

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-249306
(P2007-249306A)

(43) 公開日 平成19年9月27日(2007.9.27)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
G06Q 30/00 (2006.01)		G06F 17/60	3 2 6	5 B 0 7 5
G06F 13/00 (2006.01)		G06F 13/00	5 4 0 P	
G06F 17/30 (2006.01)		G06F 17/30	3 4 0 A	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-68384 (P2006-68384)	(71) 出願人	591091696 財団法人ファジィシステム研究所 福岡県飯塚市大字川津字君ヶ坂680番地 4 1
(22) 出願日	平成18年3月13日 (2006.3.13)	(74) 代理人	110000154 特許業務法人はるか国際特許事務所
		(72) 発明者	内野 英治 福岡県飯塚市大字川津字君ヶ坂680番地 4 1 財団法人ファジィシステム研究所内
		(72) 発明者	森田 博彦 福岡県飯塚市大字川津字君ヶ坂680番地 4 1 財団法人ファジィシステム研究所内
		(72) 発明者	下野 雅芳 福岡県飯塚市幸袋526番地1 株式会社 キューブス内

最終頁に続く

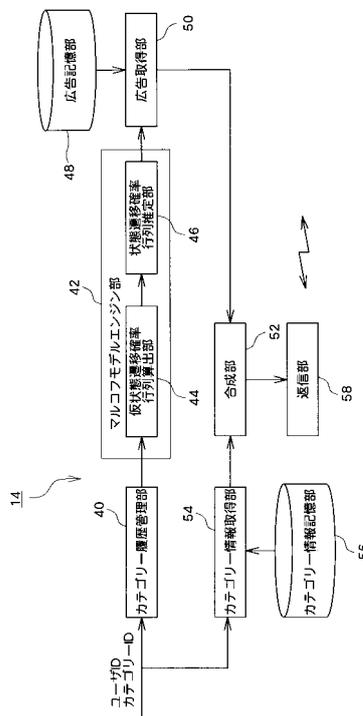
(54) 【発明の名称】 情報配信システム、情報配信方法及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】 煩わしい事前登録を要せずに、刻々と変化するユーザの興味に応じた広告等の情報を配信すること。

【解決手段】 複数カテゴリーの情報のうちユーザの指定に係るカテゴリーの情報を配信するカテゴリー情報取得部54及び返信部58と、前記ユーザのカテゴリーの指定履歴を取得するカテゴリー履歴管理部40と、前記ユーザのカテゴリーの指定履歴に基づいて、前記ユーザの指定に係るカテゴリーを予測するマルコフモデルエンジン部42と、予測されるカテゴリーに応じた広告を配信する広告取得部50及び返信部58と、を含むことを特徴とする。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数カテゴリーの情報のうちユーザの指定に係るカテゴリーの情報を配信する指定カテゴリー情報配信手段と、

前記ユーザのカテゴリーの指定履歴を取得するカテゴリー指定履歴取得手段と、

前記ユーザのカテゴリーの指定履歴に基づいて、前記ユーザの指定に係るカテゴリーを予測する指定カテゴリー予測手段と、

前記指定カテゴリー予測手段により予測されるカテゴリーに応じた情報を配信する予測カテゴリー情報配信手段と、

を含むことを特徴とする情報配信システム。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の情報配信システムにおいて、

前記指定カテゴリー予測手段は、前記ユーザのカテゴリーの指定履歴に基づいて、前記各カテゴリーの指定の次に前記各カテゴリーが指定される確率を示す状態遷移確率行列を推定する状態遷移確率行列推定手段を含む、

ことを特徴とする情報配信システム。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の情報配信システムにおいて、

前記状態遷移確率行列推定手段は、

前記状態遷移確率行列を、予め複数用意された代表状態遷移確率行列の線形和により算出し、前記ユーザのカテゴリーの指定履歴に示される、前記各カテゴリーの指定の次に前記各カテゴリーが指定された回数に基づいて、前記状態遷移確率行列を仮生成するとともに、該仮生成される前記状態遷移確率行列に基づいて、前記線形和の係数を決定する、

