

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2022-26849
(P2022-26849A)

(43)公開日 令和4年2月10日(2022.2.10)

(51)国際特許分類	F I			テーマコード (参考)	
G 0 8 G 1/01 (2006.01)	G 0 8 G	1/01	F	5 C 0 5 4	
G 0 8 G 1/04 (2006.01)	G 0 8 G	1/04	C	5 H 1 8 1	
H 0 4 N 7/18 (2006.01)	H 0 4 N	7/18	C	5 L 0 9 6	
G 0 6 T 7/20 (2017.01)	G 0 6 T	7/20	3 0 0		

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全20頁)

(21)出願番号	特願2020-130510(P2020-130510)	(71)出願人	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2年7月31日(2020.7.31)	(74)代理人	100126240 弁理士 阿部 琢磨
		(74)代理人	100124442 弁理士 黒岩 創吾
		(72)発明者	木村 匠 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
		F ターム (参考)	5C054 EA05 EJ00 FC12 FC13 FC15 FE13 FE19 GB05 HA05 5H181 AA01 AA21 BB04 BB05 BB13 CC04 DD02 FF13 最終頁に続く

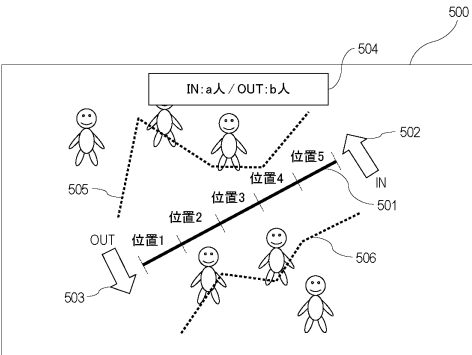
(54)【発明の名称】 情報処理装置、情報処理方法、およびプログラム

(57)【要約】

【課題】 通過線を通過する物体のより詳細な通過状況を、簡便な操作でユーザが把握できるようにすることを目的としている。

【解決手段】 撮像手段に撮像された画像においてユーザ操作に基づき設定された一の通過線上における異なる複数の位置について、当該位置を通過した物体の数を取得する取得手段と、一の通過線上における複数の異なる位置について、当該位置を通過した物体の数に基づく情報を重畳した画像を、表示手段に表示させる表示制御手段とを有する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

撮像手段に撮像された画像においてユーザ操作に基づき設定された一の通過線上における異なる複数の位置について、当該位置を通過した物体の数を取得する取得手段と、前記一の通過線上における前記複数の異なる位置について、当該位置を通過した物体の数に基づく情報を重畳した前記画像を、表示手段に表示させる表示制御手段とを有することを特徴とする情報処理装置。

【請求項 2】

前記表示制御手段は、前記一の通過線上における前記複数の異なる位置について、当該位置を通過した物体の数を示すグラフに対応する図形を重畳した前記画像を前記表示手段に表示させることを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理装置。

10

【請求項 3】

前記表示制御手段は、前記一の通過線上における前記複数の異なる位置について、当該位置を第 1 方向に通過した物体の数を示す第 1 グラフに対応する第 1 図形、および、前記一の通過線上における前記複数の異なる位置について、当該位置を当該第 1 方向と異なる第 2 方向に通過した物体の数を示す第 2 グラフに対応する第 2 図形、の少なくともいずれか一方を重畳した前記画像を前記表示手段に表示させることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】

前記表示制御手段は、前記一の通過線上における前記複数の異なる位置について、当該位置を第 1 集計期間に前記第 1 方向に通過した物体の数を示す前記第 1 グラフに対応する前記第 1 図形、および、前記一の通過線上における前記複数の異なる位置について、当該位置を前記第 1 集計期間に前記第 2 方向に通過した物体の数を示す前記第 2 グラフに対応する前記第 2 図形、の少なくともいずれか一方を重畳した前記画像を前記表示手段に表示させることを特徴とする請求項 3 に記載の情報処理装置。

20

【請求項 5】

前記表示制御手段は、前記一の通過線上における前記複数の異なる位置について、当該位置を前記第 1 集計期間に前記第 1 方向に通過した物体の数を示す前記第 1 グラフに対応する前記第 1 図形、および、前記一の通過線上における前記複数の異なる位置について、当該位置を前記第 1 集計期間と異なる第 2 集計期間に前記第 1 方向に通過した物体の数を示す前記第 3 グラフに対応する前記第 3 図形、を重畳した前記画像を前記表示手段に表示させることを特徴とする請求項 4 に記載の情報処理装置。

30

【請求項 6】

前記第 1 図形の表示態様と、前記第 3 図形の表示態様は異なることを特徴とする請求項 5 に記載の情報処理装置。

【請求項 7】

前記一の通過線上における前記複数の位置は、前記一の通過線上を複数の分割された複数の区間に対応することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 8】

前記一の通過線上における区間の個数は、ユーザ操作に基づき設定可能であることを特徴とする請求項 7 に記載の情報処理装置。

40

【請求項 9】

前記物体は、人物であることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 10】

撮像手段に撮像された画像においてユーザ操作に基づき設定された一の通過線上における異なる複数の位置について、当該位置を通過した物体の数を取得する取得工程と、前記一の通過線上における前記複数の異なる位置について、当該位置を通過した物体の数に基づく情報を重畳した前記画像を、表示手段に表示させる表示制御工程とを有すること

50

を特徴とする情報処理方法。

【請求項 1 1】

前記表示制御工程において、前記一の通過線上における前記複数の異なる位置について、当該位置を通過した物体の数を示すグラフに対応する図形を重畳した前記画像を前記表示手段に表示させることを特徴とする請求項 1 0 に記載の情報処理方法。

【請求項 1 2】

前記表示制御工程において、前記一の通過線上における前記複数の異なる位置について、当該位置を第 1 方向に通過した物体の数を示す第 1 グラフに対応する第 1 図形、および、前記一の通過線上における前記複数の異なる位置について、当該位置を前記第 1 方向と異なる第 2 方向に通過した物体の数を示す第 2 グラフに対応する第 2 図形、の少なくともい
10
ずれか一方を重畳した前記画像を前記表示手段に表示させることを特徴とする請求項 1 0 または 1 1 に記載の情報処理方法。

【請求項 1 3】

前記表示制御工程において、前記一の通過線上における前記複数の異なる位置について、当該位置を第 1 集計期間に前記第 1 方向に通過した物体の数を示す前記第 1 グラフに対応する前記第 1 図形、および、前記一の通過線上における前記複数の異なる位置について、当該位置を前記第 1 集計期間に前記第 2 方向に通過した物体の数を示す前記第 2 グラフに対応する前記第 2 図形、の少なくともい
20
ずれか一方を重畳した前記画像を前記表示手段に表示させることを特徴とする請求項 1 2 に記載の情報処理方法。

【請求項 1 4】

前記表示制御工程において、前記一の通過線上における前記複数の異なる位置について、当該位置を前記第 1 集計期間に前記第 1 方向に通過した物体の数を示す前記第 1 グラフに対応する前記第 1 図形、および、前記一の通過線上における前記複数の異なる位置について、当該位置を前記第 1 集計期間と異なる第 2 集計期間に前記第 1 方向に通過した物体の数を示す前記第 3 グラフに対応する前記第 3 図形、を重畳した前記画像を前記表示手段に表示させることを特徴とする請求項 1 3 に記載の情報処理方法。

【請求項 1 5】

前記第 1 図形の表示態様と、前記第 3 図形の表示態様は異なることを特徴とする請求項 1 4 に記載の情報処理方法。

【請求項 1 6】

前記一の通過線上における前記複数の位置は、前記一の通過線上を複数の分割された複数の区間に対応することを特徴とする請求項 1 0 乃至 1 5 のいずれか 1 項に記載の情報処理方法。

【請求項 1 7】

前記一の通過線上における区間の個数は、ユーザ操作に基づき設定可能であることを特徴とする請求項 1 6 に記載の情報処理方法。

【請求項 1 8】

前記物体は、人物であることを特徴とする請求項 1 0 乃至 1 7 のいずれか 1 項に記載の情報処理方法。

【請求項 1 9】

コンピュータを、請求項 1 0 乃至 1 8 のいずれか 1 項に記載の情報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】

【0 0 0 1】

本発明は、情報処理技術に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

撮像装置により撮像された画像において通過線を設定し、画像に含まれる物体による通過線の通過を検知することで、通過線を通過する物体の数をカウントする技術がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

