

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010 年 7 月 29 日(29.07.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/084629 A1

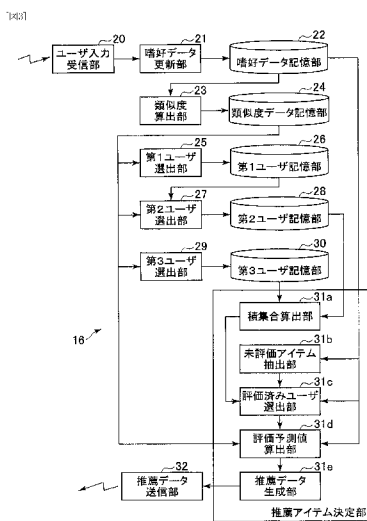
- (51) 国際特許分類:
G06F 17/30 (2006.01) G06Q 30/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/056686
- (22) 国際出願日: 2009 年 3 月 31 日(31.03.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-011428 2009 年 1 月 21 日(21.01.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 国立大学法人東京大学 (THE UNIVERSITY OF TOKYO) [JP/JP]; 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目 3 番 1 号 Tokyo (JP). 株式会社ベネッセコーポレーション (BENESSE CORPORATION) [JP/JP]; 〒7008686 岡山県岡山市北区南方三丁目 7 番 1 7 号 Okayama (JP).

- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山内 祐平 (YAMAUCHI, Yuhel) [JP/JP]; 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目 3 番 1 号 国立大学法人東京大学内 Tokyo (JP). 山田 政寛 (YAMADA, Masanori) [JP/JP]; 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目 3 番 1 号 国立大学法人東京大学内 Tokyo (JP). 北村 智 (KITAMURA, Satoshi) [JP/JP]; 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目 3 番 1 号 国立大学法人東京大学内 Tokyo (JP). 松河 秀哉 (MATSUKAWA, Hideya) [JP/JP]; 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目 3 番 1 号 国立大学法人東京大学内 Tokyo (JP). 和気 竜也 (WAKE, Tatsuya) [JP/JP]; 〒2068686 東京都多摩市落合一丁目 3 4 番 株式会社ベネッセコーポレーション内 Tokyo (JP). 阪口 詩織 (SAKAGUCHI, Shiori) [JP/JP]; 〒2068686 東京都多摩市落合一丁目 3 4 番 株式会社ベネッセコーポレーション内 Tokyo (JP). 寄▲高▼ 真依 (YORITAKA, Mai) [JP/JP]; 〒2068686 東京都多摩市落合一丁目 3 4 番 株式会社ベネッセコーポレーション内 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: RECOMMENDATION SYSTEM, RECOMMENDATION METHOD, RECOMMENDATION PROGRAM, AND INFORMATION STORAGE MEDIUM

(54) 発明の名称: 推薦システム、推薦方法、推薦プログラム及び情報記憶媒体



- 20 USER INPUT RECEPTION PART
21 TASTE DATA UPDATE PART
22 TASTE DATA STORAGE PART
23 SIMILARITY CALCULATION PART
24 SIMILARITY DATA STORAGE PART
25 FIRST USER SELECTION PART
26 FIRST USER STORAGE PART
27 SECOND USER SELECTION PART
28 SECOND USER STORAGE PART
29 THIRD USER SELECTION PART
30 THIRD USER STORAGE PART
31 RECOMMENDED ITEM DETERMINATION PART
31a PRODUCT SET CALCULATION SECTION
31b UNEVALUATED ITEM EXTRACTION SECTION
31c EVALUATED USER SELECTION SECTION
31d EVALUATION PREDICTIVE VALUE CALCULATION SECTION
31e RECOMMENDATION DATA GENERATION SECTION
32 RECOMMENDATION DATA TRANSMISSION PART

(57) Abstract: Information which interests a user to be recommended is provided continuously. A recommendation system comprises a taste data storage part (22) wherein taste data relating to a plurality of users is stored; a similarity calculation part (23) which calculates the similarity of the taste data among the users; a first user selection part (25) which selects one or more of the plurality of users on the basis of the similarity between taste data relating to the user to be recommended out of the plurality of users and taste data relating to all or a part of the plurality of users; a second user selection part (27) which selects one or more of the plurality of users on the basis of the similarity between taste data relating to the users selected by the first user selection part (25) and the taste data relating to all or a part of the plurality of users; and a recommended item determination part (31) which determines information to recommend the user to be recommended on the basis of the taste data relating to a part or all of the users selected by the second user selection part (27).

(57) 要約: 推薦対象ユーザに対して興味を湧かせる情報を継続的に提供する。複数のユーザの嗜好データを記憶する嗜好データ記憶部(22)と、ユーザ間の嗜好データの類似度を計算する類似度算出部(23)と、前記複数のユーザのうち推薦対象ユーザの嗜好データと、前記複数のユーザのうち全部又は一部のユーザの嗜好データと、の類似度に基づいて、前記複数のユーザのうち1以上を選出する第1ユーザ選出部(25)と、前記第1ユーザ選出部(25)により選出されるユーザの嗜好データと、前記複数のユーザのうち全部又は一部のユーザの嗜好データと、の類似度に基づいて、前記複数のユーザのうち1以上を選出する第2ユーザ選出部(27)と、前記第2ユーザ選出部(27)により選出されるユーザのうち一部又は全部のユーザの嗜好データに基づいて、前記推薦対象ユーザに推薦する情報を決定する推薦アイテム決定部(31)と、を含む。



(74) 代理人: 特許業務法人はるか国際特許事務所 (HARUKA PATENT & TRADEMARK ATTORNEYS); 〒1510051 東京都渋谷区千駄ヶ谷五丁目 27 番 7 号 日本ブランドウィックビル 9 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

