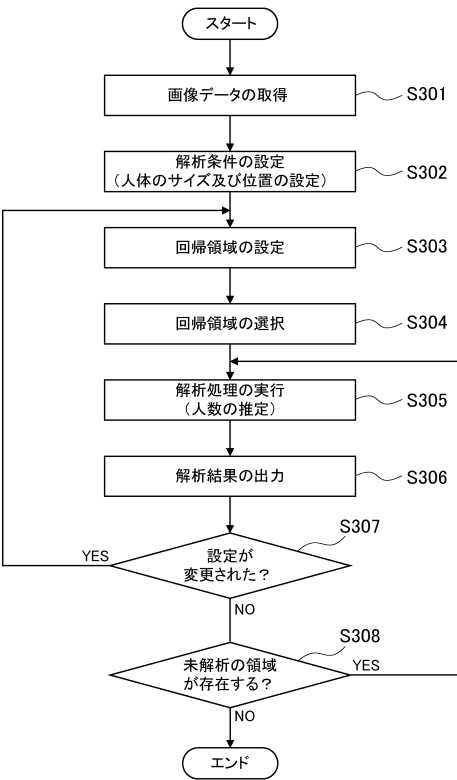
【図 2】



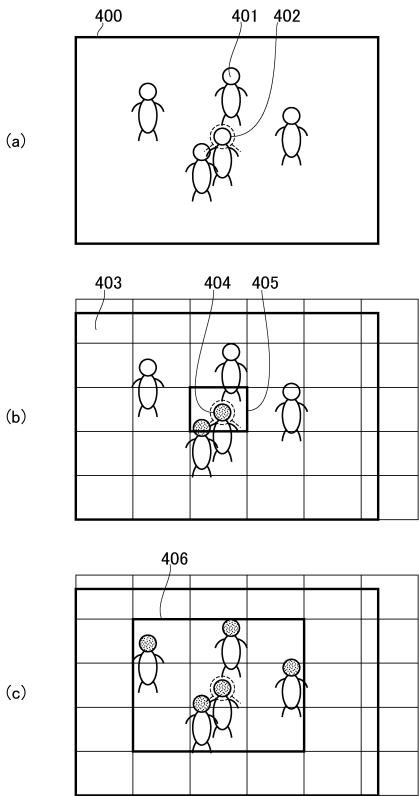
10

20

【図 3】



【図 4】

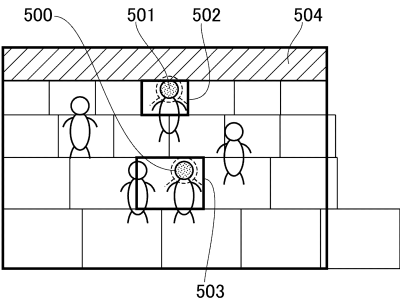


30

40

50

【図 5】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2020-149565 (JP, A)
特開 2020-170303 (JP, A)
特開 2020-197847 (JP, A)
池田浩雄,外2名, 群衆パッチ学習に基づく人数推定の高精度化, S S I I 2 0 1 5 第 2 1
回 画像センシングシンポジウム 講演論文集, 2015年06月11日
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G 0 6 T 7 / 6 0