特許文献 1 では、撮像された画像上の通過線を通過する人物の数を通過線の通過方向ごとにカウントし、通過方向ごとのカウント結果をディスプレイに表示させる方法について開示されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 7 - 1 1 8 3 2 4 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

10

【 0 0 0 5 】

画像において通過線を通過する物体の通過状況をユーザはより詳細に把握するために、通過線を通過する物体の通過量の偏りを把握したいことがある。このとき画像に通過線をユーザが設定する際に複数の通過線を並べて画像上に設定し、当該複数の通過線各々について、当該通過線を通過した物体の数のカウント結果を表示することで、通過線を通過する物体の通過量の偏りをユーザに提示する方法が考えられる。しかしながら、この場合、複数の通過線を設定する必要があるためユーザに煩雑な操作を強いることになる。

【 0 0 0 6 】

そこで本発明は、通過線を通過する物体のより詳細な通過状況を、簡便な操作でユーザが把握できるようにすることを目的としている。

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

上記課題を解決するために、本発明の情報処理装置は以下の構成を備える。すなわち、撮像手段に撮像された画像においてユーザ操作に基づき設定された一の通過線上における異なる複数の位置について、当該位置を通過した物体の数を取得する取得手段と、前記一の通過線上における前記複数の異なる位置について、当該位置を通過した物体の数に基づく情報を重畳した前記画像を、表示手段に表示させる表示制御手段とを有する。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、通過線を通過する物体のより詳細な通過状況を、簡便な操作でユーザが把握できるようにすることができる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 システム構成の一例を示す図である。

【 図 2 】 情報処理装置の機能ブロックを示す図である。

【 図 3 】 通過判定の処理を説明するための図である。

【 図 4 】 通過情報を説明するための図である。

【 図 5 】 出力画像を生成する処理を説明するための図である。

【 図 6 】 出力画像を生成する処理を説明するための図である。

【 図 7 】 通過判定の処理の流れを示すフローチャートである。

40

【 図 8 】 出力画像を生成する処理の流れを示すフローチャートである。

【 図 9 】 出力画像を生成する処理を説明するための図である。

【 図 1 0 】 出力画像を生成する処理を説明するための図である。

【 図 1 1 】 各装置のハードウェア構成を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 0 】

以下、添付図面を参照しながら、本発明に係る実施形態について説明する。なお、以下の実施形態において示す構成は一例に過ぎず、図示された構成に限定されるものではない。

【 0 0 1 1 】

(実施形態 1)

50

図 1 は、本実施形態におけるシステム構成を示す図である。本実施形態におけるシステムは、情報処理装置 100、撮像装置 110、記録装置 120、およびディスプレイ 130 を有している。

【0012】

情報処理装置 100、撮像装置 110、および記録装置 120 は、ネットワーク 140 を介して相互に接続されている。ネットワーク 140 は、例えば E T H E R N E T（登録商標）等の通信規格に準拠する複数のルータ、スイッチ、ケーブル等から実現される。

【0013】

なお、ネットワーク 140 は、インターネットや有線 LAN（Local Area Network）、無線 LAN（Wireless Lan）、WAN（Wide Area Network）等により実現されてもよい。

【0014】

情報処理装置 100 は、例えば、後述する情報処理の機能を実現するためのプログラムがインストールされたパーソナルコンピュータ等によって実現される。撮像装置 110 は、画像を撮像する装置であり、撮像手段として機能する。撮像装置 110 は、撮像した画像の画像データと、画像を撮像した撮像日時の情報と、撮像装置 110 を識別する情報である識別情報とを関連付けて、ネットワーク 140 を介し、情報処理装置 100 や記録装置 120 等の外部装置へ送信する。なお、本実施形態に係るシステムにおいて、撮像装置 110 は 1 つとするが、複数であってもよい。すなわち、複数の撮像装置 110 が、ネットワーク 140 を介して、情報処理装置 100 や記録装置 120 と接続されてもよい。この場合、情報処理装置 100 および記録装置 120 は、例えば、送信された画像と関連付けられた識別情報を用いて、送信された当該画像は、複数の撮像装置 110 のうちの撮像装置 110 により撮像されたかを判断する。

【0015】

記録装置 120 は、撮像装置 110 が撮像した画像の画像データと、画像を撮像した撮像日時の情報と、撮像装置 110 を識別する識別情報とを関連付けて記録する。そして、情報処理装置 100 からの要求に従って、記録装置 120 は、記録したデータ（画像、識別情報など）を情報処理装置 100 へ送信する。

【0016】

ディスプレイ 130 は、LCD（Liquid Crystal Display）等により構成されており、情報処理装置 100 により生成された後述する出力画像や、撮像装置 110 が撮像した画像などを表示する。ディスプレイ 130 は、HDMI（登録商標）（High Definition Multimedia Interface）等の通信規格に準拠したディスプレイケーブルを介して情報処理装置 100 と接続されている。なお、ディスプレイ 130、情報処理装置 100、および記録装置 120 の少なくともいずれか 2 つ又は全ては、単一の筐体に設けられてもよい。

【0017】

なお、情報処理装置 100 が生成した出力画像や、撮像装置 110 により撮像された画像は、情報処理装置 100 にディスプレイケーブルを介して接続されたディスプレイ 130 に限らず、例えば、次のような外部装置が有するディスプレイに表示されてもよい。すなわち、ネットワーク 140 を介して接続されたスマートフォン、タブレット端末などのモバイルデバイスが有するディスプレイに表示されていてもよい。

【0018】

次に、図 2 に示す本実施形態に係る情報処理装置 100 の機能ブロックを参照して、本実施形態に係る情報処理装置 100 の情報処理について説明する。なお、図 2 に示す各機能は、本実施形態の場合、図 11 を参照して後述する ROM（Read Only Memory）1120 と CPU（Central Processing Unit）1100 とを用いて、次のようにして実現されるものとする。すなわち、図 2 に示す各機能は、情報処理装置 100 の ROM 1120 に格納されたコンピュータプログラムを情報処理装置 100 の CPU 1100 が実行することにより実現される。

【 0 0 1 9 】

取得部 2 0 0 は、撮像装置 1 1 0 に撮像された動画像を構成する各フレームの画像を順次取得する。なお、取得部 2 0 0 は、撮像装置 1 1 0 から送信された動画像を取得してもよいし、記録装置 1 2 0 から送信された動画像を取得してもよい。

【 0 0 2 0 】

記憶部 2 0 1 は、図 1 1 を参照して後述する R A M (R a n d o m A c c e s s M e m o r y) 1 1 1 0 や H D D (H a r d D i s k D r i v e) 1 1 3 0 等によって実現でき、例えば、取得部 2 0 0 が取得した画像の画像データを記憶（保持）する。また、記憶部 2 0 1 は、例えば、後述する通過線のパラメータの情報を記憶する。操作受付部 2 0 2 は、キーボードやマウス等の入力装置（不図示）を介して、ユーザが行った操作を受け付ける。表示制御部 2 0 3 は、撮像装置 1 1 0 が撮像した画像や、本実施形態に係る情報処理に関する設定を行う設定画面、情報処理の結果を示す情報などをディスプレイ 1 3 0 に表示させる。

10

【 0 0 2 1 】

検出部 2 0 4 は、画像取得部 2 0 0 が取得した画像に含まれる物体（被写体）を検出する処理を実行する。なお本実施形態における検出部 2 0 4 は、照合パターン（辞書）を使用したパターンマッチング処理を行うことで、画像における物体を検出する。なお、検出対象の物体として人物を検出する場合において、人物が正面向きである場合の照合パターンと横向きである場合の照合パターンなど複数の照合パターンを用いて画像から人物を検出するようにしてもよい。このように、複数の照合パターンを用いた検出処理を実行することで、検出精度の向上が期待できる。なお、照合パターンとして、斜め方向からや上方向からなど他の角度から特定の物体を見た場合の照合パターンを用意しておいてもよい。また、特定の物体として人物を検出する場合、必ずしも全身の特徴を示す照合パターン（辞書）を用意しておく必要はなく、上半身、下半身、頭部、顔、足などの人物の一部について照合パターンを用意してもよい。

20

【 0 0 2 2 】

なお、本実施形態における検出部 2 0 4 は、検出対象の物体である人物を検出する方法として、パターンマッチング処理を用いるが、他の従来技術を用いて画像から人物を検出してもよい。また、本実施形態では、検出対象の物体として人物を検出するものとするが、人物に限らず、例えば、車など他の物体であってもよい。また、検出対象の物体を画像における動体としてもよい。この場合、検出部 2 0 4 は、例えば、フレーム間差分法や背景差分法などの公知技術を用いることで、撮像された画像における動体を検出する。