明 細 書

推薦システム、推薦方法、推薦プログラム及び情報記憶媒体

技術分野

[0001] 本発明は推薦システム、推薦方法、推薦プログラム及び情報記憶媒体に関する。

背景技術

[0002] 近年、情報検索やオンライン販売などの各種オンラインサービスにおいて、推薦アルゴリズムが利用されることが多くなっている。協調フィルタリングと呼ばれる推薦アルゴリズムでは、最初にユーザ間で嗜好データの類似度を計算し、ある推薦対象ユーザと嗜好データの類似度が高い別のユーザを選出する。そして、こうして選出されるユーザの嗜好を元にして推薦対象ユーザに推薦する情報を判断する。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] しかしながら上記従来手法によると、推薦アルゴリズムが長期間にわたり使用され、様々な情報が推薦されるにつれて、既に推薦対象ユーザに推薦された情報が再度推薦されるようになり、推薦対象ユーザの新たな興味・関心を掘り起こすことができないという問題がある。嗜好データの類似度がそれほど高くないユーザの嗜好を元にして、さらに多くの情報を推薦することも考えられるが、そうすると推薦される情報の中にノイズも多くなり、却ってユーザの利便性を損なう。

[0004] 本発明は上記課題に鑑みてなされたものであって、その目的は、推薦対象ユーザに対して興味を湧かせる情報を継続的に提供できる推薦システム、推薦方法、推薦プログラム及び情報記憶媒体を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0005] 上記課題を解決するために、本発明に係る推薦システムは、複数のユーザの嗜好データを記憶する嗜好データ記憶手段と、ユーザ間の嗜好データの類似度を計算する類似度計算手段と、前記複数のユーザのうち推薦対象ユーザの嗜好データと、前記複数のユーザのうち全部又は一部のユーザの嗜好データと、の類似度に基づいて、前記複数のユーザのうち1以上を選出する第1ユーザ選出手段と、前記第1ユ

ーザ選出手段により選出されるユーザの嗜好データと、前記複数のユーザのうち全部又は一部のユーザの嗜好データと、の類似度に基づいて、前記複数のユーザのうち1以上を選出する第2ユーザ選出手段と、前記第2ユーザ選出手段により選出されるユーザのうち一部又は全部のユーザの嗜好データに基づいて、前記推薦対象ユーザに推薦する情報を決定する推薦情報決定手段と、を含むことを特徴とする。

[0006] また、本発明に係る推薦方法は、複数のユーザのうち推薦対象ユーザの嗜好データと、前記複数のユーザのうち全部又は一部のユーザの嗜好データと、の類似度に基づいて、前記複数のユーザのうち1以上を選出する第1ユーザ選出ステップと、前記第1ユーザ選出ステップにおいて選出されるユーザの嗜好データと、前記複数のユーザのうち全部又は一部のユーザの嗜好データと、の類似度に基づいて、前記複数のユーザのうち1以上を選出する第2ユーザ選出ステップと、前記第2ユーザ選出ステップにおいて選出されるユーザのうち一部又は全部のユーザの嗜好データに基づいて、前記推薦対象ユーザに推薦する情報を決定する推薦情報決定ステップと、を含むことを特徴とする。

[0007] さらに、本発明に係る推薦プログラムは、複数のユーザのうち推薦対象ユーザの嗜好データと、前記複数のユーザのうち全部又は一部のユーザの嗜好データと、の類似度に基づいて、前記複数のユーザのうち1以上を選出する第1ユーザ選出ステップと、前記第1ユーザ選出ステップにおいて選出されるユーザの嗜好データと、前記複数のユーザのうち全部又は一部のユーザの嗜好データと、の類似度に基づいて、前記複数のユーザのうち1以上を選出する第2ユーザ選出ステップと、前記第2ユーザ選出ステップにおいて選出されるユーザのうち一部又は全部のユーザの嗜好データに基づいて、前記推薦対象ユーザに推薦する情報を決定する推薦情報決定ステップと、をコンピュータに実行させるためのプログラムである。このプログラムはコンピュータ可読情報記憶媒体に格納されてよい。

[0008] また、本発明の一態様では、前記第1ユーザ選出手段(ステップ)は、前記推薦対象ユーザと、嗜好データの類似度が第1所定値以上であるユーザを選出し、前記推薦システムは、前記推薦ユーザと、嗜好データの類似度が前記第1所定値未満且つ前記第1所定値よりも小さな第2所定値以上であるユーザを選出する第3ユーザ選出

手段をさらに含み、前記推薦情報決定手段は、前記第2ユーザ選出手段により選出されるユーザであり、且つ前記第3ユーザ選出手段により選出されるユーザでもあるユーザの嗜好データに基づいて、前記推薦対象ユーザに推薦する情報を決定する。

- [0009] また、本発明の他の態様では、前記嗜好データは、複数の情報要素のそれぞれについて、ユーザの嗜好の程度を示す数値を含み、前記推薦情報決定手段は、前記各情報要素について、前記第2ユーザ選出手段により選出されるユーザのうち一部又は全部のユーザの嗜好データと前記推薦対象ユーザの嗜好データとの類似度、及び各ユーザの嗜好データに含まれる数値に基づいて、当該情報要素について、前記推薦対象ユーザの嗜好の程度を示す数値を予測する予測手段を含む。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]本発明の実施形態に係る推薦システムの全体構成図である。
[図2]推薦の方法を模式的に示す図である。
[図3]サーバの機能ブロック図である。
[図4]嗜好データ記憶部の記憶内容を示す図である。
[図5]サーバの動作を示すフロー図である。

発明を実施するための最良の形態

- [0011] 以下、本発明の実施形態について図面に基づき詳細に説明する。
- [0012] 図1は、本発明の実施形態に係る推薦システムの全体構成図である。同図に示すように、推薦システム10は、インターネットなどの通信ネットワーク14にいずれも接続されたサーバ16及び複数のユーザ装置12から構成されている。サーバ16は、公知のサーバコンピュータを中心に構成されており、電子商取引サーバ、eラーニングやニュースなどの情報サービスサーバなどの機能を含んでいる。ユーザ装置12は、各ユーザが使用するパーソナルコンピュータ、ホームサーバ、家庭用テレビ受像機、携帯電話機などの公知のコンピュータであり、通信ネットワーク14を介してサーバ16にアクセスして、サーバ16が提供している各種サービスに関わるデータを受信し、それを表示する。また、例えば商品の購入手続きや情報の配信手続きなどの各種手続きのために、ポインティングデバイスやキーボードによりデータを入力し、この入力さ

れたデータを通信ネットワーク14を介してサーバ16に送信できるようになっている。
また、サーバ16はユーザ装置12毎に推薦データを生成する。ユーザ装置12はこうして生成される推薦データを受信し、表示する。推薦データは、購入すべき商品、ユーザが読むべき書籍、視聴すべき音楽、受講すべき教育プログラムなどのリストである。

