

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4098539号
(P4098539)

(45) 発行日 平成20年6月11日(2008.6.11)

(24) 登録日 平成20年3月21日(2008.3.21)

(51) Int.Cl. F I
G06F 17/30 (2006.01)
 G06F 17/30 340A
 G06F 17/30 380E
 G06F 17/30 180A

請求項の数 8 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2002-71823 (P2002-71823)	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成14年3月15日(2002.3.15)		富士通株式会社
(65) 公開番号	特開2003-271640 (P2003-271640A)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(43) 公開日	平成15年9月26日(2003.9.26)	(74) 代理人	100079359
審査請求日	平成16年10月6日(2004.10.6)		弁理士 竹内 進
		(72) 発明者	岡本 青史
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	稲越 宏弥
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	佐藤 陽
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロファイル情報の推薦方法、プログラム及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

コンピュータが、コンテンツ、サービス、ユーザなどを、属性と属性値をペアとする複数の集合で特徴づけたプロファイルデータとして格納したプロファイルデータベースと、複数のプロファイルデータの間に発生した関係を、プロファイルデータの組として表現した事例として格納した事例データベースを用いてプロファイル情報の推薦を行う情報推薦方法に於いて、

前記コンピュータが、

入力としてのプロファイルデータと、出力の対象となる属性を少なくとも指定して入力する入力ステップと、

入力として与えられたプロファイルデータに類似したプロファイルデータである類似事例を、前記事例データベースから検索する事例検索ステップと、

出力の対象として指定された属性の各属性値に対する重要度を、前記事例検索ステップで検索した類似事例集合における属性値の出現確率に基づき重要度を与えるように算出する動的学習ステップと、

前記動的学習ステップで算出した出力指定された属性の各属性値に対する重要度に基づいて、前記プロファイルデータベース中の各プロファイルデータのスコアを算出し、スコアの高いプロファイルデータを推薦する推薦データ決定ステップと、

前記出力指定された各々の属性に対して前記事例検索ステップで検索した類似事例集合における該属性の属性値における出現確率の分散を算出し、前記分散が最小となる属性を

選択し、前記推薦データ決定ステップで算出したスコアが高いプロファイルデータを、選択した当該属性の属性値毎に分けて推薦する観点別推薦ステップと
から構成されることを特徴とする情報推薦方法。

【請求項2】

コンピュータが、コンテンツ、サービス、ユーザなどを、属性と属性値をペアとする複数の集合で特徴づけたプロファイルデータとして格納したプロファイルデータベースと、複数のプロファイルデータの間が発生した関係を、プロファイルデータの組として表現した事例として格納した事例データベースを用いてプロファイル情報の推薦を行う情報推薦方法に於いて、

前記コンピュータが、

入力としてのプロファイルデータと、出力の対象となる属性を少なくとも指定して入力する入力ステップと、

入力として与えられたプロファイルデータに類似したプロファイルデータである類似事例を、前記事例データベースから検索する事例検索ステップと、

出力の対象として指定された属性の各属性値に対する重要度を、前記事例検索ステップで検索した類似事例集合における属性値の出現確率に基づき重要度を与えるように算出する動的学習ステップと、

前記動的学習ステップで算出した出力指定された属性の各属性値に対する重要度に基づいて、前記プロファイルデータベース中の各プロファイルデータのスコアを算出し、スコアの高いプロファイルデータを推薦する推薦データ決定ステップと、

前記事例データベースの事例集合における前記出力指定された各属性の属性値の出現確率と、前記事例検索ステップで検索した前記類似事例集合における出力指定された該属性の属性値の出現確率との残差の二乗和を算出し、該残差の二乗和が最小となる属性を選択し、前記推薦データ決定ステップで算出したスコアが高いプロファイルデータを、選択した当該属性の属性値毎に分けて推薦する観点別推薦ステップ
から構成されることを特徴とする情報推薦方法。

【請求項3】

コンピュータが、コンテンツ、サービス、ユーザなどを、属性と属性値をペアとする複数の集合で特徴づけたプロファイルデータとして格納したプロファイルデータベースと、複数のプロファイルデータの間が発生した関係を、プロファイルデータの組として表現した事例として格納した事例データベースを用いてプロファイル情報の推薦を行う情報推薦方法に於いて、

前記コンピュータが、

入力としてのプロファイルデータと、出力の対象となる属性を少なくとも指定して入力する入力ステップと、

入力として与えられたプロファイルデータに類似したプロファイルデータである類似事例を、前記事例データベースから検索する事例検索ステップと、

出力の対象として指定された属性の各属性値に対する重要度を、前記事例検索ステップで検索した類似事例集合における属性値の出現確率に基づき重要度を与えるように算出する動的学習ステップと、

前記動的学習ステップで算出した出力指定された属性の各属性値に対する重要度に基づいて、前記プロファイルデータベース中の各プロファイルデータのスコアを算出し、スコアの高いプロファイルデータを推薦する推薦データ決定ステップと、

前記出力指定された各々の属性に対して、前記事例検索ステップで検索した類似事例集合における該属性の属性値の分布に関する前記事例データベースの事例集合における該属性の属性値分布のKullback-Leibler情報量を算出し出し、Kullback-Leibler情報量が最小となる属性を選択し、前記推薦データ決定ステップで算出した前記スコアが高いプロファイルデータを、選択した前記属性の属性値毎に分けて推薦する観点別推薦ステップ
から構成されることを特徴とする情報推薦方法。

10

20

30

40

50

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の情報推薦方法に於いて、
更に、
前記コンピュータが、
前記推薦データ決定ステップで推薦するプロフィールデータに出現する属性値の中から
、前記動的学習ステップで算出した重要度の高い属性値を、前記プロフィールデータを推薦
する理由となる属性値として選択し、選択した前記属性値の情報を前記プロフィールデー
タに付与して推薦する推薦理由付与ステップを設けた
 ことを特徴とする情報推薦方法。

10

【請求項 5】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の情報推薦方法に於いて、
 前記コンピュータは、
前記事例検索ステップにおいて前記類似事例を検索すると共に、該類似事例中に出現す
る基底属性として指定された属性の属性値のリストを作成し、該リストに含まれる基底属
性の属性値が出現する類似した事例を前記事例データベースから再検索する
 ことを特徴とする情報推薦方法。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のプロファイル情報の推薦方法に於いて、更に、
前記コンピュータが、
入力情報の変換を行うルールを格納する入力変換ルールベースの中のルールを適用して
入力情報を変換する入力変換ステップを設けたことを特徴とする情報推薦方法。

20

【請求項 7】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のプロファイル情報の推薦方法に於いて、更に
前記コンピュータが、
出力結果の変換を行うルールを格納する出力変換ルールベースの中のルールを適用して
出力結果を変換する出力変換ステップ
を設けたことを特徴とする情報推薦方法。

【請求項 8】

コンピュータに、
入力としての属性と属性値をペアとする複数の集合で特徴づけられプロフィールデータ
と、出力の対象となる属性を少なくとも指定して入力する入力ステップと、
入力として与えられたプロフィールデータに類似したプロフィールデータである類似事
例を、複数のプロフィールデータの間で発生した関係をプロフィールデータの組として表
現した事例として格納した事例データベースから検索する事例検索ステップと、
出力の対象として指定された属性の各属性値に対する重要度を、前記事例検索ステッ
プで検索した類似事例集合における属性値の出現確率に基づき重要度を与えるように算出
する動的学習ステップと、
前記動的学習ステップで算出した出力指定された属性の各属性値に対する重要度に基づ
いて、前記プロフィールデータベース中の属性と属性値のペアの集合として特徴づけた各
プロフィールデータのスコアを算出し、スコアの高いプロフィールデータを推薦する推薦
データ決定ステップと、
前記出力指定された各々の属性に対して、前記事例検索ステップで検索した類似事例集合
における該属性の属性値の出現確率の分散を算出し、前記分散が最小となる属性を選択し
、前記推薦データ決定ステップで算出したスコアが高いプロフィールデータを、選択した
当該属性の属性値毎に分けて推薦する観点別推薦ステップ
を実行させることを特徴とするプログラム。

30

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、コンテンツやサービス、ユーザなどを属性と属性値のペアとして特徴づけたブ

50

ロファイルデータを推薦するプロファイル推薦方法、プログラム及び装置に関し、特に、利用者に適したプロファイルデータを利用者が理解しやすい形式で推薦するプロファイル推薦方法、プログラム及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、プロファイルデータの推薦方法としては、例えば特開2000-148864号で開示されているように、ユーザや商品の特徴づけを行うことでプロファイルデータを作成し、作成したプロファイルデータに基づいて類似したユーザを予めクラスタ化しておき、利用者が属するクラスタからの情報に基づいて、当該利用者に商品やクラスタ情報などの推薦を行う方法がとられている。

10

【0003】

このプロファイル推薦方法によれば、利用者のプロファイルデータに最も近いクラスタを、利用者が属するクラスタとして分類することで、分類されたクラスタからの情報に基づいて、利用者に適した商品を推薦したり、分類されたクラスタの情報を推薦することが可能になる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来のプロファイル推薦方法によると、少なくとも次の4つの問題が生じる。

【0005】

20

まず、従来のプロファイル推薦方法によると、利用者が属するクラスタの分類に基づいて推薦を行うため、分類されたクラスタ内に利用者とは類似していないユーザが含まれていたり、分類されたクラスタ以外のクラスタに利用者と同じユーザが含まれる場合に、利用者に対する推薦の精度が低下するという問題が生じている。特に、利用者のプロファイルデータが、分類されたクラスタの中心から離れている場合に、利用者に対する推薦の精度が低下するという問題が顕著に発生しうる。