30

【 0 0 2 3 】

追尾部 2 0 5 は、検出部 2 0 4 により検出された物体を追尾する。本実施形態における追尾部 2 0 5 は、検出部 2 0 4 が着目フレームよりも 1 つ以上前のフレームの画像から検出した人物と同じ人物を着目フレームの画像から検出した場合、それぞれのフレームにおける人物同士を対応づける。すなわち、時間的に近い複数のフレームについて画像間で人物を追尾する。

【 0 0 2 4 】

追尾部 2 0 5 が複数のフレームの画像にわたって同じ物体であると判断する方法として、例えば、検出された物体の移動ベクトルを用いて物体の移動予測位置と検出した物体位置が一定距離内であれば同一物体であるとする。また、追尾部 2 0 5 は、物体の色、形状、大きさ（画素数）等を用いて、複数のフレームの画像間で相関の高い物体を対応付けてもよい。このように、追尾部 2 0 5 は、複数のフレームの画像にわたって同じ物体であると判断し追尾する処理を実行できればよく、特定の方法に限定されるものではない。

40

【 0 0 2 5 】

設定部 2 0 6 は、追尾部 2 0 5 により追尾される物体が通過したことを判定するためのラインである通過線を設定する。例えば、表示制御部 2 0 3 によりディスプレイ 1 3 0 に表示された画像に対して、ユーザが指定した画像上における 2 点の位置の情報を操作受付部 2 0 2 が受け付け、設定部 2 0 6 は、その 2 点を結ぶラインを通過線として設定してもよ

50

い。また、設定部 206 は、事前に予め登録された画像内におけるラインを通過線として設定してもよい。

【0026】

判定部 207 は、設定部 206 により設定された一の通過線上における異なる複数の位置各々について、当該位置を追尾部 205 により追尾される物体が通過したかを判定する。なおこのとき、判定部 207 は、一の通過線における異なる複数の位置のうち、どの位置で物体が通過したかを判定するとともに、一の通過線に対する当該物体の通過方向も判定する。なお、判定部 207 による判定結果に基づき、記憶部 201 は、一の通過線上における異なる複数の位置のうち物体が通過した位置と、当該物体の通過方向と、当該物体が当該一の通過線を通過した時刻とを関連付けて記憶する。

10

【0027】

算出部 208 は、設定部 206 により設定された一の通過線上における異なる複数の位置について、当該位置を通過した物体の数を取得する。具体的には、算出部 208 は、一の通過線上における異なる複数の位置各々について、当該位置を通過したと判定部 206 により判定された物体の数をカウントする。また、本実施形態における算出部 208 は、一の通過線上における異なる複数の位置各々について、当該位置を通過した物体の数を通過方向ごとにカウントする。

【0028】

生成部 209 は、設定部 206 に設定された一の通過線上における複数の異なる位置各々について当該位置を通過した物体の数に基づく情報を、撮像装置 110 に撮像された画像に重畳すること出力画像を生成する。生成部 209 により生成された出力画像は、表示制御部 203 によりディスプレイ 130 に表示される。

20

【0029】

ここで、図 3 ~ 図 6 を参照して、本実施形態に係る情報処理装置 100 による情報処理についてより詳細に説明する。図 3 は、撮像装置 110 に撮像された画像において設定部 206 に設定されたひとつの通過線を示している。図 3 に示すように、撮像された画像 300 において、通過線 301 が設定されている。また、本実施形態における設定部 206 は、一の通過線を画像上で指定するユーザ操作に基づき画像上に設定した一の通過線上に複数の異なる位置を設ける。図 3 に示す例では、設定部 206 は、一の通過線 301 を 5 つに分割することで、当該一の通過線 301 上に 5 つの異なる位置（区間）を設定する。なお、設定部 206 により通過線上に設定された複数の異なる位置各々を識別する識別情報を設定し、記憶部 201 は、当該複数の異なる位置の各々を識別する識別情報を記憶する。図 3 に示す例では、一の通過線 301 上に設定された複数の異なる位置の各々を識別する識別情報として、“位置 1” ~ “位置 5” の識別情報が付与されている。また、図 3 では、設定部 206 により設定された一の通過線 301 を通過する第 1 方向（IN 方向）を示すマーク 302 と、一の通過線 301 を通過する第 2 方向（OUT 方向）を示すマーク 303 とが示されている。なお、表示制御部 203 は、一の通過線と、一の通過線に対する第 1 方向を示すマーク 302 と、一の通過線に対する第 2 方向を示すマーク 303 と、複数の異なる位置の各々を示す情報とを重畳した画像 300 をディスプレイ 130 に表示させてもよい。すなわち、表示制御部 203 は、図 3 に示す画像をディスプレイ 130 に表示させてもよい。なお、図 3 に示す例では、一の通過線上に 5 つの異なる位置（区間）を設定するものとしたが、これに限らず、少なくとも 2 つ以上の異なる位置を一の通過線上に設定できればよい。また、一の通過線上に設定される複数の異なる位置（区間）の個数は、予め設定された数でもよいし、ユーザによる指示に従って設定されてもよい。すなわち、一の通過線上における異なる位置（区間）の個数は、ユーザ操作に基づき設定可能である。例えば、一の通過線上に設定される個数を指定するユーザ操作を操作受付部 202 が受け付け、設定部 206 は、操作受付部 202 が受け付けた当該ユーザ操作に基づき、ユーザが指定した個数の異なる位置を一の通過線上に設定するようにしてもよい。例えば、一の通過線上に設定される個数として 10 という値を入力するユーザ操作を操作受付部 202 が受け付けた場合、設定部 206 は、一の通過線上を 10 個の区画に分割することで

30

40

50

、当該一の通過線上に異なる10か所の位置を設定する。

【0030】

ここで、図4を参照して、記憶部201により記憶される通過情報について説明する。図4に示す通過情報400は、記憶部201により記憶される情報であり、通過情報400には、例えば、以下の情報が保持される。すなわち、一の通過線を物体が通過したイベントを識別するイベント情報401、一の通過線を物体が通過した通過日時402、一の通過線における通過方向403、一の通過線上にて物体が通過した位置を識別する通過位置404、が関連つけて保持される。図4に示す例では、イベント情報401が示すイベントNo“1”にて、図3に示す通過線301の複数の異なる位置のうち“位置1”をIN方向に“2020/07/30の08:05:10”に通過したことを示している。なお、通過10情報400において保持される情報として、図4に示す情報に限らず、他の情報が保持されてもよい。例えば、一の通過した物体の各々について、図4に示す情報に加えて、当該物体のサイズや当該物体の通過速度などの情報などが保持されてもよい。

【0031】

次に、図5および図6を参照して、本実施形態における情報処理装置100によりディスプレイ130に表示される出力画像を生成する処理について説明する。図5では、生成部209により生成され、表示制御部206によりディスプレイ130に表示される出力画像を示している。本実施形態における生成部209は、“位置1”～“位置5”の通過線上における5つの位置各々をIN方向502に通過する物体の数に基づくグラフに対応する図形505を生成する。同様に、生成部209は、“位置1”～“位置5”の通過線上における5つの位置各々をOUT方向503に通過する物体の数に基づくグラフに対応する図形506を生成する。そして、生成部209は、生成した図形505と図形506とを撮像された画像500に重畳することで出力画像を生成する。なお、本実施形態における生成部209は、以下の情報を、撮像された画像500に重畳することで出力画像を生成する。すなわち、図形505、図形506、IN方向を示すマーク502、OUT方向を示すマーク503、一の通過線501、5つの異なる位置各々を識別する文字、通過人数を示す情報504、を画像500に重畳することで出力画像を生成する。なお、通過人数を示す情報504は、一の通過線501を集計期間においてIN方向502に通過した物体の数をカウントしたカウント結果と、一の通過線501を集計時間においてOUT方向503に通過した物体の数をカウントしたカウント結果とを含む。

30

【0032】

ここで、図6を参照して、図5に示す出力画像を生成するためのグラフであって、通過線上における複数の異なる位置各々を通過する物体の数に基づくグラフを生成する処理について説明する。図6に示すグラフ600aは、図5に示すIN方向502を通過する物体について、図5の“位置1”～“位置5”の5つの位置各々の通過した物体のカウント結果のグラフを示している。また、図6に示すグラフ600bは、図5に示すOUT方向503を通過する物体について、図5の“位置1”～“位置5”の5つの位置各々の通過した物体のカウント結果のグラフを示している。またグラフ600aおよびグラフ600bのそれぞれ、横軸は画像500に設定された通過線の位置を示している。具体的には、0以上1未満は“位置1”の区間、1以上2未満は“位置2”の区間、2以上3未満は“位置3”の区間、3以上4未満は“位置4”の区間、4以上5未満は“位置5”の区間をそれぞれ示している。なお、図6に示すグラフ600aおよび600bのそれぞれにおいて、便宜的に、図5に示す通過線501に対応する線分501が示される。

