

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5476236号
(P5476236)

(45) 発行日 平成26年4月23日(2014.4.23)

(24) 登録日 平成26年2月14日(2014.2.14)

(51) Int. Cl.	F 1		
G06Q 30/02	(2012.01)	G06Q 30/02	150
G06Q 30/06	(2012.01)	G06Q 30/06	140H
G06T 1/00	(2006.01)	G06T 1/00	200E
G06T 7/00	(2006.01)	G06T 7/00	350B

請求項の数 7 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2010-151684 (P2010-151684)	(73) 特許権者	000004226 日本電信電話株式会社 東京都千代田区大手町一丁目5番1号
(22) 出願日	平成22年7月2日(2010.7.2)	(74) 代理人	100064414 弁理士 磯野 道造
(65) 公開番号	特開2012-14544 (P2012-14544A)	(74) 代理人	100162374 弁理士 中村 新二
(43) 公開日	平成24年1月19日(2012.1.19)	(72) 発明者	岩田 具治 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日 本電信電話株式会社内
審査請求日	平成24年8月28日(2012.8.28)	(72) 発明者	渡部 晋治 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日 本電信電話株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コーディネート推薦装置、コーディネート推薦方法及びそのプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数種類のファッションアイテムのコーディネートのために、入力された写真に写っているアイテムとの組み合わせに適した別の種類のアイテムを推薦するコーディネート推薦装置であって、

模範となるコーディネートでファッションアイテムを身に付けたモデルが写っている参考用写真の集合として読み込まれた参考用写真集合と、推薦されるアイテムが少なくとも1つ写っている推薦用写真の集合として読み込まれた推薦用写真集合とを記憶する記憶部と、

前記参考用写真集合の中から、複数種類のアイテムが組み合わせられた画像を示す全身写真を抽出し、前記抽出された全身写真において各アイテムの領域を特定し、前記特定したアイテムの領域から画像の特徴量をそれぞれ抽出し、前記アイテム毎に抽出した特徴量を参考用全身写真特徴集合として記憶部に記憶する参考用全身写真特徴抽出部と、

前記推薦用写真集合の中から、複数種類のアイテムが組み合わせられた画像を示す全身写真と、単独のアイテムのみからなる画像を示す単独アイテム写真とを抽出し、前記抽出された全身写真において各アイテムの領域を特定し、前記特定したアイテムの領域から画像の特徴量をそれぞれ抽出すると共に、前記単独アイテム写真から画像の特徴量を抽出し、前記全身写真及び単独アイテム写真についてアイテム毎に抽出した特徴量を推薦用写真特徴集合として記憶部に記憶する推薦用写真特徴抽出部と、

前記参考用全身写真特徴集合と前記推薦用写真特徴集合とを用いて、各アイテムの領域

間の関連性を学習し、前記領域間の関連性と、前記入力された写真に写っているアイテムの画像の特徴量とに応じて、前記入力された写真に写っているアイテムとの組み合わせに適した別の種類のアイテムの画像の特徴量の類似度を計算により求め、類似度が高いアイテムが写っている推薦用写真を前記推薦用写真集合から検索し、推薦するアイテムとして提示する推薦部と、を備え、

前記推薦部は、

前記参考用全身写真特徴集合と前記推薦用写真特徴集合とを用いて、前記参考用写真集合から抽出された全身写真におけるアイテムの特徴量と、前記推薦用写真集合に含まれる推薦用写真におけるアイテムの特徴量との類似度をアイテムの種類毎に計算する類似度計算部と、

10

前記入力された写真に写っているアイテムと同種のアイテムであって特徴量の類似度が高いアイテムを含む全身写真を前記参考用写真集合から検索し、検索により得られた全身写真の画像において前記入力された写真に写っているアイテムと同種のアイテムと組み合わせられている別の種類のアイテムを抽出し、当該抽出した別の種類のアイテムの特徴量との類似度が高い特徴量を有するアイテムが写っている推薦用写真を所定数だけ前記推薦用写真集合から検索し、検索により得られた推薦用写真を、推薦するアイテムとして提示する提示部と、

を有することを特徴とするコーディネート推薦装置。

【請求項2】

複数種類のファッションアイテムのコーディネートのために、入力された写真に写っているアイテムとの組み合わせに適した別の種類のアイテムを推薦するコーディネート推薦装置であって、

20

模範となるコーディネートでファッションアイテムを身に付けたモデルが写っている参考用写真の集合として読み込まれた参考用写真集合と、推薦されるアイテムが少なくとも1つ写っている推薦用写真の集合として読み込まれた推薦用写真集合とを記憶する記憶部と、

前記参考用写真集合の中から、複数種類のアイテムが組み合わせられた画像を示す全身写真を抽出し、前記抽出された全身写真において各アイテムの領域を特定し、前記特定したアイテムの領域から画像の特徴量をそれぞれ抽出し、前記アイテム毎に抽出した特徴量を参考用全身写真特徴集合として記憶部に記憶する参考用全身写真特徴抽出部と、

30

前記推薦用写真集合の中から、複数種類のアイテムが組み合わせられた画像を示す全身写真と、単独のアイテムのみからなる画像を示す単独アイテム写真とを抽出し、前記抽出された全身写真において各アイテムの領域を特定し、前記特定したアイテムの領域から画像の特徴量をそれぞれ抽出すると共に、前記単独アイテム写真から画像の特徴量を抽出し、前記全身写真及び単独アイテム写真についてアイテム毎に抽出した特徴量を推薦用写真特徴集合として記憶部に記憶する推薦用写真特徴抽出部と、

前記参考用全身写真特徴集合を用いて各アイテムの領域間の関連性を学習し、前記領域間の関連性と、前記入力された写真に写っているアイテムの画像の特徴量とに応じて、前記入力された写真に写っているアイテムとの組み合わせに適した別の種類のアイテムが写っている推薦用写真を前記推薦用写真集合から検索し、推薦するアイテムとして提示する推薦部と、を備え、

40

前記推薦部は、

前記参考用全身写真特徴集合を用いて、前記参考用写真集合中の全身写真における各アイテムの領域間の関連性を学習し、あるアイテムの領域の特徴量が与えられたときに、当該特徴量をもつアイテムが当該アイテムの画像に内在する潜在的な意味を示す各トピックを持つ割合を確率値として出力するトピックモデルを学習するモデル学習部と、

前記入力された写真に写っているアイテムの画像の特徴量について前記トピックモデルを用いて、前記入力された写真に写っているアイテムが各トピックを持つ割合を示す入力アイテムトピック割合を推定すると共に、前記推薦用写真特徴集合中の画像の特徴量であって前記入力された写真に写っているアイテムとは異なる種類のアイテムに関する各特徴

50

量について前記トピックモデルを用いて、当該推薦用写真特徴集合中の特徴量に対応して前記推薦用写真集合に記憶された推薦用写真に写っているアイテムが各トピックを持つ割合を示す推薦用アイテムトピック割合を推定するトピック推定部と、

前記入力アイテムトピック割合と前記推薦用アイテムトピック割合との類似度が高い推薦用写真を所定数だけ前記推薦用写真集合から検索し、前記検索により得られたアイテムを、推薦するアイテムとして提示する提示部と、を有することを特徴とするコーディネート推薦装置。

【請求項3】

前記アイテムの種類は、上衣と下衣であり、

前記参考用全身写真特徴抽出部は、

前記参考用写真集合に含まれる各画像について、顔領域を抽出し、抽出した顔領域の横幅よりも幅が広く、かつ、当該顔領域の高さよりも大きい領域が当該顔領域の下側に存在する画像を前記全身写真として抽出する全身写真特定部と、

前記顔領域の大きさを基準として、前記顔領域の下部に存在する前記顔領域に対して所定の幅及び高さを有する部分領域を上衣のアイテムの領域とし、前記上衣のアイテムの領域の下部に存在する前記顔領域に対して所定の幅及び高さを有する部分領域を下衣のアイテムの領域として特定する領域特定部と、を備え、

前記推薦用写真特徴抽出部は、

前記推薦用写真集合に含まれる各画像について、顔領域を抽出し、抽出した顔領域の横幅よりも幅が広く、かつ、当該顔領域の高さよりも大きい領域が当該顔領域の下側に存在する画像を前記全身写真として抽出する全身写真特定部と、

前記顔領域の大きさを基準として、前記顔領域の下部に存在する前記顔領域に対して所定の幅及び高さを有する部分領域を上衣のアイテムの領域とし、前記上衣のアイテムの領域の下部に存在する前記顔領域に対して所定の幅及び高さを有する部分領域を下衣のアイテムの領域として特定する領域特定部と、を有することを特徴とする請求項1または請求項2に記載のコーディネート推薦装置。

【請求項4】

複数種類のファッションアイテムのコーディネートのために、模範となるコーディネートでファッションアイテムを身に付けたモデルが写っている参考用写真の集合として読み込まれた参考用写真集合と、推薦されるアイテムが少なくとも1つ写っている推薦用写真の集合として読み込まれた推薦用写真集合とを記憶する記憶部と、処理部とを備え、入力された写真に写っているアイテムとの組み合わせに適した別の種類のアイテムを推薦するコーディネート推薦装置によるコーディネート推薦方法であって、

前記処理部は、

アイテムが写っている写真の入力を受け付けるステップと、

前記参考用写真集合の中から、複数種類のアイテムが組み合わせられた画像を示す全身写真を抽出し、前記抽出された全身写真において各アイテムの領域を特定し、前記特定したアイテムの領域から画像の特徴量をそれぞれ抽出し、前記アイテム毎に抽出した特徴量を参考用全身写真特徴集合として記憶部に記憶するステップと、

前記推薦用写真集合の中から、複数種類のアイテムが組み合わせられた画像を示す全身写真と、単独のアイテムのみからなる画像を示す単独アイテム写真とを抽出し、前記抽出された全身写真において各アイテムの領域を特定し、前記特定したアイテムの領域から画像の特徴量をそれぞれ抽出すると共に、前記単独アイテム写真から画像の特徴量を抽出し、前記全身写真及び単独アイテム写真についてアイテム毎に抽出した特徴量を推薦用写真特徴集合として記憶部に記憶するステップと、

前記参考用全身写真特徴集合と前記推薦用写真特徴集合とを用いて、各アイテムの領域間の関連性を学習し、前記領域間の関連性と、前記入力された写真に写っているアイテムの画像の特徴量とに応じて、前記入力された写真に写っているアイテムとの組み合わせに適した別の種類のアイテムの画像の特徴量の類似度を計算により求め、類似度が高いアイテムが写っている推薦用写真を前記推薦用写真集合から検索し、推薦するアイテムとして

