

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5134664号
(P5134664)

(45) 発行日 平成25年1月30日 (2013. 1. 30)

(24) 登録日 平成24年11月16日 (2012. 11. 16)

(51) Int. Cl.

F I

G06T 1/00 (2006.01)
G06F 17/21 (2006.01)
G06F 17/30 (2006.01)
H04N 7/173 (2011.01)

G06T 1/00 200D
G06F 17/21 570R
G06F 17/30 170B
G06F 17/30 220B
G06F 17/30 350C

請求項の数 7 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-206166 (P2010-206166)
(22) 出願日 平成22年9月14日 (2010. 9. 14)
(65) 公開番号 特開2012-63890 (P2012-63890A)
(43) 公開日 平成24年3月29日 (2012. 3. 29)
審査請求日 平成23年9月16日 (2011. 9. 16)

(73) 特許権者 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(74) 代理人 100149803
弁理士 藤原 康高
(72) 発明者 森 紘一郎
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
東芝内
審査官 真木 健彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アノテーション装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1画像と、第1メタデータと、前記第1メタデータを表示するための前記第1の画像中の第1位置とを取得する第1の取得部と、

前記第1画像から局所特徴量を抽出する抽出部と、

前記第1位置と所定の距離内にある前記局所特徴量の集合を探索し、前記集合の代表点を算出する算出部と、

抽出された前記局所特徴量を用いて、前記第1画像とデータベースに保存された複数の画像とを照合し、前記局所特徴量と一致すると判定された第2画像を検索する検索部と、

前記代表点に対応する前記第2画像中の第2位置を算出し、前記第2位置と前記第1メタデータとを前記第2の画像のメタデータとして登録する登録部とを備えることを特徴とするアノテーション装置。

【請求項 2】

前記第2画像に付与されている第2メタデータを取得する第2の取得部と、

前記第2画像を表示する表示部とを更に有し、

前記表示部は、前記第1メタデータ及び前記第2メタデータを前記第2画像に表示する表示部であることを特徴とする請求項1記載のアノテーション装置。

【請求項 3】

前記第2画像に付与されている第2メタデータを取得する第2の取得部と、

前記第1画像を表示する表示部とを更に有し、

10

20

前記表示部は、前記第 1 メタデータ及び前記第 2 メタデータを前記第 1 画像に表示する表示部であることを特徴とする請求項 1 記載のアノテーション装置。

【請求項 4】

前記算出部は、前記代表点を第 1 の取得部が取得した前記第 1 の画像中の位置と所定距離にある局所特徴点の位置とすることを特徴とする請求項 1 乃至 3 いずれか 1 項に記載のアノテーション装置。

【請求項 5】

前記算出部は、前記代表点を前記局所特徴量の集合の重心位置とすることを特徴とする請求項 1 乃至 3 いずれか 1 項に記載のアノテーション装置。

【請求項 6】

ユーザが前記第 1 メタデータまたは前記第 1 位置を入力するための入力部を更に備えることを特徴とする請求項 1 乃至 5 いずれか 1 項記載のアノテーション装置。

【請求項 7】

前記入力部は、タッチパネルまたはポインティングデバイスなどの入力装置を用いてユーザがメタデータを付与する位置を指定することを特徴とする請求項 6 に記載のアノテーション装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、アノテーション装置に関する。

【背景技術】

【0002】

携帯端末のカメラなどで撮影した被写体に関する情報をサーバから取得し、携帯端末上に提示するシステムが提案されている。特許文献 1 では、画像全体ではなく、画像から抽出した部分領域に対してその領域の類似画像を検索し、その画像に関連付けられたキーワードを付与する装置が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 9337 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ユーザが撮影した画像に任意のメタデータを任意の位置に付与したり、撮影画像に付与したメタデータを他のユーザと相互的に共有したりできなかった。

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、画像に対してメタデータを付与し、共有可能なアノテーション装置である。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明の実施形態に係るアノテーション装置は、第 1 画像と、第 1 メタデータと、前記第 1 メタデータを表示するための前記第 1 の画像中の第 1 位置とを取得する第 1 の取得部と、前記第 1 画像から局所特徴量を抽出する抽出部と、前記第 1 位置と所定の距離内にある前記局所特徴量の集合を探索し、前記集合の代表点を算出する算出部と、抽出された前記局所特徴量を用いて、前記第 1 画像とデータベースに保存された複数の画像とを照合し、前記局所特徴量と一致すると判定された第 2 画像を検索する検索部と、前記代表点に対応する前記第 2 画像中の第 2 位置を算出し、前記第 2 位置と前記第 1 メタデータとを前記第 2 の画像のメタデータとして登録する登録部とを備えることを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

【図 1】ユーザ 1 とユーザ 2 とが同じ被写体を異なる視点から撮影した画像を表した例。

【図 2】絵画を撮影した画像の例を示す図。

【図 3】本実施形態に係るアノテーション装置の構成を表わす図。

【図 4】本実施形態に係るメタデータ登録処理に係るフローチャート。

【図 5】本実施形態に係るアノテーション装置を含むシステムを表わす図。

【図 6】携帯端末から入力を受け付ける場合のシステムを表わす図。

【図 7】メタデータ管理サーバの一例を表す図。

【図 8】モデル画像データベースの一例を説明する図。

【図 9】グローバルメタデータ読み込みを説明するフローチャート。

【図 10】グローバルメタデータ登録を説明するフローチャート。

【図 11】ローカルメタデータ登録を説明するフローチャート。

【図 12】ローカルメタデータ登録の具体例を表わす図。

【図 13】ローカルメタデータ読み込みを説明するフローチャート。

【図 14】ローカルメタデータ読み込みの具体例を表わす図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 8 】

画像に対するキーワードや URL などのメタデータは予め与えられたデータである場合がほとんどである。この場合、ユーザが撮影した撮影画像と相互的に任意のメタデータを付与することや、メタデータを画像の任意の位置に付与したり、撮影画像に付与したメタデータを他のユーザと共有したりすることが難しい。