ことを特徴とする情報配信システム。

20

【請求項 4】

複数カテゴリーの情報のうちユーザの指定に係るカテゴリーの情報を配信する指定カテゴリー情報配信ステップと、

前記ユーザのカテゴリーの指定履歴を取得するカテゴリー指定履歴取得ステップと、

前記ユーザのカテゴリーの指定履歴に基づいて、前記ユーザの指定に係るカテゴリーを予測する指定カテゴリー予測ステップと、

前記指定カテゴリー予測ステップで予測されるカテゴリーに応じた情報を配信する予測カテゴリー情報配信ステップと、

を含むことを特徴とする情報配信方法。

30

【請求項 5】

複数カテゴリーの情報のうちユーザの指定に係るカテゴリーの情報を配信する指定カテゴリー情報配信手段、

前記ユーザのカテゴリーの指定履歴を取得するカテゴリー指定履歴取得手段、

前記ユーザのカテゴリーの指定履歴に基づいて、前記ユーザの指定に係るカテゴリーを予測する指定カテゴリー予測手段、及び

前記指定カテゴリー予測手段により予測されるカテゴリーに応じた情報を配信する予測カテゴリー情報配信手段

としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は情報配信システム、情報配信方法及びプログラムに関し、特に広告等の情報を適切に選択して配信する情報配信システム、情報配信方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

インターネットの普及により、広告媒体としてのインターネットの重要性が増しており

50

、ホームページ上に固定された広告の画像を付加するだけでなく、年齢や性別などのユーザ属性に応じて適切な広告を選択し、その画像ユーザに配信するシステムも既に提案されている。

【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、年齢や性別などのユーザ属性を取得するために、ユーザに事前にユーザ登録を強いるのでは、こうしたシステムの利用促進が望めない。また、ホームページの閲覧中、ユーザの興味は刻々と変化するが、上記従来システムではユーザ属性に応じた広告の画像を配信するのみであり、そのような刻々と変化するユーザの興味に応じた広告を配信することはできなかった。

10

【0004】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであって、煩わしい事前登録を要せずに、刻々と変化するユーザの興味に応じた広告等の情報を配信することができる情報配信システム、情報配信方法及びプログラム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、本発明に係る情報配信システムは、複数カテゴリーの情報のうちユーザの指定に係るカテゴリーの情報を配信する指定カテゴリー情報配信手段と、前記ユーザのカテゴリーの指定履歴を取得するカテゴリー指定履歴取得手段と、前記ユーザのカテゴリーの指定履歴に基づいて、前記ユーザの指定に係るカテゴリーを予測する指定カテゴリー予測手段と、前記指定カテゴリー予測手段により予測されるカテゴリーに応じた情報を配信する予測カテゴリー情報配信手段と、を含むことを特徴とする。

20

【0006】

また、本発明に係る情報配信方法は、複数カテゴリーの情報のうちユーザの指定に係るカテゴリーの情報を配信する指定カテゴリー情報配信ステップと、前記ユーザのカテゴリーの指定履歴を取得するカテゴリー指定履歴取得ステップと、前記ユーザのカテゴリーの指定履歴に基づいて、前記ユーザの指定に係るカテゴリーを予測する指定カテゴリー予測ステップと、前記指定カテゴリー予測ステップで予測されるカテゴリーに応じた情報を配信する予測カテゴリー情報配信ステップと、を含むことを特徴とする。

30

【0007】

また、本発明に係るプログラムは、複数カテゴリーの情報のうちユーザの指定に係るカテゴリーの情報を配信する指定カテゴリー情報配信手段、前記ユーザのカテゴリーの指定履歴を取得するカテゴリー指定履歴取得手段、前記ユーザのカテゴリーの指定履歴に基づいて、前記ユーザの指定に係るカテゴリーを予測する指定カテゴリー予測手段、及び前記指定カテゴリー予測手段により予測されるカテゴリーに応じた情報を配信する予測カテゴリー情報配信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。