10

20

30

40

50

提示するステップと、
 を含んで実行し、
 前記処理部は、

前記アイテムを提示するステップにて、
 前記参考用全身写真特徴集合と前記推薦用写真特徴集合とを用いて、前記参考用写真集合から抽出された全身写真におけるアイテムの特徴量と、前記推薦用写真集合に含まれる推薦用写真におけるアイテムの特徴量との類似度をアイテムの種類毎に計算するステップと、

前記入力された写真に写っているアイテムと同種のアイテムであって特徴量の類似度が高いアイテムを含む全身写真を前記参考用写真集合から検索するステップと、

前記検索により得られた全身写真の画像において前記入力された写真に写っているアイテムと同種のアイテムと組み合わせられている別の種類のアイテムを抽出し、当該抽出した別の種類のアイテムの特徴量との類似度が高い特徴量を有するアイテムが写っている推薦用写真を所定数だけ前記推薦用写真集合から検索するステップと、

検索により得られた推薦用写真を、推薦するアイテムとして提示するステップと、
 を実行することを特徴とするコーディネート推薦方法。

【請求項5】

複数種類のファッションアイテムのコーディネートのために、模範となるコーディネートでファッションアイテムを身に付けたモデルが写っている参考用写真の集合として読み込まれた参考用写真集合と、推薦されるアイテムが少なくとも1つ写っている推薦用写真の集合として読み込まれた推薦用写真集合とを記憶する記憶部と、処理部とを備え、入力された写真に写っているアイテムとの組み合わせに適した別の種類のアイテムを推薦するコーディネート推薦装置によるコーディネート推薦方法であって、

前記処理部は、

アイテムが写っている写真の入力を受け付けるステップと、

前記参考用写真集合の中から、複数種類のアイテムが組み合わせられた画像を示す全身写真を抽出し、前記抽出された全身写真において各アイテムの領域を特定し、前記特定したアイテムの領域から画像の特徴量をそれぞれ抽出し、前記アイテム毎に抽出した特徴量を参考用全身写真特徴集合として記憶部に記憶するステップと、

前記推薦用写真集合の中から、複数種類のアイテムが組み合わせられた画像を示す全身写真と、単独のアイテムのみからなる画像を示す単独アイテム写真とを抽出し、前記抽出された全身写真において各アイテムの領域を特定し、前記特定したアイテムの領域から画像の特徴量をそれぞれ抽出すると共に、前記単独アイテム写真から画像の特徴量を抽出し、前記全身写真及び単独アイテム写真についてアイテム毎に抽出した特徴量を推薦用写真特徴集合として記憶部に記憶するステップと、

前記参考用全身写真特徴集合を用いて各アイテムの領域間の関連性を学習し、前記領域間の関連性と、前記入力された写真に写っているアイテムの画像の特徴量とに応じて、前記入力された写真に写っているアイテムとの組み合わせに適した別の種類のアイテムが写っている推薦用写真を前記推薦用写真集合から検索し、推薦するアイテムとして提示するステップと、

を含んで実行し、

前記処理部は、

前記アイテムを提示するステップにて、

前記参考用全身写真特徴集合を用いて、前記参考用写真集合中の全身写真における各アイテムの領域間の関連性を学習し、あるアイテムの領域の特徴量が与えられたときに、当該特徴量をもつアイテムが当該アイテムの画像に内在する潜在的な意味を示す各トピックを持つ割合を確率値として出力するトピックモデルを学習するステップと、

前記入力された写真に写っているアイテムの画像の特徴量について前記トピックモデルを用いて、前記入力された写真に写っているアイテムが各トピックを持つ割合を示す入力アイテムトピック割合を推定するステップと、

10

20

30

40

50

前記推薦用写真特徴集合中の画像の特徴量であって前記入力された写真に写っているアイテムとは異なる種類のアイテムに関する各特徴量について前記トピックモデルを用いて、当該推薦用写真特徴集合中の特徴量に対応して前記推薦用写真集合に記憶された推薦用写真に写っているアイテムが各トピックを持つ割合を示す推薦用アイテムトピック割合を推定するステップと、

前記入力アイテムトピック割合と前記推薦用アイテムトピック割合との類似度が高い推薦用写真を所定数だけ前記推薦用写真集合から検索し、前記検索により得られたアイテムを、推薦するアイテムとして提示するステップと、

を実行することを特徴とするコーディネート推薦方法。

【請求項 6】

前記アイテムの種類は、上衣と下衣であり、

前記処理部は、

前記参考用全身写真特徴集合を記憶部に記憶するステップにて、

前記参考用写真集合に含まれる各画像について、顔領域を抽出し、抽出した顔領域の横幅よりも幅が広く、かつ、当該顔領域の高さよりも大きい領域が当該顔領域の下側に存在する画像を前記全身写真として抽出し、

前記顔領域の大きさを基準として、前記顔領域の下部に存在する前記顔領域に対して所定の幅及び高さを有する部分領域を上衣のアイテムの領域とし、前記上衣のアイテムの領域の下部に存在する前記顔領域に対して所定の幅及び高さを有する部分領域を下衣のアイテムの領域として特定し、

前記推薦用写真特徴集合を記憶部に記憶するステップにて、

前記推薦用写真集合に含まれる各画像について、顔領域を抽出し、抽出した顔領域の横幅よりも幅が広く、かつ、当該顔領域の高さよりも大きい領域が当該顔領域の下側に存在する画像を前記全身写真として抽出し、

前記顔領域の大きさを基準として、前記顔領域の下部に存在する前記顔領域に対して所定の幅及び高さを有する部分領域を上衣のアイテムの領域とし、前記上衣のアイテムの領域の下部に存在する前記顔領域に対して所定の幅及び高さを有する部分領域を下衣のアイテムの領域として特定する、

ことを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載のコーディネート推薦方法。

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載のコーディネート推薦装置を構成する各手段としてコンピュータを機能させるためのコーディネート推薦プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えばズボンやシャツなどのファッションアイテムの写真集合が与えられたときに、適切なコーディネートを紹介するコーディネート推薦装置、コーディネート推薦方法及びそのプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

多くの人がファッションに関心を持つ。彼ら彼女らは、定期的にファッション雑誌でトレンドをチェックし、服を購入する際やコーディネートを決める際の参考にする。ファッション雑誌には、自分が参考にすべきコーディネートをしたモデルの写真が多数掲載されている。例えば、自分が所持する大量の服の中から着る服を選択する場合や、オンラインストアで服を購入する場合に、このようなモデルの写真を参考にすると、容易に理想的なコーディネートを実現することができる。そこで、これら雑誌の写真画像から利用者が所望のコーディネートを推薦する装置が要望されている。

【0003】

従来、オンラインストアの商品を取り扱い、ユーザに商品を推薦する方法として、ユーザの購買履歴や評点データをもとに推薦する方法が知られている（非特許文献 1 参照）。

10

20

30

40

50

また、Web上の電子商取引において、メタデータを用いて、例えばズボン、シャツ、靴、ネクタイ等の複数種類のアイテムについてのコーディネート推奨手法も知られている（非特許文献2参照）。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【非特許文献1】岩田具治、山田武士、上田修功、「購買順序を効率的に用いた協調フィルタリング」情報処理学会論文誌：数理モデル化と応用、Vol.49、No.SIG4(TOM20)、p.125-134、2008

【非特許文献2】E. Shen, H. Lieberman, F. Lam, "What am I gonna wear?: Scenario-Oriented Recommendation.", In IUI '07, p.365-368, 2007

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、非特許文献1の方法では、履歴データが必要となるという問題点がある。また、非特許文献2の方法では、メタデータを人手で作成しなければならないという問題点がある。

【0006】

そこで、本発明は、以上のような問題点に鑑みてなされたものであり、模範となるコーディネートの写真画像から、コーディネートに関する情報を自動抽出することで、利用者の所望のアイテムとの組み合わせに適したコーディネートを提供するコーディネート推奨装置、コーディネート推奨方法及びそのプログラムを提供することを課題とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記課題を解決するため、本発明に係るコーディネート推奨装置は、複数種類のファッションアイテムのコーディネートのために、入力された写真に写っているアイテムとの組み合わせに適した別の種類のアイテムを推薦するコーディネート推奨装置であって、模範となるコーディネートでファッションアイテムを身に付けたモデルが写っている参考用写真の集合として読み込まれた参考用写真集合と、推薦されるアイテムが少なくとも1つ写っている推薦用写真の集合として読み込まれた推薦用写真集合とを記憶する記憶部と、前記参考用写真集合の中から、複数種類のアイテムが組み合わせられた画像を示す全身写真を抽出し、前記抽出された全身写真において各アイテムの領域を特定し、前記特定したアイテムの領域から画像の特徴量をそれぞれ抽出し、前記アイテム毎に抽出した特徴量を参考用全身写真特徴集合として記憶部に記憶する参考用全身写真特徴抽出部と、前記推薦用写真集合の中から、複数種類のアイテムが組み合わせられた画像を示す全身写真と、単独のアイテムのみからなる画像を示す単独アイテム写真とを抽出し、前記抽出された全身写真において各アイテムの領域を特定し、前記特定したアイテムの領域から画像の特徴量をそれぞれ抽出すると共に、前記単独アイテム写真から画像の特徴量を抽出し、前記全身写真及び単独アイテム写真についてアイテム毎に抽出した特徴量を推薦用写真特徴集合として記憶部に記憶する推薦用写真特徴抽出部と、前記参考用全身写真特徴集合と前記推薦用写真特徴集合とを用いて、各アイテムの領域間の関連性を学習し、前記領域間の関連性と、前記入力された写真に写っているアイテムの画像の特徴量とに応じて、前記入力された写真に写っているアイテムとの組み合わせに適した別の種類のアイテムの画像の特徴量の類似度を計算により求め、類似度が高いアイテムが写っている推薦用写真を前記推薦用写真集合から検索し、推薦するアイテムとして提示する推薦部と、を備え、前記推薦部が、前記参考用全身写真特徴集合と前記推薦用写真特徴集合とを用いて、前記参考用写真集合から抽出された全身写真におけるアイテムの特徴量と、前記推薦用写真集合に含まれる推薦用写真におけるアイテムの特徴量との類似度をアイテムの種類毎に計算する類似度計算部と、前記入力された写真に写っているアイテムと同種のアイテムであって特徴量の類似度が高いアイテムを含む全身写真を前記参考用写真集合から検索し、検索により得られた全身