[0013] 図2は、サーバ16における推薦データの生成方法を模式的に示している。同図において、a～eは推薦システム10のユーザ、すなわち各ユーザ装置12のユーザを示している。ユーザa(推薦対象ユーザ)に対して推薦データを生成する場合、まず推薦システム10のユーザの中から、ユーザaとの類似度が高いユーザ(第1ユーザ群)を選出する。なお、本実施形態では、サーバ16では各ユーザの嗜好データを管理しており、この嗜好データ間の類似度(相関値)をユーザ間の類似度としている。例えばユーザaとの類似度が0.8以上のユーザが第1ユーザ群に属するべきユーザであるとすれば、図2においてはユーザbが第1ユーザ群に属することになり、ユーザc～eは第1ユーザ群には属しない。

[0014] 次に、サーバ16は、第1ユーザ群に属する各ユーザとの類似度が高いユーザ(第2ユーザ群)を選出する。第1ユーザ群に属するいずれかのユーザとの類似度が0.8以上のユーザが第2ユーザ群に属するべきユーザであるとすれば、図2においてはユーザc及びdが第2ユーザ群に属することになる。さらに、サーバ16は、ユーザaとの類似度が中くらいのユーザ(第3ユーザ群)を選出する。例えばユーザとの類似度が0.6以上0.8未満のユーザが第3ユーザ群に属するべきユーザであるとする、図2においてはユーザc及びeが第3ユーザ群に属することになる。その後、サーバ16は、第2ユーザ群と第3ユーザ群との積集合を判断する。すなわち、推薦システム10のユーザのうち、第2ユーザ群に属し、且つ第3ユーザ群にも属するユーザを調べる。図2においては、ユーザcがこれに該当する。サーバ16では、第2ユーザ群と第3ユーザ群との積集合に属するユーザの嗜好データに基づいて推薦データを生成する。図2の例では、ユーザcの嗜好データに基づいてユーザaに対する推薦データが生成される。嗜好データは、情報アイテムごとにユーザが該情報アイテムを嗜好する程度を示す数値(評価数値)を含むベクトルデータであり、ユーザによる評価が済ん

でない情報アイテムにはヌル(※)が、評価が済んでいる情報アイテムには評価数値が入力されている(図4参照)。情報アイテムは、ユーザによる評価の対象となり、且つユーザに対する推薦の対象となる情報であり、例えば商品の情報や教育プログラムなどのサービスの情報である。

[0015] サーバ16では、ユーザa(推薦対象ユーザ)の嗜好データのうちヌルが入力されている情報アイテムを特定し、こうして特定された情報アイテムに対する評価数値を、上記積集合に属するユーザの嗜好ベクトルから抽出する。そして、それらの評価数値と、ユーザaと上記積集合に属する各ユーザとの類似度と、に基づいて、当該情報アイテムに対してユーザaが嗜好する程度の予測値を算出する。サーバ16では、こうして得られる予測値が大きい値から順に所定数の情報アイテムをリスト化して推薦データとしたり、或いは予測値が所定値以上である情報アイテムをリスト化して推薦データとしたりする。そして、こうして得られる推薦データをユーザ装置12に送信する。

[0016] ここでサーバ16の構成及び動作についてさらに詳細に説明する。図3は、サーバ16の機能ブロック図である。同図に示すように、サーバ16の機能には、ユーザ入力受信部20、嗜好データ更新部21、嗜好データ記憶部22、類似度算出部23、類似度データ記憶部24、第1ユーザ選出部25、第1ユーザ記憶部26、第2ユーザ選出部27、第2ユーザ記憶部28、第3ユーザ選出部29、第3ユーザ記憶部30、推薦アイテム決定部31、推薦データ送信部32が含まれている。推薦アイテム決定部31は、積集合算出部31a、未評価アイテム抽出部31b、評価済みユーザ選出部31c、評価予測値算出部31d、推薦データ生成部31eを含んでいる。これらの機能は、サーバ16においてプログラムが実行されることにより実現されるものである。プログラムはCD-ROMなどの情報記憶媒体に格納され、そこからサーバ16にインストールされてもよいし、通信ネットワーク14を介して他のコンピュータからダウンロードされもよい。

[0017] まず嗜好データ記憶部22は、推薦システム10の各ユーザの嗜好データを記憶するものである。図4は、嗜好データ記憶部22の記憶内容を示しており、同図に示されるように、嗜好データ記憶部22は、各ユーザのユーザIDと、情報アイテムのID毎の評価数値(類似度データ)と、を関連づけて記憶している。上述のようにユーザIDにより特定されるユーザが未だ評価をしていない情報アイテムについてはヌル(NUL)

が設定されており、既に評価をしている情報アイテムについては評価数値が設定されている。類似度算出部23では、嗜好データ記憶部22に記憶された嗜好データに基づき、ユーザ間の嗜好データの類似度を算出する。具体的には、ユーザi及びユーザjの嗜好データのうち評価数値が入力されているアイテムIDの集合 Y_{ij} を算出する。次式(1)は集合 Y_{ij} の一例を示している。

[0018] [数1]

$$Y_{ij} = \{I0002, I0003, I0012, \dots\} \quad \dots \quad (1)$$

[0019] 次に、類似度算出部23では、集合 Y_{ij} に含まれるアイテムIDに対するユーザi及びユーザjの評価数値を要素とするベクトルの相関値を、ユーザiとユーザjの類似度 ρ_{ij} として算出する。類似度 ρ_{ij} は、例えば次式(2)に従って算出される。類似度算出部23では、以上の計算をすべてのユーザの組合せに対して実行し、その結果を類似度データ記憶部24に記憶させる。

[0020] [数2]

$$\rho_{ij} = \frac{\sum_{k \in Y_{ij}} (S_{ik} - S'_i)(S_{jk} - S'_j)}{\sqrt{\sum_{k \in Y_{ij}} (S_{ik} - S'_i)^2} \cdot \sqrt{\sum_{k \in Y_{ij}} (S_{jk} - S'_j)^2}} \quad \dots \quad (2)$$

