

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-271577
(P2009-271577A)

(43) 公開日 平成21年11月19日(2009.11.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 17/30 (2006.01)	G06F 17/30 370Z	5B050
G06T 1/00 (2006.01)	G06F 17/30 350C	5B057
	G06F 17/30 170B	5B075
	G06T 1/00 200A	
	G06T 1/00 340A	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2008-118690 (P2008-118690)
(22) 出願日 平成20年4月30日 (2008.4.30)

(71) 出願人 00005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 100105647
弁理士 小栗 昌平
(74) 代理人 100108589
弁理士 市川 利光
(74) 代理人 100119552
弁理士 橋本 公秀
(72) 発明者 由雄 宏明
大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内
(72) 発明者 青木 勝司
大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内

最終頁に続く

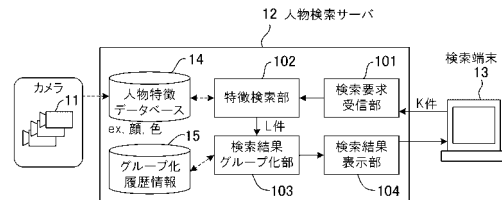
(54) 【発明の名称】 類似画像検索の結果表示装置及び類似画像検索の結果表示方法

(57) 【要約】

【課題】 様々なカメラ環境の中でも検索対象人物の行動履歴を簡単にかつ的確に把握可能な類似画像検索の結果表示装置及び類似画像検索の結果表示方法を提供する。

【解決手段】 複数のカメラ11から抽出した人物特徴データ(顔, 色, 形状等)を人物特徴データベース14に保管する。検索要求受信部101は、検索対象人物を識別する識別子を少なくとも検索キーとして受信し、特徴検索部102が当該検索キーに対応する人物を人物特徴データベース14から類似度の高い順に検索する。検索結果グループ化部103は特徴検索部102の検索結果(検索順位/類似度/日時/場所などのリスト)を同一環境と推定する単位に再分類し、グループ化された結果を検索結果表示部104が表示する。このように同一環境と推定する単位で検索結果を一覧表示するため、限られた表示件数の中でも様々なカメラ環境下の検索対象人物を簡単に把握すること可能となる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のカメラから抽出した少なくとも顔、色、形状の人物特徴データを保管する人物特徴データベースと、

検索対象人物を識別する識別子を少なくとも検索キーとして受信する検索要求受信手段と、

前記検索要求受信手段が受信した検索キーに対応する人物を前記人物特徴データベースから類似度の高い順に検索する特徴検索手段と、

前記特徴検索手段の検索結果である検索順位/類似度/日時/場所を含むリストを同一環境と推定する単位に再分類する検索結果グループ化手段と、

前記検索結果グループ化手段がグループ化した結果を表示する検索結果表示手段と、
を備えた類似画像検索の結果表示装置。

10

【請求項 2】

前記特徴検索手段は、カメラ毎に前記人物特徴データベースから類似度の高い順に検索し、前記各カメラの検索結果を統合して検索結果を生成する請求項 1 に記載の類似画像検索の結果表示装置。

【請求項 3】

前記検索結果グループ化手段は、検索結果を場所単位に分割し、場所単位での検索順位/スコアの平均/分散値から同一環境の場所を推定する請求項 1 又は請求項 2 に記載の類似画像検索の結果表示装置。

20

【請求項 4】

前記検索結果グループ化手段は、検索結果に含まれる人物の向き情報を用いて、同一環境の場所を推定する請求項 3 に記載の類似画像検索の結果表示装置。

【請求項 5】

前記検索結果グループ化手段は、検索結果に含まれる人物の大きさ情報を用いて、同一環境の場所を推定する請求項 3 に記載の類似画像検索の結果表示装置。

【請求項 6】

前記検索結果グループ化手段は、検索結果に含まれる人物の濃淡パターン情報を用いて、同一環境の場所を推定する請求項 3 に記載の類似画像検索の結果表示装置。

【請求項 7】

前記検索結果グループ化手段は、検索結果に含まれる人物検出感度情報を用いて、同一環境の場所を推定する請求項 3 に記載の類似画像検索の結果表示装置。

30

【請求項 8】

前記検索結果グループ化手段は、検索結果に含まれる日時情報を用いて、同一環境の場所を推定する請求項 3 に記載の類似画像検索の結果表示装置。

【請求項 9】

前記検索結果グループ化手段は、過去にグループ化した結果であるグループ化履歴情報を用いて、同一環境の場所を推定する請求項 3 に記載の類似画像検索の結果表示装置。

【請求項 10】

前記検索結果表示手段は、グループ単位で代表結果を選択し、選択した代表結果の一覧を表示する請求項 1 乃至は請求項 9 のいずれかに記載の類似画像検索の結果表示装置。