【0033】

ここでまず、画像500に設定された通過線501上の異なる位置をIN方向502に通過した物体のカウント結果に対応するグラフ600aを生成する方法を説明する。本実施形態における算出部208は、図5に示す画像500の通過線501上における“位置1”～“位置5”までの5つの異なる位置(5つの異なる区間)各々について、集計期間においてIN方向502を通過した物体のカウント結果を取得する。ここでの集計期間とは、通過線を通過した物体の数を集計する期間を示す。例えば、“2020年7月〇〇日13時

50

～ 1 4 時 ” という集計期間を想定した場合、算出部 2 0 8 は、当該集計期間において、“ 位置 1 ” ～ “ 位置 5 ” までの 5 つの異なる位置各々について、I N 方向 5 0 2 を通過した物体のカウント結果を取得する。そして、生成部 2 0 9 は、“ 位置 1 ” ～ “ 位置 5 ” それぞれの位置について、当該位置を I N 方向 5 0 2 に通過した物体のカウント結果に基づく要素をグラフ上に描画する。ここで、例えば、算出部 2 0 8 は、“ 2 0 2 0 年 7 月 ○ ○ 日 1 3 時 ～ 1 4 時 ” という集計期間において、図 5 に示す通過線 5 0 1 上における “ 位置 1 ” の区間を I N 方向 5 0 2 に通過した物体のカウント結果として “ 1 0 0 ” という数を取得した場合を想定する。言い換えれば、“ 2 0 2 0 年 7 月 ○ ○ 日 1 3 時 ～ 1 4 時 ” という集計期間において、通過線 5 0 1 上における “ 位置 1 ” の区間を I N 方向 5 0 2 に通過した物体の数が 1 0 0 であった場合を想定する。このとき、生成部 2 0 9 は、通過線 5 0 1 上の “ 位置 1 ” に対応するグラフ 6 0 0 a の横軸の区間 (0 ～ 1) を特定し、特定した区間における中点 (0 . 5) にて、縦軸 (カウント結果) 上の数値 1 0 0 に要素 6 6 1 a をプロットする。すなわち、生成部 2 0 9 によりプロットされた要素 6 6 1 a は、図 5 に示す “ 位置 1 ” の区間を I N 方向 5 0 2 に集計期間において通過した物体の数 (1 0 0) を示している。同様に、生成部 2 0 9 は、“ 位置 2 ” ～ “ 位置 5 ” の各々について、グラフ 6 0 0 a 上に要素 6 6 2 a ～ 要素 6 6 5 a をプロットする。すなわち、生成部 2 0 9 によりグラフ 6 0 0 a 上にプロットされた要素 6 6 2 a は、“ 位置 2 ” の区間を I N 方向 5 0 2 に集計期間において通過した物体の数を示している。また、生成部 2 0 9 によりグラフ 6 0 0 a 上にプロットされた要素 6 6 3 a は、“ 位置 3 ” の区間を I N 方向 5 0 2 に集計期間において通過した物体の数を示している。また、生成部 2 0 9 によりグラフ 6 0 0 a 上にプロットされた要素 6 6 4 a は、“ 位置 4 ” の区間を I N 方向 5 0 2 に集計期間において通過した物体の数を示している。また、生成部 2 0 9 によりグラフ 6 0 0 a 上にプロットされた要素 6 6 5 a は、“ 位置 5 ” の区間を I N 方向 5 0 2 に集計期間において通過した物体の数を示している。

【 0 0 3 4 】

生成部 2 0 9 は、“ 位置 1 ” ～ “ 位置 5 ” の 5 つの位置各々に対応してグラフ 6 0 0 a 上にプロットされた要素 6 6 1 a ～ 6 6 5 a について、隣接する要素同士を結ぶ折れ線 5 0 5 を特定することで、グラフ 6 0 0 a を生成する。そして生成部 2 0 9 は、通過線 5 0 1 上の異なる複数の位置を I N 方向 5 0 2 に通過した物体のカウント結果に基づくグラフ 6 0 0 a に対応する図形として、グラフ 6 0 0 a に含まれる折れ線 5 0 5 を画像 5 0 0 に重畳することで図 5 に示す出力画像を生成する。なお本実施形態において、I N 方向 5 0 2 を通過した物体のカウント結果に対応する折れ線 5 0 5 が画像 5 0 0 に重畳される位置は、次のような位置である。すなわち、通過線 5 0 1 が示す線分の両端を延伸させた直線により画像 5 0 0 を分割し、分割することで得られる画像 5 0 0 上の 2 つの分割領域のうち、I N 方向 5 0 2 に通過線 5 0 1 を通過した後の物体が位置する分割領域において折れ線 5 0 5 は重畳される。なおこのとき、グラフ 6 0 0 a における (0 , 0) から (5 , 0) を結ぶ線分 (通過線 5 0 1 に対応) と折れ線 5 0 5 の位置関係と、図 5 に示す通過線 5 0 1 と折れ線 5 0 5 との位置関係とが同一となるように、折れ線 5 0 5 は撮像された画像上に重畳される。つまり、グラフ 6 0 0 a の (0 , 0) から (5 , 0) を結ぶ線分に対するグラフ 6 0 0 a の折れ線 5 0 5 の相対的な位置と、図 5 に示す通過線 5 0 1 に対する折れ線 5 0 5 の相対的な位置とが同一となるよう、折れ線 5 0 5 の図形は撮像された画像上に重畳される。

【 0 0 3 5 】

以上、通過線 5 0 1 上の 5 つの位置各々について I N 方向 5 0 2 に通過した物体のカウント結果に基づくグラフ 6 0 0 a に対応する図形 (折れ線 5 0 5) を画像 5 0 0 に重畳する場合について説明したが、O U T 方向 5 0 3 についても同様の処理を行う。すなわち、算出部 2 0 8 は、画像 5 0 0 の通過線 5 0 1 上における “ 位置 1 ” ～ “ 位置 5 ” までの 5 つの異なる位置 (5 つの異なる区間) 各々について、集計期間において O U T 方向 5 0 3 を通過した物体のカウント結果を取得する。生成部 2 0 9 は、算出部 2 0 8 により取得されたカウント結果に基づき、5 つの異なる位置各々のカウント結果に基づく要素をグラフにプロットする。図 6 (b) に示すように、生成部 2 0 9 は、“ 位置 1 ” ～ “ 位置 5 ” の各々につい

て、要素 6 6 1 b ~ 要素 6 6 5 b をプロットする。そして、生成部 2 0 9 は、プロットした要素 6 6 1 b ~ 6 6 5 b について、隣接する要素同士を結ぶ折れ線 5 0 6 を特定することで、O U T 方向 5 0 3 に対応するグラフ 6 0 0 b を生成する。そして生成部 2 0 9 は、図 5 の例にて、通過線 5 0 1 の線分を延長させた直線により分割される画像 5 0 0 上の 2 つの分割領域のうち、通過線 5 0 1 を物体が O U T 方向 5 0 3 に通過した後に当該物体が位置する分割領域において、折れ線 5 0 6 を重畳させる。なお、I N 方向 5 0 2 と同様、O U T 方向 5 0 3 に通過した物体のカウント結果に対応する折れ線 5 0 6 は、次のような位置に重畳される。すなわち、O U T 方向 5 0 3 を通過した物体のカウント結果に対応するグラフ 6 0 0 b における座標 (0 , 0) から座標 (5 , 0) を結ぶ線分 (通過線 5 0 1 に対応) を特定する。そして、グラフ 6 0 0 b における当該線分とグラフ 6 0 0 b における折れ線 5 0 5 の位置関係と、図 5 に示す通過線 5 0 1 と折れ線 5 0 6 との位置関係とが同一となるように、折れ線 5 0 6 は画像 5 0 0 上に重畳される。以上説明したように、本実施形態における算出部 2 0 8 は、通過線 5 0 1 上の複数の異なる位置各々について、I N 方向 5 0 2 に通過した物体のカウント結果と O U T 方向 5 0 3 に通過した物体のカウント結果とを取得する。そして生成部 2 0 9 は、I N 方向 5 0 2 のカウント結果に基づくグラフ 6 0 0 a に対応する図形 (折れ線 5 0 5) と、O U T 方向 5 0 3 のカウント結果に基づくグラフ 6 0 0 b に対応する図形 (折れ線 5 0 6) とを画像 5 0 0 に重畳して出力画像を生成する。なお、上述した説明において、I N 方向 5 0 2 (O U T 方向 5 0 3) について生成されたグラフ 6 0 0 a (グラフ 6 0 0 b) において折れ線 5 0 5 (折れ線 5 0 6) を描画したが、これに限らない。例えば、I N 方向 5 0 2 (O U T 方向 5 0 3) について生成されたグラフ 6 0 0 a (グラフ 6 0 0 b) において、折れ線ではなく、棒グラフを描画したり、点をプロットしたりしてもよい。言い換えれば、出力画像を生成するために、画像 5 0 0 に重畳される図形であって、I N 方向 5 0 2 (O U T 方向 5 0 3) の異なる各位置のカウント結果に基づくグラフに対応する図形は、折れ線に限らず、棒グラフやプロットでもよい。