[0021] 第1ユーザ選出部25では、推薦システム10のユーザのうち推薦対象ユーザの嗜好データと、他のユーザの嗜好データと、の類似度に基づいて、推薦システム10のユーザの中から1以上のユーザを第1ユーザ群として選出する。具体的には、推薦対象ユーザをユーザaとすると、類似度データ記憶部24に記憶された類似度 ρ_{aj} が第1所定値(例えば0.8)以上であるユーザj(図2のユーザb)により第1ユーザ群を構成する。第1ユーザ群を構成するユーザのIDは第1ユーザ記憶部26に記憶される。

[0022] 第2ユーザ選出部27では、第1ユーザ記憶部26に記憶されるユーザIDにより識別されるユーザjに対して、類似度 ρ_{ij} が上記第1所定値以上であるユーザi(図2のユーザc及びd)により第2ユーザ群を構成する。第2ユーザ群を構成するユーザのIDは第

2ユーザ記憶部28に記憶される。

[0023] 第3ユーザ選出部29は、推薦対象ユーザをユーザaとすると、類似度データ記憶部24に記憶された類似度 ρ_{aj} が上記第1所定値未満、第2所定値(例えば0.6)以上であるユーザj(図2のユーザc及びe)により第3ユーザ群を構成する。第3ユーザ群を構成するユーザのIDは第3ユーザ記憶部30に記憶される。

[0024] 推薦アイテム決定部31は、第2ユーザ群と第3ユーザ群の両方に属するユーザ(図2のユーザc)を特定し、特定されるユーザの嗜好データに基づいて推薦データを生成する。具体的には、積集合算出部31aは、第2ユーザ記憶部28と第3ユーザ記憶部30の両方に記憶されるユーザIDを抽出する。また、未評価アイテム抽出部31bは、評価対象ユーザであるユーザaの嗜好データを嗜好データ記憶部22から読み出し、ユーザaが未だ評価をしていない全ての情報アイテムのアイテムIDを抽出する。評価済みユーザ選出部31cは、積集合算出部31aにより抽出されるユーザIDに関連する嗜好データを嗜好データ記憶部22から読み出し、未評価アイテム抽出部31bにより抽出される各アイテムIDについて評価数値(つまりヌルでない値)が嗜好データに設定されているユーザIDを選出する。こうして、ユーザaによる評価が済んでいない情報アイテムについて、既に評価をしているユーザの集合 E_k を決定する。この集合は、積集合算出部31aで算出される集合の部分集合となる。次式(3)は集合 E_k の一例を示している。

[0025] [数3]

$$E_k = \{U001, U004, U005, \dots\} \quad \dots \quad (3)$$

[0026] 評価予測値算出部31dは、集合 E_k に属するユーザiによるアイテムID=kのアイテムに対する評価数値 S_{ik} と、各ユーザiとユーザaとの類似度 ρ_{ai} とに基づいて、ユーザaによるアイテムID=kのアイテムに対する評価の予測値 S_{ak} を算出する。具体的には、評価予測値算出部31dは次式(4)に従って予測値 S_{ak} を算出する。ここで、 S'_x はユーザxの嗜好データに含まれる評価数値の平均値である。

[0027] [数4]

$$S_{ak} = S'_a + \frac{\sum_{i \in E_k} \rho_{ai} (S_{ik} - S'_i)}{\sum_{i \in E_k} |\rho_{ai}|} \quad \dots (4)$$

[0028] 推薦データ生成部31eは、評価予測値算出部31dにより算出されるユーザaにより評価が未だされていないアイテムkについての評価の予測値 S_{ak} に基づいて、推薦データを生成する。例えば、予測値 S_{ak} が所定値以上である情報アイテムのリストを推薦データとしたり、予測値 S_{ak} が大きいものから順に所定数の情報アイテムのリストを推薦データとしてよい。推薦データ送信部32は、こうして生成される推薦データをユーザaが使用するユーザ装置12に送信する。ユーザ装置12では、この推薦データを受信して表示器により表示する。

[0029] 各情報アイテムについてユーザが評価の入力を行うと、その入力データはユーザ装置12からサーバ16に送信される。例えば、各情報アイテムに対してユーザが直接評価数値を入力し、入力された数値をサーバ16に送信するようにしてもよい。或いは、各情報アイテムに係る商品を購入したり、各情報アイテムに係る教育プログラムを受講したり、といったように情報アイテムに関係して肯定的な手続きが実行された場合に、その情報をサーバ16に送信してもよい。ユーザ入力受信部20では、こうしたデータを受信し、嗜好データ更新部21では、受信されるデータに基づいて各ユーザの嗜好データを更新する。

[0030] 図5は、サーバ16の動作を示すフロー図である。同図に示す処理はサーバ16が推薦データを生成し、ユーザ装置12に送信する処理を示している。サーバ16では、まず類似度算出部23がユーザiとユーザjとが共に評価を済ませているアイテムの集合 Y_{ij} を生成する(S101)。そして、ユーザiとユーザjとの組合せについて類似度 ρ_{ij} を上記式(2)に従って算出する(S102)。類似度算出部23は、以上の処理を全てのユーザの組合せについて繰り返して実行する。

[0031] その後、第1ユーザ選出部25が、推薦対象ユーザであるユーザaとの類似度が第1所定値以上であるユーザの集合A、すなわち第1ユーザ群を生成する(S103)。さらに、第2ユーザ選出部27が、第1ユーザ群に属するユーザとの類似度が第1所定値以上であるユーザの集合B、すなわち第2ユーザ群を生成する(S104)。また、第3ユ

ーザ選出部29が、推薦対象ユーザであるユーザaとの類似度が第1所定値未満第2所定値以上であるユーザの集合C、すなわち第3ユーザ群を生成する(S105)。

[0032] その後、積集合算出部31aが集合Bと集合Cとの積集合Dを算出する(S106)。そして、未評価アイテム抽出部31bが評価対象ユーザであるユーザaが未評価であるアイテムのアイテムID(=k)を特定し、評価済みユーザ選出部31cが集合Dの部分集合 E_k を生成する(S107)。そして、評価予測値算出部31dがユーザaのアイテムID=kに対する評価数値の予測値 S_{ak} を上記式(4)に従って算出する(S108)。評価評価済みユーザ選出部31c及び評価予測値算出部31dは、S107及びS108の処理をユーザaの全ての未評価アイテムについて繰り返す。その後、推薦データ生成部31eが評価予測値算出部31dで算出される各未評価アイテムの評価予測値に基づいて推薦データを生成し(S109)、それを推薦データ送信部32がユーザaのユーザ装置12に送信する(S110)。