30

40

50

写真の画像において前記入力された写真に写っているアイテムと同種のアイテムと組み合わせられている別の種類のアイテムを抽出し、当該抽出した別の種類のアイテムの特徴量との類似度が高い特徴量を有するアイテムが写っている推薦用写真を所定数だけ前記推薦用写真集合から検索し、検索により得られた推薦用写真を、推薦するアイテムとして提示する提示部と、を有することを特徴とする。

【0008】

かかる構成のコーディネート推薦装置は、記憶部に、参考用写真集合と、推薦用写真集合とを記憶する。参考用写真集合は、模範となるコーディネートの画像集合であり、用途によって、例えば、ファッション雑誌から取得した画像や、ウェブから取得した画像を用いることができる。推薦用写真集合は、推薦されるアイテムの画像集合であり、用途によって、例えば、ユーザが所有するアイテムの画像や、オンラインストアで販売しているアイテムの画像を用いることができる。アイテムの種類は、例えば、上衣、下衣、靴等を挙げることができる。そして、コーディネート推薦装置は、記憶部に記憶された参考用写真集合及び推薦用写真集合についてそれぞれ画像の特徴量を抽出する。ここで、画像の特徴量は、例えば、色、テクスチャ、形状等を示す。そして、コーディネート推薦装置は、参考用写真集合及び推薦用写真集合についてそれぞれ抽出された画像の特徴量の集合を用いて、各アイテムの領域間の関連性を学習する。そして、コーディネート推薦装置は、各アイテムの領域間の関連性を利用して、入力されたアイテムとの組み合わせに適した別の種類のアイテムを検索して提示する。したがって、かかる構成のコーディネート推薦装置によれば、アイテムの購入履歴データやコーディネートに関するメタデータが与えられていなくても、与えられたアイテムに対応して適切なコーディネートとなるような異なる種類のアイテムを推薦することができる。

【0010】

かかる構成のコーディネート推薦装置によれば、画像から抽出された特徴量を用いて、画像中のアイテムの類似度を計算することができる。これにより、コーディネート推薦装置は、まず、入力されたアイテムと類似する画像として全身写真を参考用写真集合から検索する。これにより、入力されたアイテムに対して理想的なコーディネートが得られる。次に、コーディネート推薦装置は、得られたコーディネートにおいて組み合わせられているアイテムであって、入力されたアイテムとは別の種類のアイテムを抽出する。そして、コーディネート推薦装置は、抽出されたアイテムと類似する画像を推薦用写真集合から検索する。したがって、コーディネート推薦装置は、参考用写真集合と推薦用写真集合との類似度を計算することで、入力されたアイテムとの組み合わせに適した別の種類のアイテムを理想的なコーディネートで推薦することができる。

【0011】

また、本発明に係るコーディネート推薦装置は、複数種類のファッションアイテムのコーディネートのために、入力された写真に写っているアイテムとの組み合わせに適した別の種類のアイテムを推薦するコーディネート推薦装置であって、模範となるコーディネートでファッションアイテムを身に付けたモデルが写っている参考用写真の集合として読み込まれた参考用写真集合と、推薦されるアイテムが少なくとも1つ写っている推薦用写真の集合として読み込まれた推薦用写真集合とを記憶する記憶部と、前記参考用写真集合の中から、複数種類のアイテムが組み合わせられた画像を示す全身写真を抽出し、前記抽出された全身写真において各アイテムの領域を特定し、前記特定したアイテムの領域から画像の特徴量をそれぞれ抽出し、前記アイテム毎に抽出した特徴量を参考用全身写真特徴集合として記憶部に記憶する参考用全身写真特徴抽出部と、前記推薦用写真集合の中から、複数種類のアイテムが組み合わせられた画像を示す全身写真と、単独のアイテムのみからなる画像を示す単独アイテム写真とを抽出し、前記抽出された全身写真において各アイテムの領域を特定し、前記特定したアイテムの領域から画像の特徴量をそれぞれ抽出すると共に、前記単独アイテム写真から画像の特徴量を抽出し、前記全身写真及び単独アイテム写真についてアイテム毎に抽出した特徴量を推薦用写真特徴集合として記憶部に記憶する推薦用写真特徴抽出部と、前記参考用全身写真特徴集合を用いて各アイテムの領域間の関連性

10

20

30

40

50

を学習し、前記領域間の関連性と、前記入力された写真に写っているアイテムの画像の特徴量とに応じて、前記入力された写真に写っているアイテムとの組み合わせに適した別の種類のアイテムが写っている推薦用写真を前記推薦用写真集合から検索し、推薦するアイテムとして提示する推薦部と、を備え、前記推薦部が、前記参考用全身写真特徴集合を用いて、前記参考用写真集合中の全身写真における各アイテムの領域間の関連性を学習し、あるアイテムの領域の特徴量が与えられたときに、当該特徴量をもつアイテムが当該アイテムの画像に内在する潜在的な意味を示す各トピックを持つ割合を確率値として出力するトピックモデルを学習するモデル学習部と、前記入力された写真に写っているアイテムの画像の特徴量について前記トピックモデルを用いて、前記入力された写真に写っているアイテムが各トピックを持つ割合を示す入力アイテムトピック割合を推定すると共に、前記推薦用写真特徴集合中の画像の特徴量であって前記入力された写真に写っているアイテムとは異なる種類のアイテムに関する各特徴量について前記トピックモデルを用いて、当該推薦用写真特徴集合中の特徴量に対応して前記推薦用写真集合に記憶された推薦用写真に写っているアイテムが各トピックを持つ割合を示す推薦用アイテムトピック割合を推定するトピック推定部と、前記入力アイテムトピック割合と前記推薦用アイテムトピック割合との類似度が高い推薦用写真を所定数だけ前記推薦用写真集合から検索し、前記検索により得られたアイテムを、推薦するアイテムとして提示する提示部と、を有することを特徴とする。

10

【0012】

かかる構成のコーディネート推薦装置によれば、参考用全身写真特徴集合から全身写真における各アイテムの領域間の関連性を学習することで、アイテムが各トピックを持つ割合を確率値として出力するトピックモデルを学習する。このトピックモデルを用いることで、入力されたアイテムの特徴量に対して理想的なコーディネートの特徴としてのトピックを得ることができる。このコーディネート推薦装置は、まず、入力されたアイテムと、推薦用写真特徴集合に含まれる異なる種類のアイテムとについてそれぞれトピックモデルを適用することで、トピック割合をそれぞれ推定する。ここで、異なる種類は、入力アイテムの種類とは異なるものであって、予め定めておく。例えば、入力アイテムの種類が上衣のときには、異なる種類が下衣、のように定めておくことができる。次に、コーディネート推薦装置は、入力されたアイテムに対して得られたトピック割合に類似したトピック割合を有するアイテムの画像を推薦用写真集合から検索する。したがって、コーディネート推薦装置は、参考用写真集合のトピックモデルを学習することで、入力されたアイテムとの組み合わせに適した別の種類のアイテムを理想的なコーディネートで推薦することができる。

20

30

【0013】

また、本発明に係るコーディネート推薦装置は、前記アイテムの種類が、上衣と下衣であり、前記参考用全身写真特徴抽出部が、前記参考用写真集合に含まれる各画像について、顔領域を抽出し、抽出した顔領域の横幅よりも幅が広く、かつ、当該顔領域の高さよりも大きい領域が当該顔領域の下側に存在する画像を前記全身写真として抽出する全身写真特定部と、前記顔領域の大きさを基準として、前記顔領域の下部に存在する前記顔領域に対して所定の幅及び高さを有する部分領域を上衣のアイテムの領域とし、前記上衣のアイテムの領域の下部に存在する前記顔領域に対して所定の幅及び高さを有する部分領域を下衣のアイテムの領域として特定する領域特定部と、を備え、前記推薦用写真特徴抽出部が、前記推薦用写真集合に含まれる各画像について、顔領域を抽出し、抽出した顔領域の横幅よりも幅が広く、かつ、当該顔領域の高さよりも大きい領域が当該顔領域の下側に存在する画像を前記全身写真として抽出する全身写真特定部と、前記顔領域の大きさを基準として、前記顔領域の下部に存在する前記顔領域に対して所定の幅及び高さを有する部分領域を上衣のアイテムの領域とし、前記上衣のアイテムの領域の下部に存在する前記顔領域に対して所定の幅及び高さを有する部分領域を下衣のアイテムの領域として特定する領域特定部と、を有することが好ましい。

40

【0014】

50

かかる構成のコーディネート推薦装置によれば、抽出する顔領域のサイズや写真中の位置をそれぞれ基準として、全体写真を正確に抽出することができる。そして、コーディネート推薦装置は、全体写真中の顔領域を基準として、顔領域の下部において、上衣のアイテムの領域を設定し、さらにこの上衣のアイテムの領域の下部において、下衣のアイテムの領域を設定する。したがって、コーディネート推薦装置は、上衣のアイテムの領域と、下衣のアイテムの領域とを正確に特定することができる。これにより、上衣のアイテムと、下衣のアイテムとのコーディネートの特徴を正確に抽出することができる。

【 0 0 1 5 】

また、前記課題を解決するため、本発明に係るコーディネート推薦方法は、複数種類のファッションアイテムのコーディネートのために、模範となるコーディネートでファッションアイテムを身に付けたモデルが写っている参考用写真の集合として読み込まれた参考用写真集合と、推薦されるアイテムが少なくとも1つ写っている推薦用写真の集合として読み込まれた推薦用写真集合とを記憶する記憶部と、処理部とを備え、入力された写真に写っているアイテムとの組み合わせに適した別の種類のアイテムを推薦するコーディネート推薦装置によるコーディネート推薦方法であって、前記処理部が、アイテムが写っている写真の入力を受け付けるステップと、前記参考用写真集合の中から、複数種類のアイテムが組み合わせられた画像を示す全身写真を抽出し、前記抽出された全身写真において各アイテムの領域を特定し、前記特定したアイテムの領域から画像の特徴量をそれぞれ抽出し、前記アイテム毎に抽出した特徴量を参考用全身写真特徴集合として記憶部に記憶するステップと、前記推薦用写真集合の中から、複数種類のアイテムが組み合わせられた画像を示す全身写真と、単独のアイテムのみからなる画像を示す単独アイテム写真とを抽出し、前記抽出された全身写真において各アイテムの領域を特定し、前記特定したアイテムの領域から画像の特徴量をそれぞれ抽出すると共に、前記単独アイテム写真から画像の特徴量を抽出し、前記全身写真及び単独アイテム写真についてアイテム毎に抽出した特徴量を推薦用写真特徴集合として記憶部に記憶するステップと、前記参考用全身写真特徴集合と前記推薦用写真特徴集合とを用いて、各アイテムの領域間の関連性を学習し、前記領域間の関連性と、前記入力された写真に写っているアイテムの画像の特徴量とに応じて、前記入力された写真に写っているアイテムとの組み合わせに適した別の種類のアイテムの画像の特徴量の類似度を計算により求め、類似度が高いアイテムが写っている推薦用写真を前記推薦用写真集合から検索し、推薦するアイテムとして提示するステップと、を含んで実行し、前記処理部が、前記アイテムを提示するステップにて、前記参考用全身写真特徴集合と前記推薦用写真特徴集合とを用いて、前記参考用写真集合から抽出された全身写真におけるアイテムの特徴量と、前記推薦用写真集合に含まれる推薦用写真におけるアイテムの特徴量との類似度をアイテムの種類毎に計算するステップと、前記入力された写真に写っているアイテムと同種のアイテムであって特徴量の類似度が高いアイテムを含む全身写真を前記参考用写真集合から検索するステップと、前記検索により得られた全身写真の画像において前記入力された写真に写っているアイテムと同種のアイテムと組み合わせられている別の種類のアイテムを抽出し、当該抽出した別の種類のアイテムの特徴量との類似度が高い特徴量を有するアイテムが写っている推薦用写真を所定数だけ前記推薦用写真集合から検索するステップと、検索により得られた推薦用写真を、推薦するアイテムとして提示するステップと、を実行することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