【 0 0 3 6 】

ここで、図 7 を参照して、本実施形態に係る情報処理装置 1 0 0 による通過線を物体が通過したかを判定する判定処理の流れについて説明する。図 7 に示すフローの処理を実行することで、本実施形態に係る情報処理装置 1 0 0 は、次のような処理を行うことができる。すなわち、撮像された画像に含まれる物体を追尾するとともに、画像に設定された通過線上の異なる位置のうち、当該物体がいずれの位置を通過したかを判定し、判定結果に応じて、通過情報を蓄積することができる。なお、図 7 に示すフローの処理は、例えば、ユーザによる指示に従って、開始又は終了するものとする。なお、図 7 に示すフローチャートの処理は、例えば、情報処理装置 1 0 0 の R O M 1 1 2 0 に格納されたコンピュータプログラムを情報処理装置 1 0 0 の C P U 1 1 0 0 が実行して実現される図 2 に示す機能ブロックにより実行されるものとする。

【 0 0 3 7 】

まず S 7 0 0 にて、取得部 2 0 0 は、撮像装置 1 1 0 に撮像された動画像を構成する複数のフレームの画像のうち、1 つのフレームの画像を処理対象の画像 (以下、処理対象画像) として取得する。次に、S 7 0 1 にて、検出部 2 0 4 は、処理対象画像に含まれる物体を検出する。このとき、検出対象 (および追尾対象) を人物としている場合、検出部 2 0 4 は、例えば人物の照合パターンを用いたパターンマッチング処理により、処理対象画像に含まれる人物を検出する。次に、S 7 0 2 にて、追尾部 2 0 5 は、検出部 2 0 4 により検出された物体を追尾する。追尾部 2 0 5 は、処理対象画像よりも 1 つ以上前のフレームの画像から検出部 2 0 4 により検出された物体と同じ物体が検出部 2 0 4 により処理対象画像から検出された場合、それぞれのフレームにおける物体同士を対応付けることで、当該物体の追尾を行う。なお、追尾部 2 0 5 は、追尾する対象となる物体ごとに固有の I D を付与する。例えば、追尾部 2 0 5 は、処理対象画像よりも 1 つ以上前のフレームの画像から検出部 2 0 4 が検出した物体に対して I D “ a ” を付与したとする。そして、検出部 2 0 4 が処理対象画像からも当該物体を検出した場合、追尾部 2 0 5 は、当該物体にも同一

の I D “ a ” を付与する。なお、処理対象画像において新規に検出された物体が存在する場合、追尾部 2 0 5 は、当該物体に対して新規に固有の I D を付与する。

【 0 0 3 8 】

次に、S 7 0 3 にて、判定部 2 0 7 は、設定部 2 0 6 により設定された一の通過線上における異なる複数の位置各々について、当該位置を追尾部 2 0 5 により追尾される物体が通過したかを判定する。図 3 に示す例では、判定部 2 0 7 は、通過線 3 0 1 における 5 つの位置（位置 1 ～ 位置 5 ）の各々について、当該位置を追尾部 2 0 5 により追尾される物体が通過したかを判定する。次に、S 7 0 4 にて、設定部 2 0 6 により設定された一の通過線上における異なる複数の位置のうち、少なくとも 1 つの位置において、物体が通過したと判定された場合（S 7 0 4 にて Y e s ）、S 7 0 5 へ遷移する。そして S 7 0 5 にて、記憶部 2 0 1 は、判定の結果に基づき、通過情報 4 0 0 を記録（蓄積）する。図 3 に示す例では、記憶部 2 0 1 は、通過線 3 0 1 を物体が通過した日時である通過日時と、通過線 3 0 1 における通過方向と、通過線 3 0 1 上の複数の位置（位置 1 ～ 位置 5 ）のうち物体が通過した位置と、を関連付けて通過情報 4 0 0 に記録（蓄積）する。

10

【 0 0 3 9 】

S 7 0 4 にて、設定部 2 0 6 により設定された一の通過線上における異なる複数の位置のうち、いずれの位置においても、物体が通過してないと判定された場合（S 7 0 4 にて N o ）、S 7 0 6 へ遷移する。S 7 0 6 にてユーザによる終了指示がない場合（S 7 0 6 にて N o ）、S 7 0 0 へ遷移し、取得部 2 0 0 は、撮像装置 1 1 0 に撮像された動画を構成する複数のフレームのうち現在処理対象画像としていた次のフレームの画像を新たな処理対象画像として取得する。S 7 0 6 にてユーザによる終了指示がある場合（S 7 0 6 にて Y e s ）、図 7 に示すフローの処理を終了する。以上説明したように、図 7 のフローの処理を実行することで、本実施形態における情報処理装置 1 0 0 は、画像における通過線上の異なる位置のうち、当該物体がいずれの位置を通過したかを判定し、当該判定の結果に応じて、通過情報を蓄積することができる。

20

【 0 0 4 0 】

続いて、図 8 を参照して、本実施形態に係る情報処理装置 1 0 0 による出力画像を生成する処理について説明する。図 8 に示すフローの処理を実行することで、本実施形態に係る情報処理装置 1 0 0 は、通過線を通過した物体のカウント結果に基づく情報を撮像された画像に重畳して出力画像を生成することができる。なお、図 8 に示すフローの処理は、例えば、ユーザによる指示に従って、開始又は終了するものとする。なお、図 8 に示すフローチャートの処理は、例えば、情報処理装置 1 0 0 の R O M 1 1 2 0 に格納されたコンピュータプログラムを情報処理装置 1 0 0 の C P U 1 1 0 0 が実行して実現される図 2 に示す機能ブロックにより実行されるものとする。

30

【 0 0 4 1 】

まず、S 8 0 0 にて、算出部 2 0 8 は、出力画像の生成の対象となる期間を示す対象期間の情報を取得する。例えば、“ 2 0 2 0 年 7 月 ○ ○ 日 1 3 時 ～ 1 4 時 ” という期間を指定するユーザ操作を操作受付部 2 0 2 が受け付けた場合、算出部 2 0 8 は、ユーザに指定された“ 2 0 2 0 年 7 月 ○ ○ 日 1 3 時 ～ 1 4 時 ” の期間の情報を対象期間の情報として取得する。

40

【 0 0 4 2 】

次に、S 8 0 1 にて、生成部 2 0 9 は、S 8 0 0 で取得された情報に基づく対象期間に撮像装置 1 1 0 に撮像された画像のうち処理対象とする 1 つの画像を決定する。本実施形態において、生成部 2 0 9 は、対象期間に撮像装置 1 1 0 に撮像された複数の画像のうち、撮像時刻が早い画像から優先的に処理対象画像として取得するものとする。例えば、生成部 2 0 9 は、対象期間である“ 2 0 2 0 年 7 月 ○ ○ 日 1 3 時 ～ 1 4 時 ” において撮像装置 1 1 0 に撮像された画像のうち、撮像時刻が早い画像から順に処理対象画像として決定していく。次に、S 8 0 2 にて、取得部 2 0 0 は、S 8 0 1 にて処理対象画像として決定された画像を取得する。例えば、取得部 2 0 0 は、現在処理対象として生成部 2 0 9 に決定された画像を記録装置 1 2 0 から取得する。