【 0 0 0 9 】

例えば同一被写体を撮影したとしてもユーザによって撮影画像が異なるためメタデータの位置を指定できないということがある。図 1 は、ユーザ 1 とユーザ 2 が同一の絵画をそれぞれ異なる視点から撮影した画像を表した例である。ユーザ 1 の撮影画像 10 はカメラをズームアウトして絵画全体を収める位置で撮影している。一方、ユーザ 2 の撮影画像 11 はカメラをズームインして人物を中心に収める位置で撮影している。ここで、ユーザ 1 が人物に対して「A 氏」というローカルメタデータを付与し、ユーザ 2 の撮影画像上にユーザ 1 の付与した「A 氏」というメタデータを表示する（復元する）場合について説明する。ユーザ 1 の撮影画像 10 において「A 氏」を表示するローカルメタデータの座標は（X1, Y1）である。一方、ユーザ 2 の撮影画像 11 における人物の座標は（X2, Y2）である。この場合は（X1, Y1）と（X2, Y2）は異なるため、単純に座標を保存する方法では利用できない。つまり、他のユーザが付与したローカルメタデータは、別のユーザの撮影画像上には復元できない。

【 0 0 1 0 】

そこで、本実施形態では異なるユーザ間のローカルメタデータを画像上の適切な位置に表示するためのメタデータの登録を行う。

【 0 0 1 1 】

ここで、メタデータにはグローバルメタデータとローカルメタデータの二種類ある。グローバルメタデータは画像全体に対して付与されたメタデータであり、ローカルメタデータは画像の一部分に対して付与されたメタデータである。

【 0 0 1 2 】

たとえば、図 2 にはある絵画を撮影した画像の例を示している。グローバルメタデータ 202 は撮影画像全体 201 に対して付与されるメタデータである。図 2 では、「作者：B 氏」「美しい山の情景が描かれた作品」などがグローバルメタデータに該当する。表示される位置は任意である。グローバルメタデータは、アイコンで表示する、テキストをスクロールするなどいろいろな表示方法が可能である。一方、ローカルメタデータ 203 は、画像の一部分に対して付与されるメタデータである。図 2 では、「A 氏」「C 山」「D 湖」などが該当する。ローカルメタデータは画像の一部分に付与されるためどこに付与されたかわかるように矢印 204 で指し示すなどの表示方法を用いる場合がある。

【 0 0 1 3 】

以下図面を参照して本実施形態に係るアノテーション装置を説明する。

【 0 0 1 4 】

(第1の実施例)

図3は本実施形態に係るアノテーション装置の構成を表わす図である。本実施形態に係るアノテーション装置は第1の取得部101と、抽出部102と、算出部103と、検索部104と、登録部105と、照合する画像を格納するデータベース106とを有する。

【 0 0 1 5 】

ここで、本実施形態では次のような状況を想定し、本実施形態に係るアノテーション装置について説明する。まず、ユーザはカメラで被写体を撮影する。例えば携帯端末で撮影した図2のような絵画の画像がインターネットを通して画像やメタデータ等を管理する管理サーバ(データベース)にアップロードされる。管理サーバは撮影された画像と類似する画像を検索し、登録されているメタデータ(絵画の情報、他ユーザのコメントなど)をユーザに送信する。送信されたメタデータは撮影画像とオーバーラップして携帯端末の表示部に表示される。画像は静止画には限らず動画でもよい。例えば動画の各フレーム画像をサーバに送り動画に対してメタデータをリアルタイムに表示する場合でもよい。

10

【 0 0 1 6 】

図4は、ローカルメタデータを登録するフローチャートである。ユーザが撮影画像の一部分を指定してメタデータを入力し、携帯端末が、画像、指定した画像の位置(座標)、およびメタデータをサーバへ送信してローカルメタデータを登録する。図4を参照しながら、本実施形態に係るアノテーション装置によるローカルメタデータの登録処理について説明する。

20

【 0 0 1 7 】

まず、ユーザは所望の画像を撮影し(S401)、ユーザがタッチパネルやポインティングデバイスなどの入力部からメタデータを付与したい撮影画像上の位置を指定する(S402)。指定された撮影画像上の位置を座標(X1, Y1)として検出し保存する。別に、テキストや音声をキーボードやマイクなどの入力部により、ユーザが付与したいメタデータとして入力する(S403)。撮影された画像、座標、メタデータは管理サーバへ送信する(S404)。

【 0 0 1 8 】

第1の取得部101は、画像と座標とメタデータを取得し、抽出部102へ送る。抽出部102は、撮影画像の局所特徴量を抽出する(S405)。抽出した局所特徴量は算出部103及び検索部104へ送られる。算出部103では指定座標と所定の距離内にある局所特徴量の集合を探索し、集合の代表点を算出する。

30

【 0 0 1 9 】

検索部104は、撮影された画像とデータベースに保存された複数の画像とを局所特徴量を用いて照合し、撮影された画像と一致する画像か否か判定する(S406)。撮影画像と最も類似すると判定された画像(以下「モデル画像」と称する)がある場合には(S407)の画像IDを登録部105送る。

【 0 0 2 0 】

算出部103は、撮影画像上でユーザが指定した座標(X1, Y1)と所定の距離内にある局所特徴点の集合を取得する(S408)。たとえば、(X1, Y1)の半径Rに含まれる点を探索する、K-近傍(距離が近い上位K個の点)を探索するなどの方法で行われる。ここで、探索によって得られた局所特徴点は指定座標(X1, Y1)の近傍点と呼ぶ。

40

【 0 0 2 1 】

次に撮影画像の近傍点の各々に対応するモデル画像上の局所特徴点を求める。局所特徴点同士のマッチングはユークリッド距離の閾値を用いる方法などで行えばよい。撮影画像とモデル画像との対応関係は、ステップS406の類似画像検索時に計算しておけばよい。

50

【 0 0 2 2 】

撮影画像とまったく類似すると判定された画像（以下「モデル画像」と称する）がない場合には（ S 4 0 7 ）携帯端末に送信するメタデータは存在しないため処理は終了する。携帯端末のディスプレイに「登録されていない画像です」などメッセージを表示してもよい。

【 0 0 2 3 】

登録部 1 0 5 は近傍点に対応するモデル画像の局所特徴点それぞれに対してメタデータを付与する。例えばローカルメタデータを格納するデータベース（ D B ）に対して新規のエントリとして追加すればよい。