また、本発明に係るコーディネート推薦方法は、複数種類のファッションアイテムのコーディネートのために、模範となるコーディネートでファッションアイテムを身に付けたモデルが写っている参考用写真の集合として読み込まれた参考用写真集合と、推薦されるアイテムが少なくとも1つ写っている推薦用写真の集合として読み込まれた推薦用写真集合とを記憶する記憶部と、処理部とを備え、入力された写真に写っているアイテムとの組み合わせに適した別の種類のアイテムを推薦するコーディネート推薦装置によるコーディネート推薦方法であって、前記処理部が、アイテムが写っている写真の入力を受け付けるステップと、前記参考用写真集合の中から、複数種類のアイテムが組み合わせられた画像を

10

20

30

40

50

示す全身写真を抽出し、前記抽出された全身写真において各アイテムの領域を特定し、前記特定したアイテムの領域から画像の特徴量をそれぞれ抽出し、前記アイテム毎に抽出した特徴量を参考用全身写真特徴集合として記憶部に記憶するステップと、前記推薦用写真集合の中から、複数種類のアイテムが組み合わせられた画像を示す全身写真と、単独のアイテムのみからなる画像を示す単独アイテム写真とを抽出し、前記抽出された全身写真において各アイテムの領域を特定し、前記特定したアイテムの領域から画像の特徴量をそれぞれ抽出すると共に、前記単独アイテム写真から画像の特徴量を抽出し、前記全身写真及び単独アイテム写真についてアイテム毎に抽出した特徴量を推薦用写真特徴集合として記憶部に記憶するステップと、前記参考用全身写真特徴集合を用いて各アイテムの領域間の関連性を学習し、前記領域間の関連性と、前記入力された写真に写っているアイテムの画像の特徴量とに応じて、前記入力された写真に写っているアイテムとの組み合わせに適した別の種類のアイテムが写っている推薦用写真を前記推薦用写真集合から検索し、推薦するアイテムとして提示するステップと、を含んで実行し、前記処理部が、前記アイテムを提示するステップにて、前記参考用全身写真特徴集合を用いて、前記参考用写真集合中の全身写真における各アイテムの領域間の関連性を学習し、あるアイテムの領域の特徴量が与えられたときに、当該特徴量をもつアイテムが当該アイテムの画像に内在する潜在的な意味を示す各トピックを持つ割合を確率値として出力するトピックモデルを学習するステップと、前記入力された写真に写っているアイテムの画像の特徴量について前記トピックモデルを用いて、前記入力された写真に写っているアイテムが各トピックを持つ割合を示す入力アイテムトピック割合を推定するステップと、前記推薦用写真特徴集合中の画像の特徴量であって前記入力された写真に写っているアイテムとは異なる種類のアイテムに関する各特徴量について前記トピックモデルを用いて、当該推薦用写真特徴集合中の特徴量に対応して前記推薦用写真集合に記憶された推薦用写真に写っているアイテムが各トピックを持つ割合を示す推薦用アイテムトピック割合を推定するステップと、前記入力アイテムトピック割合と前記推薦用アイテムトピック割合との類似度が高い推薦用写真を所定数だけ前記推薦用写真集合から検索し、前記検索により得られたアイテムを、推薦するアイテムとして提示するステップと、を実行することを特徴とする。

10

20

【0018】

また、本発明に係るコーディネート推薦方法は、前記アイテムの種類が、上衣と下衣であり、前記処理部が、前記参考用全身写真特徴集合を記憶部に記憶するステップにて、前記参考用写真集合に含まれる各画像について、顔領域を抽出し、抽出した顔領域の横幅よりも幅が広く、かつ、当該顔領域の高さよりも大きい領域が当該顔領域の下側に存在する画像を前記全身写真として抽出し、前記顔領域の大きさを基準として、前記顔領域の下部に存在する前記顔領域に対して所定の幅及び高さを有する部分領域を上衣のアイテムの領域とし、前記上衣のアイテムの領域の下部に存在する前記顔領域に対して所定の幅及び高さを有する部分領域を下衣のアイテムの領域として特定し、前記推薦用写真特徴集合を記憶部に記憶するステップにて、前記推薦用写真集合に含まれる各画像について、顔領域を抽出し、抽出した顔領域の横幅よりも幅が広く、かつ、当該顔領域の高さよりも大きい領域が当該顔領域の下側に存在する画像を前記全身写真として抽出し、前記顔領域の大きさを基準として、前記顔領域の下部に存在する前記顔領域に対して所定の幅及び高さを有する部分領域を上衣のアイテムの領域とし、前記上衣のアイテムの領域の下部に存在する前記顔領域に対して所定の幅及び高さを有する部分領域を下衣のアイテムの領域として特定することが好ましい。

30

40

【0019】

また、本発明に係るコーディネート推薦プログラムは、前記コーディネート推薦装置を構成する各手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。このように構成されることにより、このプログラムをインストールされたコンピュータは、このプログラムに基づいた各機能を実現することができる。

【発明の効果】**【0020】**

50

本発明によれば、模範となるコーディネートのおすすめ用写真集合から、理想的なコーディネートに関する情報を自動抽出して、利用者の所望のアイテムとの組み合わせに適したコーディネートをおすすめすることができる。また、本発明によれば、所持する大量の服の中から着る服を選択する場合や、オンラインストアで服を購入する場合に、購入履歴データやコーディネートに関するメタデータが与えられていなくても、適切なコーディネートを知ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の実施形態に係るコーディネート推薦装置の構成を示すブロック図である。

10

【図2】図1に示したコーディネート推薦装置による処理の流れを示すフローチャートである。

【図3】図1に示した雑誌全身写真特徴抽出部の構成を示すブロック図である。

【図4】図1に示した所有写真特徴抽出部の構成を示すブロック図である。

【図5】図1に示した推薦部の第1の構成例を示すブロック図である。

【図6】図5に示した推薦部による処理の流れを示すフローチャートである。

【図7】図1に示した推薦部の第2の構成例を示すブロック図である。

【図8】図7に示した推薦部による処理の流れを示すフローチャートである。

【図9】本発明の実施形態に係るコーディネート推薦装置により抽出された上下衣領域の一例を示す図である。

20

【図10】類似度に基づく手法(Sim)、トピックモデルに基づく手法(Topic)、及び、ランダム提示手法(Random)を比較した結果を示す図である。

【図11】類似度に基づく手法(Sim)、トピックモデルに基づく手法(Topic)、及び、ランダム提示手法(Random)を比較した結果を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

次に、本発明のコーディネート推薦装置を実施するための形態について図面を参照して説明する。

コーディネート推薦装置1は、複数種類のファッションアイテムのコーディネートのために、入力されたアイテムとの組み合わせに適した別の種類のアイテムを推薦するものである。以下では、コーディネート推薦装置1は、上半身の服装(上衣:トップス)の写真が与えられたとき、その服装(上衣)に適した下半身の服装(下衣:ボトムス)の写真を提示することを具体的なタスクの一例として説明する。また、逆に、下衣の写真が与えられたとき、その服装(下衣)に適した上衣の写真を提示するタスクも同様に実行できることはもちろんである。なお、上衣や下衣だけでなく、帽子やカバン、靴など複数のアイテムを推薦することも可能である。また、以下では、ユーザが所持する服の画像の中から着る服を選択する場合を想定して説明する。ファッション雑誌に掲載されたモデルの写真(雑誌の写真画像)を参考用写真画像、ユーザが所持する服の画像を推薦用写真画像として、ユーザが所持する大量の服の中から着る服を選択する場合を想定して説明する。

30

【0023】

(第1実施形態)

[コーディネート推薦装置の構成の概要]

コーディネート推薦装置1は、図1に示すように、入力部7と、雑誌全身写真特徴抽出部(参考用全身写真特徴抽出部)2と、所有写真特徴抽出部(推薦用写真特徴抽出部)3と、推薦部4と、出力部5と、記憶部6とを備えている。なお、図1は、後記する第2実施形態のコーディネート推薦装置1Bと共通の図面であり、符号4Bは、第2実施形態に係る推薦部を表している。

40

【0024】

入力部7は、例えば、キーボード、マウス、ディスクドライブ装置などから構成され、ユーザの所望のアイテムの情報を入力する。

50

雑誌全身写真特徴抽出部 2、所有写真特徴抽出部 3、及び推薦部 4 は、このコーディネート推薦装置 1 の処理部として機能する。処理部は、例えば、CPU (Central Processing Unit) 及び RAM (Random Access Memory) から構成される主制御装置である。この雑誌全身写真特徴抽出部 2、所有写真特徴抽出部 3、及び推薦部 4 の詳細は後記する。

出力部 5 は、例えば、グラフィックボード (出力インタフェース) 及びそれに接続されたモニタである。モニタは、例えば、液晶ディスプレイ等から構成され、推薦されるアイテムの写真を提示する。

【0025】

記憶部 6 は、例えば、一般的なハードディスク装置などから構成され、処理部で用いられるプログラム、演算に用いる処理用のデータ、演算処理結果等を記憶する。

図 1 には、処理用のデータの一例として、雑誌写真集合 6 1 及び所有写真集合 6 2 を示し、演算処理結果の一例として、雑誌全身写真特徴集合 6 3 及び所有写真特徴集合 6 4 を示した。なお、 D_{mag} は、後記する式 (1) において雑誌全身写真特徴集合 6 3 を示し、 D_{own} は後記する式 (2) において所有写真特徴集合 6 4 を示すものである。