40

【請求項 11】

前記検索結果表示手段は、類似度の高いグループは代表結果を複数選択し、選択した代表結果の一覧を表示する請求項 10 に記載の類似画像検索の結果表示装置。

【請求項 12】

複数のカメラから抽出した少なくとも顔、色、形状の人物特徴データを人物特徴データベースに保管する人物特徴データ保管工程と、

検索対象人物を識別する識別子を少なくとも検索キーとして受信する検索要求受信工程と、

前記検索要求受信工程で受信した検索キーに対応する人物を前記人物特徴データベース

50

から類似度の高い順に検索する特徴検索工程と、

前記特徴検索工程で検索した結果である検索順位 / 類似度 / 日時 / 場所を含むリストを同一環境と推定する単位に再分類する検索結果グループ化工程と、

前記検索結果グループ化工程によりグループ化した結果を表示する検索結果表示工程と

、
を備えた類似画像検索の結果表示方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数のカメラ映像から抽出した人物特徴データ（顔、色、形状等）を対象に、特定人物の類似画像検索（行動履歴検索）を効率よく行なうための類似画像検索の結果表示装置及び類似画像検索の結果表示方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

近年、ピッキング・強盗・放火等に代表される犯罪の増加と共に、カメラ・センサ・蓄積装置等を設置し、犯罪を未然に防止する映像監視システムの普及が大幅に進んでいる。また、監視カメラのIP化・蓄積装置の大容量化に伴い、数百規模の広域監視・長時間記録を行なうシステムも増加してきた。このような状況において、監視者の業務軽減を目指し、万引き犯・迷子者・落し物者等の特定人物の洗出しを効率的に行なうための技術が要望されてきている。

20

【0003】

特定人物（検索対象人物）の洗出しを高速に行なう従来技術として、各カメラ映像から抽出した不特定多数の人物の特徴データ（顔、色、形状等）をデータベースに格納しておき、検索対象人物の特徴データとマッチした人物をデータベースから抽出し表示する方法がある。また、特許文献1には、所望の人物が取得できない場合、検索画面上で「表情、年齢、性別など」を変更して再検索する方法が示されている。

【0004】

【特許文献1】特開2002-183205号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

しかしながら、従来手法では、撮像条件（照明、画角、人物向き / 大きさ）によって人物の特徴データの傾向が変動するため、検索時、各カメラの撮影条件を加味して、マッチング処理の閾値（本人 / 他人の境界値）の調整を行わなければならない、所望の結果を得るまでに時間がかかると言う問題があった。例えば、図10のように、カメラ1～3の撮像環境に3人の人物A～Cが登場し、人物特徴空間に各人物の特徴データがマッピングされた場合、カメラ3の人物Aに近い画像で検索を行なっても、カメラ1の人物Aよりカメラ3の人物Bが先にヒットしてしまう現象が発生し、ユーザは誤検索を容認した検索操作をしなければならず、非常に効率が悪いと言う問題があった。

【0006】

40

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、様々なカメラ環境の中でも、検索対象人物の行動履歴を簡単にかつ的確に把握可能な類似画像検索の結果表示装置及び類似画像検索の結果表示方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の類似画像検索の結果表示装置は、複数のカメラから抽出した少なくとも顔、色、形状の人物特徴データを保管する人物特徴データベースと、検索対象人物を識別する識別子を少なくとも検索キーとして受信する検索要求受信手段と、前記検索要求受信手段が受信した検索キーに対応する人物を前記人物特徴データベースから類似度の高い順に検索する特徴検索手段と、前記特徴検索手段の検索結果である検索順位 / 類似度 / 日時 / 場所

50

を含むリストを同一環境と推定する単位に再分類する検索結果グループ化手段と、前記検索結果グループ化手段がグループ化した結果を表示する検索結果表示手段と、を備えた。

【0008】

この構成により、同一環境と推定する単位で検索結果を一覧表示するため、限られた表示件数の中でも、様々なカメラ環境下の検索対象人物を簡単に把握することができる。特に、類似度の低いカメラの結果が表示されない確率を抑制できるので、低類似度の検索対象人物の結果を次の検索画像に指定して、最初の検索画像とは違う撮影環境を中心として詳細検索（検索対象人物の全抽出）を言った検索条件の切替えを簡単にかつ的確に行なうことができる。

【0009】

また、上記構成において、前記特徴検索手段は、カメラ毎に前記人物特徴データベースから類似度の高い順に検索し、前記各カメラの検索結果を統合して検索結果を生成する。

【0010】

この構成により、類似度の低いカメラの結果も必ずどこかのグループに属するため、特定カメラの結果がヒットしない現象をなくすことができる。

【0011】

また、上記構成において、前記検索結果グループ化手段は、検索結果を場所単位に分割し、場所単位での検索順位/スコアの平均/分散値から、同一環境の場所を推定する処理に加えて、検索結果に含まれる「人物の向き情報」或いは「人物の大きさ情報」あるは「人物の濃淡パターン情報」或いは「人物検出時の感度情報」或いは「日時情報」を用いて同一環境の推定を行なう。

【0012】

この構成により、カメラの設置条件（画角/高さ）や照明条件（光源の向き/強さ）も含めた同一環境の推定ができ、検索結果グループ化の精度を向上することができる。

【0013】

また、上記構成において、前記検索結果表示手段は、グループ単位で代表結果を選択し、選択した代表結果の一覧を表示する処理に加え、類似度の高いグループは代表結果を複数選択する。