【0008】

本発明では、ユーザの指定に係るカテゴリーの情報（指定カテゴリー情報）が配信される。また、ユーザのカテゴリーの指定履歴が取得される。そして、この指定履歴に基づいて、ユーザの指定に係るカテゴリーが予測され、予測されるカテゴリーに応じた情報（予測カテゴリー情報）が配信される。本発明によれば、複数のカテゴリーからユーザが所望のカテゴリーを順次指定し、それらのカテゴリーの情報配信を受けると、その指定履歴に応じた情報も配信される。このため、ユーザ属性等の煩わしい事前登録を要せずに、刻々と変化するユーザの興味に応じた情報を配信することができる。

40

【0009】

本発明の一態様では、前記指定カテゴリー予測手段は、前記ユーザのカテゴリーの指定履歴に基づいて、前記各カテゴリーの指定の次に前記各カテゴリーが指定される確率を示す状態遷移確率行列を推定する状態遷移確率行列推定手段を含む。この場合、前記状態遷移確率行列推定手段は、前記状態遷移確率行列を、予め複数用意された代表状態遷移確率

50

行列の線形和により算出し、前記ユーザのカテゴリの指定履歴に示される、前記各カテゴリの指定の次に前記各カテゴリが指定された回数に基づいて、前記状態遷移確率行列を仮生成するとともに、該仮生成される前記状態遷移確率行列に基づいて、前記線形和の係数を決定するようにしてもよい。こうすれば、予め複数用意された代表状態遷移確率行列を用いて状態遷移確率行列を推定するので、ユーザのカテゴリの指定履歴が少数であっても、確からしく状態遷移確率行列を推定できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の一実施形態について図面に基づき詳細に説明する。

【0011】

図1は、本発明の一実施形態に係る情報配信システムのネットワーク構成を示す図である。同図に示すように、この情報配信システム10はインターネット等の通信ネットワーク12に接続されたポータルサーバ(情報配信装置)14、複数の企業サーバ16、複数のユーザ装置18を含んで構成されており、相互にデータ通信を行うことができるようになっている。ポータルサーバ14及び企業サーバ16は、例えば公知のサーバコンピュータ等のコンピュータにより構成されており、ユーザ装置18は、例えばパーソナルコンピュータ、携帯電話機、携帯情報端末等のコンピュータにより構成されている。

【0012】

図2は、ユーザ装置18のディスプレイに表示される情報画面の一例を示している。同図に示すように、情報画面にはポータルサーバ14から配信される情報を表示するポータルサイト用ウィンドウ22と、企業サーバ16から配信される情報を表示する企業サイト用ウィンドウ24と、が表示されており、このうちポータルサイト用ウィンドウ22には、広告画像を表示する広告画像表示領域26、配信情報のカテゴリを指定するためのカテゴリボタン28a~28dを表示するカテゴリボタン表示領域28、ユーザの指定に係る情報を表示する指定情報表示領域30が設けられている。ユーザは、ユーザ装置18に備えられたマウス等のポインティングデバイスによりカテゴリボタン28a~28dのいずれかをクリックすることにより、配信情報のカテゴリを指定すると、そのカテゴリに対応する情報がポータルサーバ14から配信され、その内容が指定情報表示領域30に表示されるようになっている。また、ポータルサイト用ウィンドウ22の上部に設けられた広告画像表示領域26に表示された広告画像をクリックすることにより、その広告画像に関連する企業のホームページが企業サーバ16のいずれかから送信され、その内容が企業サイト用ウィンドウ24に表示されるようになっている。

【0013】

図3は、情報配信システム10におけるユーザ装置18、ポータルサーバ14、及び企業サーバ16間の通信手順を示す通信シーケンス図である。同図に示すように、ポータルサイト用ウィンドウ22の内容を表示するためには、まずユーザ装置18にてユーザが配信情報のカテゴリを指定するのに応じて(S101)、ユーザ装置18からユーザID及びカテゴリIDがポータルサーバ14に送信される(S102)。ユーザIDは、情報配信システム10のユーザを識別する情報であり、予め各ユーザに付与されているものである。カテゴリIDは、カテゴリボタン28a~28dにそれぞれ対応する4つのカテゴリを識別する番号(ここでは1~4)である。ポータルサイト用ウィンドウ22に表示される情報は、具体的にはHTML(HyperText Markup Language)により記述されており、各カテゴリボタン28a~28dに関連づけられたカテゴリIDを含んでいる。そして、ユーザ装置18がカテゴリボタン28a~28dのいずれかをクリックすると、そのボタンに関連づけられたカテゴリIDがユーザIDとともにポータルサーバ14に送信されるようになっている。