50

【 0 0 4 3 】

次に、S 8 0 3 にて、算出部 2 0 8 は、通過情報 4 0 0 に基づき、対象期間における開始日時から、現在の処理対象画像の撮像日時までの期間を集計期間として、通過線上における異なる複数の位置各々について、当該位置を通過した物体の数を取得する。ここで例えば、対象期間が“ 2 0 2 0 年 7 月〇〇日 1 3 時 ~ 1 4 時 ”であり、現在の処理対象画像の撮像日時が“ 2 0 2 0 年 7 月〇〇日 1 3 時 3 0 分 ”である場合を想定する。この場合、集計期間は、対象期間の開始日時“ 2 0 2 0 年 7 月〇〇日 1 3 時 0 0 分 ”から現在処理対象としている画像の撮像日時である“ 2 0 2 0 年 7 月〇〇日 1 3 時 3 0 分 ”までの期間である“ 2 0 2 0 年 7 月〇〇日 1 3 時 0 0 分 ~ 1 3 時 3 0 分 ”となる。このとき S 8 0 3 にて算出部 2 0 8 は、通過情報 4 0 0 を参照し、通過線 5 0 1 上における“ 位置 1 ” ~ “ 位置 5 ”の 5 つの位置各々について、現在の集計期間において I N 方向 5 0 2 に通過した物体の数をカウントしたカウント結果を取得する。同様に算出部 2 0 8 は、通過情報 4 0 0 を参照して、通過線 5 0 1 上における“ 位置 1 ” ~ “ 位置 5 ”の 5 つの位置各々について、現在の集計期間において O U T 方向 5 0 3 に通過した物体の数をカウントしたカウント結果を取得する。このように、図 8 に示すフローにおいて、ユーザにより指定された期間である対象期間において、カウント結果が得られる集計期間は、現在の処理対象画像の撮像日時に応じて、動的に変化する。

【 0 0 4 4 】

次に、S 8 0 4 にて、生成部 2 0 9 は、S 8 0 1 にて算出部 2 0 8 により取得されたカウント結果に基づき、通過線の通過方向ごとに、通過した物体のカウント結果に基づくグラフを生成する。図 5、6 に示す例では、生成部 2 0 9 は、画像 5 0 0 の通過線 5 0 1 上における 5 つの位置各々について、集計期間において I N 方向 5 0 2 に通過した物体のカウント結果に基づくグラフ 6 0 0 a を生成する。また更に、生成部 2 0 9 は、通過線 5 0 1 上における 5 つの位置各々について、集計期間において O U T 方向 5 0 3 に通過した物体のカウント結果に基づくグラフ 6 0 0 b を生成する。

【 0 0 4 5 】

次に、S 8 0 5 にて、生成部 2 0 9 は、S 8 0 4 にて生成したグラフに対応する図形を、現在の処理対象画像に重畳することで、出力画像を生成する。図 5、6 に示す例にて生成部 2 0 9 は、次のような処理を実行することで出力画像を生成する。すなわち、I N 方向 5 0 2 のカウント結果に基づくグラフ 6 0 0 a に対応する図形（折れ線 5 0 5 ）と、O U T 方向 5 0 3 のカウント結果に基づくグラフ 6 0 0 b に対応する図形（折れ線 5 0 6 ）とを、処理対象の画像 5 0 0 に重畳することで出力画像を生成する。次に、S 8 0 6 にて、表示制御部 2 0 3 は、生成部 2 0 9 により S 8 0 5 にて生成された出力画像をディスプレイ 1 3 0 に表示させる。

【 0 0 4 6 】

次に、S 8 0 7 にて、生成部 2 0 9 は、対象期間分の画像について終了したかを判定する。具体的には、対象期間に撮像された画像のうち、現在の処理対象画像の撮像日時以降の画像が存在する場合、対象期間分の画像について終了していない（S 8 0 7 にて N o ）と判定し、S 8 0 1 に遷移する。そして、生成部 2 0 9 は、対象期間に撮像された画像であって、処理対象としていた処理対象画像の撮像日時以降に撮像された画像のうち、新たな処理対象画像を決定する。例えば、生成部 2 0 9 は、処理対象画像としていた画像の次のフレームの画像を新たな処理対象画像として決定する。一方、対象期間に撮像された画像のうち、現在の処理対象画像の撮像日時以降の画像が存在しない場合、対象期間分の画像について終了した（S 8 0 7 にて Y e s ）と判定し、図 8 に示すフローの処理を終了する。なお、図 8 に示す例において、集計期間を、ユーザに指定された対象期間の開始時刻から現在の処理対象画像の撮像日時までの期間としたがこれに限らない。例えば、ユーザが物体の数を指定した場合、現在時刻の直近の期間であって合計でユーザ指定の数の物体が通過線を通じた時刻から現在時刻までの期間を集計期間としてもよい。なお上述の説明では、I N 方向 5 0 2 の通過のカウント結果に基づくグラフ 6 0 0 a に対応する図形と、O U T 方向 5 0 3 の通過のカウント結果に基づくグラフ 6 0 0 b に対応する図形と、を画

像 5 0 0 に重畳して出力画像を生成したがこれに限らない。グラフ 6 0 0 a に対応する図形、および、グラフ 6 0 0 b に対応する図形の少なくともいずれか一方を、画像 5 0 0 に重畳して出力画像を生成してもよい。

【 0 0 4 7 】

以上説明したように、本実施形態における情報処理装置 1 0 0 は、一の通過線上の複数の異なる位置各々について、第 1 方向に通過した物体のカウント結果と、当該第 1 方向と異なる第 2 方向に通過した物体のカウント結果とを取得する。そして情報処理装置 1 0 0 は、第 1 方向のカウント結果に基づく第 1 グラフに対応する第 1 図形と、第 2 方向のカウント結果に基づく第 2 グラフに対応する第 2 図形とを撮像された画像に重畳することで出力画像を生成し、ディスプレイ 1 3 0 に表示させる。このように、一の通過線上に異なる複数の位置を設定し、当該複数の位置各々に対応するカウント結果に基づく図形を重畳した出力画像を提示することで、通過線上の物体の通過量の偏りまでユーザに提示することができる。このとき、ユーザは複数の通過線ではなく一つの通過線を指定する操作を行うだけでよい。そのため、通過線を通して物体の詳細な通過状況を簡便な操作によってユーザに提示することが可能となる。

10

【 0 0 4 8 】

(実施形態 2)

本実施形態における情報処理装置 1 0 0 は、第 1 集計期間に通過線を通して物体の数に基づくグラフに対応する図形と、第 2 集計期間に通過線を通して物体の数に基づくグラフに対応する図形とを、撮像された画像に重畳して出力画像を生成する。なお、実施形態 1 と異なる部分を主に説明し、実施形態 1 と同一または同等の構成要素、および処理には同一の符号を付すとともに、重複する説明は省略する。

20

【 0 0 4 9 】

図 9 は、本実施形態における生成部 2 0 9 により生成される出力画像を示している。生成部 2 0 9 は、第 1 集計期間に通過線 9 0 1 を IN 方向 9 0 2 に通過した物体のカウント結果に基づく第 1 グラフに対応する第 1 図形 9 0 4 を画像 9 0 0 に重畳する。また生成部 2 0 9 は、第 1 集計期間に通過線 9 0 1 を OUT 方向 9 0 3 に通過した物体のカウント結果に基づく第 2 グラフに対応する第 2 図形 9 0 6 を画像 9 0 0 に重畳する。また生成部 2 0 9 は、第 1 集計期間と異なる第 2 集計期間に通過線 9 0 1 を IN 方向 9 0 2 に通過した物体のカウント結果に基づく第 3 グラフに対応する第 3 図形 9 0 5 を画像 9 0 0 に重畳する。また生成部 2 0 9 は、第 2 集計期間に通過線 9 0 1 を OUT 方向 9 0 3 に通過した物体のカウント結果に基づく第 4 グラフに対応する第 4 図形 9 0 7 を画像 9 0 0 に重畳する。なお、図 9 に示すように、第 1 集計期間に対応する図形 9 0 4 と図形 9 0 6 は、第 1 表示態様で表示され、第 2 集計期間に対応する図形 9 0 5 と図形 9 0 7 は、第 1 表示態様と異なる第 2 表示態様で表示される。具体的には、第 1 集計期間に対応する図形 9 0 4 と図形 9 0 6 は、実線の折れ線で表示され、第 2 集計期間に対応する図形 9 0 5 と図形 9 0 7 は、点線の折れ線で表示される。