【0006】

また従来のプロファイル推薦方法によると、推薦を行うためには、予めクラスタを作成する必要があるため、プロファイルデータ群の変化に対応させるためには、新たにクラスタを作成し直さなければならない。このためクラスタ生成に関する運用のコストがかかり、プロファイルデータ群の変化が激しい場合は、変化への対応が困難になるという問題を生じる。

30

【0007】

更に従来のプロファイル推薦方法によると、利用者が属するクラスタからの情報に含まれていない商品は、どんなに利用者に適した商品でも推薦されないという問題が生じる。特に、新規の商品の推薦に関しては、この問題が顕著に発生しうる。

【0008】

最後に、従来のプロファイル推薦方法によると、利用者にとってわかりやすい形式で推薦結果を提示する手段が提供されていないため、推薦の結果が利用者にとって有用か否かを、利用者が判断することが難しいという問題が生じる。

40

【0009】

本発明は、低い運用コストで、プロファイルデータ群の変化に柔軟に適応し、利用者に適した推薦を行い、推薦された結果が有用であるか否かの判断を利用者が容易に行えるプロファイル情報の推薦方法、プログラム及び装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための部】

図1は、本発明の原理説明図である。本発明は、図1(A)のようにプロファイル情報の推薦方法を提供する。

【0011】

本発明は、コンテンツ、サービス、ユーザなどを、属性と属性値のペアの集合として特徴

50

づけたプロファイルデータとして格納したプロファイルデータベースと、複数のプロファイルデータの間に発生した関係を、プロファイルデータの組として表現した事例として格納した事例データベースを生成するステップとを使用するプロファイル情報の推薦方法であって、

入力となるプロファイルの情報と出力の対象となるプロファイル属性の情報を少なくとも指定して入力する入力ステップと、

入力として与えられたプロファイルデータに類似した事例を事例データベースから検索する事例検索ステップと、

出力指定された属性の各属性値に対する重要度を、事例検索ステップで検索された事例集合に対し特徴的な属性値に高い重要度を与えるように算出する動的学習ステップと、

動的学習ステップで算出した出力指定された属性の各属性値に対する重要度に基づいて、プロファイルデータベース中の各プロファイルデータのスコアを算出し、スコアの高いプロファイルデータを推薦する推薦データ決定ステップと、

を備えたことを特徴とする。

【0012】

このため本発明によれば、入力として与えられたプロファイルデータに類似した事例を検索し、検索された事例を用いて、プロファイル属性の重要度の動的な学習することに基づいた推薦を行うため、低い運用コストで、プロファイルデータや事例情報の変化に柔軟に適応し、ユーザに適した推薦を行うことができる。また、プロファイルデータベースに属するプロファイルデータを対象にしたスコア算出を行うため、ユーザにとって有用であれば、新規のプロファイルデータを推薦することも可能になる。

【0013】

動的学習ステップは、出力指定された属性の各属性値の重要度を、事例検索ステップで検索した類似事例集合における属性値の出現確率として算出する。

【0014】

また動的学習ステップは、出力指定された属性の各属性値の重要度を、事例データベース中の出力指定された属性の事例集合における属性値の出現確率と、事例検索ステップで検索された類似事例集合における属性値の出現確率との残差として算出しても良い。

【0015】

更に動的学習ステップは、出力指定された属性の各属性値の重要度を、事例検索ステップで検索された類似事例集合における出力指定された各属性の属性値の分布に関する事例データベース中の事例集合における出力指定された属性の属性値の分布の負のエントロピーにおける各属性値に対応する値として算出しても良い。

【0016】

本発明のプロファイル情報の推薦方法は、更に、推薦データ決定ステップで推薦する各プロファイルデータに出現する属性値の中から、動的学習ステップで算出した重要度の高い属性値を、プロファイルデータを推薦する理由となる属性値として選択し、選択した属性値の情報をプロファイルデータに付与して推薦する推薦理由付与ステップを設けたことを特徴とする。このように推薦の理由が提示されることで、利用者は、推薦されたプロファイルデータが有用であるか否かの判断を容易に行うことができる。

【0017】

本発明のプロファイル推薦方法は、更に、出力指定された各属性に対して、事例検索ステップで検索した事例集合における最も自由度が高い属性を選択し、推薦データ決定ステップで算出したスコアが高いプロファイルデータを、選択した属性の属性値毎に分けて推薦する観点別推薦ステップを設けたことを特徴とする。このように観点毎に推薦結果を分けて提示することで、利用者は推薦されたプロファイルデータが有用であるか否かの判断が容易にできる。

【0018】

ここで観点別推薦ステップは、出力指定された各属性に対して事例検索ステップで検索した事例集合における属性の属性値の出現確率の分散を算出し、この分散が最小となる属性

10

20

30

40

50

を、推薦において最も自由度が高い属性として選択し、推薦データ決定ステップで算出したスコアが高いプロファイルデータを、選択した属性の属性値毎に分けて推薦する。

【0019】

また観点別推薦ステップは、事例データベース中の事例集合における出力指定された各属性の属性値の出現確率と事例検索ステップで検索した類似事例集合における前記属性の属性値の出現確率との残差の二乗和を算出し、この残差の二乗和が最小となる属性を、推薦において最も自由度が高い属性として選択し、推薦データ決定ステップで算出したスコアが高いプロファイルデータを、選択した属性の属性値毎に分けて推薦しても良い。

【0020】

更に観点別推薦ステップは、出力指定された各属性に対して事例検索ステップで検索した類似事例集合における属性の属性値の分布に関する事例データベース中の出力指定された属性の事例集合における属性の属性値の分布のKullback-Leibler情報量を算出し、Kullback-Leibler情報量が最小となる属性を推薦において最も自由度が高い属性として選択し、推薦データ決定ステップで算出したスコアが高いプロファイルデータを、選択した属性の属性値毎に分けて推薦しても良い。

10

【0021】

本発明のプロファイル情報の推薦方法における事例検索ステップは、更に、入力として与えられたプロファイルデータに類似した事例を検索すると共に、類似事例中に出現する基底属性として指定された属性の属性値のリストを作成し、このリストに含まれる基底属性の属性値が出現する類似した事例を再検索する。このため類似したプロファイルデータからの情報では推薦できないようなプロファイルデータも推薦可能となる。

20

【0022】

本発明のプロファイル情報の推薦方法は、更に、入力情報の変換を行うルールを格納する入力変換ルールベースの中のルールを適用して入力情報を変換する入力変換ステップを設けたことを特徴とする。

【0023】

本発明のプロファイル情報の推薦方法は、更に、出力結果の変換を行うルールを格納する出力変換ルールベースの中のルールを適用して出力結果を変換する出力変換ステップを設けたことを特徴とする。

【0024】

本発明は、プロファイル情報の推薦方法を実行するプログラムを提供する。このプログラムは、コンピュータに、

30

入力としての属性と属性値のペアの集合として特徴づけられたプロファイルデータと、出力の対象となるプロファイル属性を少なくとも指定して入力する入力ステップと、

入力として与えられたプロファイルデータに類似した事例を、複数のプロファイルデータの間で発生した関係をプロファイルデータの組として表現した事例として格納した事例データベースから検索する事例検索ステップと、

出力の対象として指定された属性の各属性値に対する重要度を、事例検索ステップで検索された事例集合に対し特徴的な属性値に高い重要度を与えるように算出する動的学習ステップと、

40

動的学習ステップで算出した出力指定された属性の各属性値に対する重要度に基づいて、前記プロファイルデータベース中の属性と属性値のペアの集合として特徴づけた各プロファイルデータのスコアを算出し、スコアの高いプロファイルデータを推薦する推薦データ決定ステップと、

を実行させることを特徴とする。このプログラムの詳細は、プロファイル情報の推薦方法と基本的に同じになる。

【0025】

本発明は、プロファイル情報の推薦装置を提供する。この推薦装置は、図1(B)のように、コンテンツ、サービス、ユーザなどを属性と属性値のペアの集合として特徴づけたプロファイルデータとして格納するプロファイルデータベース18と、複数のプロファイル

50

データの間が発生した関係を、プロフィールデータの組として表現した事例として格納する事例データベース20と、入力として与えられたプロフィールデータに類似した事例を事例データベース20から検索する事例検索部32と、出力指定された属性の各属性値に対する重要度を、事例検索部32で検索された事例集合に対し特徴的な属性値に高い重要度を与えるように算出する動的学習部34と、動的学習部34で算出した出力指定された属性の各属性値に対する重要度に基づいて、プロフィールデータベース18中の各プロフィールデータのスコアを算出し、スコアの高いプロフィールデータを推薦する推薦データ決定部36とを備えたことを特徴とする。この推薦装置の詳細も、プロフィール情報の推薦方法と基本的に同じになる。

【0026】

10

【発明の実施の形態】

図2は、本発明によるプロフィール情報の推薦処理が適用される動作環境の説明図である。

【0027】

図2において、本発明のプロフィール情報の推薦処理はプロフィール情報処理サーバ10で実行される。プロフィール情報処理サーバ10に対しては、インターネット12を介してユーザ装置14-1, 14-2が接続される。

【0028】

ユーザ装置14-1, 14-2はWWWブラウザを備えており、インターネット12を経由して、プロフィール情報処理サーバ10に対するアクセスにより、ユーザ、コンテンツ、サービスなどに関するプロフィール情報を利用した推薦処理の要求を行う。

20

【0029】

プロフィール情報処理サーバ10に対しては、入力変換ルールデータベース16、プロフィールデータベース18、事例データベース20が接続されている。なお、これらのデータベースはXMLファイルなどのデータファイルであってもよい。

【0030】

プロフィール情報処理サーバ10は、ハードウェア構成としてCPU22、メモリ24及びキャッシュ26を備えている。メモリ24には本発明のプロフィール情報の推薦処理を実行するプログラムがロードされ、これをCPU22で実行することによりプロフィール情報の推薦を実行する。