【0014】

ポータルサーバ14では、ユーザIDに関連づけて、該ユーザIDと共にユーザ装置18から送信されたカテゴリIDの指定履歴を記憶しており、ユーザ装置18から送信されたユーザIDに関連づけられたカテゴリIDの指定履歴を取得し、これにユーザ装置

10

20

30

40

50

18から送信されたカテゴリIDを付加することにより、カテゴリIDの最新の指定履歴を取得するようにしている(S103)。そして、この指定履歴に基づいて、ポータルサーバ14はユーザが次に指定するカテゴリを予測し、このカテゴリに関連づけられた広告画像を取得する。そして、取得した広告画像を広告画像表示領域26に配するとともに、ユーザ装置18から送信されてきたカテゴリIDに関連づけられた情報を指定情報表示領域30に配した情報(広告付き配信情報)を生成し(S104)、これをユーザ装置18に返信する(S105)。この情報には、広告画像に関連づけて、該広告画像に係る企業サーバ16のホームページのアドレス(URL; Uniform Resource Locator)が含まれる。また、カテゴリボタン28a~28dのそれぞれに関連づけて、そのボタンのカテゴリを識別するカテゴリIDが含まれる。

10

【0015】

ユーザ装置18では、ポータルサーバ14から返信される情報を解釈し、ポータルサイト用ウィンドウ22にその内容を表示する。ユーザがポインティングデバイスによりカテゴリボタン28a~28dのいずれかをクリックすると(S106)、上述のようにして、再度新たに指定したカテゴリに応じた情報が返信される(S107~S110)。一方、ユーザがポインティングデバイスにより広告画像をクリックすると(S111)、該広告画像に関連づけられたアドレスの企業サーバ16に対して、ユーザ装置18から情報配信要求がなされる(S112)。企業サーバ16では、これに応じて企業ホームページ等の情報を返信し(S113)、ユーザ装置18ではこの返信された情報を表示する。

【0016】

20

情報配信システム10によれば、ユーザにカテゴリボタン28a~28dをクリックさせ、配信情報のカテゴリを指定させるようにしている。これにより、ユーザは所望のカテゴリの情報を指定情報表示領域30に表示させることができる。また、カテゴリボタン28a~28dを用いてユーザが指定したカテゴリの指定履歴がポータルサーバ14に記憶されるようになっており、この指定履歴に基づいてユーザが次に指定するカテゴリが予測されるようになっていく。そして、この予測されたカテゴリに対応する広告画像がユーザ装置18に送信されるようになっていく。このため、刻々と変化するユーザの興味に応じた広告を配信することができる。

【0017】

以下、ユーザが指定するカテゴリを予測する手法について詳細に説明する。

30

【0018】

ユーザが次に指定するカテゴリは、それまでにユーザが指定したカテゴリ、すなわちユーザがそれまでに閲覧した情報に影響を受ける。これをマルコフ過程と捉えると、カテゴリ間の遷移は、図4のように表される。同図において、1~4の数字が内部に描かれた円形はそれぞれユーザにより指定されるカテゴリを示しており、内部の数字はカテゴリIDを示している。また、 a_{ij} は、最後に指定されたカテゴリのIDが*i*である場合に、次に指定されるカテゴリIDが*j*である確率である($i, j = 1 \sim 4$)。

【0019】

本実施形態では、この a_{ij} を要素とする行列A、すなわち状態遷移確率行列Aを推定するとともに、最後にユーザにより指定されたカテゴリの次に指定される確率が最も高いカテゴリを、ユーザが次に指定するカテゴリであると推定するようにしている。また、ユーザから十分な量のカテゴリの指定履歴を入手するのは必ずしも容易でないから、状態遷移確率行列を精度良く推定するために、事前に多数のモニターにポータルサーバ14にアクセスさせ、彼らが指定するカテゴリの指定履歴を取得して、それらを推定処理に用いている。