【0014】

この構成により、様々なカメラ環境の検索対象人物を一覧表示する機能と、検索対象人物の全行動履歴を把握する機能を同時に提供することができる。特に、高類似度の結果は詳細表示し、低類似度の結果は代表表示するという表示形態とすることで、検索者は、高類似度の部分から全行動履歴を把握し、類似度が低くなった時点（他人が混入した時点）で、検索対象人物が映っている低類似度の結果を次の検索条件に指定して再検索する、すなわち、低類似度となった撮影環境を中心として詳細検索を実行すると言った、様々なカメラ環境での全行動履歴検索を簡単な切替え操作で実現することができる。

【0015】

本発明の類似画像検索の結果表示方法は、複数のカメラから抽出した少なくとも顔、色、形状の人物特徴データを人物特徴データベースに保管する人物特徴データ保管工程と、検索対象人物を識別する識別子を少なくとも検索キーとして受信する検索要求受信工程と、前記検索要求受信工程で受信した検索キーに対応する人物を前記人物特徴データベースから類似度の高い順に検索する特徴検索工程と、前記特徴検索工程で検索した結果である検索順位/類似度/日時/場所を含むリストを同一環境と推定する単位に再分類する検索結果グループ化工程と、前記検索結果グループ化工程によりグループ化した結果を表示する検索結果表示工程と、を備えた。

【0016】

この方法により、同一環境と推定する単位で検索結果を一覧表示するため、限られた表示件数の中でも、様々なカメラ環境下の検索対象人物を簡単に把握することができる。特に、類似度の低いカメラの結果が表示されない確率を抑制できるので、低類似度の検索対象人物の結果を次の検索画像に指定して、最初の検索画像とは違う撮影環境を中心として

10

20

30

40

50

詳細検索（検索対象人物の全抽出）をすると言った検索条件の切替えを簡単にかつ的確に行なうことができる。

【発明の効果】

【0017】

本発明は、様々なカメラ環境の中でも、検索対象人物の行動履歴を簡単にかつ的確に把握できるという効果を有する類似画像検索の結果表示装置及び類似画像検索の結果表示方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明を実施するための好適な実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

10

【0019】

（実施の形態1）

図1は、本発明の実施の形態1に係る類似画像検索の結果表示装置の概略構成を示すブロック図である。図1において、本実施の形態の類似画像検索の結果表示装置は、人物を検知する複数のカメラ11と、指定された検索条件に該当する人物を検索する人物検索サーバ12と、人物検索サーバ12に対して検索条件を指定して検索を実行する検索端末13とを備える。

【0020】

人物検索サーバ12は、複数のカメラ11で検知した人物の特徴データ（顔、色、形状等）を保管する人物特徴データベース14と、検索対象人物を識別する識別子を少なくとも検索キーとして受信する検索要求受信部101と、検索要求受信部101で受信された検索キーに対応する人物を人物特徴データベース14から類似度の高い順に検索する特徴検索部102と、特徴検索部102で検索された結果（検索順位/類似度/日時/場所などのリスト）を同一環境と推定する単位に再分類する検索結果グループ化部103と、検索結果グループ化部103によりグループ化された結果を表示する検索結果表示部104と、を備える。

20

【0021】

各カメラ11で抽出する人物特徴データは、画像から切出した移動体の画像データであり、或いは、形状・色・大きさ、動きなどにより移動体を特定する情報であり、或いは、顔の目・鼻・口の形状や位置などを特定する情報である。これらの特徴情報の抽出分類方法は広く知られており、例えば、「画像の処理と認識」（安居院猛・長尾智晴 共著、昭晃堂出版）に厳密に記されている。これらの既存技術を用いれば、カメラ映像から人物を識別し、人物の顔・服装色等の特徴を抽出することが可能である。なお、カメラ11で人物特徴データを抽出する構成で説明したが、複数のカメラ映像を蓄積・再配信するレコーダ装置等で人物特徴データを抽出する構成にしてもよい。

30

【0022】

図2は、工場・ショッピングモール等の敷地内に複数のカメラ11を設置した例を示している。人物がカメラ11の前を通過すると、その人物の特徴データ（顔、色、形状など）が検出され、人物検索サーバ12の人物特徴データベース14へ随時保管される。人物Aのように「走って出て行った人物」を警備員が目撃した場合、警備員は人物検索サーバ12に対して検索を行ない、その人物Aの過去の行動履歴を把握する。図2の場合、建物Aの近辺で異常な行動をしていたことが検索により分かるため、警備員は建物Aの近辺で異常がないかの詳細確認を行なう。このように本システムを用いることにより異常を早期に発見することができる。なお、「走って逃げた人物」から原因を特定する例で説明したが、迷子の居場所確認（または、過去の接触者の把握）、さらに不審人物が敷地内にいないかの確認等で、本システムを適用することができる。