30

【0031】

図3は、プロフィール情報の推薦を行う本発明の推薦装置の機能構成のブロック図である。

【0032】

図3において、プロフィール情報処理サーバ10には、入力変換ルールデータベース16、プロフィールデータベース18及び事例データベース20及び出力変換ルールデータベース21が接続されている。またプロフィール情報処理サーバ10には、入力変換部30、事例検索部32、動的学習部34、推薦データ決定部36、観点別推薦部38、推薦理由付与部40及び出力変換部41が設けられる。

【0033】

40

このようなプロフィール情報処理サーバ10に対し推薦要求入力28が行われると、この入力に対応した推薦処理により推薦結果出力42が得られる。

【0034】

プロフィールデータベース18には、属性と属性値のペアの集合で表現される任意のデータがプロフィールデータとして格納される。このプロフィールデータとしては、望ましくはユーザやコンテンツ、更にはサービスなどの特徴付けをプロフィールデータとする。

【0035】

図4は、本発明で使用されるプロフィールデータ44の具体例である。このプロフィールデータ44は、あるユーザを特徴付けたプロフィールデータを表わしており、(年齢、32)や(性別、女性)などの集合の各要素は、属性と属性値のペアを表わしている。また

50

図5は、あるテニスサークルを特徴付けたプロフィールデータ46を表わしている。

【0036】

次に本発明の推薦処理で使用する事例データを説明する。図3の事例データベース20には、プロフィールデータ間に発生した関係をプロフィールデータの組で表現した事例データを格納する。

【0037】

図6は具体的な事例データの例を示す。図6の事例データ48は、例えば図4の(ID、001026)のユーザが、図5のプロフィールデータ46の(ID、010627)のテニスサークルに加入したという関係を表わす事例である。

【0038】

この事例データ48は、図7の事例データ50のように、2つのプロフィールデータのIDの組で表わすことで表現データ量を圧縮することができる。この圧縮された事例データ50について、ID以外の属性と属性値のペアの内容を知りたい場合は、IDを使用してプロフィールデータベース18の検索を行えばよい。

【0039】

更に本発明で使用する事例データには、プロフィールデータ間の関係に関する属性と属性値のペアの情報を付与することができる。例えば図4のプロフィールデータ44のユーザが、図5のプロフィールデータ46のテニスサークルに加入した日が「2002年2月28日」であった場合、この事例データは図8の事例データ52のように、プロフィールデータ群の関係に関する(Date、20020228)を付与した形で表わすことができる。

【0040】

また、このユーザの加入しているテニスサークルに関する満足度が例えば80点である場合、図9の事例データ56のように、プロフィール情報データ間の満足度に関する属性と属性値のペア情報として(Weight、0.8)を付与した形で表わすことができる。

【0041】

次に図3のプロフィール情報処理サーバ10に設けた各部の機能による推薦処理を、図10及び図11のフローチャートを参照して説明する。

【0042】

図10において、まずステップS1にあってはユーザによる推薦要求入力が行われる。この推薦要求入力は、

- (1) 入力となるプロフィールデータの情報
- (2) 出力の対象となるプロフィール属性の情報
- (3) 属性値に関する条件指定

の3つが与えられる。なお、最後の属性値に関する条件指定が与えられなくとも推薦処理は可能である。

【0043】

ここで属性値に関する条件指定には「Absolute」と「Prohibit」の2種類がある。「Absolute」は絶対満足すべき属性値を指定する。これに対し「Prohibit」は禁止される属性値を指定する。

【0044】

例えば図12のような推薦要求入力58があったとする。この推薦要求入力58は、年齢が35歳で性別が女性のユーザに、年会費が1万円以上2万円以下で、年齢分布が中高年中心でないテニスサークルを推薦する推薦要求入力であることを意味している。

【0045】

ステップS1で推薦要求入力を受けると、次のステップS2で図3の入力変換ルールデータベース16の中に推薦要求入力にマッチするルールが存在するか否かを調べ、存在する場合には、ステップS3で入力変換ルールを推薦要求入力に適用して入力の変換を行う。

【0046】

例えば図13(A)のような入力変換ルール60が入力変換ルールデータベース16に存

10

20

30

40

50

在したとする。この入力変換ルール60は、性別が女性のユーザには、性別分布が男性のみのテニスサークルを推薦しないという意味である。この入力変換ルール60の条件部62は、図13(B)のように「ユーザP{(性別、女性)}」である。

【0047】

そして、入力変換ルール60における条件部62にマッチするプロフィールデータが入力された場合、入力変換ルール60の図13(C)に示す結論部64を、図13(D)のように推薦要求入力66の条件指定に「Prohibit:テニスP{(性別分布、男性のみ)}」として追加する。

【0048】

ここで入力変換ルールの条件部にプロフィールデータがマッチした場合に、入力変換ルールの結論部を推薦要求入力に追加する以外に、削除や置き換えといった処理も可能である。

10

【0049】

このような入力変換ルールを作成して入力変換ルールデータベース16に格納することにより、推薦要求入力を行ったユーザにとって相応しくないプロフィールデータを推薦できないように制御したり、推薦要求入力を行ったユーザに適したプロフィールデータを推薦するように制御することが可能となる。

【0050】

再び図10を参照するに、ステップS4では、推薦要求入力として与えられたプロフィールデータと事例データベース20の中の事例データとの類似度を算出し、類似事例データの決定を行う。この類似事例データの決定は、類似度の高い事例データから利用者指定の件数分を類似事例データとしてもよいし、利用者が指定した類似度の閾値で区切ってもよい。

20

【0051】

入力として与えられたプロフィールデータと事例データとの類似度の算出は、公知の手法を使用することができる。例えば入力されたプロフィールデータxに対する事例データyの類似度は、次の関数を用いて算出することができる。

【0052】

【数1】

$$Sim(x,y) = \sum_{i=1}^m w_i \delta(x_i, y_i) \quad (1)$$

30

【0053】

ここで、mはプロフィールデータx中で指定された属性数を示しており、x_iはプロフィールデータxにおける属性iの値、y_iは事例データyにおける属性iの値を示している。またw_iは属性iの重みであり、利用者が指定したり事例データベース20の事例情報を用いて装置側で自動的に決定することができる。δは距離測度であり、属性iが離散値をとる場合、属性値x_iとy_iのハミング距離などで定義でき、属性iが連続値をとる場合は正規化ユークリッド距離などで定義できる。

40

【0054】

また図9に示したように、プロフィールデータ間の関係に関する属性と属性値のペア情報(Weight, 0.8)が事例データに付与されている場合、この情報を類似度に加味することが可能となる。例えば(1)式の関数を用いて算出した類似度にユーザの満足度を示す属性値に、Weightの値(0.8)を乗じたものを、最終的な類似度とすることができる。

【0055】

このようにステップS4では個々の入力プロフィールに類似した事例データを検索することによって入力プロフィールデータに類似した事例データを決定しているため、プロフィールデータや事例データの追加、削除、更新に伴う環境の変化に柔軟に適応し、入力プロ

50

ファイルデータに類似した事例データだけを求めることができる。

【 0 0 5 6 】

次のステップ S 5 にあっては、ステップ S 1 の推薦要求入力において基底属性値が指定されているか否かを調べ、指定されている場合にはステップ S 6 の処理が実行される。

【 0 0 5 7 】

図 1 4 は、図 1 0 のステップ S 6 における基底属性事例検索の詳細を示したフローチャートである。まずステップ S 1 で、図 1 0 のステップ S 4 で検索した各類似事例データの中に出現する基底属性の属性値リストを作成する。次にステップ S 2 で、作成したリスト中の属性値を含む事例を事例データベース 2 0 から再検索する。

【 0 0 5 8 】

ここで基底属性は、入力として与えられるプロファイルデータと出力されるプロファイルデータの基底属性を通じた関連性に基づく推薦を行う場合に指定される。例えば、あるテニスサークルに加入しているユーザが、加入している合唱サークルを推薦する場合に用いられる。この場合、基底属性はユーザプロファイルデータの ID となる。

【 0 0 5 9 】

即ち図 1 5 (A) のように入力としてのプロファイルデータ 6 8 が与えられ、更に図 1 5 (B) のように基底属性と出力指定の属性が与えられたとする。この場合、まず図 1 0 のステップ S 5 により、入力として与えられたプロファイルデータ 6 8 における ID が「 0 1 0 6 2 7 」である事例データが検索される。

【 0 0 6 0 】

次に図 1 3 のステップ S 1 により、ID = 0 1 0 6 2 7 の事例データに出現する基底特性で与えられるユーザプロファイル ID のリストを作成する。そして次のステップ S 2 で、作成したリスト中のユーザプロファイル ID を含む事例データを事例データベース 2 0 から再検索する。この再検索された事例データ中に含まれる合唱サークルのプロファイルデータを用い、以後の処理を通じて合唱サークルが推薦される。

【 0 0 6 1 】

次に図 1 1 のステップ S 7 にあっては、出力指定された属性に対する各属性値の重要度を算出する。この重要度は、入力として与えられる個々のプロファイルデータに対し適切な推薦を実現するために、ステップ S 4 またはステップ S 6 で検索された類似事例データの集合に特徴的な属性に、大きな重要度を与えるように算出する。この出力指定された属性に対する各属性値の重要度は、例えば以下のようにして算出される。

【 0 0 6 2 】

まず図 1 0 のステップ S 4 またはステップ S 6 で検索された類似事例集合における出力指定された属性 i に対する属性値 v の出現確率を $P_s(i, v)$ と表記し、また事例データベース 2 0 の中の事例集合における属性 i に対する属性値 v の出現確率を $P_c(i, v)$ と表記する。