【 0 0 2 4 】

（第 2 の実施例）

次に、本実施形態におけるアノテーション装置の具体的な処理について説明する。図 5 は本実施形態のアノテーション装置によって、他のユーザが付与したグローバルメタデータとローカルメタデータとを相互的にやりとりするシステムの構成例である。本システムは、携帯端末 5 0 1 または携帯端末 5 0 2 やパーソナルコンピュータ（ P C ） 5 0 3 などのクライアントとメタデータ管理サーバ 5 0 4 とを有し、クライアントとサーバはインターネット 5 0 5 で接続されている。携帯端末や P C のインターネット接続は有線、無線を問わない。

【 0 0 2 5 】

図 6 は、携帯端末 5 0 1 または携帯端末 5 0 2 などから入力を受け付ける場合のシステムの詳細を表す図である。以下、携帯端末 5 0 1 を例に説明するが、携帯端末 5 0 1 は携帯端末 5 0 2 または P C 5 0 3 であってもよい。携帯端末 5 0 1 は被写体を撮影するカメラ 6 0 1、メタデータを入力するためのキーボード 6 0 3、メタデータを付与した画像を表示するディスプレイ 6 0 5、ローカルメタデータで位置を指定するためのタッチパネル 6 0 6 を有する。カメラで画像を撮影する代わりにハードディスクなどの格納部 6 0 2 にすでに保存された画像データを用いてもよい。また、メタデータをキーボードで入力する代わりにマイク 6 0 4 を用いて音声を入力してもよい。音声を認識し、テキストに変換したデータを入力してもよい。ローカルメタデータの位置指定にはタッチパネル以外にもマウスなどのポインティングデバイス 6 0 7 を用いてもよい。

【 0 0 2 6 】

携帯端末は R A M などの記憶部 6 1 2 を介して、画像入力部 6 0 8、メタデータ入力部 6 0 9、表示部 6 1 0、位置入力部 6 1 1 の 4 つのモジュールを読み込む（ロードする）。画像入力部 6 0 8 は画像を保存し、ネットワーク入出力部（ネットワーク I / O ） 6 1 4 を介してメタデータ管理サーバ 5 0 4 へ画像を送信する。メタデータ入力部 6 0 9 は、ユーザが入力したメタデータやサーバから受信したメタデータを管理する。表示部 6 1 0 は、画像やメタデータをディスプレイに表示する。位置入力部 6 1 1 は、ローカルメタデータの指定位置を検出し、サーバへ送信する。制御部 6 1 3 は、画像入力部 6 0 8、メタデータ入力部 6 0 9、表示部 6 1 0、位置入力部 6 1 1 などモジュールの動作を制御する。

【 0 0 2 7 】

図 7 は、携帯端末 5 0 1 などから得た画像、ローカルメタデータを得て処理するメタデータ管理サーバ 5 0 4 などの一例を表す図である。サーバの R A M などの記憶部 7 0 8 には、画像入力部 7 0 1、局所特徴量抽出部 7 0 2、類似画像検索部 7 0 3、メタデータ検索部 7 0 4、メタデータ登録部 7 0 5、近傍点探索部 7 0 6、代表点算出部 7 0 7 の 7 つのモジュールをロードする。図 7 では、システム内でのデータの授受を実線で、各データベースとのデータの授受を破線で示した。

【 0 0 2 8 】

画像入力部 7 0 1 は、携帯端末 5 0 1 から取得した画像を一時保存する。保存された画像は局所特徴量抽出部 7 0 2 が局所特徴量を抽出する。局所特徴量は画像特徴量であり、 S I F T や S U R F といった局所特徴量抽出アルゴリズムによって算出すればよい。 S I

10

20

30

40

50

F Tは、解像度（スケール）が変化しても安定して存在する特徴点を画像から抽出し、その特徴点の周辺の輝度勾配情報を用いて128次元の実数値ベクトルを求める手法である。局所特徴量は、画像の特徴点の位置とその点の特徴ベクトルから成る。たとえば、S I F Tの特徴ベクトルは128次元の実数値ベクトルで表わされる。特徴点同士のマッチング（照合）は特徴ベクトル間のユークリッド距離で計算する。

【0029】

類似画像検索部703は、入力画像に類似した画像をモデル画像を格納するデータベース（以下「モデル画像DB」と称する。）709から検索する。ここで図8は、モデル画像DB709の例である。モデル画像DB709は、他のユーザが撮影してメタデータを付与した画像を保存しておくデータベースである。各モデル画像はテーブル801で管理し、ユニークな画像IDとモデル画像のファイル名を組にして登録する。たとえば、図2で挙げた絵画の例では絵画のモデル画像IDが2で0002.jpgという画像ファイル802とともに格納されている。ここでは、図1で示した各ユーザの撮影画像にもっとも類似した画像として類似画像検索部703が画像ID=2を返すとする。

【0030】

一般に入力画像と類似した画像を検索する過程を特定物体認識と呼ぶ。特定物体認識は特徴ベクトル間のユークリッド距離と投票戦略を用いた手法で行えばよい。投票戦略では、撮影画像の各特徴点に対してユークリッド距離がもっとも小さいモデル画像の特徴点を検索し、その特徴点を含むモデル画像に一票を投じる。この処理をすべての画像の特徴点について行い、もっとも多くの投票数を獲得したモデル画像が最終的な認識結果となる。モデル画像DB709に登録されていない画像は新規の画像として、モデル画像DBに保存する。画像から抽出した局所特徴量は局所特徴量データベース（DB）710へ保存する。

【0031】

表1は、局所特徴量DB710に格納されたローカルメタデータの例である。局所特徴量は1つの画像に対して数百から数千個の点が抽出されるため局所特徴点IDで区別し、128次元の特徴ベクトルとともに格納する。ローカルメタデータの登録、読み込みについては後述する。

【表1】

画像ID	局所特徴点ID	特徴ベクトル
...	...	...
2	1	(23,32,54,82, ...)
2	2	(18,24,12,25, ...)
2	3	(135,9,24,52,...)
...	...	...