40

【0023】

図3は、特徴検索部102の検索イメージを示したものである。一般的な特徴検索は、検索端末13から、「日時・場所」「検索対象者の顔」などの検索条件及び検索結果数（

50

K：整数)を指定すると、人物特徴データベース14に保管した全ての人物特徴データを対象として、検索条件にマッチする人物を「人物の類似度順」にK件取得するものである。従って、図3<a>のように、人物Aを検索条件(クエリー)として上位10件の検索を行なっても、人物A以外の結果を取得する可能性があり、20位や50位の人物Aの結果をすぐに取得することができない。一方、本発明の特徴検索部102は、図3のように、指定された検索結果数(K)を、より大きい結果数(L)に変更して、人物特徴データベース14の特徴検索を実行し、得られたL件の結果から、検索結果グループ化部103においてグループ化処理を施し上位K件の結果を決定する方法のため、特定カメラの結果がヒットしない現象をなくすることができる。なお、L件の検索結果数に変更する方法及び検索結果のグループ化方法については後で説明する。

10

【0024】

図4は、特徴検索部102、検索結果グループ化部103、検索結果表示部104の処理手順を示したもので、以下その動作について説明する。なお、以下の動作説明において、各カメラ11をカメラ番号で呼ぶこととする。例えば、1番目のカメラ11をカメラ1、2番目のカメラ11をカメラ2、3番目のカメラ11をカメラ3、...と呼ぶ。

【0025】

<ステップS401>特徴検索部102にて、検索要求で指定された検索結果数(K)をLに変更する。Lの値は、単純にKの整数倍とする方法や、検索要求の場所を示すカメラ番号の個数(TotalCamNum)から、「 $L = (K \times \text{整数}1) + (\text{TotalCamNum} \times \text{整数}2)$ 」とする方法がある。前者は、検索要求で指定された全てのカメラを対象に、類似度順に上位L件取得し、取得したL件からグループ化をして最終の上位K件を決定するもので、検索実行時間が速いという利点がある。一方、後者は、「検索要求で指定された全てのカメラを対象に類似度順に検索する処理」と「カメラ毎に類似度の高い順に検索する処理」を行ない、取得した検索結果をグループ化して最終の上位K件を決定するもので、類似度の低いカメラの結果も必ず取得できる(特定カメラの結果がヒットしない現象をなくすることができる)という利点がある。

20

【0026】

<ステップS402>特徴検索部102にて、検索条件を変更する。すなわち、ステップS401の前者の方法では、取得する検索結果数をL件に検索条件を変更する。また、後者の方法では、「場所=指定された全カメラ、検索結果数=($K \times \text{整数}1$)」or「場所=指定されたカメラその1、検索結果数=整数2」or「場所=指定されたカメラその2、検索結果数=整数2」...に検索条件を変更する。

30

【0027】

<ステップS403>特徴検索部102にて、ステップS402で設定した検索条件で、人物特徴データベース14に対して類似検索を行ない、検索結果L件を取得する。なお、ステップS401の後者の方法で検索実行した場合、全カメラを対象にした結果と、各カメラ個別の結果が重複する可能性があるため、常に検索結果数=Lとなる訳ではない。

【0028】

<ステップS404>検索結果グループ化部103にて、ステップS403で取得した検索結果L件を同一環境と推定する単位に再分類して、複数のグループを作成する。各検索結果には、「検索順位/類似度/日時/場所など」の情報が含まれるため、同一環境と推定する単位にグループ化する方法として、以下の手順1~3を用いる。

40

【0029】

(手順1)検索結果をカメラ単位に分割し、カメラ毎に「検索結果数」「検索順位の平均・分散」「類似度の平均・分散」を算出する。

【0030】

(手順2)カメラ毎に分類評価値(Ev)を式1を用いて算出する。なお、式1は検索順位を用いているが、類似度を用いてもよい。

[式1] $E v = w 1 \times \text{検索結果数} + w 2 \times \text{順位平均} + w 3 \times \text{順位分散}$ [w:重み係数]

【0031】

50

(手順3) 各カメラのE vを比較し、E vの近いカメラを同一グループとして分類する。例えば、図5のように、各カメラの検索結果を「横軸：検索要求で指定された全カメラ内での検索順位、縦軸：一定の順位幅内でのヒット件数」でグラフ表示した場合、カメラ1とカメラ2のE vは値が近くなりグループ1へ分類、カメラ6とカメラ9はグループ2へ分類される。なお、ステップS401の後者の方法では、カメラ毎に類似度の高い順に検索する必要があるが、この場合、全カメラ内での検索順位は取得できないため、分類評価値(E v)は、検索順位ではなく、類似度を用いて算出する。

【0032】

<ステップS405> 検索結果表示部104にて、類似度の高いグループから検索結果を順に取得する。

<ステップS406> 検索結果表示部104にて、全グループに対してステップS407~S410の処理を実行したかチェックし、全グループ処理した場合、処理を終了する。

<ステップS407> 検索結果表示部104にて、ステップS405で取得したグループの全検索結果を出力するかチェックする。チェックは、取得したグループの全検索結果の類似度が閾値以上であるかどうか、或いは、最終的に出力する検索結果が、(K)件[= 代表結果数(整数)]を満たしているかどうかで判定する。

【0033】

<ステップS408> 検索結果表示部104にて、ステップS407で閾値以上、或いは、(K)件未滿と判定した場合、現グループの全ての結果を最終結果リストへ登録し、ステップS405へ戻る。