【 0 0 6 3 】

図 1 6 は、この出現確率 $P_s(i, v)$ を持つ類似事例集合 7 6、出現確率 $P_c(i, v)$ を持つ事例集合 7 4 の関係を示している。即ち、属性 i に対する属性値 v の事例集合 7 4 の中に、入力としてのプロファイルデータ 7 2 を中心とした類似事例集合 7 6 が存在することになる。

【 0 0 6 4 】

また出現確率 $P_s(i, v)$ 及び $P_c(i, v)$ は、属性値 v が連続値の場合、離散化して出現確率を求める。この属性値の離散化による出現確率の求め方には、図 1 7 のような 2 通りの方法がある。

【 0 0 6 5 】

図 1 7 (A) は、属性値 v として例えばテニスサークルの年会費を例に取っており、0 ~ 1 0 万円の連続値を持っている。このような属性値の連続における離散化に対する第 1 の方法は、0 ~ 1 0 万円の連続属性値を例えば 2 万円間隔で均等に離散化して出現確率を求める。例えば属性値 v が $v = 3.9$ 万円であったとすると、この場合の出現確率は 2 ~ 4

10

20

30

40

50

万円の範囲についての出現確率、例えば(30/100)を求める。

【0066】

もう一つの離散化の方法は、図17(B)のように属性値 $v = 3.9$ 万円に対し前後に1万円の幅を設定し、2.9~4.9万円の範囲について出現確率を例えば(40/100)として求める方法である。連続値の離散化については図17(A)または(B)のいずれの方法でもよいが、図17(B)の離散化の方が離散化誤差が少ないと云える。

【0067】

本発明の出力指定した属性に対する各属性値の重要度の第1の算出方法は、検索された事例集合の中で出現確率の高い属性値が検索された事例集合に特徴的な属性値であると仮定し、属性 i に対する属性値 v の重要度 $IV(i, v)$ を次式で求める。

10

【0068】

【数2】

$$IV(i, v) = P_s(i, v) \quad (2)$$

【0069】

また、本発明による重要度の第2の算出方法は、検索された事例集合における出現確率 $P_s(i, v)$ と、事例データベース20の中の事例集合における出現確率 $P_c(i, v)$ の残差として、次式で重要度を算出する。

【0070】

20

【数3】

$$IV(i, v) = P_s(i, v) - P_c(i, v) \quad (3)$$

【0071】

更に本発明による重要度の第3の算出方法は、検索された事例集合における属性値 i の出現分布に関する事例データベース20の中の事例集合における属性値 i の出現分布の負のエントロピーの属性値の対応値として、次式で属性値の重要度を算出する。

【0072】

【数4】

30

$$IV(i, v) = p_c(i, v) \text{Log} \frac{P_s(i, v)}{P_c(i, v)} \quad (4)$$

【0073】

ここで負のエントロピーは、次の多項式で表わされる。

【0074】

【数5】

$$IV(i, v) = p_c(i1, v1) \text{Log} \frac{P_s(i1, v1)}{P_c(i1, v1)} + p_c(i2, v2) \text{Log} \frac{P_s(i2, v2)}{P_c(i2, v2)} + \dots \quad (5)$$

40

【0075】

この負のエントロピーの右辺の多項式において、出力指定された属性とその属性値に対応する項を抽出したものが、(4)式の負のエントロピーの属性値の対応値を与えている。なお負のエントロピーについては、「情報量統計学、坂元慶行、石黒真木夫、北川源二郎(共立出版)」を参照されたい。

【0076】

次のステップS8にあつては、ステップS7において算出された出力指定された属性に対

50

する各属性値の重要度を用いて、プロフィールデータベース18の中の各プロフィールデータのスコアを算出する。ここでスコアは、各プロフィールデータに出現する属性値に対応する重要度の総和を求めることで算出される。

【0077】

スコア算出の対象がプロフィールデータベース18の中のプロフィールデータにあるため、事例データベース20の事例データには出現しないプロフィールデータも推薦される可能性がある。もちろん処理を効率化するため、ステップS4またはS6で検索された事例データに出現するプロフィールデータだけを対象にスコアを算出することも可能である。

【0078】

更にステップS8のスコアの算出にあつては、ステップS7で算出された重要度が負の値をとる属性値に対してはスコア計算から除外する。また入力として与えられた条件指定を満足しないプロフィールデータの値は0とする。更に、入力として与えられたプロフィールデータのID値を含む事例データに出現するプロフィールデータのスコアを0とし、入力としてのプロフィールデータが推薦結果として出されてしまうことを回避する。

【0079】

続いて次のステップS9で、出力指定された属性の属性値ごとに、推薦するプロフィールデータを分けて出力する観点別の出力指定が行われているか否かを調べ、観点別の出力指定が行われていない場合にはステップS10に進み、行われている場合にはステップS11に進む。

【0080】

ステップS10では、ステップS8で算出したスコアの高い各プロフィールデータを推薦するプロフィールデータとして決定する。ここで、スコアが高いプロフィールデータから利用者指定の個数分を推薦してもよいし、利用者指定のスコアの閾値で区切ってもよい。

【0081】

ステップS9で観点別の出力指定があつた場合のステップS11の処理にあつては、推薦するプロフィールデータを分けて出力するための観点属性を、出力指定された属性の中から選択する。選択する観点属性としては、個々の入力プロフィールデータに対して、その属性の属性値のどれが重要であるか分からないような属性、例えばステップS8で算出されたスコアが同程度の属性を観点属性として選択するのが、利用者にとって最も有益であると考えられる。

【0082】

ここでは属性*i*に対する非自由度 $NF(i)$ が最小となる属性、換言すると自由度が最大となる属性を観点属性として選択する。また観点属性の候補集合が指定されている場合は、その候補集合中で非自由度 $NF(i)$ の値が最小となる属性を観点属性として選択する。

【0083】

この非自由度 $NF(i)$ を算出するため、ステップS4やステップS6で検索された事例集合における出力指定された属性*i*に対する属性値*v*の出現確率を $P_s(i, v)$ と表記し、事例データベース20の事例集合における属性*i*に対する属性値*v*の出現確率を $P_c(i, v)$ と表記する。また属性値が連続値をとる場合は、離散化して出現確率を算出する。また属性*i*に対する属性値*v*の出現確率の平均を $E(i)$ と表記する。

【0084】

このときの属性*i*に対する非自由度 $NF(i)$ は、次式により属性*i*の属性値の分散として算出される。

【0085】

【数6】

$$NF(i) = \frac{1}{n} \sum_v (P_s(i, v) - E(i))^2 \quad (6)$$

10

20

30

40

50

【0086】

ここで、 n は属性 i に対する属性値の数である。

【0087】

また属性 i に対する非自由度 $NF(i)$ は、次式により出現確率 $P_s(i, v)$ と $P_c(i, v)$ の残差の二乗和として算出することもできる。

【0088】

【数7】

$$NF(i) = \sum_v (P_s(i, v) - P_c(i, v))^2 \quad (7)$$

10

【0089】

更に非自由度 $NF(i)$ は、検索した事例中の属性 i に対する属性値の分布に関する事例データベース20の中の事例集合における属性値 i に対する属性値の分布の $Kullback-Leibler$ 情報量として、次式により算出することもできる。

【0090】

【数8】

$$NF(i) = \sum_v p_c(i, v) \log \frac{P_c(i, v)}{P_s(i, v)} \quad (7)$$

20

【0091】

次にステップS12では、ステップS11で選択した観点属性に対する属性値ごとに分けて、ステップS8で算出した各プロファイルデータのスコアが高いものを、推薦するプロファイルデータとして決定する。ここで、スコアが高いプロファイルデータから利用者指定の個数分を推薦してもよいし、利用者指定のスコアの閾値で区切ってもよい。

【0092】

続いてステップS13では、推薦理由の出力が指定されているか否かを調べ、指定されていればステップS14に進み、指定されていない場合は、ステップS15で推薦するプロファイルデータを出力する。

30

ステップS15では、図3の出力変換ルールデータベース25の中に、推薦出力結果にマッチするルールが存在するか否かを調べ、存在する場合には、ステップS16で出力変換ルールを推薦出力結果に適用して、出力の変換を行う。

【0093】

例えば図18(A)のような出力変換ルール98が出力ルールデータベース25に存在したとする。この出力変換ルール98は、IDが001225のテニスサークルは、推薦の結果から削除するという意味である。

この出力変換ルール98の条件部100は、図18(B)のように「テニスP{(ID, 001225)}」である。そして、図18(C)のように、出力変換ルール98の条件部100にマッチする推薦結果102が与えられた場合、図18(D)の推薦結果104のように、IDが001225となるテニスサークルを削除して出力する。

40

【0094】

ここで、出力変換ルールの結論部には、削除以外に、追加や置き換えといった処理を記述することも可能である。

【0095】

このような出力変換ルールを作成して、出力変換ルールデータベース25に格納することにより、すでに存在しない推薦結果を削除したり、新しく発行されたIDに置き換えたり、URLなどの情報を推薦結果に付与したりするなど、推薦結果の出力を制御することが可能となる。

【0096】

50

ステップS 17では、ステップS 7で算出した出力属性の各属性値に対する重要度の高い属性値を推薦の理由となった属性値として選定し、対応する属性とその属性値のペアとして推薦するプロファイルデータに付与する。

【0097】

図19は本発明による推薦結果出力画面の具体例である。図19の推薦結果出力画面78にあっては、引越し前の情報80を使用したテニスサークルの推薦結果82を表示している。また推薦結果82にあっては、観点別の出力をスコアの高い順に3つ出している。また引越し前の情報80や推薦結果82中に表示されている各テニスサークルは、出力変換ルールを用いてハイパーリンクの情報が付与されている。更に、入力変換ルールを用いてキャンペーン情報84の出力も行われている。