40

【0020】

すなわち、図5に示すように、ユーザが指定するカテゴリを予測するために、事前に多数のユーザ(モニター)にポータルサーバ14にアクセスさせ、彼らが指定するカテゴリの指定履歴を取得する(S201)。そして、そのカテゴリの指定履歴から複数の

50

代表的なマルコフモデル（代表マルコフモデル）、すなわち代表的な状態遷移確率行列（代表状態遷移確率行列）を算出する（S202）。その後、実際にユーザがポータルサーバ14にアクセスしてきた場合に、そのユーザが指定するカテゴリーの指定履歴を取得する（S203）。そして、この指定履歴から状態遷移確率行列を仮生成する（S204）。さらに、この仮生成された状態遷移確率行列と各代表状態遷移確率行列との類似度を算出して、この類似度に応じた係数により各代表状態遷移確率行列の線形和を求めて、これをユーザのマルコフモデル（ユーザマルコフモデル）の状態遷移確率行列として推定する（S205）。その後、S205で推定された状態遷移確率行列において、最後にユーザに指定されたカテゴリーの次に指定される確率が最も高いとされるカテゴリーを選択し、これを次に指定されるカテゴリーとする（S206）。

10

【0021】

ここで、上記のS202において代表状態遷移確率行列を算出する手法について説明する。まず、各ユーザについて、次式(1)に示される状態遷移行列Tを用意する。ここで、 T_{ij} は、カテゴリーの指定履歴における、カテゴリーIDがiであるカテゴリーの次にカテゴリーIDがjであるカテゴリーを指定した回数である。

【0022】

【数1】

$$T = \begin{pmatrix} T_{11} & T_{12} & T_{13} & T_{14} \\ T_{21} & T_{22} & T_{23} & T_{24} \\ T_{31} & T_{32} & T_{33} & T_{34} \\ T_{41} & T_{42} & T_{43} & T_{44} \end{pmatrix} \quad \dots (1)$$

20

【0023】

さらに、S201で取得される各ユーザ（モニター）が指定したカテゴリーの指定履歴を用いて、状態遷移行列Tの各要素を決定する。すなわち、ユーザのカテゴリーの指定履歴が、下記のようにユーザが指定したカテゴリーのカテゴリーIDを順に記したものである場合、履歴の先頭から連続する2つの数値を順に取得し、その数値の並びから状態遷移行列Tの各要素を更新する。すなわち、取得される2つの数字がm, nであれば、行列要素 $T_{m, n}$ を1だけインクリメントする。

30

【0024】

【数2】

$$\{0, 1, 2, 1, 0, 3, 2, 0, 0, 1, 3, \dots\}$$

【0025】

そして、この処理を履歴の最後まで繰り返すことにより、各ユーザ（モニター）について、状態遷移行列Tを求める。次式(2)は、状態遷移行列Tの一例を示している。

【0026】

【数3】

$$T = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 3 & 2 \end{pmatrix} \quad \dots (2)$$

40

【0027】

その後、この状態遷移行列Tから状態遷移確率行列Aを算出する。ここでは、状態遷移行列Tにおける各列の要素を合計した値でその列の要素を除算することで、状態遷移確率行列Aを算出している。式(2)の状態遷移行列Tに対応する状態遷移確率行列Aを次式

50

(3) に示す。

【0028】

【数4】

$$A = \begin{pmatrix} \frac{1}{6} & \frac{1}{6} & \frac{2}{6} & \frac{2}{6} \\ \frac{2}{9} & \frac{2}{9} & \frac{3}{9} & \frac{2}{9} \\ \frac{3}{7} & \frac{2}{7} & \frac{1}{7} & \frac{1}{7} \\ \frac{2}{10} & \frac{3}{10} & \frac{3}{10} & \frac{3}{10} \end{pmatrix} \quad \dots (3)$$