【0026】

記憶部 6 には、アイテムの推薦を行う前に予め処理用のデータとして、参考用写真集合である雑誌写真集合 6 1 と、推薦用写真集合である所有写真集合 6 2 とが記憶される。

雑誌写真集合 6 1 は、模範となるコーディネートの画像集合として予め定められた写真集合であって、ここでは、雑誌等から取得した服の写真集合である。

所有写真集合 6 2 は、推薦されるアイテムの画像集合として予め定められた写真集合であって、ここでは、ユーザが所有している服の写真集合である。

【0027】

なお、雑誌写真は、雑誌に掲載された写真に限定されるものではなく、コーディネートの参考となる写真であれば、ウェブなどにある写真でもよい。

また、雑誌写真集合 6 1 及び所有写真集合 6 2 には、複数種類のアイテムが組み合わされた画像を示す写真 (以下、全身写真と呼ぶ) だけではなく、上衣だけの写真や下衣だけの写真といった単独のアイテムを含む写真 (以下、単独アイテム写真) が含まれていてもよい。

また、ここでは、所有している服でのコーディネートの推薦を例としているため所有写真集合 6 2 という名称としているが、オンラインストアでの推薦を想定した実施形態の場合には、所有写真集合 6 2 を、販売している服の写真集合に置き換えることで適用できる。なお、雑誌全身写真特徴集合 6 3 及び所有写真特徴集合 6 4 については後記する。

【0028】

雑誌全身写真特徴抽出部 2 は、雑誌写真集合 6 1 の中から、全身写真を抽出し、抽出された全身写真において各アイテムの領域を特定し、特定したアイテムの領域から画像の特徴量をそれぞれ抽出し、アイテム毎に抽出した特徴量を雑誌全身写真特徴集合 (参考用全身写真特徴集合) 6 3 として記憶部 6 に記憶するものである。なお、雑誌全身写真特徴抽出部 2 の詳細については後記する。

【0029】

所有写真特徴抽出部 3 は、所有写真集合 6 2 の中から、全身写真と、単独アイテム写真とを抽出し、抽出された全身写真において各アイテムの領域を特定し、特定したアイテムの領域から画像の特徴量をそれぞれ抽出すると共に、単独アイテム写真から画像の特徴量を抽出し、全身写真及び単独アイテム写真についてアイテム毎に抽出した特徴量を所有写真特徴集合 (推薦用写真特徴集合) 6 4 として記憶部 6 に記憶する。なお、所有写真特徴抽出部 3 の詳細については後記する。

【0030】

推薦部 4 は、雑誌全身写真特徴集合 6 3 と所有写真特徴集合 6 4 とを用いて、各アイテムの領域間の関連性を学習し、領域間の関連性と、入力されたアイテムの画像の特徴量とに応じて、入力されたアイテムとの組み合わせに適した別の種類のアイテムを所有写真集合 6 2 から検索し、推薦するアイテムとして提示する。ここで、各アイテムの領域間の関

10

20

30

40

50

連性を学習する方法は、2通りあり、第1実施形態及び第2実施形態でそれぞれ説明する。なお、推薦部4の詳細については後記する。

【0031】

[コーディネート推薦装置の動作の概要]

コーディネート推薦装置1の動作の流れについて図2を参照(適宜図1参照)して説明する。

【0032】

コーディネート推薦装置1は、入力部7によって、ユーザの所望するアイテムとして、コーディネートを見つけないアイテム(例えば上衣)の写真の入力を受け付ける(ステップS1)。

10

【0033】

コーディネート推薦装置1は、雑誌全身写真特徴抽出部2によって、読み込んだ雑誌写真集合61の中から全身が写っている写真(全身写真)を特定し、それぞれの全身写真において各アイテムの領域として、上衣の領域と、下衣の領域とを抽出する。なお、上衣、下衣だけでなく、帽子やカバン、靴を推薦する場合、それらの領域もここで抽出する。そして、雑誌全身写真特徴抽出部2は、全身写真における上衣の領域と下衣の領域とのそれぞれについて、予め定められた画像の特徴量を抽出し、雑誌全身写真特徴集合63として記憶部6に記憶する(ステップS2)。

【0034】

コーディネート推薦装置1は、所有写真特徴抽出部3によって、読み込んだ所有写真集合62の中から全身写真を特定し、それぞれの全身写真において各アイテムの領域として、上衣の領域と、下衣の領域とを抽出する。そして、所有写真特徴抽出部3は、全身写真において特定した上衣領域及び下衣領域のそれぞれについて、ステップS2と同様な予め定められた画像の特徴量を抽出する(ステップS3)。

20

【0035】

ここで、所有写真集合62中の上衣のみの単独アイテム写真、または、下衣のみの単独アイテム写真については、全身写真のように領域を特定する必要がない。したがって、所有写真特徴抽出部3は、単独アイテム写真については領域を特定することなく、直接画像の特徴量を抽出する。また、ステップS3にて、全身写真または単独アイテム写真から抽出した特徴量は、所有写真特徴集合64として記憶部6に記憶する。なお、前記したステップS1~ステップS3の処理は、この順序に限らず順不同で実行してよい。

30

【0036】

コーディネート推薦装置1の推薦部4は、雑誌全身写真特徴抽出部2で抽出された雑誌全身写真特徴集合63と、所有写真特徴抽出部3で抽出された所有写真特徴集合64とを用いて、各アイテム間の関連性を計算し、この関連性を用いて、入力部7にて与えられたアイテムとの組み合わせるのに適した他の種類のアイテム(組み合わせアイテム)を検索する(ステップS4)。

【0037】

具体的には、コーディネート推薦装置1は、推薦部4によって、直感的には、与えられた上衣と類似した雑誌写真を抽出し、その抽出写真の下衣と類似した、ユーザの所有している服を提示する。あるいは、逆に、コーディネート推薦装置1は、推薦部4によって、与えられた下衣と類似した雑誌写真を抽出し、その抽出写真の上衣と類似した、ユーザの所有している服を提示する。

40

そして、コーディネート推薦装置1は、出力部5によって、検索により得られたアイテム(選択したアイテム)を提示(推薦)する(ステップS5)。

【0038】

[コーディネート推薦装置の詳細]

以下では、コーディネート推薦装置1の雑誌全身写真特徴抽出部2、所有写真特徴抽出部3、推薦部4の具体的な処理について説明する。なお、推薦部4については、類似領域に基づく推薦部(第1の実施形態)と、トピックモデルに基づく推薦部(第2の実施形態

50

)とのどちらを用いてもよい。

【 0 0 3 9 】

< 雑誌全身写真特徴抽出部 2 >

雑誌全身写真特徴抽出部 2 の構成について図 3 を参照して説明する。なお、図 3 , 4 , 5 , 7 に示すサブブロック図では、図 1 に示した要素のうち、当該サブブロックでの主たる説明に必要な要素については図示を省略している。

図 3 に示すように、雑誌全身写真特徴抽出部 2 は、写真読込部 2 1 と、全身写真特定部 2 2 と、領域特定部 2 3 と、特徴抽出部 2 4 とを備えている。

【 0 0 4 0 】

まず、写真読込部 2 1 により、記憶部 6 から雑誌写真集合 6 1 を読み込む。

10

そして、全身写真特定部 2 2 は、読み込んだ雑誌写真集合 6 1 の各写真について、顔領域を抽出し、顔領域の大きさに基づいて、全身写真を特定する。ここで、顔領域を抽出する方法は特に限定されず、公知の方法を用いることができる。例えば、「Viola, Jones, “Robust Real-time Object Detection” IJCV 2001」に記載された方法により、顔領域を抽出可能である。

【 0 0 4 1 】

また、全身写真を特定するための条件としては、例えば、顔領域が含まれるかという条件や、顔領域の大きさや位置が適切なものを選択するための条件を用いる。ここで、顔領域の大きさや位置が適切なものを選択するための条件とは、例えば、上下衣が写るスペースが存在するかといった条件を指す。つまり、全身画像特定部は、顔領域の横幅よりも幅が広く、かつ、顔領域の高さよりも大きい領域が顔領域の下側に存在する画像を全身画像として抽出する。

20

【 0 0 4 2 】

本実施形態では、一例として、全身写真特定部 2 2 は、雑誌写真集合 6 1 に含まれる各画像について、例えば下記 (a) ~ (h) のすべての条件を満たす画像を全身写真として抽出することとした。

(a) 顔領域が存在する

(b) 顔領域の横幅が画像の 1 / 3 以下のサイズである

(c) 顔領域の横幅が画像の 1 / 10 以上のサイズである

(d) 画像の上から計測した画像高さ全体の 1 / 4 の位置よりも上側に顔領域が存在する

30

(e) 画像の左から計測した画像幅全体の 1 / 4 の位置よりも右側に顔領域が存在する

(f) 画像の左から計測した画像幅全体の 3 / 4 の位置よりも左側に顔領域が存在する

(g) 顔領域の下方向に顔領域の高さの 7 つ分のスペースがある

(h) 顔領域各点での色を示す R G B (Red, Green, Blue) 合計値の顔領域全体での平均値が 6 0 0 以下である

【 0 0 4 3 】

ここで、条件 (a) として、顔領域の形状は例えば正方形とすることができる。

条件 (g) は、上半身や下半身のスペースがある適切な写真を選択するための条件を示している。また、条件 (h) については、R、G、B の値はそれぞれ 0 ~ 2 5 5 であって、ある点の R G B 値の合計が 6 0 0 よりも大きいと、その点は人の顔としては白過ぎることを反映している。つまり、R G B 値の顔領域全体についての平均が 6 0 0 以下であれば、人の顔の色として適切な写真を選択することができる。

40

【 0 0 4 4 】

なお、ファッション雑誌では、1 枚の写真の中に 2 人の人物がモデルとして写っている場合があり、このような全身写真が雑誌写真集合 6 1 に含まれる場合には、上記 (a) ~ (h) のすべての条件を満たす顔領域が複数抽出されることも想定される。そのような場合には、対象とする画像の高さ方向の縦の中心線に最も近い画像を顔領域として、上記の条件を判定することとする。