[0033] 以上説明した実施形態によると、評価対象ユーザと間接的に類似するユーザの嗜好データを元にして推薦データを生成するので、より多くのユーザの嗜好データを元にして多様な推薦データを生成できるようになる。また、評価対象ユーザとの類似度が中程度であっても、間接的には類似度が高いユーザ(図2のユーザc)の嗜好データを元にして推薦データを生成している。このため、推薦対象ユーザに対して興味を湧かせる情報を継続的に提供できるようになる。

[0034] なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、種々の変形実施が可能である。例えば、ユーザ間の類似度や評価の予測値は上記式に限定されず、様々な算出式が用いられてよい。

請求の範囲

- [1] 複数のユーザの嗜好データを記憶する嗜好データ記憶手段と、
ユーザ間の嗜好データの類似度を計算する類似度計算手段と、
前記複数のユーザのうち推薦対象ユーザの嗜好データと、前記複数のユーザのうち全部又は一部のユーザの嗜好データと、の類似度に基づいて、前記複数のユーザのうち1以上を選出する第1ユーザ選出手段と、
前記第1ユーザ選出手段により選出されるユーザの嗜好データと、前記複数のユーザのうち全部又は一部のユーザの嗜好データと、の類似度に基づいて、前記複数のユーザのうち1以上を選出する第2ユーザ選出手段と、
前記第2ユーザ選出手段により選出されるユーザのうち一部又は全部のユーザの嗜好データに基づいて、前記推薦対象ユーザに推薦する情報を決定する推薦情報決定手段と、
を含むことを特徴とする推薦システム。
- [2] 請求の範囲第1項に記載の推薦システムにおいて、
前記第1ユーザ選出手段は、前記推薦対象ユーザと、嗜好データの類似度が第1所定値以上であるユーザを1以上選出し、
前記推薦システムは、前記推薦ユーザと、嗜好データの類似度が前記第1所定値未満且つ前記第1所定値よりも小さな第2所定値以上であるユーザを選出する第3ユーザ選出手段をさらに含み、
前記推薦情報決定手段は、前記第2ユーザ選出手段により選出されるユーザであり、且つ前記第3ユーザ選出手段により選出されるユーザでもあるユーザの嗜好データに基づいて、前記推薦対象ユーザに推薦する情報を決定する、
ことを特徴とする推薦システム。
- [3] 請求の範囲第1項又は第2項に記載の推薦システムにおいて、
前記嗜好データは、複数の情報要素のそれぞれについて、ユーザの嗜好の程度を示す数値を含み、
前記推薦情報決定手段は、前記各情報要素について、前記第2ユーザ選出手段により選出されるユーザのうち一部又は全部のユーザの嗜好データと前記推薦対象

ユーザの嗜好データとの類似度、及び各ユーザの嗜好データに含まれる数値に基づいて、当該情報要素について、前記推薦対象ユーザの嗜好の程度を示す数値を予測する予測手段を含む、

ことを特徴とする推薦システム。

- [4] 複数のユーザのうち推薦対象ユーザの嗜好データと、前記複数のユーザのうち全部又は一部のユーザの嗜好データと、の類似度に基づいて、前記複数のユーザのうち1以上を選出する第1ユーザ選出ステップと、

前記第1ユーザ選出ステップにおいて選出されるユーザの嗜好データと、前記複数のユーザのうち全部又は一部のユーザの嗜好データと、の類似度に基づいて、前記複数のユーザのうち1以上を選出する第2ユーザ選出ステップと、

前記第2ユーザ選出ステップにおいて選出されるユーザのうち一部又は全部のユーザの嗜好データに基づいて、前記推薦対象ユーザに推薦する情報を決定する推薦情報決定ステップと、

を含むことを特徴とする推薦方法。

- [5] 複数のユーザのうち推薦対象ユーザの嗜好データと、前記複数のユーザのうち全部又は一部のユーザの嗜好データと、の類似度に基づいて、前記複数のユーザのうち1以上を選出する第1ユーザ選出ステップと、

前記第1ユーザ選出ステップにおいて選出されるユーザの嗜好データと、前記複数のユーザのうち全部又は一部のユーザの嗜好データと、の類似度に基づいて、前記複数のユーザのうち1以上を選出する第2ユーザ選出ステップと、

前記第2ユーザ選出ステップにおいて選出されるユーザのうち一部又は全部のユーザの嗜好データに基づいて、前記推薦対象ユーザに推薦する情報を決定する推薦情報決定ステップと、

をコンピュータに実行させるための推薦プログラム。

- [6] 複数のユーザのうち推薦対象ユーザの嗜好データと、前記複数のユーザのうち全部又は一部のユーザの嗜好データと、の類似度に基づいて、前記複数のユーザのうち1以上を選出する第1ユーザ選出ステップと、

前記第1ユーザ選出ステップにおいて選出されるユーザの嗜好データと、前記複数

のユーザのうち全部又は一部のユーザの嗜好データと、の類似度に基づいて、前記複数のユーザのうち1以上を選出する第2ユーザ選出ステップと、

前記第2ユーザ選出ステップにおいて選出されるユーザのうち一部又は全部のユーザの嗜好データに基づいて、前記推薦対象ユーザに推薦する情報を決定する推薦情報決定ステップと、

をコンピュータに実行させるための推薦プログラムを記憶した情報記憶媒体。

補正された請求の範囲
[2009年12月15日 (15 . 12 . 2009) 国際事務局受理]