【0032】

メタデータ検索部704は、取得した画像と類似したモデル画像に付与されたメタデータを取得する。メタデータ登録部705は、クライアントから送信されたメタデータをグローバルメタデータDB711やローカルメタデータDB712に格納する。これらのデータベース（DB）にメタデータを格納し、他のユーザとメタデータを共有する。

【0033】

表2は、グローバルメタデータDB711の例である。グローバルメタデータは、画像

全体に対して付与されるため画像IDと組にして格納する。図8の例では画像IDが2の画像に対して5つのメタデータが登録されている。グローバルメタデータの登録は後述する。

【0034】

また、表3は、ローカルメタデータDB712の例である。画像IDが2の局所特徴点1、2、3に対して「A氏」というメタデータを付与した様子を表す。

【表2】

画像ID	グローバルメタデータ
...	...
2	作者:B氏
2	山の風景
2	美しい山の情景が描かれた作品
2	B氏の処女作
2	B氏の作品で一番好き
...	...

10

20

【表3】

画像ID	局所特徴点ID	ローカルメタデータ
...	...	...
2	1	A氏
2	2	A氏
2	3	A氏
...	...	...

30

【0035】

図7に戻る。近傍点探索部706は取得したローカルメタデータを付与する局所特徴点の位置を算出する。また、代表点算出部707はローカルメタデータを付与する位置を決定する。制御部713は、前述の7つのモジュールの動作を制御する。また、携帯端末501と管理サーバ504とはネットワークI/O714を介して画像やメタデータを送受信する。

【0036】

次にグローバルメタデータの登録処理について説明する。図9は、グローバルメタデータを読み込むためのフローチャートである。このフローチャートでは、携帯端末が画像をサーバへ送信し、サーバから受信したメタデータを携帯端末のディスプレイに表示する処理を示す。

40

50

【 0 0 3 7 】

まず、ユーザは携帯端末のカメラなどの画像入力部を用いて被写体の画像を撮影する（S 9 0 1）。または、ハードディスクなどに予め撮影した画像を選択してもよい。次に携帯端末の制御部が画像入力部に読み込んだ撮影画像をサーバへ送信する（S 9 0 2）。サーバの制御部が画像を受信し、サーバの画像入力部へ格納後、局所特徴量抽出部で撮影画像の局所特徴量を抽出する（S 9 0 3）。

【 0 0 3 8 】

類似画像検索部は、抽出した撮影画像の局所特徴量と類似するモデル画像をモデル画像DBから検索する（S 9 0 4）。類似画像検索部は、画像ともっとも類似したモデル画像の画像ID（類似画像ID）を返す。次に類似画像検索部が画像と類似した画像が見つかったかを判定する（S 9 0 5）。類似画像が見つからなかった場合は、携帯端末に送信するメタデータは存在しないため処理は終了する。携帯端末のディスプレイに「登録されていない画像です」などメッセージを表示してもよい。

10

【 0 0 3 9 】

ユーザは新たにグローバルメタデータを登録してもよい。図10は、グローバルメタデータを登録するフローチャートである。以下、ユーザが画像とともにメタデータを入力し、画像とメタデータをサーバへ送信してグローバルメタデータとして登録する処理について説明する。なお、図10のフローチャートは図9のステップを一部含むため差分のみ説明する。

【 0 0 4 0 】

20

まず、メタデータ入力部がキーボードやマイクから入力されたメタデータを取得する（S 1 0 0 2）。制御部は画像とメタデータを組にしてサーバへ送信する（S 1 0 0 3）。S 1 0 0 4 ~ S 1 0 0 6 は図9の処理と同様である。メタデータ登録部が撮影画像と類似したモデル画像に対してグローバルメタデータを登録する（S 1 0 0 7）。グローバルメタデータDBに類似画像IDとユーザが入力した新規メタデータとを組にして追加すればよい。類似画像が見つからなかった場合、画像はモデル画像DBに含まれないため画像入力部が新しいモデル画像としてモデル画像DBに新規登録する（S 1 0 0 8）。また、画像から抽出した局所特徴量も局所特徴量抽出部が局所特徴量DB 7 0 9 に新規登録する。

【 0 0 4 1 】

類似画像検索部が、撮影画像と異なる画像を類似画像と誤判定した場合に備えて、類似画像を携帯端末に一度送信し、ユーザに検索結果が正しいことを確認させてからメタデータ入力を促してもよい。

30

【 0 0 4 2 】

登録において新規画像を無制限に登録するとデータベースの容量が圧迫する恐れがある。その場合、類似画像としてアクセスされた回数をモデル画像DBに保存しておき、定期的にアクセス回数が低いモデル画像を削除すればよい。

【 0 0 4 3 】

図9に戻る。メタデータ検索部は、類似画像IDに付与されたグローバルメタデータをグローバルメタデータDBから取得する（S 9 0 6）。表2に示すように同一の画像IDに複数のグローバルメタデータが付与されている場合はすべて返す。表2には図示していないが、メタデータの重要度を表すスコアを付与し、スコアが高い有益なメタデータのみ返すとしてもよい。次に制御部が取得したグローバルメタデータをクライアントに送信する（S 9 0 7）。携帯端末のメタデータ入力部が、メタデータを受信し、表示部がディスプレイに撮影画像とメタデータを表示する（S 9 0 8）。以上の処理により、図2に示すような撮影画像とメタデータを表示した画像が携帯端末のディスプレイに表示される。

40

【 0 0 4 4 】

次にローカルメタデータの登録について説明する。図11は、ローカルメタデータを登録するフローチャートである。ユーザは画像の一部分を指定してメタデータを入力し、携帯端末が、画像、座標、メタデータをサーバへ送信してローカルメタデータを登録する処理を例にして説明する。なお、図11のフローチャートはグローバルメタデータを登録す

50

る図10のフローチャートを一部含むため差分のみ説明する。

【0045】

まずユーザがタッチパネルやポインティングデバイスを用いてメタデータを付与したい撮影画像上の位置を指定する(S1102)。指定した位置に登録するメタデータをユーザが入力する(S1103)。位置入力部は、指定された画像上の座標(X1, Y1)を検出して保存する。携帯端末の制御部が画像、座標、メタデータを収集し、サーバへ送信する(S1104)。ステップS1105からステップS1107までは、グローバルメタデータ登録時と同様に撮影画像の局所特徴量を取得し、類似画像を検索する。