【 0 0 4 5 】

次に、領域特定部 2 3 において、上衣領域及び下衣領域を特定する。ここで、上衣領域

50

及び下衣領域の形状は例えば矩形とすることができる。このとき、顔領域よりも下方向に存在する所定の大きさの領域を上衣領域とし、さらに、上衣領域よりも下方向に存在する所定の大きさの領域を下衣領域とする。上衣領域及び下衣領域の大きさは、予め定めた顔領域との比により与えられる。上衣領域のサイズは、例えば、顔領域の2倍の幅、2.5倍の高さで設定する。また、下衣領域のサイズは、例えば、顔領域の2倍の幅、3.5倍の高さで設定する。また、各領域の配置は、例えば、顔領域の下方向に連続して上衣領域を設定し、その下方向に連続して下衣領域として特定することができる。なお、ベルトを他の種類のアイテムとする場合には、上衣領域と、下衣領域とは連続させずに、ベルトに相当する所定の幅を空けて配置すればよい。また、上述上衣領域または下衣領域の幅及び高さはこの値に限定されるものではなく、予め適切な値を設定しておくことができる。例えば、何人かの人の顔領域の大きさと上半身、下半身の大きさを計測したデータをもとに、顔領域と上衣領域（または下衣領域）との幅の比や高さの比を求めておき、その値を用いても良い。また、様々な人の全身写真を学習データとし、顔領域を基準としたときの、顔領域と上衣領域（または下衣領域）との幅の比、及び、高さの比を学習しておき、その値を用いても良い。

10

【0046】

上記(a)～(h)のすべての条件を満たす画像の一例を図9に示す。この図9は、後記する実施例にて抽出された上下衣領域抽出例を示す図である。図9において、符号101が顔領域、符号102が上衣領域、符号103が下衣領域をそれぞれ示している。なお、図9の例の場合には、モデルの立ち位置の床と、モデルの背景の壁とのコントラストが大きいので、下衣領域の高さを顔領域の4.5倍の高さで設定した。なお、靴を他の種類のアイテムとする場合には、下衣領域の高さは、顔領域の3.5倍の高さよりも短くしてもよい。

20

【0047】

図3に戻って、雑誌全身写真特徴抽出部2の構成について説明を続ける。

次に、特徴抽出部24は、領域特定部23にて特定した全身写真中の上衣領域及び下衣領域それぞれの画像の特徴量を抽出する。特徴量として、色、テクスチャ、形状など任意の特徴量を用いることができる。

【0048】

以下では、各特徴量を区別するために、以下の記号を導入して説明する。

30

全身写真 m の上衣の特徴量を u_m とする。(u : 上衣の領域の特徴量)

また、この同じ全身写真 m の下衣の特徴量を l_m とする。(l : 下衣の領域の特徴量)

特徴量は、例えば、色の特徴だけでも複数あり、特徴量 u_m 、 l_m とは、特徴 v 別に、次の式(a)、式(b)のように表される。

【0049】

$$u_m = \{ u_{m v} \}_v \quad v \dots \text{式(a)}$$

$$l_m = \{ l_{m v} \}_v \quad v \dots \text{式(b)}$$

ここで、 $u_{m v}$ は全身写真 m の上衣領域で特徴 v が出現する回数、 $l_{m v}$ は全身写真 m の下衣領域で特徴 v が出現する回数、 V は特徴集合を表す。

【0050】

40

雑誌全身写真特徴抽出部2は、以上の処理により、雑誌写真集合61については、全身写真と判定された写真についてのみ、その上衣領域及び下衣領域の特徴量を抽出する。そして、雑誌全身写真特徴抽出部2は、各写真の上衣領域及び下衣領域それぞれの特徴量を、雑誌全身写真特徴集合63として記憶部6に格納する。

【0051】

< 所有写真特徴抽出部3 >

所有写真特徴抽出部3の構成について図4を参照して説明する。

図4に示すように、所有写真特徴抽出部3は、写真読込部31と、全身写真特定部32と、領域特定部33と、特徴抽出部34とを備えている。

【0052】

50

写真読込部 3 1 は、記憶部 6 から所有写真集合 6 2 を読み込む。

全身写真特定部 3 2 と領域特定部 3 3 は、対象とする写真が雑誌写真ではなく所有写真となる点を除いて、前記した雑誌全身写真特徴抽出部 2 における全身写真特定部 2 2 及び領域特定部 2 3 と同じ処理を行う。したがって、詳細な説明を省略する。

【 0 0 5 3 】

特徴抽出部 3 4 は、領域特定部 3 3 にて特定した全身写真中の上衣領域及び下衣領域の画像の特徴量を抽出する。この点は、前記した雑誌全身写真特徴抽出部 2 における特徴抽出部 2 4 と同様なので、詳細な説明を省略する。また、この特徴抽出部 3 4 は、さらに加えて、所有写真集合 6 2 に記憶されている全身写真以外の単独アイテム写真（上衣のみの写真、下衣のみの写真）からも画像の特徴量を抽出する点が前記した雑誌全身写真特徴抽出部 2 における特徴抽出部 2 4 とは異なる。なお、特徴量を抽出する方法は、同様なので詳細な説明を省略する。この特徴抽出部 3 4 にて全身写真及び単独アイテム写真から抽出した特徴量は、所有写真特徴集合 6 4 として記憶部 6 に格納する。

10

【 0 0 5 4 】

< 推薦部 4 の第 1 の実施形態（類似領域に基づく推薦部） >

類似領域に基づく推薦部 4 の構成について図 5 を参照して説明する。

図 5 に示すように、推薦部 4 は、類似度計算部 4 1 と、提示部 4 2 と、を備えている。

【 0 0 5 5 】

類似度計算部 4 1 は、雑誌全身写真特徴集合 6 3 と所有写真特徴集合 6 4 とを用いて、雑誌写真集合 6 1 中の全身写真における各アイテムと、所有写真集合 6 2 中の各アイテムとの類似度をアイテムの種類毎に計算するものである。

20

【 0 0 5 6 】

まず、類似度計算部 4 1 は、記憶部 6 に記憶されている雑誌全身写真特徴集合 6 3、及び、所有写真特徴集合 6 4 を読み込み、アイテムの種別（上衣、下衣）毎に、雑誌写真と所有写真との類似度を計算する。つまり、雑誌写真の上衣（または下衣）と所有写真の上衣（または下衣）との類似度を計算する。類似度としてコサイン類似度など、任意の類似度を用いることができる。

【 0 0 5 7 】

提示部 4 2 は、類似度計算部 4 1 で計算した類似度をもとに、提示する写真を決定するものである。提示部 4 2 は、入力されたアイテムと同種のアイテムであって類似度が高いアイテムを含む全身写真を雑誌写真集合 6 1 から検索し、検索により得られた全身写真の画像において入力されたアイテムと同種のアイテムと組み合わせられている別の種類のアイテムを抽出し、当該別の種類のアイテムとの類似度が高いものから順に所定数のアイテムを所有写真集合 6 2 から検索し、検索により得られたアイテムを、推薦するアイテムとして提示する。なお、所定数は予め定められた 1 以上の整数である。

30

【 0 0 5 8 】

ここで、後記する式 (1) , (2) の説明の前提として、記憶部 6 に記憶されている雑誌全身写真特徴集合 6 3 を D_{mag} と表記する。また、所有写真特徴集合 6 4 を、 D_{own} と表記することとする。ここでは上衣が与えられた場合の推薦について説明するが、下衣が与えられた場合の推薦も同様にしてできる。

40

【 0 0 5 9 】

一例として、入力部 7 に、特徴量 u_* を持つ上衣が与えられたとして図 6 を参照（適宜図 5 参照）して説明する。この服装に合う下衣を、記憶部 6 に記憶された所有写真集合 6 2 の中から選択することをタスクとする。

【 0 0 6 0 】

類似度計算部 4 1 は、まず、与えられた特徴量 u_* と、雑誌全身写真特徴集合 D_{mag} (6 3) 中の全身写真 m の上衣領域の特徴量 u_m と、の類似度を計算する。そして、提示部 4 2 は、類似度計算部 4 1 で計算した上衣領域の類似度を取得し（ステップ S 1 1）、与えられた特徴量 u_* に最も似ている特徴量を持つ全身写真 \hat{m} を、記憶部 6 の雑誌写真集合 6 1 の中から検索する（ステップ S 1 2）。このことは、以下の式 (1) を満たす \hat{m}

50

mを求めることを意味する。なお、本明細書本文において記号「 $\hat{\cdot}$ 」は、式(1)に示すように、右側の文字の上に付された記号の最大値を表すこととする。

【0061】

【数1】

$$\hat{m} = \arg \max_{m \in D_{mag}} S(u_m, u_*) \quad \dots \text{式(1)}$$

【0062】

式(1)において、 $S(u_m, u_*)$ は、雑誌全身写真特徴集合 D_{mag} (63)中の全身写真mの上衣領域の特徴量 u_m と、与えられた特徴量 u_* との類似度を表す。

10

【0063】

そして、提示部42が記憶部6の雑誌写真集合61の中で特定した雑誌全身写真 \hat{m} について、類似度計算部41は、この雑誌全身写真 \hat{m} の下衣領域の特徴量として雑誌全身写真特徴集合 D_{mag} (63)中に記憶された特徴量 $l_{\hat{m}}$ と、記憶部6の所有写真特徴集合 D_{own} (64)中に記憶されている下衣領域のそれぞれの特徴量 l_n との類似度をそれぞれ計算する。

【0064】

そして、提示部42は、類似度計算部41で計算した下衣領域の類似度を取得し(ステップS13)、所有写真特徴集合 D_{own} 中から、最も似ている特徴量 $l_{\hat{n}}$ を持つ下衣の写真nから、順番に所定数の写真を、記憶部6の所有写真集合62の中から検索する(ステップS14)。ここで、例えば、最も似ている特徴量 $l_{\hat{n}}$ を持つ唯一の下衣の写真 \hat{n} だけを、記憶部6の所有写真集合62の中から検索する場合には、以下の式(2)を満たす \hat{n} を求めればよい。

20

【0065】

【数2】

$$\hat{n} = \arg \max_{n \in D_{own}} S(l_n, l_{\hat{m}}) \quad \dots \text{式(2)}$$

【0066】

(第2実施形態)

30

<推薦部4Bの第2の実施形態(トピックモデルに基づく推薦部)>

第2実施形態のコーディネート推薦装置1Bは、推薦部4Bの機能が異なる点を除いて、第1実施形態と同様なので、図1を共通の図面とした。以下では、トピックモデルに基づく推薦部の構成について説明する。

【0067】

トピックモデルとは、データに含まれるトピック(潜在意味)を抽出する手法であり、文書や画像など様々な分野で応用されている。トピックモデルとしては公知の方法を用いることができる。なお、トピックモデルについては、例えば、「岩田具治、斉藤和巳、上田修功、「パラメトリック埋め込み法によるクラス構造の可視化」、情報処理学会論文誌、vol.46、pp.2337-2346(2005)」等に記載されている。