- [1] (削除)
- [2] (補正後) 複数のユーザの嗜好データを記憶する嗜好データ記憶手段と、ユーザ間の嗜好データの類似度を計算する類似度計算手段と、前記複数のユーザのうち推薦対象ユーザの嗜好データと、前記複数のユーザのうち全部又は一部のユーザの嗜好データと、の類似度に基づいて、前記複数のユーザのうち当該類似度が第1所定値以上であるユーザを1以上選出する第1ユーザ選出手段と、
前記第1ユーザ選出手段により選出されるユーザの嗜好データと、前記複数のユーザのうち全部又は一部のユーザの嗜好データと、の類似度に基づいて、前記複数のユーザのうち1以上を選出する第2ユーザ選出手段と、
前記推薦対象ユーザと、嗜好データの類似度が前記第1所定値未満且つ前記第1所定値よりも小さな第2所定値以上であるユーザを選出する第3ユーザ選出手段と、
前記第2ユーザ選出手段により選出されるユーザであり、且つ前記第3ユーザ選出手段により選出されるユーザでもあるユーザのうち一部又は全部のユーザの嗜好データに基づいて、前記推薦対象ユーザに推薦する情報を決定する推薦情報決定手段と、
を含むことを特徴とする推薦システム。
- [3] (補正後) 請求の範囲第2項に記載の推薦システムにおいて、
前記嗜好データは、複数の情報要素のそれぞれについて、ユーザの嗜好の程度を示す数値を含み、
前記推薦情報決定手段は、前記各情報要素について、前記第2ユーザ選出手段により選出されるユーザのうち一部又は全部のユーザの嗜好データと前記推薦対象ユーザの嗜好データとの類似度、及び各ユーザの嗜好データに含まれる数値に基づいて、当該情報要素について、前記推薦対象ユーザの嗜好の程度を示す数値を予測する予測手段を含む、
ことを特徴とする推薦システム。

- [4] (補正後) 複数のユーザのうち推薦対象ユーザの嗜好データと、前記複数のユーザのうち全部又は一部のユーザの嗜好データと、の類似度に基づいて、前記複数のユーザのうち当該類似度が第1所定値以上であるユーザを1以上選出する第1ユーザ選出ステップと、

前記第1ユーザ選出ステップにおいて選出されるユーザの嗜好データと、前記複数のユーザのうち全部又は一部のユーザの嗜好データと、の類似度に基づいて、前記複数のユーザのうち1以上を選出する第2ユーザ選出ステップと、

前記推薦対象ユーザと、嗜好データの類似度が前記第1所定値未満且つ前記第1所定値よりも小さな第2所定値以上であるユーザを選出する第3ユーザ選出ステップと、

前記第2ユーザ選出ステップにおいて選出されるユーザであり、且つ前記第3ユーザ選出ステップにおいて選出されるユーザでもあるユーザのうち一部又は全部のユーザの嗜好データに基づいて、前記推薦対象ユーザに推薦する情報を決定する推薦情報決定ステップと、

を含むことを特徴とする推薦方法。

- [5] (補正後) 複数のユーザのうち推薦対象ユーザの嗜好データと、前記複数のユーザのうち全部又は一部のユーザの嗜好データと、の類似度に基づいて、前記複数のユーザのうち当該類似度が第1所定値以上であるユーザを1以上選出する第1ユーザ選出ステップと、

前記第1ユーザ選出ステップにおいて選出されるユーザの嗜好データと、前記複数のユーザのうち全部又は一部のユーザの嗜好データと、の類似度に基づいて、前記複数のユーザのうち1以上を選出する第2ユーザ選出ステップと、

前記推薦対象ユーザと、嗜好データの類似度が前記第1所定値未満且つ前記第1所定値よりも小さな第2所定値以上であるユーザを選出する第3ユーザ選出ステップと、

前記第2ユーザ選出ステップにおいて選出されるユーザであり、且つ前記第3ユーザ選出ステップにおいて選出されるユーザでもあるユーザのうち一部又

は全部のユーザの嗜好データに基づいて、前記推薦対象ユーザに推薦する情報を決定する推薦情報決定ステップと、

をコンピュータに実行させるための推薦プログラム。

- [6] (補正後) 複数のユーザのうち推薦対象ユーザの嗜好データと、前記複数のユーザのうち全部又は一部のユーザの嗜好データと、の類似度に基づいて、前記複数のユーザのうち当該類似度が第1所定値以上であるユーザを1以上選出する第1ユーザ選出ステップと、

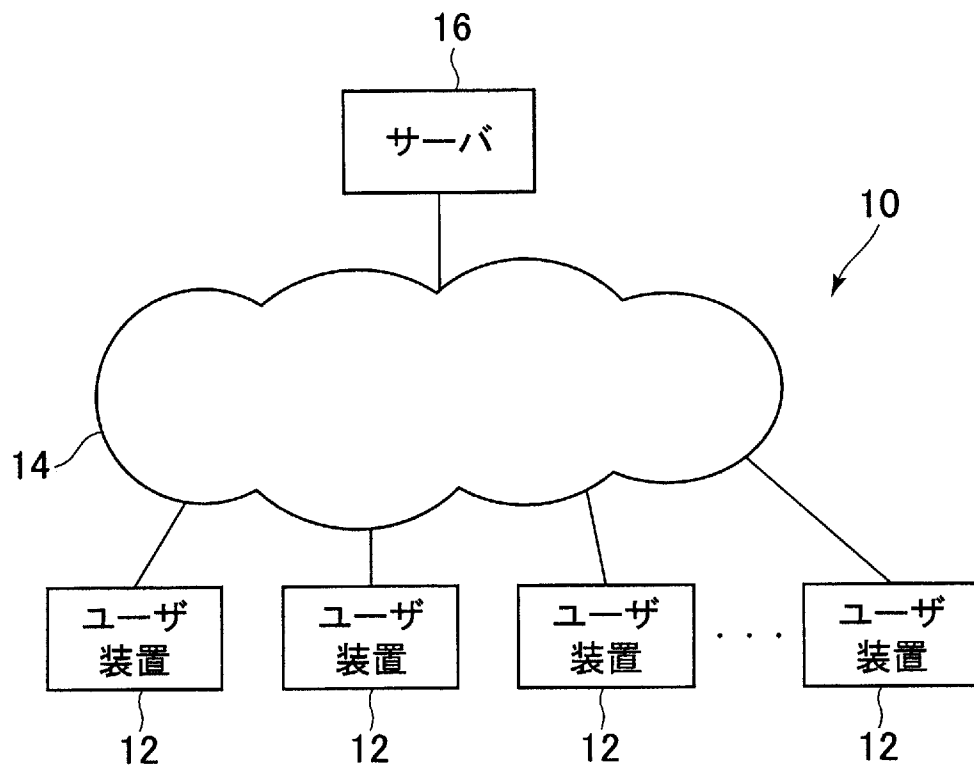
前記第1ユーザ選出ステップにおいて選出されるユーザの嗜好データと、前記複数のユーザのうち全部又は一部のユーザの嗜好データと、の類似度に基づいて、前記複数のユーザのうち1以上を選出する第2ユーザ選出ステップと、