10

【0098】

図20は、本発明による推薦結果出力画面の他の具体例であり、幼稚園の推薦結果が出力された場合である。図20の推薦結果出力画面86にあっては、引越し前の情報88を使用して推薦結果90を出しており、この推薦結果90には「ポイント」として推薦理由が付与されている。

【0099】

更に、この推薦結果出力画面86に設けている「これも！」と表記されたボタン92を操作すると、図21の「eee幼稚園」に基づく関連推薦の推薦結果出力画面94を表示することができる。この関連推薦により、利用者が出力対象として指定していないような関連する推薦結果96を得ることができ、利用者に有効な推薦結果を適切に提供することができる。

20

【0100】

なお、本発明における推薦データを決定するまでの過程で得られる検索された事例、属性値の重要度、属性の自由度は、利用者の指定により必要に応じて出力することができる。また本発明は対応する図面に関連して説明されているが、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲または趣旨から逸脱することのない様々な他の変形及び変更が可能である。また本発明は上記の実施形態に示した数値による限定は受けない。

【0101】

(付記)

30

(付記1)

コンテンツ、サービス、ユーザなどを、属性と属性値のペアの集合として特徴づけたプロファイルデータとして格納したプロファイルデータベースと、複数のプロファイルデータの間が発生した関係を、プロファイルデータの組として表現した事例として格納した事例データベースを用いたプロファイル情報の推薦方法に於いて、

入力としてのプロファイルデータと、出力の対象となるプロファイル属性を少なくとも指定して入力する入力ステップと、

入力として与えられたプロファイルデータに類似した事例を、前記事例データベースから検索する事例検索ステップと、

出力の対象として指定された属性の各属性値に対する重要度を、前記事例検索ステップで検索された事例集合に対し特徴的な属性値に高い重要度を与えるように算出する動的学習ステップと、

40

前記動的学習ステップで算出した出力指定された属性の各属性値に対する重要度に基づいて、前記プロファイルデータベース中の各プロファイルデータのスコアを算出し、スコアの高いプロファイルデータを推薦する推薦データ決定ステップと、
を備えたことを特徴とするプロファイル情報の推薦方法。(1)

【0102】

(付記2)

付記1記載のプロファイル情報の推薦方法に於いて、前記動的学習ステップは、出力指定された属性の各属性値の重要度を、前記事例検索ステップで検索した類似事例集合にお

50

る属性値の出現確率として算出することを特徴とするプロフィール情報の推薦方法。(2)

【0103】

(付記3)

付記1記載のプロフィール情報の推薦方法に於いて、前記動的学習ステップは、出力指定された属性の各属性値の重要度を、前記事例データベース中の出力指定された属性の事例集合における属性値の出現確率と、前記事例検索ステップで検索された類似事例集合における属性値の出現確率との残差として算出することを特徴とするプロフィール情報の推薦方法。

【0104】

(付記4)

付記1記載のプロフィール情報の推薦方法に於いて、前記動的学習ステップは、出力指定された属性の各属性値の重要度を、前記事例検索ステップで検索された類似事例集合における出力指定された各属性の属性値の分布に関する前記事例データベース中の事例集合における出力指定された属性の属性値の分布の負のエントロピーにおける各属性値に対応する値として算出することを特徴とするプロフィール情報の推薦方法。

【0105】

(付記5)

付記1記載のプロフィール情報の推薦方法に於いて、更に、前記推薦データ決定ステップで推薦する各プロフィールデータに出現する属性値の中から、前記動的学習ステップで算出した重要度の高い属性値を、前記プロフィールデータを推薦する理由となる属性値として選択し、選択した前記属性値の情報を前記プロフィールデータに付与して推薦する推薦理由付与ステップを設けたことを特徴とするプロフィール情報の推薦方法。(3)

【0106】

(付記6)

付記1記載のプロフィール情報の推薦方法に於いて、更に、出力指定された各属性に対して、前記事例検索ステップで検索した事例集合における最も自由度が高い属性を選択し、前記推薦データ決定ステップで算出したスコアが高いプロフィールデータを、選択した当該属性の属性値毎に分けて推薦する観点別推薦ステップを設けたことを特徴とするプロフィール情報の推薦方法。(4)

【0107】

(付記7)

付記6記載のプロフィール情報の推薦方法に於いて、前記観点別推薦ステップは、出力指定された各属性に対して前記事例検索ステップで検索した事例集合における前記属性の属性値の出現確率の分散を算出し、前記分散が最小となる属性を、推薦において最も自由度が高い属性として選択し、前記推薦データ決定ステップで算出した前記スコアが高いプロフィールデータを、選択した前記属性の属性値毎に分けて推薦することを特徴とするプロフィール情報の推薦方法。(5)

【0108】

(付記8)

付記6記載のプロフィール情報の推薦方法に於いて、前記観点別推薦ステップは、前記事例データベース中の事例集合における出力指定された各属性の属性値の出現確率と前記事例検索ステップで検索した類似事例集合における前記属性の属性値の出現確率との残差の二乗和を算出し、前記残差の二乗和が最小となる属性を、推薦において最も自由度が高い属性として選択し、前記推薦データ決定ステップで算出したスコアが高いプロフィールデータを、選択した前記属性の属性値毎に分けて推薦することを特徴とするプロフィール情報の推薦方法。

【0109】

(付記9)

付記6記載のプロフィール情報の推薦方法に於いて、前記観点別推薦ステップは、出力指

10

20

30

40

50

定された各属性に対して前記事例検索ステップで検索した類似事例集合における前記属性の属性値の分布に関する事例データベース中の出力指定された属性の事例集合における前記属性の属性値の分布のKullback-Leibler情報量を算出し、前記Kullback-Leibler情報量が最小となる属性を推薦において最も自由度が高い属性として選択し、前記推薦データ決定ステップで算出したスコアが高いプロファイルデータを、選択した前記属性の属性値毎に分けて推薦することを特徴とするプロファイル情報の推薦方法。

【0110】

(付記10)

付記1記載のプロファイル情報の推薦方法に於いて、前記事例検索ステップは、入力として与えられたプロファイルデータに類似した事例を検索すると共に、前記類似事例中に出現する基底属性として指定された属性の属性値のリストを作成し、前記リストに含まれる基底属性の属性値が出現する類似した事例を前記事例データベースから再検索することを特徴とするプロファイル情報の推薦方法。(6)

10

【0111】

(付記11)

付記1記載のプロファイル情報の推薦方法に於いて、更に、入力情報の変換を行うルールを格納する入力変換ルールベースの中のルールを適用して入力情報を変換する入力変換ステップを設けたことを特徴とするプロファイル情報の推薦方法。(7)

【0112】

(付記12)

付記1記載のプロファイル情報の推薦方法に於いて、更に、出力結果の変換を行うルールを格納する出力変換ルールベースの中のルールを適用して出力結果を変換する出力変換ステップを設けたことを特徴とするプロファイル情報の推薦方法。(8)

20

【0113】

(付記13)

コンピュータに、

入力としての属性と属性値のペアの集合として特徴づけられたプロファイルデータと、出力の対象となるプロファイル属性を少なくとも指定して入力する入力ステップと、

入力として与えられたプロファイルデータに類似した事例を、複数のプロファイルデータの間で発生した関係をプロファイルデータの組として表現した事例として格納した事例データベースから検索する事例検索ステップと、

30

出力の対象として指定された属性の各属性値に対する重要度を、前記事例検索ステップで検索された事例集合に対し特徴的な属性値に高い重要度を与えるように算出する動的学習ステップと、

前記動的学習ステップで算出した出力指定された属性の各属性値に対する重要度に基づいて、前記プロファイルデータベース中の属性と属性値のペアの集合として特徴づけた各プロファイルデータのスコアを算出し、スコアの高いプロファイルデータを推薦する推薦データ決定ステップと、

を実行させることを特徴とするプログラム。(9)

【0114】

(付記14)

付記13記載のプログラムに於いて、前記動的学習ステップは、出力指定された属性の各属性値の重要度を、前記事例検索ステップで検索した類似事例集合における属性値の出現確率として算出することを特徴とするプログラム。

40

【0115】

(付記15)

付記13記載のプログラムに於いて、前記動的学習ステップは、出力指定された属性の各属性値の重要度を、前記事例データベース中の出力指定された属性の事例集合における属性値の出現確率と、前記事例検索ステップで検索された類似事例集合における属性値の出現確率との残差として算出することを特徴とするプログラム。

50

【 0 1 1 6 】

(付記 1 6)

付記 1 3 記載のプログラムに於いて、前記動的学習ステップは、出力指定された属性の各属性値の重要度を、前記事例検索ステップで検索された類似事例集合における出力指定された各属性の属性値の分布に関する前記事例データベース中の事例集合における出力指定された属性の属性値の分布の負のエントロピーにおける各属性値に対応する値として算出することを特徴とするプログラム。

【 0 1 1 7 】

(付記 1 7)

付記 1 3 記載のプログラムに於いて、更に、
前記推薦データ決定ステップで推薦する各プロファイルデータに出現する属性値の中から、前記動的学習ステップで算出した重要度の高い属性値を、前記プロファイルデータを推薦する理由となる属性値として選択し、選択した前記属性値の情報を前記プロファイルデータに付与して推薦する推薦理由付与ステップを設けたことを特徴とするプログラム。

10

【 0 1 1 8 】

(付記 1 8)

付記 1 3 記載のプログラムに於いて、更に、
出力指定された各属性に対して、前記事例検索ステップで検索した事例集合における最も自由度が高い属性を選択し、前記推薦データ決定ステップで算出したスコアが高いプロファイルデータを、選択した当該属性の属性値毎に分けて推薦する観点別推薦ステップを設けたことを特徴とするプログラム。