【0046】

近傍点探索部は、撮影画像上でユーザが指定した座標(X1, Y1)の周囲にある局所特徴点集合を取得する(S1108)。これは、(X1, Y1)の半径Rに含まれる点を検索する、K-近傍(距離が近い上位K個の点)を検索するなどの方法を用いればよい。見つかった局所特徴点は指定座標(X1, Y1)の近傍点である。

【0047】

そして近傍点の各々に対応するモデル画像上の局所特徴点を求める(S1109)。局所特徴点同士のマッチングはユークリッド距離の閾値を用いる方法を用いればよい。この対応関係は、ステップS1106の類似画像検索時に算出した対応関係を用いればよく、改めて算出しなくてもよい。そして近傍点に対応するモデル画像の局所特徴点それぞれに対してメタデータを付与する(S1109)。これは、ローカルメタデータDBに対して新規エントリを追加すればよい。

【0048】

図12を用いて上記ローカルメタデータの登録方法を具体的に説明する。携帯端末からは画像1201、指定座標1202、ローカルメタデータ1203がサーバへ送付される。サーバでは、画像の類似画像をモデル画像DBから検索し、モデル画像1206が見つかったとする。サーバではローカルメタデータ「A氏」に登録するために指定座標の半径Rの円1204に含まれる局所特徴点を検索する。その結果、4つの近傍点1205が見つかったとする。この近傍点に対応するモデル画像側の局所特徴点1207を計算し、これらの局所特徴点に対してローカルメタデータ1208を付与する。ここでは、説明の都合上、モデル画像上に「A氏」というメタデータを描画するように図示したが、実際はローカルメタデータDBに保存するだけでモデル画像上に描画しない。

【0049】

次にローカルメタデータの読み込みに関する処理について説明する。図13は、ローカルメタデータを読み込むフローチャートである。ここではモデル画像に付与されたローカルメタデータの位置を保ったまま撮影画像上に表示する処理である。なお、図13のフローチャートはグローバルメタデータを読み込む図9のフローチャートを一部含むため差分のみ説明する。

【0050】

まず、ユーザから送られた画像から局所特徴点を抽出し、類似画像の有無を判定する(S1301~S1305)。メタデータ検索部は、類似画像のローカルメタデータが付与された局所特徴点集合をローカルメタデータDBから取得する(S1306)。

【0051】

代表点算出部707は、取得したモデル画像の局所特徴点に対応する撮影画像側の局所特徴点を求める(S1307)。そして、取得した画像の局所特徴点集合代表点を求める。ここで、代表点は集合の重心座標である場合を例に説明する。局所特徴量の集合の位置から重心座標を算出し、重心座標にローカルメタデータを付与する。

【0052】

制御部はローカルメタデータと重心座標を携帯端末に送信する(S1308)。携帯端末の表示部が撮影画像の重心座標に対してローカルメタデータを表示する(S1309)。以上の処理により、図2に示すようなローカルメタデータを重心座標に描画した画像が携帯端末のディスプレイに表示される。ここでは代表点を重心座標の位置としたが、ユー

10

20

30

40

50

ザが指定した位置と所定距離にある局所特徴点の位置にメタデータを付与してもよい。ユーザが指定した位置と所定距離にある局所特徴点を用いる場合、ユーザの指定したい希望を反映させることができる。たとえば、ユーザは被写体の名称等を付与したいのではなく、被写体の一部に示したい名称等を付与したい場合を想定する。ユーザが指定した位置に最も被写体の局所特徴点の位置にユーザが入力したメタデータを付与することによって、画像を相互的にやりとりする場合に他のユーザとメタデータの内容を容易に共有することができる。

【 0 0 5 3 】

また、重心座標の位置にメタデータを付与する場合には、同様の被写体でも撮影位置が個々に異なる複数の画像にメタデータを復元できるため有効である。図 1 4 を用いて上記ローカルメタデータの読み込み方法を具体的に説明する。サーバにアップロードされた撮影画像 1 4 0 1 に対してローカルメタデータを付与する場合を考える。この撮影画像 1 4 0 1 は、撮影画像 1 2 0 1 と撮影位置が異なっているためまったく同じ画像ではない。画像の類似画像としてモデル画像 1 4 0 2 が見つかったとする。ここで、重心座標にメタデータを付与する場合撮像とモデル画像は完全に一致していなくてもローカルメタデータを正しい位置に復元できる。メタデータ検索部が、ローカルメタデータ DB を検索し、ローカルメタデータ「A 氏」が付与された局所特徴点 1 4 0 3 が 4 つ見つかったとする。これらの局所特徴点に対応したユーザの画像側の局所特徴点 1 4 0 4 を求め、その重心座標 1 4 0 5 に対してローカルメタデータ「A 氏」1 4 0 6 を付与すればよい。

【 0 0 5 4 】

特に複数の局所特徴点の重心に対してローカルメタデータを付与する場合、表示部での復元が安定する。一つは、局所特徴点が図 1 4 の局所特徴点 1 4 0 7 のように画像の変化で抽出できず欠損する場合がある。複数の局所特徴点にローカルメタデータを保存しておけば欠損が起きた場合でも残りの点から重心座標を復元できる。もう一つは、局所特徴点のマッチングに誤りが含まれる場合でも多数の局所特徴点の平均を取れば重心位置が大きく揺らぐずに安定する。この重心の安定性をさらに高めるために外れ値検出の手法を用いて大きく外れる局所特徴点を重心計算から除いてもよい。一つのモデル画像に対し、複数のローカルメタデータがある場合は、同一のローカルメタデータごとに重心座標を計算すれば図 2 に示すように複数のローカルメタデータを一枚の撮影画像に対して付与できる。

【 0 0 5 5 】

メタデータはテキストに限らず、ハイパーリンクが可能な URL、画像、音楽、動画などでもよい。撮影対象に絵画の例をあげたが他にも書籍カバー、CD・DVD ジャケット、ポスター、商品、人物などどのようなものでもかまわない。また、類似画像検索を高精度化するためには対象物に合わせて最適な局所特徴点抽出アルゴリズムを選択するとよい。例えば顔の検出の場合には Haar-like 特徴量、人物全体などを検出する場合には co-HoG 特徴量などを用いればよい。