前記推薦対象ユーザと、嗜好データの類似度が前記第1所定値未満且つ前記第1所定値よりも小さな第2所定値以上であるユーザを選出する第3ユーザ選出ステップと、

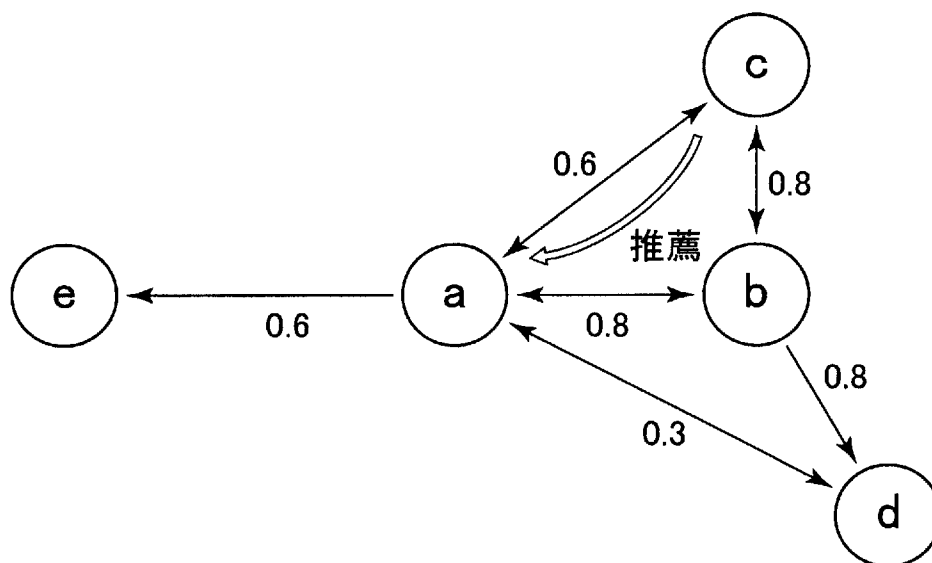
前記第2ユーザ選出ステップにおいて選出されるユーザであり、且つ前記第3ユーザ選出ステップにおいて選出されるユーザでもあるユーザのうち一部又は全部のユーザの嗜好データに基づいて、前記推薦対象ユーザに推薦する情報を決定する推薦情報決定ステップと、

をコンピュータに実行させるための推薦プログラムを記憶した情報記憶媒体。

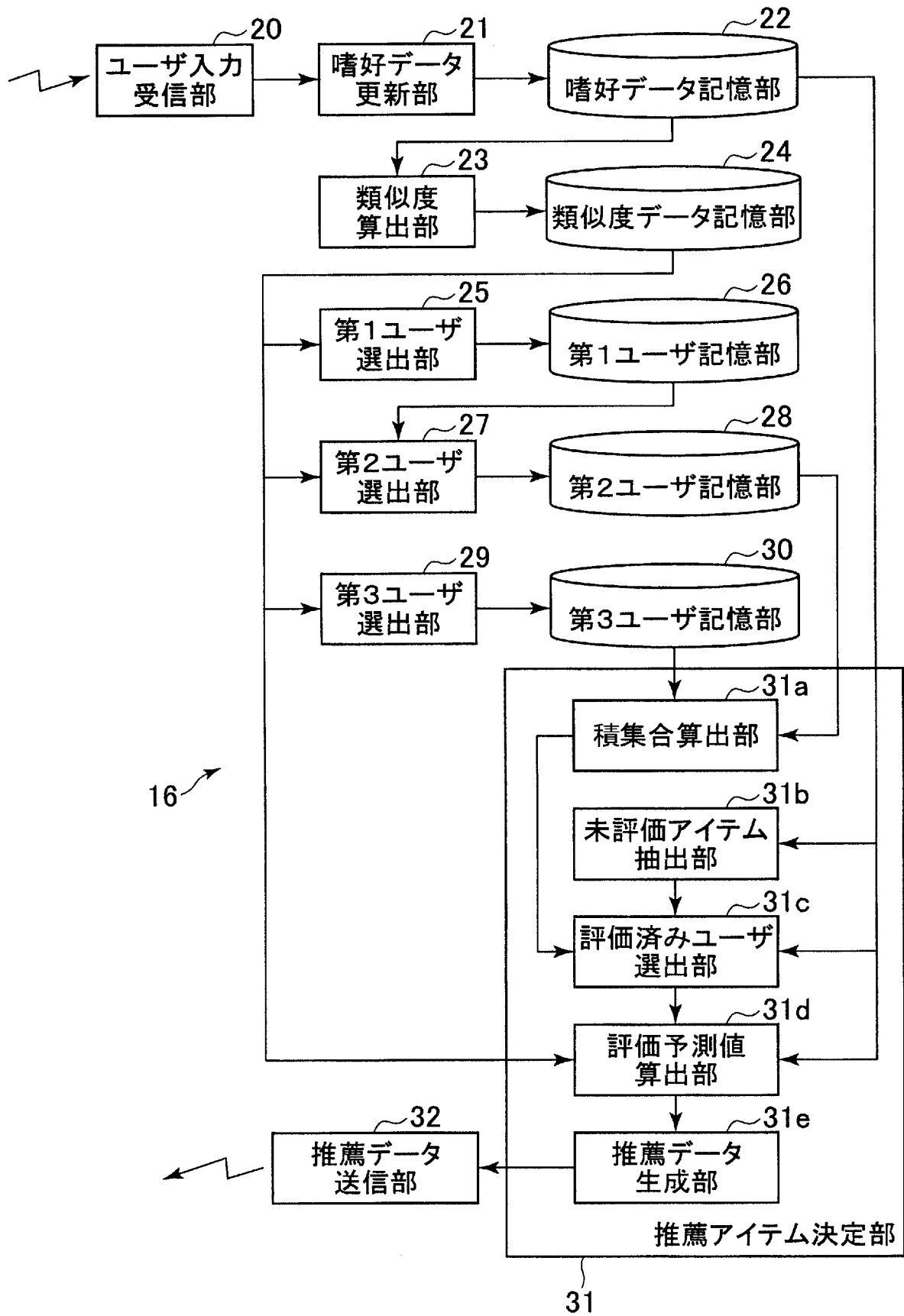
[図1]