20

【 0 1 1 9 】

(付記 1 9)

付記 1 8 記載のプログラムに於いて、前記観点別推薦ステップは、出力指定された各属性に対して前記事例検索ステップで検索した事例集合における前記属性の属性値の出現確率の分散を算出し、前記分散が最小となる属性を、推薦において最も自由度が高い属性として選択し、前記推薦データ決定ステップで算出した前記スコアが高いプロファイルデータを、選択した前記属性の属性値毎に分けて推薦することを特徴とするプログラム。

【 0 1 2 0 】

(付記 2 0)

付記 1 8 記載のプログラムに於いて、前記観点別推薦ステップは、前記事例データベース中の事例集合における出力指定された各属性の属性値の出現確率と前記事例検索ステップで検索した類似事例集合における前記属性の属性値の出現確率との残差の二乗和を算出し、前記残差の二乗和が最小となる属性を、推薦において最も自由度が高い属性として選択し、前記推薦データ決定ステップで算出したスコアが高いプロファイルデータを、選択した前記属性の属性値毎に分けて推薦することを特徴とするプログラム。

30

【 0 1 2 1 】

(付記 2 1)

付記 1 8 記載のプログラムに於いて、前記観点別推薦ステップは、出力指定された各属性に対して前記事例検索ステップで検索した類似事例集合における前記属性の属性値の分布に関する事例データベース中の出力指定された属性の事例集合における前記属性の属性値の分布のKullback-Leibler情報量を算出し、前記Kullback-Leibler情報量が最小となる属性を推薦において最も自由度が高い属性として選択し、前記推薦データ決定ステップで算出したスコアが高いプロファイルデータを、選択した前記属性の属性値毎に分けて推薦することを特徴とするプログラム。

40

【 0 1 2 2 】

(付記 2 2)

付記 1 3 記載のプログラムに於いて、前記事例検索ステップは、入力として与えられたプロファイルデータに類似した事例を検索すると共に、前記類似事例中に出現する基底属性として指定された属性の属性値のリストを作成し、前記リストに含まれる基底属性の属性

50

値が出現する類似した事例を前記事例データベースから再検索することを特徴とするプログラム。

【 0 1 2 3 】

(付記 2 3)

付記 1 3 記載のプログラムに於いて、更に、入力情報の変換を行うルールを格納する入力変換ルールベースの中のルールを適用して入力情報を変換する入力変換ステップを設けたことを特徴とするプログラム。

【 0 1 2 4 】

(付記 2 4)

付記 1 3 記載のプログラムに於いて、更に、出力結果の変換を行うルールを格納する出力変換ルールベースの中のルールを適用して出力結果を変換する出力変換ステップを設けたことを特徴とするプログラム。

10

【 0 1 2 5 】

(付記 2 5)

コンテンツ、サービス、ユーザなどを、属性と属性値のペアの集合として特徴づけたプロファイルデータとして格納するプロファイルデータベースと、

複数のプロファイルデータの間で発生した関係を、プロファイルデータの組として表現した事例として格納する事例データベースと、

入力として与えられたプロファイルデータに類似した事例を、前記事例データベースから検索する事例検索部と、

20

出力の対象として指定された属性の各属性値に対する重要度を、前記事例検索部で検索された事例集合に対し特徴的な属性値に高い重要度を与えるように算出する動的学習部と、前記動的学習部で算出した出力指定された属性の各属性値に対する重要度に基づいて、前記プロファイルデータベース中の各プロファイルデータのスコアを算出し、スコアの高いプロファイルデータを推薦する推薦データ決定部と、

を備えたことを特徴とするプロファイル情報の推薦装置。(1 0)

【 0 1 2 6 】

(付記 2 6)

付記 2 5 記載のプロファイル情報の推薦装置に於いて、前記動的学習部は、出力指定された属性の各属性値の重要度を、前記事例検索部で検索した類似事例集合における属性値の出現確率として算出することを特徴とするプロファイル情報の推薦装置。

30

【 0 1 2 7 】

(付記 2 7)

付記 2 5 記載のプロファイル情報の推薦装置に於いて、前記動的学習部は、出力指定された属性の各属性値の重要度を、前記事例データベース中の出力指定された属性の事例集合における属性値の出現確率と、前記事例検索部で検索された類似事例集合における属性値の出現確率との残差として算出することを特徴とするプロファイル情報の推薦装置。

【 0 1 2 8 】

(付記 2 8)

付記 2 5 記載のプロファイル情報の推薦装置に於いて、前記動的学習部は、出力指定された属性の各属性値の重要度を、前記事例検索部で検索された類似事例集合における出力指定された各属性の属性値の分布に関する前記事例データベース中の事例集合における出力指定された属性の属性値の分布の負のエントロピーにおける各属性値に対応する値として算出することを特徴とするプロファイル情報の推薦装置。

40

【 0 1 2 9 】

(付記 2 9)

付記 2 5 記載のプロファイル情報の推薦装置に於いて、更に、前記推薦データ決定部で推薦する各プロファイルデータに出現する属性値の中から、前記動的学習部で算出した重要度の高い属性値を、前記プロファイルデータを推薦する理由となる属性値として選択し、選択した前記属性値の情報を前記プロファイルデータに付与して推薦する推薦理由付与部

50

を設けたことを特徴とするプロフィール情報の推薦装置。

【0130】

(付記30)

付記25記載のプロフィール情報の推薦装置に於いて、更に、出力指定された各属性に対して、前記事例検索部で検索した事例集合における最も自由度が高い属性を選択し、前記推薦データ決定部で算出したスコアが高いプロフィールデータを、選択した当該属性の属性値毎に分けて推薦する観点別推薦部を設けたことを特徴とするプロフィール情報の推薦装置。

【0131】

(付記31)

付記30記載のプロフィール情報の推薦装置に於いて、前記観点別推薦部は、出力指定された各属性に対して前記事例検索部で検索した事例集合における前記属性の属性値の出現確率の分散を算出し、前記分散が最小となる属性を、推薦において最も自由度が高い属性として選択し、前記推薦データ決定部で算出した前記スコアが高いプロフィールデータを、選択した前記属性の属性値毎に分けて推薦することを特徴とするプロフィール情報の推薦装置。

【0132】

(付記32)

付記30記載のプロフィール情報の推薦装置に於いて、前記観点別推薦部は、前記事例データベース中の事例集合における出力指定された各属性の属性値の出現確率と前記事例検索部で検索した類似事例集合における前記属性の属性値の出現確率との残差の二乗和を算出し、前記残差の二乗和が最小となる属性を、推薦において最も自由度が高い属性として選択し、前記推薦データ決定部で算出したスコアが高いプロフィールデータを、選択した前記属性の属性値毎に分けて推薦することを特徴とするプロフィール情報の推薦装置。

【0133】

(付記33)

付記30記載のプロフィール情報の推薦装置に於いて、前記観点別推薦部は、出力指定された各属性に対して前記事例検索部で検索した類似事例集合における前記属性の属性値の分布に関する事例データベース中の出力指定された属性の事例集合における前記属性の属性値の分布のKullback-Leibler情報量を算出し、前記Kullback-Leibler情報量が最小となる属性を推薦において最も自由度が高い属性として選択し、前記推薦データ決定部で算出したスコアが高いプロフィールデータを、選択した前記属性の属性値毎に分けて推薦することを特徴とするプロフィール情報の推薦装置。

【0134】

(付記34)

付記25記載のプロフィール情報の推薦装置に於いて、前記事例検索部は、入力として与えられたプロフィールデータに類似した事例を検索すると共に、前記類似事例中に出現する基底属性として指定された属性の属性値のリストを作成し、前記リストに含まれる基底属性の属性値が出現する類似した事例を前記事例データベースから再検索することを特徴とするプロフィール情報の推薦装置。

【0135】

(付記35)

付記25記載のプロフィール情報の推薦装置に於いて、更に、入力情報の変換を行うルールを格納する入力変換ルールベースと、前記入力変換ルールベース中のルールを適用して入力情報を変換する入力変換部と、を設けたことを特徴とするプロフィール情報の推薦装置。

【0136】

(付記36)

付記25記載のプロフィール情報の推薦装置に於いて、更に、出力結果の変換を行うルールを格納する出力変換ルールベースの中のルールを適用して出力結果を変換する出力変換

10

20

30

40

50

ステップを設けたことを特徴とするプロフィール情報の推薦装置。

【0137】

【発明の効果】

以上説明してきたように本発明によれば、入力プロフィールデータに類似した事例を検索し、検索された事例を用いてプロフィール属性の重要度の動的な学習に基づいた推薦を行うため、低い運用コストでプロフィールデータや事例データの変化に適應してユーザに最適な推薦を行うことができる。

【0138】

また、プロフィールデータベースに属するプロフィールデータを対象に重要度を用いてスコアを算出しているため、ユーザにとって有用であれば、新規のプロフィールデータであってもこれを推薦することが可能となる。

10

【0139】

更に、推薦理由を提示したり、観点ごとに推薦結果を分けて提示することで、推薦されたプロフィールデータが有用であるか否かの判断を利用者が容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理構成の説明図