【 0 0 5 6 】

本発明は、上記のようにユーザによって撮影画像が異なっても他のユーザが同じ被写体に対して付与したグローバルメタデータ、ローカルメタデータをサーバから取得し、撮影画像中の適切な位置に表示できる。

【 0 0 5 7 】

特に、システムが予め抽出した領域に対してメタデータを付与するのではなく、ユーザが任意の指定位置に対してメタデータを付与できる。また、複数のユーザが同一被写体を撮影する際、撮影画像によって位置や向きが変化していてもメタデータを付与した位置を復元できる。また、撮影画像の全体、または一部分に対してメタデータを付与でき、ローカルメタデータの位置を保ったまま共有・表示することによって、他のユーザと共有できる。

【 0 0 5 8 】

本実施の形態にかかるアノテーション装置は、CPU (Central Processing Unit) などの制御装置と、ROM (Read Only Memory)

10

20

30

40

50

やRAM(Random Access Memory)などの記憶装置と、ネットワークなどに接続して通信を行う通信I/Fと、HDD(Hard Disk Drive)、CD(Compact Disc)ドライブ装置などの外部記憶装置と、ディスプレイ装置などのアノテーションのために提示を行う表示装置と、オペレータが識別処理や結果取得などを行うためのキーボードやマウスなどの入力装置と、各部を接続するバスを備えており、通常のコンピュータを利用したハードウェア構成となっている。

【0059】

本実施の形態にかかるアノテーション装置で実行される処理プログラムは、インストール可能な形式又は実行可能な形式のファイルでCD-ROM(Compact Disk Read Only Memory)、フレキシブルディスク(FD)、CD-R(Compact Disk Recordable)、DVD(Digital Versatile Disk)等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録されて提供することが可能である。

10

【0060】

また、本実施の形態にかかるアノテーション装置で実行される処理プログラムを、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードさせることにより提供するように構成してもよい。また、本実施の形態にかかるアノテーション装置で実行される処理プログラムをインターネット等のネットワーク経由で提供または配布するように構成してもよい。

【0061】

20

また、本実施の形態の処理プログラムを、ROM等に予め組み込んで提供するように構成してもよい。

【0062】

なお、本発明は、上記実施の形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化することができる。また、上記実施の形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成することができる。例えば、実施の形態に示される全構成要素からいくつかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施の形態にわたる構成要素を適宜組み合わせても良い。