[図2]



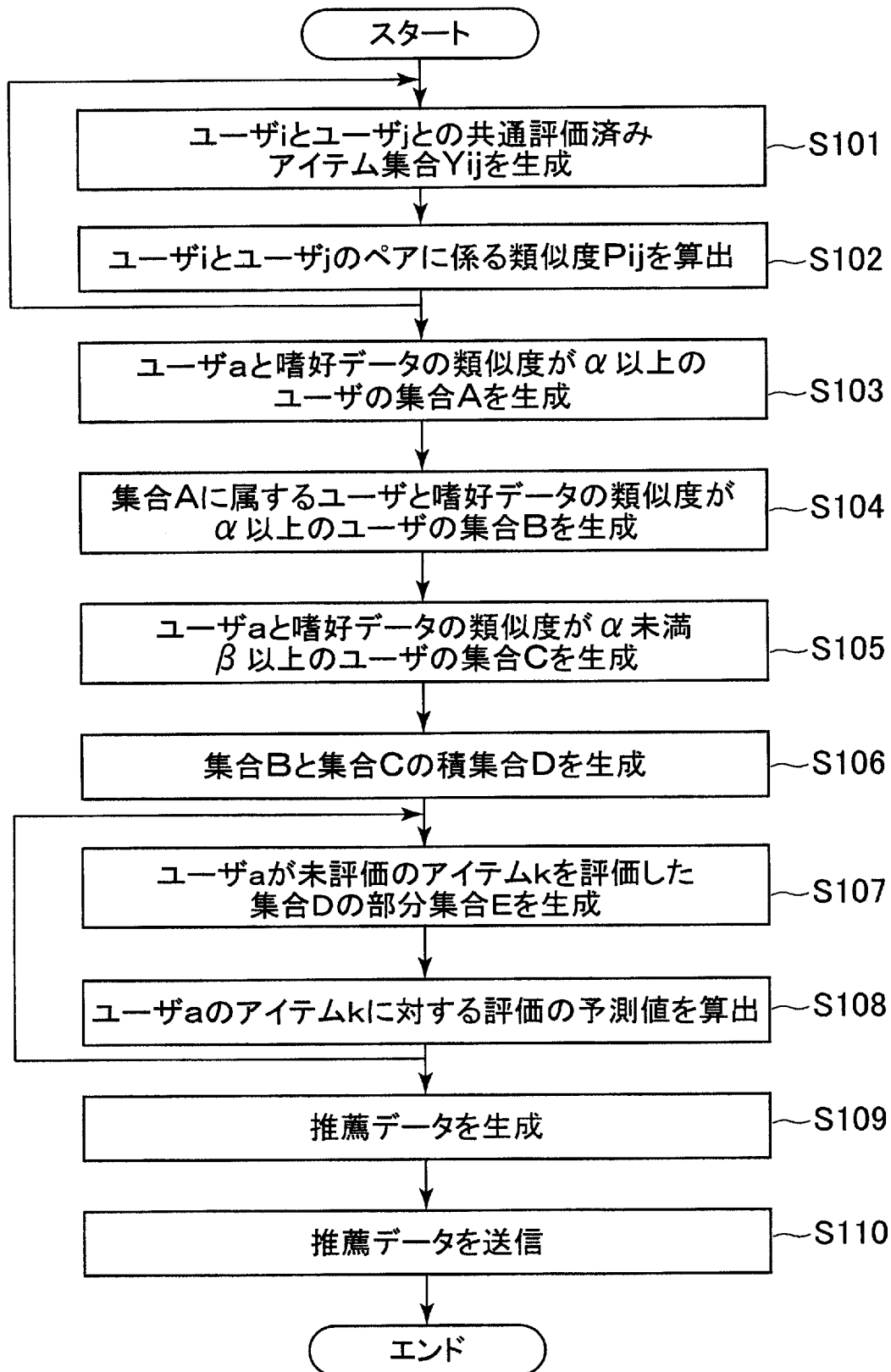
[図3]



[図4]

ユーザID	アイテムID					
	I0001	I0002	I0003	I0004	I0005	
U0001	NUL	2	1	NUL	1	
U0002	3	NUL	1	2	3	
U0003	NUL	3	NUL	1	NUL	

[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/056686

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F17/30(2006.01) i, G06Q30/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F17/30, G06Q30/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2000-339336 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 December, 2000 (08.12.00), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1, 2, 4-6 3
X Y	Masayuki IHARA et al., "User no Senzaiteki Konomi Suiteiho", The Transactions of the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 25 May 1999 (25.05.99), Vol.J82-A, No.5, pages 717 to 725	1, 2, 4-6 3
Y	JP 2006-302097 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 02 November, 2006 (02.11.06), Full text; Figs. 1 to 28 (Family: none)	3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 April, 2009 (22.04.09)

Date of mailing of the international search report
12 May, 2009 (12.05.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G06F17/30(2006.01)i, G06Q30/00(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G06F17/30, G06Q30/00			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 0 9 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 0 9 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 0 9 年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X	JP 2000-339336 A（松下電器産業株式会社）2000.12.08, 全文, 第1-4 図（ファミリーなし）	1, 2, 4-6	
Y		3	
X	井原雅行、外3名, ユーザーの潜在的好み推定法, 電子情報通信学会論文誌, 1999.05.25, 第J82-A巻, 第5号, p. 717-725	1, 2, 4-6	
Y		3	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 2 2 . 0 4 . 2 0 0 9		国際調査報告の発送日 1 2 . 0 5 . 2 0 0 9	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 鈴木 和樹 電話番号 03-3581-1101 内線 3599	5 M 3 2 5 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2006-302097 A (松下電器産業株式会社) 2006. 11. 02, 全文, 第 1-28 図 (ファミリーなし)	3