<ステップS409> 検索結果表示部104にて、ステップS407で全ての検索結果を出力しないと判定した場合、グループの代表結果を出力するかチェックする。チェックは、最終的に出力する代表結果数が 件未滿かどうかで判定する。 件以上であれば、ステップS406に戻る。

【0034】

<ステップS410> 検索結果表示部104にて、ステップS409で代表結果を出力すると判定した場合、グループの代表結果を最終結果リストへ登録し、ステップS405へ戻る。なお、グループの代表結果は、グループ内で類似度の高い結果、或いは、最終結果リストに登録されていないカメラの検索結果とする方法がある。

【0035】

以上のように、同一環境と推定する単位にグループ化して検索結果を表示することにより、限られた表示件数の中でも、様々なカメラ環境下の検索対象人物を簡単に把握することができる。特に、類似度の低いカメラの結果も必ずどこかのグループに属するため、特定カメラの結果がヒットしない現象をなくすることができる。また、検索結果として、類似度の高いグループは全ての検索結果を表示し、類似度の低いグループは代表結果を表示することで、検索者は、低類似度のグループの結果を次の検索画像に指定して、最初の検索画像とは違う撮影環境を中心として詳細検索(検索対象人物の全抽出)をしようと言った検索条件の切替えを簡単にかつ的確に行なうことができる。

【0036】

(実施の形態2)

本発明の実施の形態2では、同一環境と推定する単位に検索結果をグループ化する精度を向上できる類似画像検索の結果表示装置について述べる。実施の形態2で述べる構成は実施の形態1とほぼ同じであるため、ここでは、検索結果グループ化部103の処理についてのみ記載し、他は省略する。

【0037】

図6は、カメラの設置条件(画角/高さ)や照明条件(光源の向き/強さ)も含めた同一環境の推定を行なう方法について述べたものである。特徴検索部102で取得する検索結果は、類似度が同じであっても、人物の向き、大きさ、さらに照明条件が違う場合がある。この現象は、カメラの設置条件や照明条件が異なる2つのカメラを用意し、複数の人

10

20

30

40

50

物を撮影しても、全ての人物で2つのカメラの類似度が同じになる訳ではなく、特定の人物の特定の時間帯で類似度が同じになるというものであり、本発明の同一環境の推定精度を低下する要因となる。

【0038】

図6<a>は、カメラの撮影環境が異なる事例を挙げたものである。撮影環境が異なるパターンとして、(1)カメラの設置位置(人物の撮影角度(正面、斜め、横など))、(2)光源の違い(均一な光源、光源が人物の横にある等)、(3)カメラの画角の違い(ズーム率の違い)、(4)撮影画質の違い(レンズや信号処理の違い)がある。

【0039】

上記(1)~(4)の情報は、図6に示すように、人物検出時に〔1〕人物の向き情報(顔向き推定や歩行方向推定を用いて生成可能)、〔2〕人物画像の濃淡パターン情報(輝度変化を用いて生成可能)、〔3〕検出サイズ、〔4〕人物の確からしさ情報(人物と判定した評価値から生成可能)として、人物のサムネイル画像、人物特徴データと併せて出力することができる。従って、特徴検索部102で検索した各検索結果に、「検索順位/類似度/日時/場所」に加えて、上記〔1〕~〔4〕の情報を付与することができるため、検索結果グループ化部103の検索結果グループ化処理(ステップS404)の分類評価値(Ev)を、上記〔1〕~〔4〕の指標を加味して算出することができる。なお、Evの算出は、(式1)に各〔1〕~〔4〕の値に重みを加えてさらに加算する方法や、〔1〕~〔4〕の値からまず各カメラを大分類し(Evの基本値を設定し)、次に、大分類した中で(式1)の値を加算する方法がある。このように、カメラの設置条件(画角/高さ)や照明条件(光源の向き/強さ)も含めて同一環境の推定を行なうことで、検索結果グループ化の精度を向上することができる。

【0040】

次に、同一環境と推定する精度を向上する別の方法について述べる。図1の検索結果グループ化部103は、過去にグループ化した結果をグループ化履歴情報15として保存する機能を備え、同一環境の推定処理において、このグループ化履歴情報15も使用するようにする。図7は、グループ化履歴情報15の利用例を模式的に表わしたもので、過去にカメラ5とカメラ7をグループ化した頻度が高い場合、現在のグループ化において、カメラ5とカメラ7の分類評価値(Ev)に差がでてグループ化することで、同一環境の推定精度低下の要因(カメラ毎の検索結果数等のばらつき等)を排除したグループ化処理を実現することができる。また、同一環境と推定する精度を向上する別の方法として、分類評価値(Ev)を場所単位(カメラ毎)で算出していたが、各カメラを複数の時間帯に分割し、分割した単位でEvを算出するようにする。この方法により、例えば、朝・昼・晩と日照条件が異なるカメラを対象とした場合でも、同一環境の推定精度を維持することができる。

【0041】

以上のように、検索結果グループ化部103において、「人物の向き情報」「人物画像の濃淡パターン情報」「人物の大きさ情報(検出サイズ)」「人物の確からしさ情報」、或いは「過去のグループ化情報」或いは「日時情報」を用いて同一環境の推定を行なうことにより、カメラの設置条件(画角/高さ)や照明条件(光源の向き/強さ)も含めた同一環境の推定ができ、検索結果グループ化の精度を向上することができる。