【図2】本発明が適用される動作環境の説明図

【図3】本発明によるプロフィール推薦装置の機能構成のブロック図

【図4】プロフィールデータベースに格納されるユーザを特徴づけたプロフィールデータの説明図

20

【図5】プロフィールデータベースに格納されるテニスサークルを特徴づけたプロフィールデータの説明図

【図6】事例データベースに格納される事例データの説明図

【図7】事例データベースに格納される圧縮された事例データの説明図

【図8】プロフィールデータ間の関係を示す属性と属性値を付与した事例データの説明図

【図9】ユーザの満足度を付与した事例データの説明図

【図10】図3の機能構成による本発明の推薦処理のフローチャート

【図11】図10に続く本発明の推薦処理のフローチャート

【図12】本発明の推薦処理を開始するための入力指定の説明図

【図13】図10における入力変換ルールによる入力変換の説明図

30

【図14】図10のステップS6における指定された基底属性に基づく事例検索の詳細のフローチャート

【図15】図10の重要度算出に用いる出力指定された事例集合と検索された類似事例集合の説明図

【図16】図15で使用する入力プロフィールデータと指定された基底属性及び出力指定属性の説明図

【図17】出現確率を算出する際の連続する属性値の離散化方法の説明図

【図18】図11における出力変換ルールによる出力変換の説明図

【図19】本発明によるテニスサークルの推薦結果が出力された出力画面の説明図

【図20】本発明による幼稚園の推薦結果が出力された出力画面の説明図

40

【図21】図20の出力画面の釦操作で表示された関連推薦結果の出力画面の説明図

【符号の説明】

10：プロフィール情報処理サーバ

12：インターネット

14-1, 14-2：ユーザ装置

16：入力変換ルールデータベース

18：プロフィールデータベース

20：事例データベース

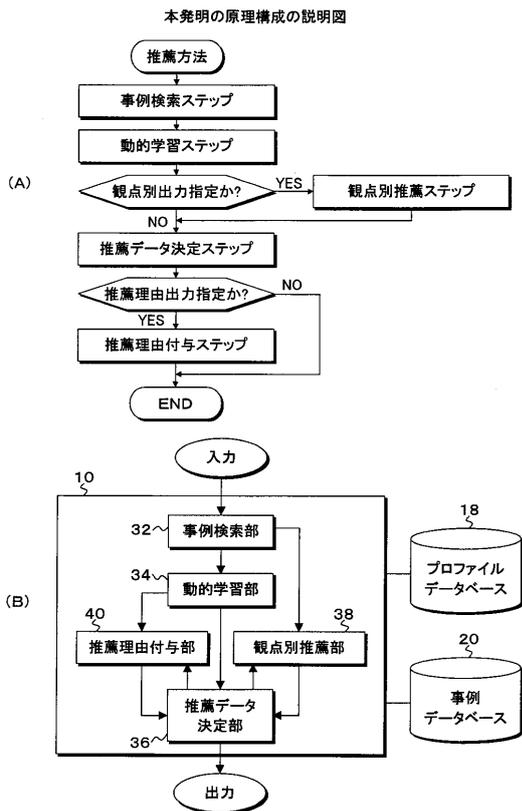
22：CPU

24：メモリ

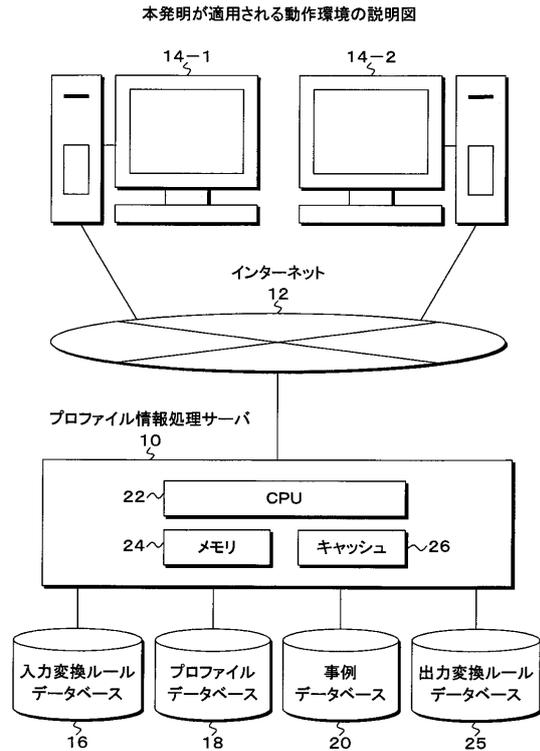
50

- 26 : キャッシュ
- 28 : 入力部
- 30 : 入力変換部
- 32 : 事例検索部
- 34 : 動的学習部
- 36 : 推薦データ決定部
- 38 : 観点別推薦部
- 40 : 推薦理由付与部
- 42 : 出力部
- 44, 46, 68 : プロファイルデータ
- 48, 50, 52, 56 : 事例データ
- 72 : 入力プロフィールデータ
- 74 : 事例集合
- 76 : 類似事例集合
- 78, 86, 94 : 推薦結果出力画面