40

【0068】

ここでは、雑誌の全身写真からトピックを抽出することで、雑誌等に掲載されている全身コーディネートにおける上衣と下衣との関連を学習し、推薦に応用する。トピックモデルでは、1つの全身写真mの上衣及び下衣の特徴量 u_m 、 l_m の確率は、式(3)で表される。

【0069】

【数 3】

$$P(u_m, l_m) = \prod_{v \in V} \left(\sum_{z \in Z} \theta_{mz} \phi_{zv}^u \right)^{u_{mv}} \left(\sum_{z \in Z} \theta_{mz} \phi_{zv}^l \right)^{l_{mv}} \quad \dots \text{式 (3)}$$

【0070】

ここで、 z はトピック、 Z はトピック集合、 ${}_{mz}$ は全身写真 m がトピック z を持つ割合を表す。

${}_{zv}^u$ は、トピック z において上衣領域で特徴 v が出現する確率を表す。

${}_{zv}^l$ は、トピック z において下衣領域で特徴 v が出現する確率を表す。

特徴量 u_m, l_m は、前記した式 (a)、式 (b) のように表される。

【0071】

推薦部 4 B の詳細な構成について図 7 を参照して説明する。図 7 に示すように、推薦部 4 B は、モデル学習部 4 3 と、トピック推定部 4 4 と、提示部 4 2 B と、を備えている。

【0072】

モデル学習部 4 3 は、雑誌全身写真特徴集合 6 3 を用いて、雑誌写真集合 6 1 中の全身写真における各アイテムの領域間の関連性を学習し、ある領域の特徴量が与えられたときに、当該特徴量を有するアイテムが各トピックを持つ割合を確率値として出力するトピックモデルを学習する。

【0073】

トピック推定部 4 4 は、入力されたアイテムの画像の特徴量についてトピックモデルを用いて、入力されたアイテムが各トピックを持つ割合を示す入力アイテムトピック割合を推定すると共に、所有写真特徴集合 6 4 中の入力されたアイテムとは異なる種類のアイテムに関する各特徴量についてトピックモデルを用いて、当該特徴量に対応して所有写真集合 6 2 に記憶されたアイテムが各トピックを持つ割合を示す推薦用アイテムトピック割合を推定する。

【0074】

提示部 4 2 B は、入力されたアイテムとは異なる種類のアイテムとして、入力アイテムトピック割合と推薦用アイテムトピック割合との類似度が高いものから順に所定数のアイテムを所有写真集合 6 2 から検索し、検索により得られたアイテムを、推薦するアイテムとして提示する。

【0075】

ここで、後記する式 (4) の説明の前提として、記憶部 6 に記憶されている雑誌全身写真特徴集合 6 3 を D_{mag} と表記する。また、所有写真特徴集合 6 4 を、 D_{own} と表記することとする。ここでは上衣が与えられた場合の推薦について説明するが、下衣が与えられた場合の推薦も同様にしてできる。

【0076】

一例として、入力部 7 に、特徴量 u_* を持つ上衣が与えられたとして図 8 を参照 (適宜図 7 参照) して説明する。この服装に合う下衣を、記憶部 6 に記憶された所有写真集合 6 2 の中から選択することをタスクとする。したがって、以下では、入力アイテムトピック割合とは、上衣のトピック割合を示し、推薦用アイテムトピック割合とは、下衣のトピック割合を示す。

【0077】

まず、モデル学習部 4 3 は、雑誌全身写真特徴集合 D_{mag} を読み込み、前記した式 (3) に示すトピックモデル $\theta_{mz} = \{ \theta_{mz} \}_{m \in D_{mag}, z \in Z}$ 、 $\phi_{zv} = \{ \phi_{zv}^u, \phi_{zv}^l \}_{z \in Z, v \in V}$ を学習する (ステップ S 2 1)。これにより、ある特徴量 (上衣または下衣の特徴量) を与えたときに、各トピックがどのくらいの確率で出現するか (トピック割合) を求めることができる。学習は、EM アルゴリズム、変分ベイズ、ギブスサンプリングなどの方法により行うことができる。

10

20

30

40

50

【0078】

次に、トピック推定部44において、学習したトピックモデル、を用いて、与えられた上衣写真の特徴量 u_* について、与えられた上衣写真のトピック割合 θ_* を推定する(ステップS22)。ここでは、トピック割合 θ_* は、上衣の特徴量を与えたときに、各トピックがどのくらいの確率で出現するか(トピック割合)を示す。

次に、トピック推定部44において、学習したトピックモデル、を用いて、所有写真特徴集合 D_{own} 中の特徴量 l_n について、下衣写真のトピック割合 $\theta_n = \{\theta_{nz}\}_z$ を推定する(ステップS23)。ここでは、トピック割合 θ_n は、下衣の特徴量を与えたときに、各トピックがどのくらいの確率で出現するか(トピック割合)を示す。

なお、ステップS22とステップS23との処理順序は任意であり、並列に行ってもよい。

10

【0079】

そして、提示部42Bにおいて、与えられた上衣写真のトピック割合 θ_* と最も似ているトピック割合を持つ下衣写真 \hat{n} から、順番に所定数の写真を、所有写真集合62の中から検索し、順に提示する(ステップS24)。ここで、例えば、最も類似するトピック割合を持つ下衣写真 \hat{n} だけを、所有写真集合62の中から検索する場合には、以下の式(4)を満たす \hat{n} を求めればよい。

【0080】

【数4】

$$\hat{n} = \arg \max_{n \in D_{own}^l} S(\theta_n, \theta_*) \quad \dots \text{式(4)}$$

20

【0081】

ここで D_{own}^l (所有写真特徴集合64の一部)は、所有している下衣の写真の特徴集合を表す。なお、類似度として、負のKLダイバージェンスなど任意の類似度を用いることができる。

【0082】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、その趣旨を変えない範囲で実施することができる。例えば、第1実施形態において、前記した式(2)により最も類似度の高い下衣1つを選択するものとして説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、代わりに、類似度が高いものから所定数の下衣を選択し、順に並べて提示してもよい。また、前記した式(1)のように最大類似度の雑誌の1つの全身写真 \hat{m} を参考にして提示するのではなく、雑誌の複数の全身写真を類似度の大きい順に重み付けし、その重みを前記した式(2)に含めてもよい。そして、このように重みを前記した式(2)に含めて、雑誌の複数の全身写真を参考にすることで、複数の下衣の候補を提示する方法も考えられる。

30

【実施例】

【0083】

本発明を評価するために本実施形態に係るコーディネート推薦装置によって実際に入力されたアイテムに対応したコーディネートを推定した。

40

【0084】

<領域抽出>

本発明の評価のため、女性雑誌32巻のデータを用いて実験した。このデータには14,813枚の画像が含まれている。また、この中には、コーディネート推薦装置で必要となる全身写真だけでなく、小物や記号、文字の画像も含まれる。コーディネート推薦装置を用いて、全身写真の抽出、及び、上下衣領域の特定を行った結果、2,062枚に絞られた。これらの抽出写真を人で判断したところ、1,502枚(73%)が適切に領域抽出できていた。本発明のコーディネート推薦方法は、単純であるが、高い精度で領域を抽出できると言える。以後の実験では、適切だと判断された写真集合から重複写真を除いた1,475枚の全身写真を用いた。なお、上下衣領域抽出例は図9に示した通りである。

50

【 0 0 8 5 】

< 推薦 >

全写真(1,475枚)から10%をテスト写真としてランダムに選択し、それ以外の写真を学習写真として100データセットを作成した。画像特徴として、色ヒストグラムを用いた。また、実験は、第1実施形態の推薦部4に対応した類似度に基づく手法(Sim)と、第2実施形態の推薦部4Bに対応したトピックモデルに基づく手法(Topic)と、比較のために、特に工夫のないランダム提示手法(Random)とについて行った。これらについて、評価尺度が異なる2種類の実験を行った。ここで、異なる評価尺度としてn-best正答率、及び、類似度を用いた。

【 0 0 8 6 】

ここで、n-best正答率とは、テスト写真の上衣(下衣)を入力しn枚推薦したとき、正解が含まれる割合を表す。つまり、n-best正答率とは、テスト写真の上衣(または下衣)を入力しn枚推薦したとき、テスト写真の下衣(または上衣)が含まれる割合を表す。また、ここで、類似度とは、テスト写真の上衣(下衣)を入力し1枚推薦したとき、この推薦した服がどれだけ正解に類似しているかを表す。類似度としてコサイン類似度を用いた。

【 0 0 8 7 】

類似度に基づく手法(Sim)、トピックモデルに基づく手法(Topic)、及び、ランダム提示手法(Random)を比較した結果を、図10、図11に示す。なお、図10の「Topic」の結果は、トピック数を20としたときのモデルの結果である。図10に示す正答率とは、例えば、推薦した10枚の画像を1セットとしてその中に1枚の正解(テスト写真の下衣AL)が含まれていれば、そのセットは正解と判定して算出したものである。例えば、正答率が仮に「0.5」であれば、100セットの実験で50セットに対して正解と判定されたことを示す。

【 0 0 8 8 】

Sim、Topicともに、Randomに比べ高い性能を示しており、第1及び第2実施形態に係るコーディネート推薦装置は両方ともに効果があると言える。中でも、TopicはSimに比べ高い。これは、第2実施形態に係るコーディネート推薦装置は、トピックを抽出することにより、上下衣の関連を適切に学習できているためと考えられる。実際に推薦された服を見てみると、入力した服に関連する写真が適切に推薦されていた。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 9 】

- 1, 1B コーディネート推薦装置
- 2 雑誌全身写真特徴抽出部(参考用全身写真特徴抽出部)
- 21 写真読込部
- 22 全身写真特定部
- 23 領域特定部
- 24 特徴抽出部
- 3 所有写真特徴抽出部(推薦用写真特徴抽出部)
- 31 写真読込部
- 32 全身写真特定部
- 33 領域特定部
- 34 特徴抽出部
- 4, 4B 推薦部
- 41 類似度計算部
- 42, 42B 提示部
- 43 モデル学習部
- 44 トピック推定部
- 5 出力部
- 6 記憶部