【0042】

(実施の形態3)

本発明の実施の形態3では、様々なカメラ環境での検索対象人物を一覧表示する機能と、検索対象人物の全行動履歴を把握する機能を備えた検索画面について述べる。実施の形態3で述べる構成は実施の形態1とほぼ同じであるため、ここでは、検索結果表示部104とユーザの検索操作についてのみ記載し、他は省略する。

【0043】

図8<a>、図8は、ユーザの検索画面例を表わしたものである。81a, 81bは、検索条件の日時・場所を設定する画面、82a, 82bは、検索条件の顔画像(色

10

20

30

40

50

画像としてもよい)を設定する画面、83aは、82aで指定した顔画像に類似している人物を類似度順に表示する検索結果表示画面、84aは、類似度の低いグループの代表画像を、次検索候補として表示する画面、83bは、検索結果をグループ化し、グループ単位で代表画像を一覧表示する画面である。また、82a、82bの顔画像設定画面は、デジカメや携帯で撮影した顔写真を指定する方法と、検索結果から顔画像を再指定する方法があり、最初は顔写真を用いて検索を行ない、ヒットしない場合は、84aの次検索候補の検索結果等を用いて再検索を行なう使い方をする。なお、実施の形態1では、84aの次検索候補数は検索結果表示部104のステップS402で設定するようにしていたが、図8の検索画面から設定できるようにしてもよい。

【0044】

図9は、図8の検索画面を用いて、ユーザが検索対象人物の全行動履歴を把握する手順について述べたもので、以下その手順について説明する。

【0045】

<ステップS901>検索条件の「日時・場所及び顔画像」を指定する。

<ステップS902>ユーザが全行動履歴を把握する手順として、(1)検索結果を全てグループ単位で表示した後(検索対象人物の一覧を簡単に把握した後)、グループ毎に検索条件を再設定して、行動履歴の詳細検索を行なう方法と、(2)行動履歴の詳細検索を行ないながら、次検索候補を用いて未ヒット部分の詳細検索をさらに行なう方法の2通りある。前者の方法で検索を行なう場合、ステップS903に進み、後者の方法で検索を行なう場合、ステップS904に進む。

【0046】

<ステップS903>グループ単位で検索を行なうため、図8の画面を選択し、検索を実行する。

<ステップS904>行動履歴の詳細検索(網羅的検索)を行なうため、図8<a>の画面を選択し、検索を実行する。

<ステップS905>検索結果を閲覧して、再検索を行なうか判断する。再検索を行なう場合、ステップS906に進み、再検索をしない場合、処理を終了する。

【0047】

<ステップS906>ステップS902の(1)の検索方法の場合、グループ毎に行動履歴の詳細検索を行なうので、該当グループの代表結果を次検索の顔画像として指定する。また、ステップS902の(2)の検索方法の場合、最初の検索画像とは違う撮影環境を中心とした詳細検索を行ないたいので、次検索候補の顔画像を検索条件として指定し、再検索を行なう。

【0048】

以上のように、様々なカメラ環境の検索対象人物を一覧表示する機能と、検索対象人物の全行動履歴を把握する機能を用いることで、検索対象人物の行動履歴を簡単にかつ的確に把握することができる。特に、高類似度の結果は詳細表示し、低類似度の結果は代表表示するという表示形態とすることで、検索者は、高類似度の部分から全行動履歴を把握し、類似度が低くなった時点(他人が混入した時点)で、検索対象人物が映っている低類似度の結果を次の検索条件に指定して再検索する、すなわち、低類似度となった撮影環境を中心として詳細検索を実行すると言った、様々なカメラ環境での全行動履歴検索を簡単な切替え操作で実現することができる。

【産業上の利用可能性】

【0049】

本発明は、様々なカメラ環境の中でも、検索対象人物の全行動履歴を簡単にかつ的確に把握できる(特定カメラの検索結果がヒットしない現象をなくすことができる)といった効果を有し、複数カメラを対象にした万引き犯・迷子・落し物者の全行動把握を行なう監視用途に加えて、旅行・運動会等の個人で撮影したコンテンツ(静止画・動画)に対する閲覧・検索・編集の用途にも応用することができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る類似画像検索の結果表示装置の概略構成を示すブロック図