30

【 0 0 5 0 】

なお、第 1 集計期間および第 2 集計期間は、それぞれユーザ操作に基づき決定される。例えば、第 1 集計期間を“ 2 0 2 0 年 7 月 2 日 1 3 時 ~ 1 4 時 ”とし、第 2 集計期間を“ 2 0 2 0 年 7 月 1 日 1 3 時 ~ 1 4 時 ”として指定するユーザ操作を操作受付部 2 0 2 が受け付ける。このとき、生成部 2 0 9 は、ユーザ操作に従って指定された第 1 集計期間および第 2 集計期間それぞれに対応するグラフを生成し、生成したグラフに基づく図形を撮像された画像に重畳することで出力画像を生成する。

40

【 0 0 5 1 】

このように本実施形態に係る情報処理装置 1 0 0 は、出力画像を生成するため、第 1 集計期間に第 1 方向を通して物体のカウント結果に基づく第 1 図形と、第 2 集計期間に第 1 方向を通して物体のカウント結果に基づく第 3 図形とを撮像された画像に重畳する。また、出力画像を生成するために、第 1 集計期間において第 2 方向を通して物体のカウント結果に基づく第 2 図形と、第 2 集計期間において第 2 方向を通して物体のカウント結

50

果に基づく第4図形とを撮像された画像に重畳する。このように異なる複数の集計期間各々に対応するカウント結果に基づく図形を重畳した画像をユーザに提示することで、ユーザは異なる集計期間における物体の通過状況の比較を行うことが可能となる。なおこのとき、ユーザは複数の通過線ではなく一つの通過線を指定する操作を行うだけでよいため、通過線を通して物体の詳細な通過状況を簡便な操作によってユーザに提示することが可能となる。

【0052】

(実施形態3)

上述の各実施形態における情報処理装置100は、一の通過線上における複数の異なる位置各々について、当該位置を通して物体のカウント結果を取得し、取得したカウント結果に基づくグラフに対応する図形を画像に重畳することで出力画像を生成した。本実施形態における情報処理装置100は、一の通過線上における複数の異なる位置各々について、当該位置を通して物体の速度の平均値を取得し、取得した平均速度に基づくグラフに対応する図形を画像に重畳することで出力画像を生成する。 10

【0053】

本実施形態における判定部207は、画像に設定された一の通過線を物体が通過したときの当該物体の速度を判定する。なお、物体の速度は、例えば次のようにして算出される。すなわち、追尾部205は時刻 T と時刻 $T + t$ における同一物体の座標を対応づける。このとき、時刻 T における物体の座標と時刻 $T + t$ における物体の座標の距離を t で割った値が当該物体の速度となる。記憶部201は、図4に示す通過情報400において、更に物体が通過線を通してときの速度を記録(蓄積)する。 20

【0054】

そして、本実施形態における算出部208は、通過線上の複数の異なる位置各々について、当該位置を集計期間に第1方向に通過した物体の速度の平均値を算出する。そして、生成部209は、算出部208により通過線上の複数の位置各々について算出された物体の速度の平均値に基づき、当該物体の速度の平均値に対応するグラフを生成する。図10に示すグラフ1000は、本実施形態における生成部209により生成されるIN方向に通過線を通して物体の速度の平均値に基づくグラフを示している。例えば、図3に示す画像300に設定された通過線301における“位置1”において、或る集計期間においてIN方向302に通過した物体の速度の平均値が200(pixel/sec)である場合を想定する。このとき、生成部209は、通過線301上の“位置1”に対応するグラフ1000の横軸の区間(0~1)を特定し、特定した区間における中点(0.5)にて、縦軸(カウント結果)上の数値“200”に要素1001をプロットする。すなわち、生成部209によりプロットされた要素1001は、図3に示す“位置1”の区間をIN方向502に集計期間において通過した物体の速度の平均値を示している。同様に、生成部209は、“位置2”~“位置5”の各々について、グラフ1000上に要素1002~要素1005をプロットする。すなわち、生成部209によりグラフ1000上にプロットされた要素1002は、“位置2”の区間をIN方向502に集計期間において通過した物体の速度の平均値を示している。また、生成部209によりグラフ1000上にプロットされた要素1003は、“位置3”の区間をIN方向に集計期間において通過した物体の速度の平均値を示している。また、生成部209によりグラフ1000上にプロットされた要素1004は、“位置4”の区間をIN方向に集計期間において通過した物体の速度の平均値を示している。また、生成部209によりグラフ1000上にプロットされた要素1005は、“位置5”の区間をIN方向に集計期間において通過した物体の速度の平均値を示している。 30 40

【0055】

生成部209は、“位置1”~“位置5”の5つの位置各々に対応してグラフ1000上にプロットされた要素1001~1005について、隣接する要素同士を結ぶ折れ線1006を描画することで、グラフ1000を生成する。そして生成部209は、通過線上の異なる複数の位置をIN方向に通過した物体のカウント結果に基づくグラフ1000に対応す 50

る図形として、グラフ 1000 に含まれる折れ線 1006 を撮像された画像に重畳することで出力画像を生成する。なお本実施形態において、IN 方向を通過した物体の速度の平均値に対応する折れ線が画像に重畳される位置は、次の位置である。すなわち、通過線により示される線分の両端を延伸させた直線により画像を分割し、分割することで得られる画像上の 2 つの分割領域のうち、IN 方向に通過線を通過した後の物体が位置する分割領域において折れ線は重畳される。なお以上説明したように、通過線上の異なる位置を第 1 方向 (IN 方向) に通過した物体の速度に基づくグラフに対応する図形を、撮像された画像に重畳することで出力画像を生成する例について説明したが、第 2 方向 (OUT 方向) についても同様の処理を行う。したがって、通過線を第 1 方向 (IN 方向) に通過した物体の速度に基づく第 1 グラフに対応する第 1 図形と、通過線を第 2 方向 (OUT 方向) に通過した物体の速度に基づく第 2 グラフに対応する第 2 図形とを撮像された画像に重畳して出力画像を生成する。なおこのとき、生成部 209 は、次のようにして出力画像を生成してもよい。すなわち、通過線を第 1 方向に通過した物体の速度に基づく第 1 グラフに対応する第 1 図形、および、通過線を第 2 方向に通過した物体の速度に基づく第 2 グラフに対応する第 2 図形、のいずれか一方を撮像された画像に重畳して出力画像を生成してもよい。

10

【0056】

以上説明したように、本実施形態における情報処理装置 100 は、一の通過線上の複数の異なる位置各々について、第 1 方向に通過した物体の速度の平均値と、当該第 1 方向と異なる第 2 方向に通過した物体の速度の平均値とを取得する。そして情報処理装置 100 は、第 1 方向の速度の平均値に基づく第 1 グラフに対応する第 1 図形と、第 2 方向の速度の平均値に基づく第 2 グラフに対応する第 2 図形とを撮像された画像に重畳することで出力画像を生成し、ディスプレイ 130 に表示させる。このようにすることで、一の通過線上に異なる複数の位置を設定し、当該複数の位置各々に対応する速度の平均値に基づく図形を重畳した出力画像を提示することで、通過線上の物体の詳細な通過状況をユーザに提示することができる。またこのとき、ユーザは複数の通過線ではなく一つの通過線を指定する操作を行うだけでよいため、通過線を通過する物体の詳細な通過状況を簡便な操作によってユーザに提示することが可能となる。

20

【0057】

(その他の実施形態)

30

次に図 11 を参照して、各実施形態の各機能を実現するための情報処理装置 100 のハードウェア構成を説明する。なお、以降の説明において情報処理装置 100 のハードウェア構成について説明するが、記録装置 120 および撮像装置 110 も同様のハードウェア構成によって実現されるものとする。

【0058】

本実施形態における情報処理装置 100 は、CPU 1100 と、RAM 1110 と、ROM 1120、HDD 1130 と、I/F 1140 と、を有している。

【0059】

CPU 1100 は情報処理装置 100 を統括制御する中央処理装置である。RAM 1110 は、CPU 1100 が実行するコンピュータプログラムを一時的に記憶する。また、RAM 1110 は、CPU 1100 が処理を実行する際に用いるワークエリアを提供する。また、RAM 1110 は、例えば、フレームメモリとして機能したり、バッファメモリとして機能したりする。

40

【0060】

ROM 1120 は、CPU 1100 が情報処理装置 100 を制御するためのプログラムなどを記憶する。HDD 1130 は、画像データ等を記録する記憶装置である。