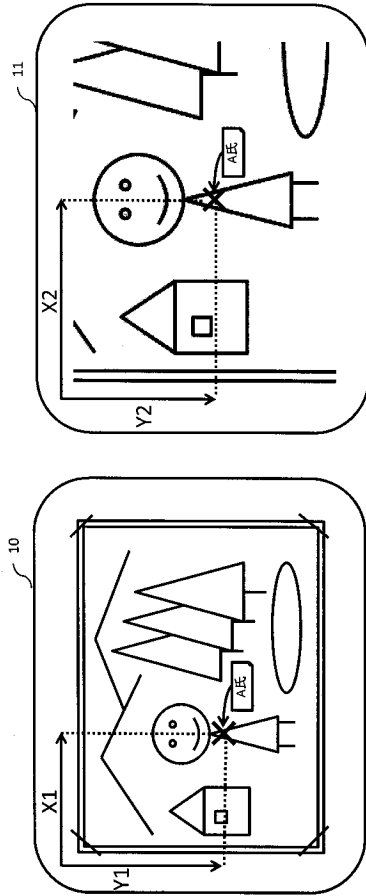
【符号の説明】

【0063】

30

101・・・第1の取得部、102・・・第2の取得部、103・・・算出部、104・・・検索部、105・・・登録部、106・・・データベース

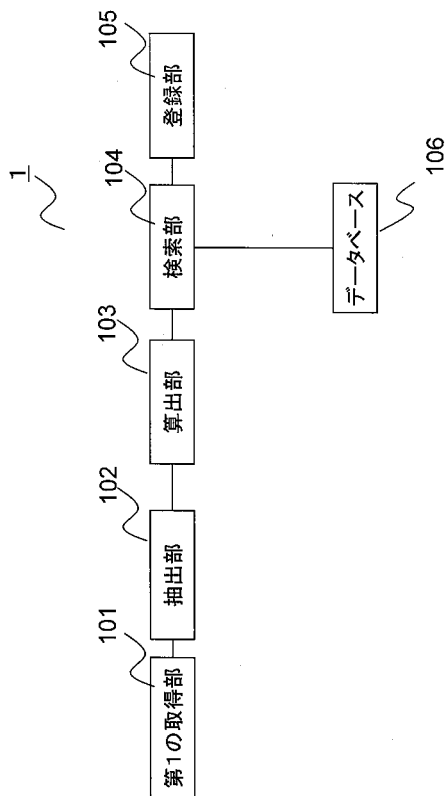
【図 1】



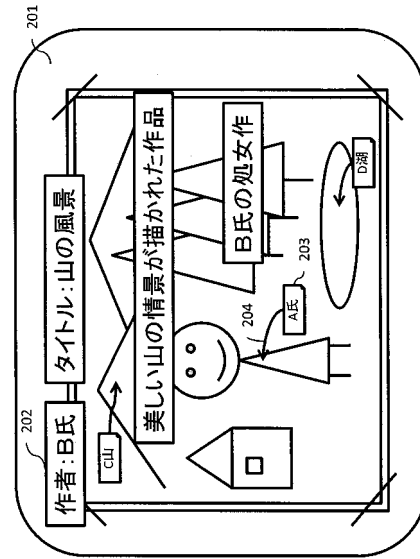
ユーザ2の撮影画像

ユーザ1の撮影画像

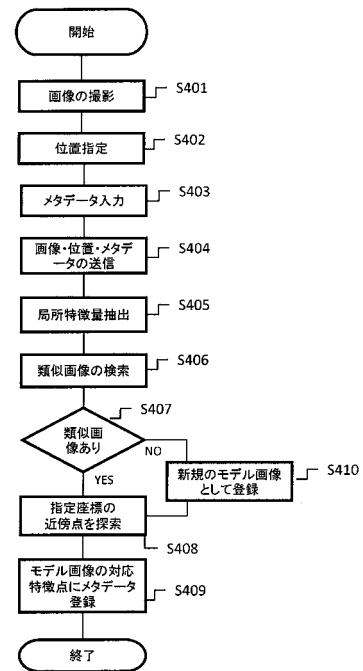
【図 3】



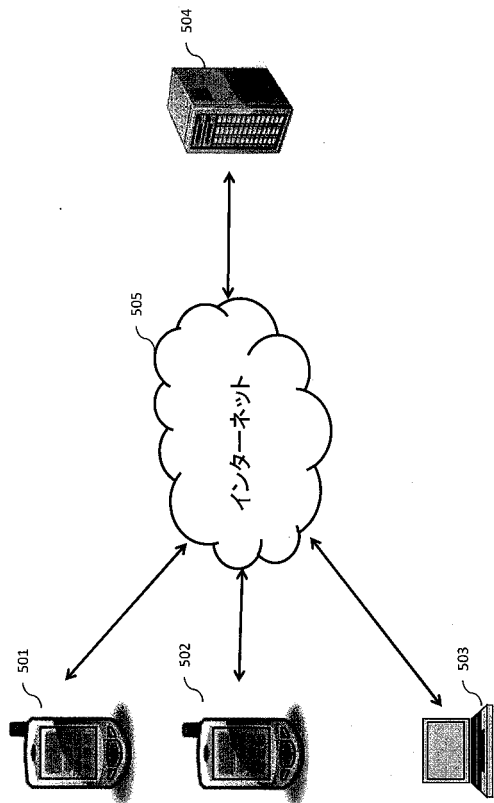
【図 2】



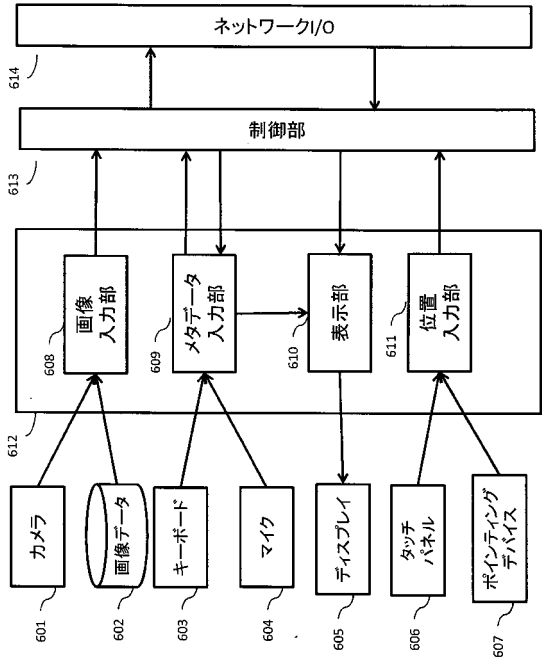
【図 4】



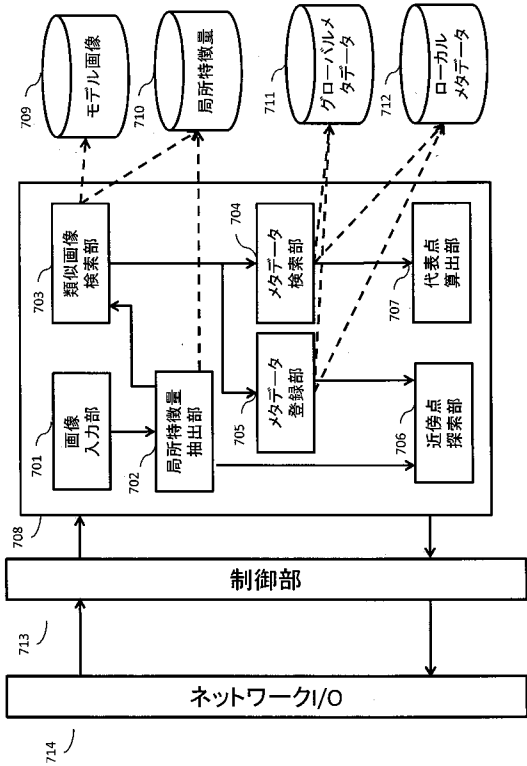
【図 5】



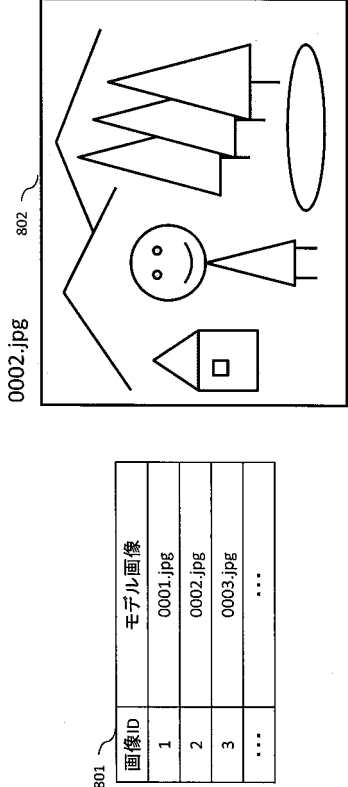
【図 6】



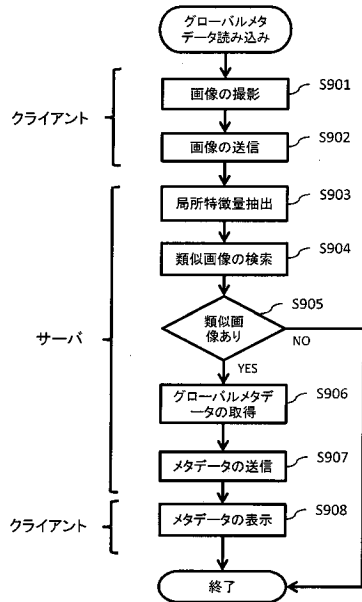
【図 7】