10

20

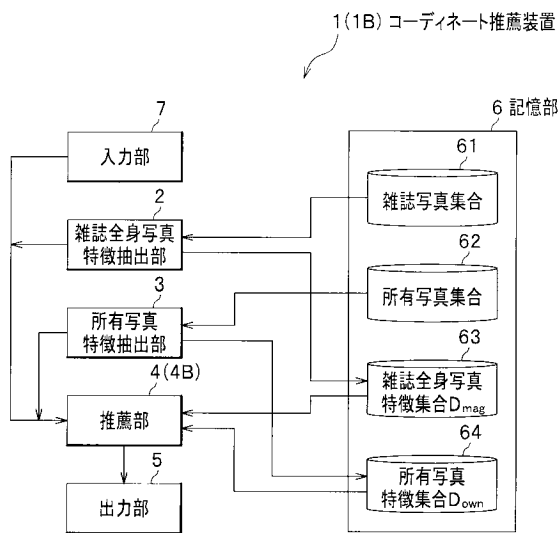
30

40

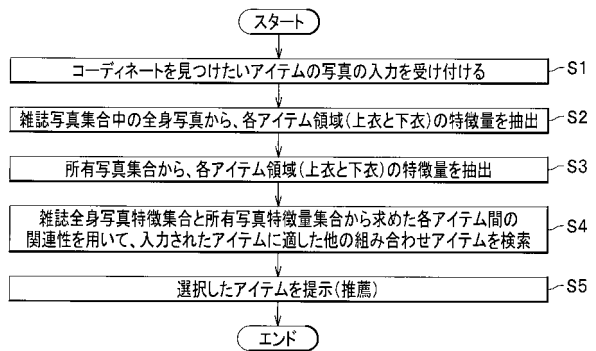
50

- 6 1 雑誌写真集合（参考用写真集合）
- 6 2 所有写真集合（推薦用写真集合）
- 6 3 雑誌全身写真特徴集合（参考用全身写真特徴集合）
- 6 4 所有写真特徴集合（推薦用写真特徴集合）
- 7 入力部

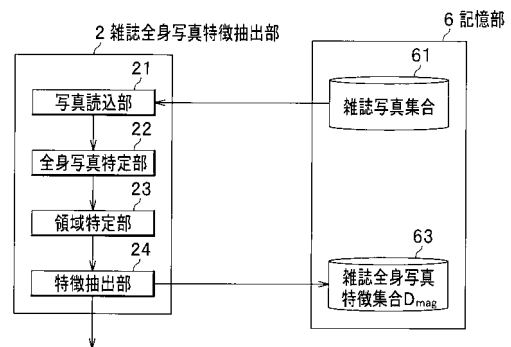
【図 1】



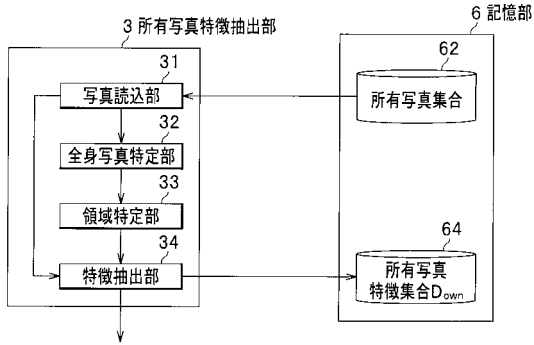
【図 2】



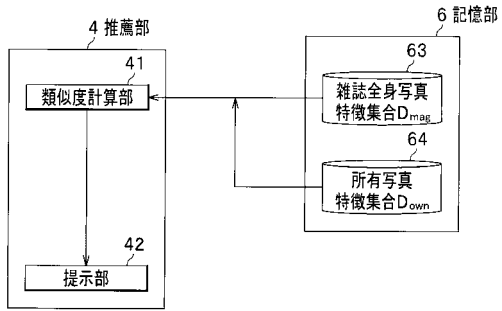
【図 3】



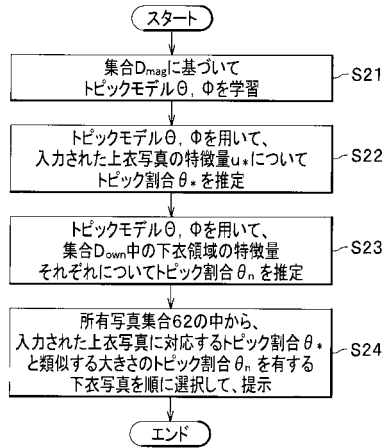
【図4】



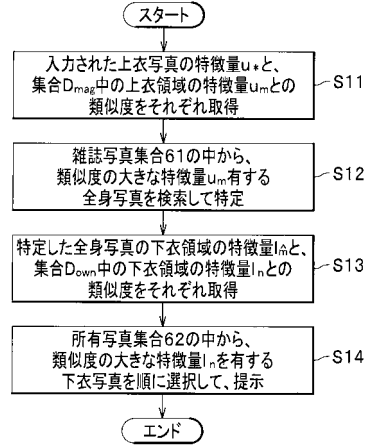
【図5】



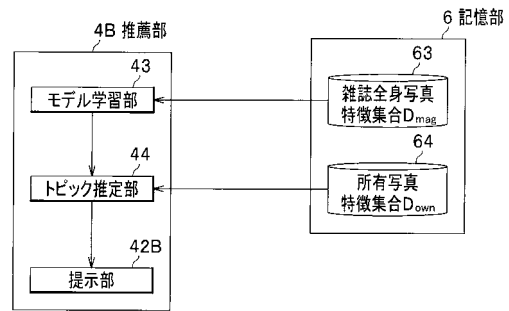
【図8】



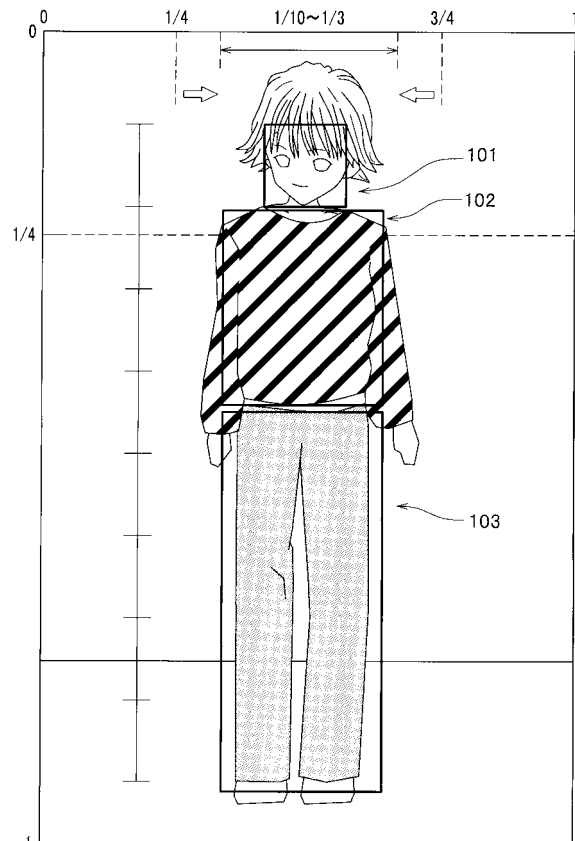
【図6】



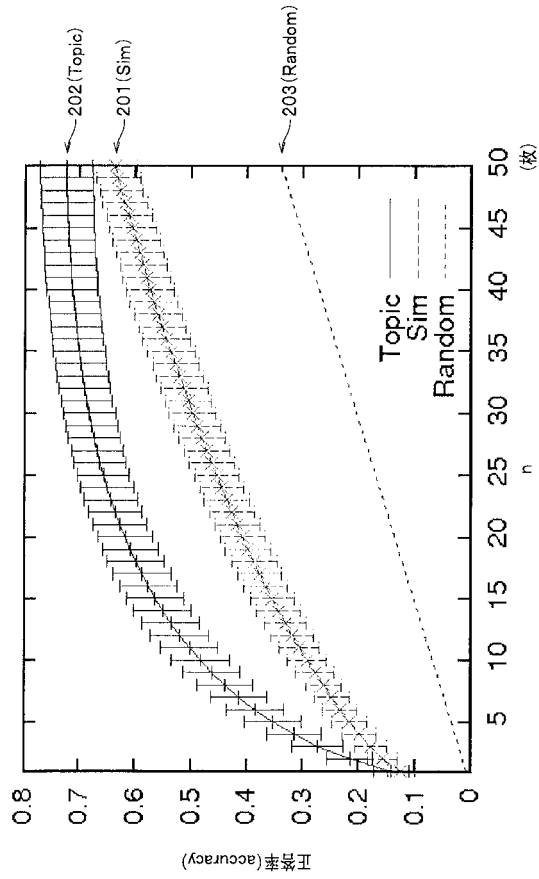
【図7】



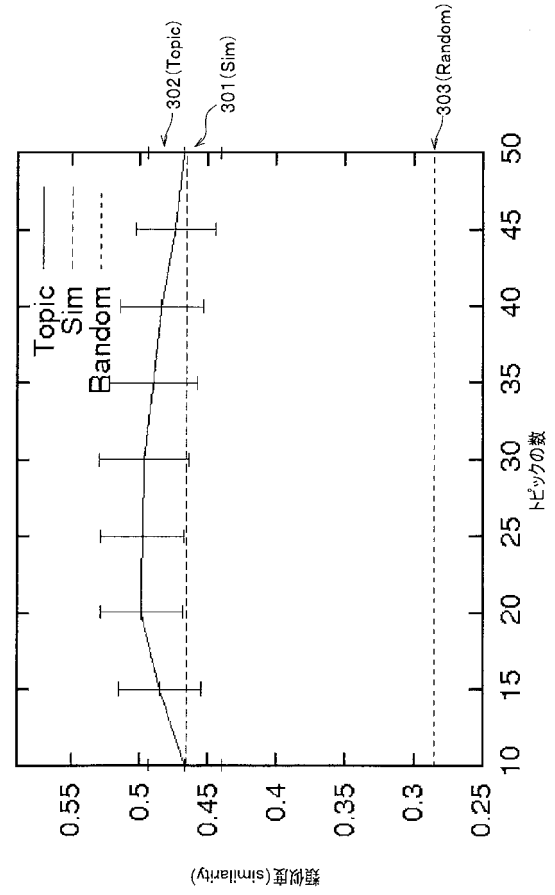
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 澤田 宏

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

審査官 佐田 宏史

(56)参考文献 特開2003-055826(JP,A)
特開2009-251850(JP,A)
国際公開第2010/016281(WO,A1)
特開2009-099145(JP,A)
特開2009-271874(JP,A)
特開2007-174589(JP,A)
特開平11-212990(JP,A)
特開2005-208732(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06Q 30/02, 30/06

G06T 1/00, 7/00-7/60