【0061】

I/F 1140 は、ネットワーク 140 を介して、TCP/IP や HTTP などに従って、外部装置との通信を行う。

【0062】

50

なお、上述した各実施形態の説明では、CPU 1100が処理を実行する例について説明するが、CPU 1100の処理のうち少なくとも一部を専用のハードウェアによって行うようにしてもよい。例えば、ディスプレイ 130にGUI (GRAPHICAL USER INTERFACE) や画像データを表示する処理は、GPU (GRAPHICS PROCESSING UNIT) で実行してもよい。また、ROM 1120からプログラムコードを読み出してRAM 1110に展開する処理は、転送装置として機能するDMA (DIRECT MEMORY ACCESS) によって実行してもよい。

【0063】

なお、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1つ以上のプロセッサが読み出して実行する処理でも実現可能である。プログラムは、ネットワーク又は記憶媒体を介して、プロセッサを有するシステム又は装置に供給するようにしてもよい。また、本発明は、上述の実施形態の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。また、情報処理装置 100の各部は、図 11に示すハードウェアにより実現してもよいし、ソフトウェアにより実現することもできる。

10

【0064】

なお、上述した各実施形態に係る情報処理装置 100の1以上の機能を他の装置が有していてもよい。例えば、各実施形態に係る情報処理装置 100の1以上の機能を撮像装置 110が有していてもよい。なお、上述した各実施形態を組み合わせ、例えば、上述した実施形態を任意に組み合わせ実施してもよい。

20

【0065】

以上、本発明を実施形態と共に説明したが、上記実施形態は本発明を実施するにあたっての具体化の例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲は限定的に解釈されるものではない。すなわち、本発明はその技術思想、又はその主要な特徴から逸脱しない範囲において、様々な形で実施することができる。例えば、各実施形態を組み合わせたものも本明細書の開示内容に含まれる。

【符号の説明】

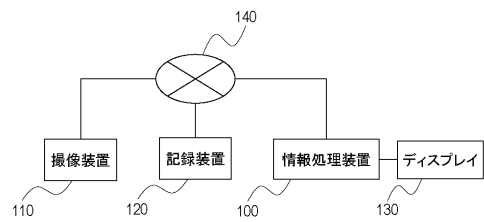
【0066】

- 100 情報処理装置
- 110 撮像装置
- 120 記録装置
- 130 ディスプレイ
- 200 取得部
- 201 記憶部
- 202 操作受付部
- 203 表示制御部
- 204 検出部
- 205 追尾部
- 206 設定部
- 207 判定部
- 208 算出部
- 209 生成部

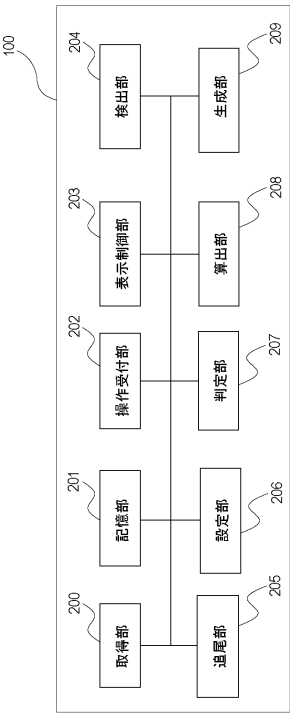
30

40

【 図 面 】
【 図 1 】



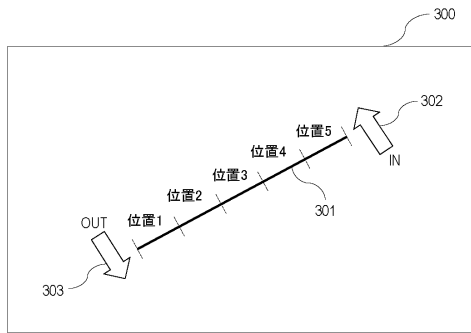
【 図 2 】



10

20

【 図 3 】



【 図 4 】

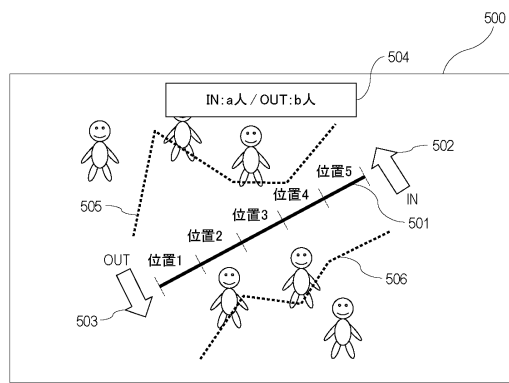
No.	通過日時	通過方向	通過位置
1	2020/07/30 08:05:10	IN	1
2	2020/07/30 08:05:14	IN	2
3	2020/07/30 08:06:50	OUT	2
4	2020/07/30 08:07:22	IN	5
...

30

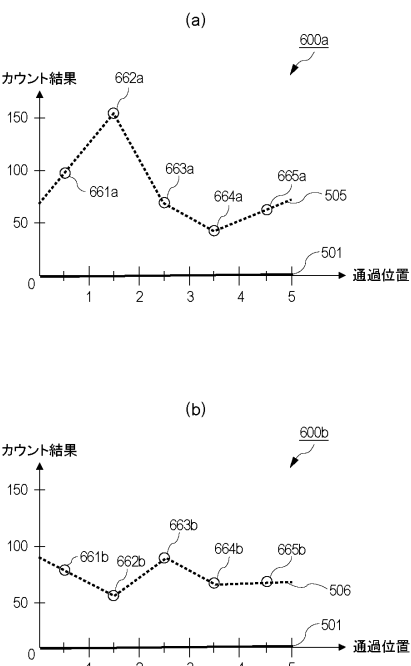
40

50

【 図 5 】



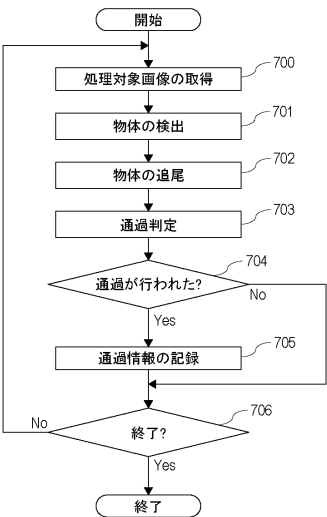
【 図 6 】



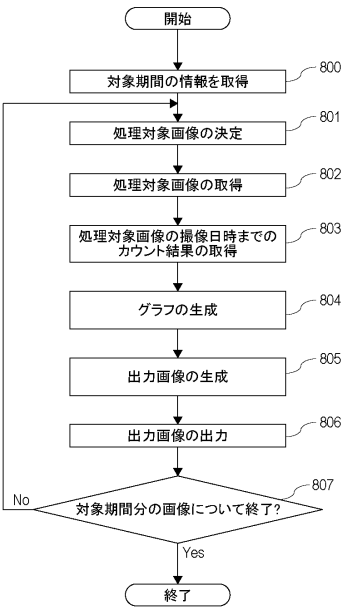
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

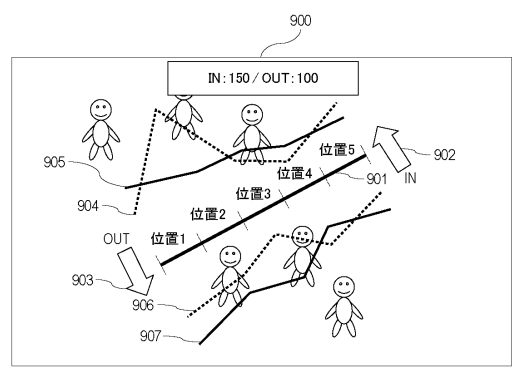


30

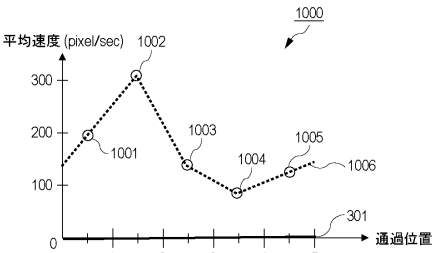
40

50

【 図 9 】



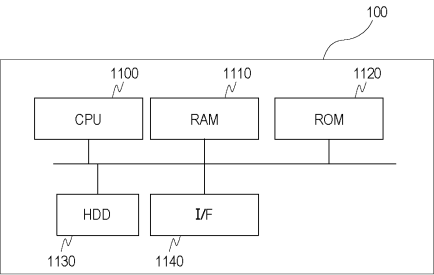
【 図 1 0 】



10

20

【 図 1 1 】



30

40

50

Fターム(参考) FF33 MB11
5L096 CA04 CA22 DA04 HA03