【図 2】本発明の実施の形態 1 に係る類似画像検索の結果表示装置におけるカメラの配置及び利用イメージを示す図

【図 3】本発明の実施の形態 1 に係る類似画像検索の結果表示装置の特徴検索部の処理に関する説明図

【図 4】本発明の実施の形態 1 に係る類似画像検索の結果表示装置の処理を示すフロー図

【図 5】本発明の実施の形態 1 に係る類似画像検索の結果表示装置の検索結果グループ化部の処理イメージを示す図

10

【図 6】本発明の実施の形態 2 に係る類似画像検索の結果表示装置の検索結果グループ化部の撮影条件・照明条件を考慮したグループ化に関する説明図

【図 7】本発明の実施の形態 2 に係る類似画像検索の結果表示装置のグループ化履歴情報を用いた検索結果グループ化に関する説明図

【図 8】本発明の実施の形態 3 に係る類似画像検索の結果表示装置の検索表示画面に関する説明図

【図 9】本発明の実施の形態 3 に係る類似画像検索の結果表示装置の検索操作を示すフロー図

【図 10】従来の課題を説明するための人物特徴空間の説明図

【符号の説明】

20

【 0 0 5 1 】

1 1 カメラ

1 2 人物検索サーバ

1 3 検索端末

1 4 人物特徴データベース

1 5 グループ化履歴情報

1 0 1 検索要求受信部

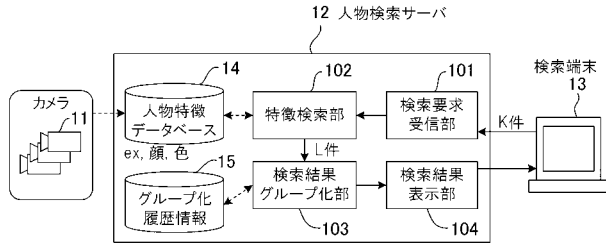
1 0 2 特徴検索部

1 0 3 検索結果グループ化部

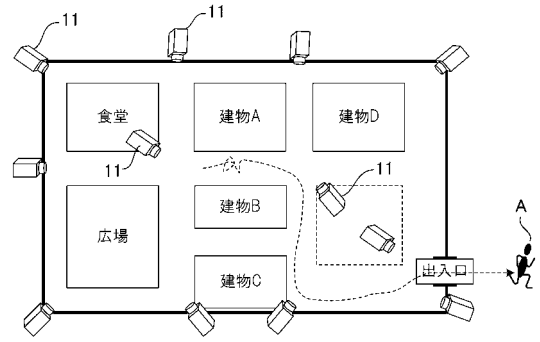
1 0 4 検索結果表示部

30

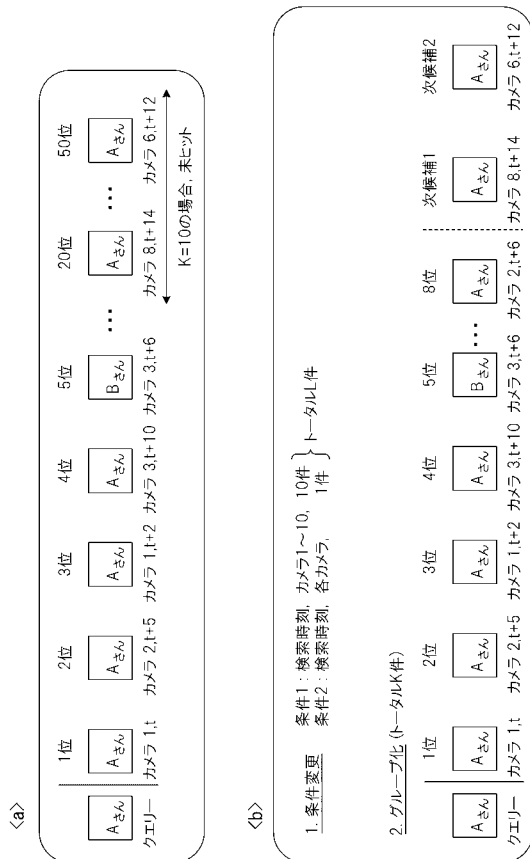
【 図 1 】



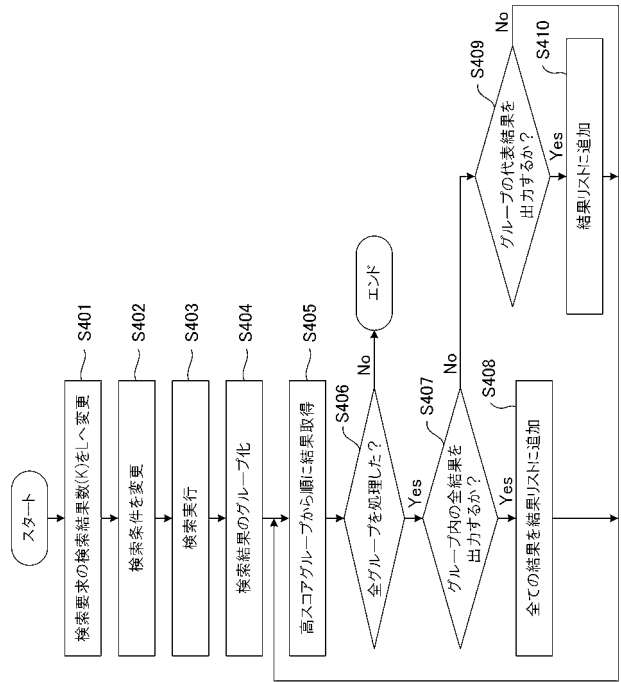
【 図 2 】