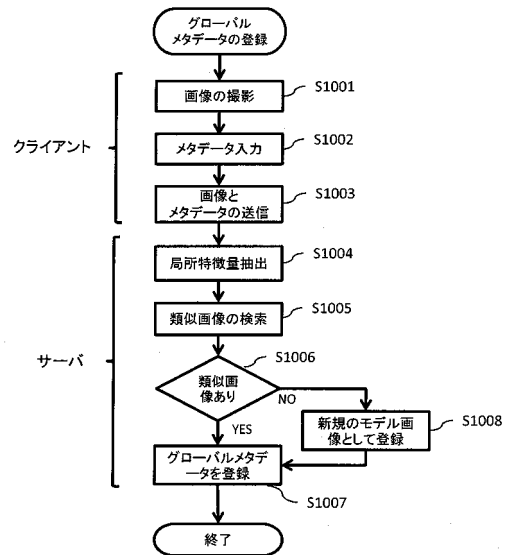
【図 8】



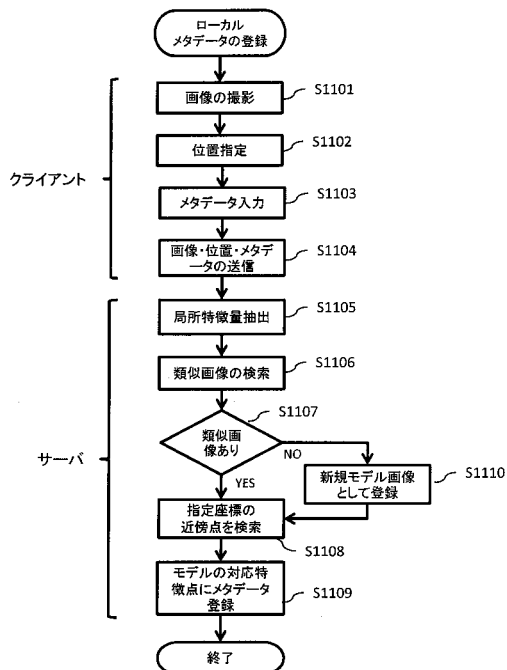
【図 9】



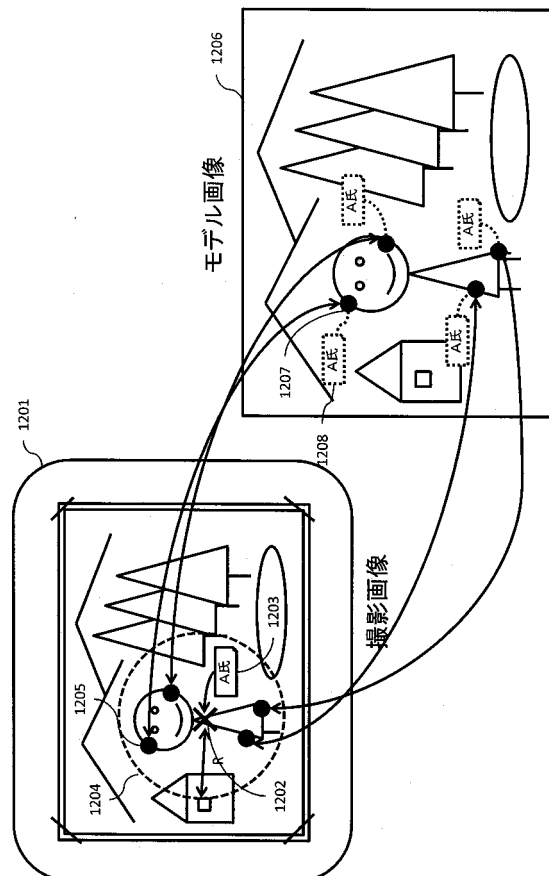
【図 10】



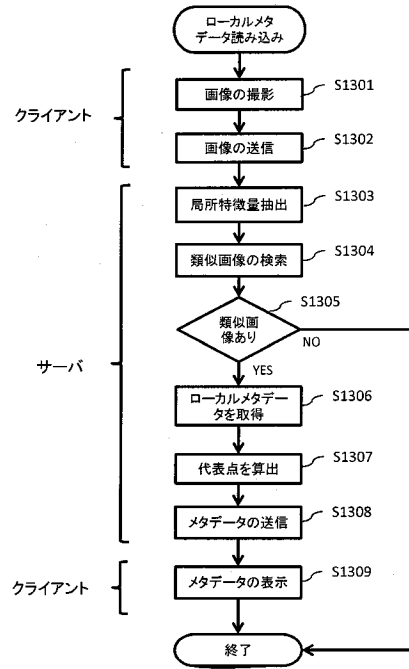
【図 11】



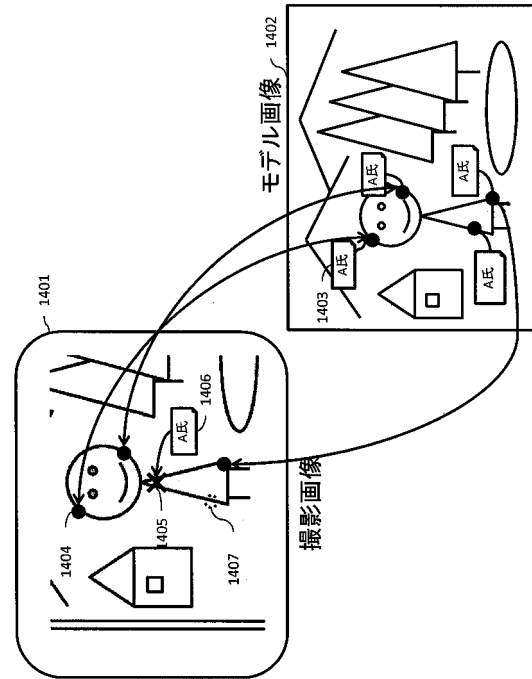
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 7/173 6 1 0 Z
H 0 4 N 7/173 6 3 0

(56)参考文献 特開 2 0 1 0 - 0 0 9 3 3 7 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 0 0 4 2 9 8 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 1 3 0 5 4 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 6 T 1 / 0 0
G 0 6 F 1 7 / 3 0