【図1】

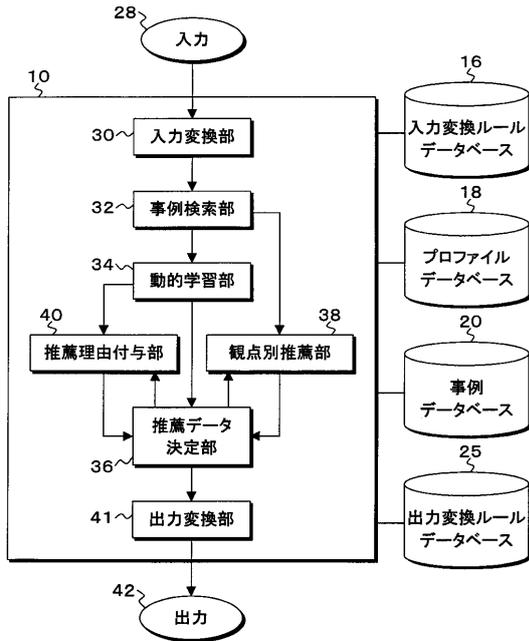


【図2】



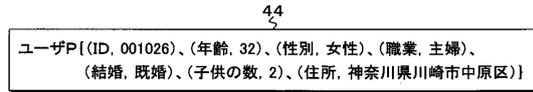
【図3】

本発明によるプロフィール推薦装置の機能構成のブロック図



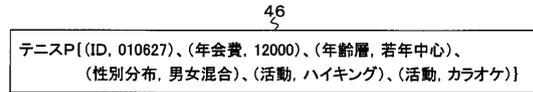
【図4】

プロフィールデータベースに格納されるユーザを特徴づけたプロフィールデータの説明図



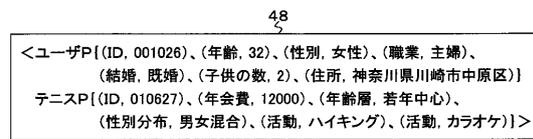
【図5】

プロフィールデータベースに格納されるテニスサークルを特徴づけたプロフィールデータの説明図



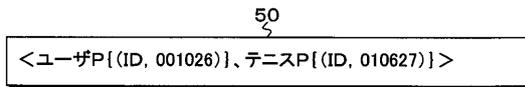
【図6】

事例データベースに格納される事例データの説明図



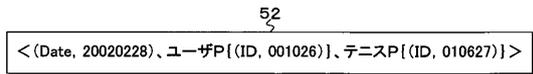
【図7】

事例データベースに格納される圧縮された事例データの説明図



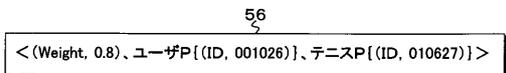
【図8】

プロフィールデータ間の関係を示す属性と属性値を付与した事例データの説明図



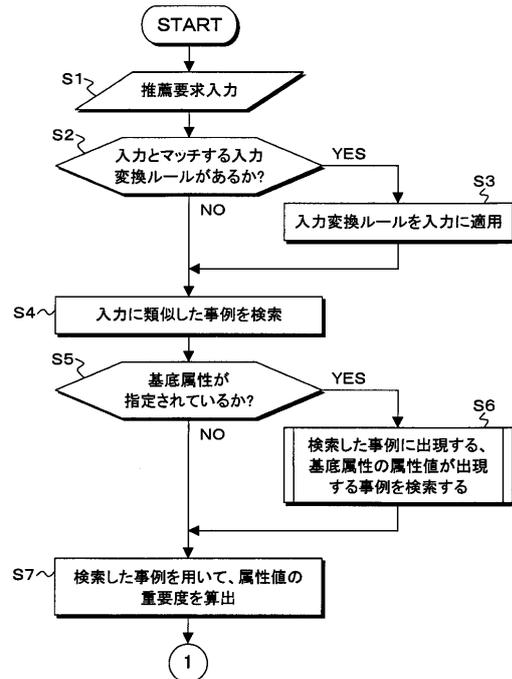
【図9】

ユーザの満足度を付与した事例データの説明図

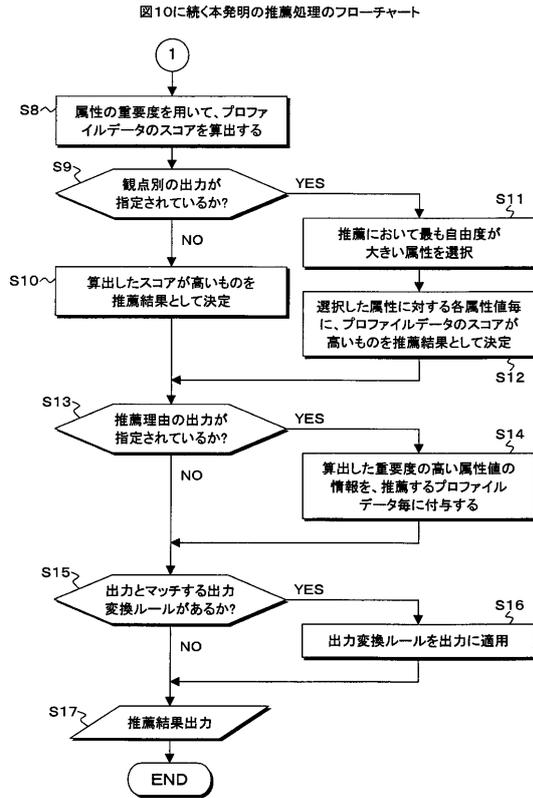


【図10】

図3の機能構成による本発明の推薦処理のフローチャート

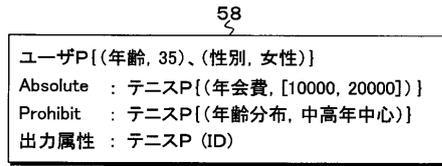


【図11】



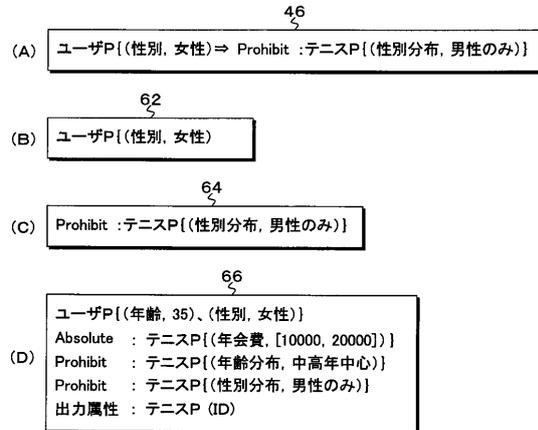
【図12】

本発明の推薦処理を開始するための入力指定の説明図



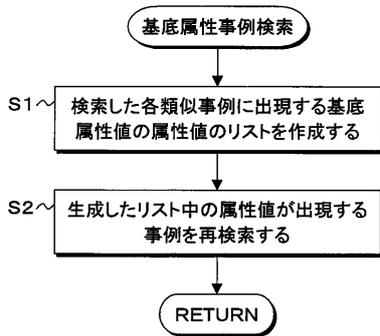
【図13】

図10における入力変換ルールによる入力変換の説明図



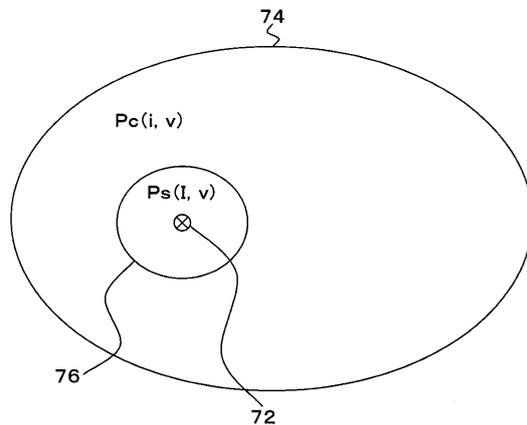
【図14】

図10のステップS6における指定された基底属性に基づく事例検索の詳細のフローチャート



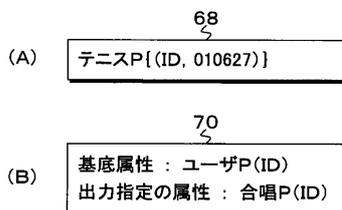
【図16】

図15で使用する入力プロフィールデータと指定された基底属性及び出力指定属性の説明図



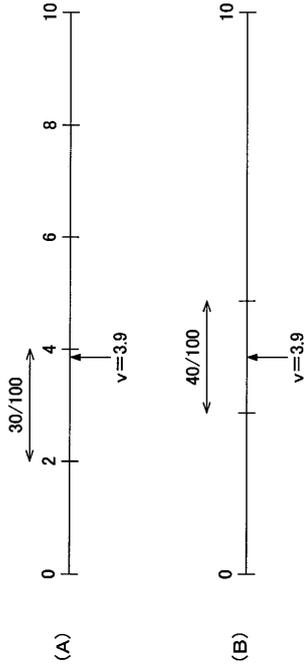
【図15】

図10の重要度算出に用いる出力指定された事例集合と検索された類似事例集合の説明図



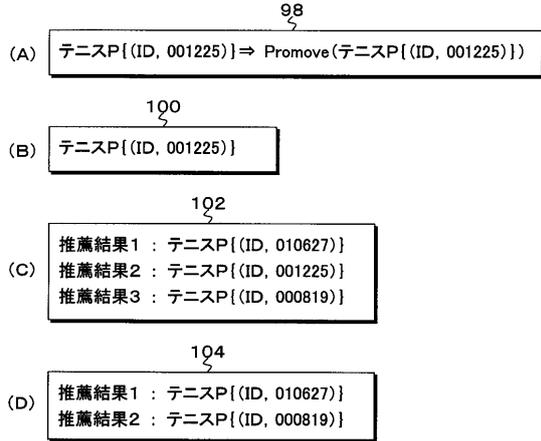
【図 17】

出現確率を算出する際の連続する属性値の離散化方法の説明図



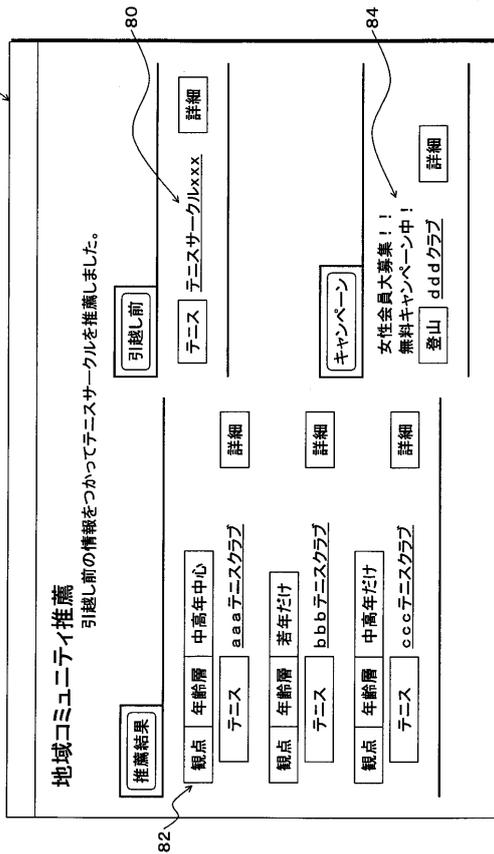
【図 18】

図11における出力変換ルールによる出力変換の説明図



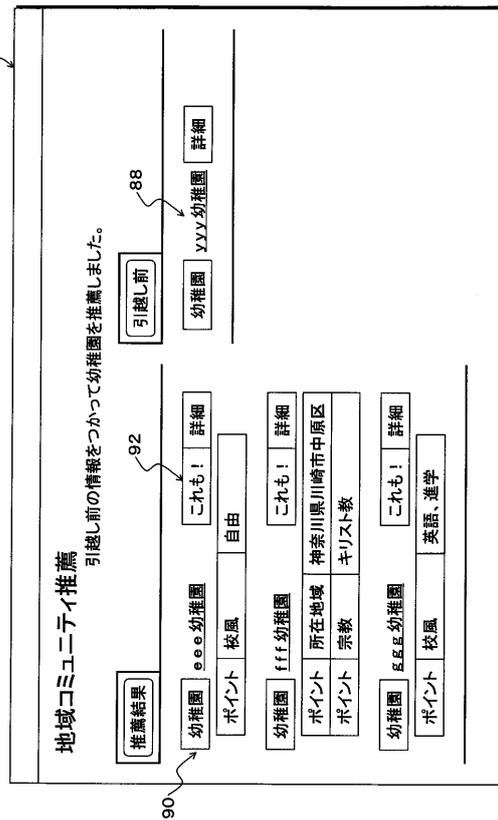
【図 19】

本発明によるテニスサークルの推薦結果が出力された出力画面の説明図



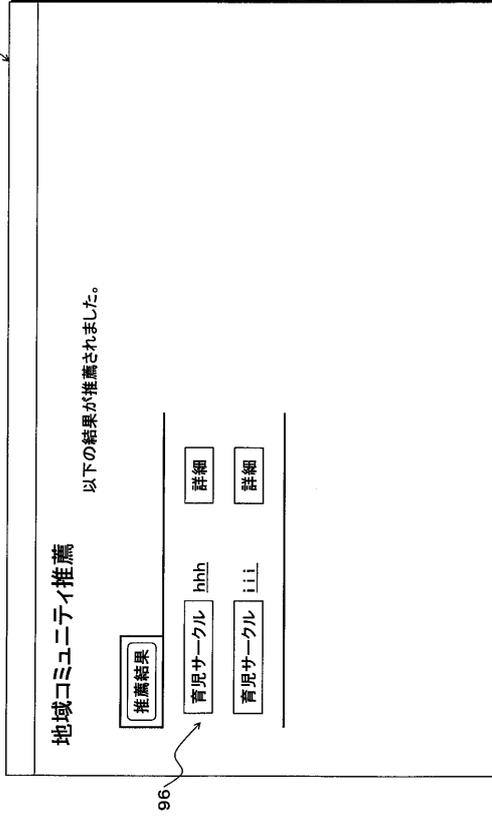
【図 20】

本発明による幼稚園の推薦結果が出力された出力画面の説明図



【 図 2 1 】

図20の出力画面の如操作で表示された関連推薦結果の出力画面の説明図



フロントページの続き

- (72)発明者 安藤 剛寿
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
- (72)発明者 尾崎 暢
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

審査官 廣瀬 文雄

- (56)参考文献 特開2001-175686(JP,A)
特開平05-073316(JP,A)
特開平09-101990(JP,A)
特開2001-154848(JP,A)
特開2001-290647(JP,A)
ITセレクト,日本,株式会社メディアセレクト,2001年 9月 1日,第1巻 第3号,
第168-173頁
- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06F 17/30
JSTPlus(JDream2)
NRIサイバーパテント