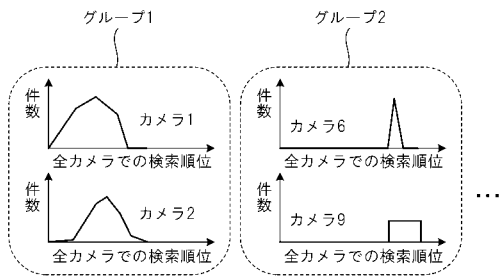
【 図 3 】



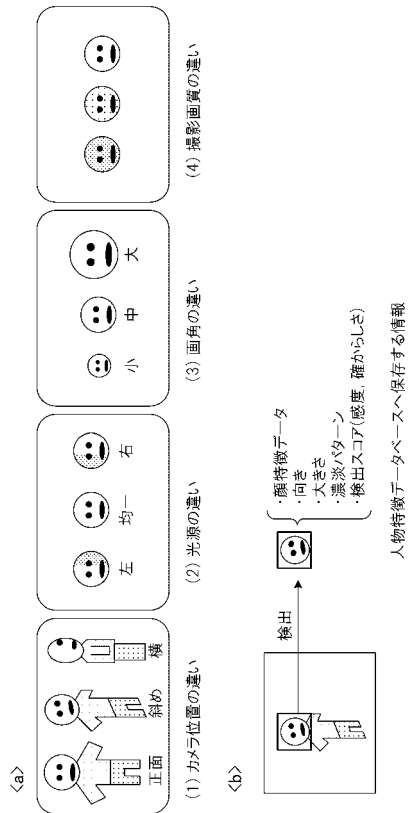
【 図 4 】



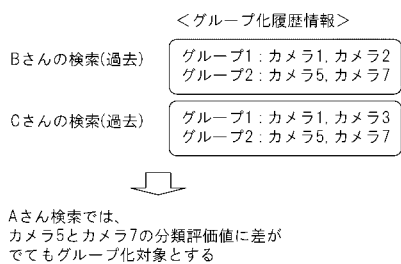
【 図 5 】



【 図 6 】



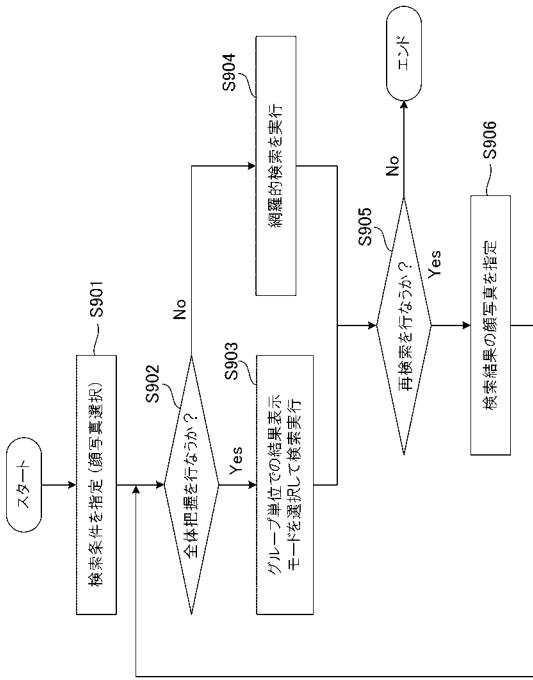
【 図 7 】



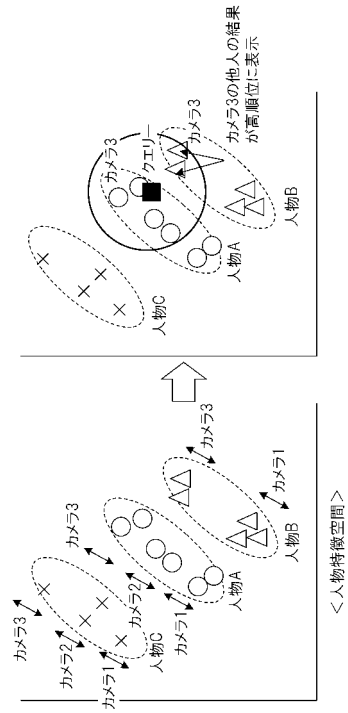
【 図 8 】

81a	82a	83a	84a	83b
日時/場所指定 開始時刻○○ カメラ番号 1~10	顔写真指定 DB内顔指定 検索結果 貼付け	検索結果 10件のグループ表示 1スコア70% カメラ3 時刻1 2スコア63% カメラ2 時刻1+10 3スコア60% カメラ1 時刻1+3 4スコア58% カメラ1 時刻1+100 5スコア58% カメラ2 時刻1+50	次検索候補 スコア45% カメラ10 スコア40% カメラ7	検索結果 10件のグループ表示 1スコア70% カメラ3 時刻1 2スコア58% カメラ2 時刻1+50 3スコア58% カメラ1 時刻1+20 4スコア46% 関連カメラ: 4,6 5スコア40% カメラ7 時刻1+40 関連カメラ: 8
81b	82b	検索結果で未表示のカメラを優先的に表示してもよい		

【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B050 AA09 BA12 BA15 CA07 CA08 DA10 EA09 FA02 FA05 GA08
5B057 BA02 DA08 DB02 DB06 DB09 DC09 DC25 DC33 DC36
5B075 ND06 PP22 PQ02 PQ36 PR06 UU40