10

【0029】

このようにして状態遷移確率行列 A を算出するのは、次の理由による。すなわち、いま、時刻 0 から時刻 T までの状態遷移の履歴を s_0, s_1, \dots, s_T とする。 s_t は時刻 t で指定されたカテゴリーのカテゴリー ID である。m を全カテゴリー数、 $s_{t-1} = i$ から $s_t = j$ への遷移の回数を $n_{i,j}$ とすると、履歴が s_0, s_1, \dots, s_T となる確率は、次式 (4) により表される。但し、初期状態は与えられているものとする。

【0030】

【数5】

$$a_{s_0,s_1} a_{s_1,s_2} \dots a_{s_{T-1},s_T} = \prod_{i=1}^m \prod_{j=1}^m (a_{i,j})^{n_{i,j}} \quad \dots (4)$$

20

【0031】

遷移確率 $a_{i,j}$ ($i = 1 \sim m; j = 1 \sim m$) は未知であるので、 $n_{i,j}$ ($i = 1 \sim m; j = 1 \sim m$) が与えられても、この確率は計算できない。しかし、式 (4) を用いれば、以下のように $a_{i,j}$ の推定値を求めることができる。

【0032】

式 (4) を未知パラメータ $a_{i,j}$ ($i = 1 \sim m; j = 1 \sim m$) の関数とみて、 $L(a_{11}, a_{12}, \dots, a_{mm})$ と書く。この関数を尤度関数と呼び、遷移確率の値が $a_{i,j}$ であることの尤もらしさを表している。この尤度関数の値を最大にする $a_{i,j}$ の値は、未知遷移確率 $a_{i,j}$ の最尤推定値と呼ばれる。

30

【0033】

最尤推定値を具体的に求めてみる。L が最大の場合には $\log L$ も最大になるので、次式 (5) を最大にする $a_{i,j}$ を求めればよい。

【0034】

【数6】

$$\log L = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m n_{i,j} \log a_{i,j} \quad \dots (5)$$

40

【0035】

但し、この場合、 $a_{i,j}$ は確率値であるから、負ではなく、且つ $a_{i1} \sim a_{im}$ までの和が 1 になるという条件を満たしていなければならない。これは制約条件付き最大値問題であり、ラグランジュの未定乗数法を用いて解くことができる。ラグランジュ関数 F は、 λ_i ($i = 1 \sim m$) をラグランジュ乗数とすると、次式 (6) のように表される。

【0036】

【数 7】

$$F = \log L + \sum_{i=1}^m \lambda_i \left(\sum_{j=1}^m a_{i,j} - 1 \right)$$

$$= \sum_{i=1}^m \left[\sum_{j=1}^m n_{i,j} \log a_{i,j} + \lambda_i \left(\sum_{j=1}^m a_{i,j} - 1 \right) \right] \quad \dots (6)$$

【0037】

10

但し、この段階では $a_{i,j}$ が正であるという条件を考慮しないでおく。 $\log L$ を最大にする $a_{i,j}$ は、 F を $a_{i,j}$ で偏微分し、それを 0 とおいた連立方程式を解いて求めることができる。ここで、 F を $a_{i,j}$ で微分すると次式 (7) のようになる。

【0038】

【数 8】

$$\frac{\partial F}{\partial a_{i,j}} = \frac{n_{i,j}}{a_{i,j}} + \lambda_i \quad \dots (7)$$

【0039】

20

式 (7) において右辺を 0 とおくと、次式 (8) が得られる。

【0040】

【数 9】

$$a_{i,j} = -\frac{n_{i,j}}{\lambda_i} \quad \dots (8)$$

【0041】

この式 (8) を、 $a_{i,1} \sim a_{i,m}$ までの和が 1 になるという条件式に代入すると、次式 (9) が得られる。

30

【0042】

【数 10】

$$1 = \sum_{j=1}^m a_{i,j} = -\frac{1}{\lambda_i} \sum_{j=1}^m n_{i,j} = -\frac{n_i}{\lambda_i} \quad \dots (9)$$

【0043】

従って、 $\lambda_i = -n_i$ と求められる。ここで、 n_i は次式 (10) により表される。

【0044】

【数 11】

40

$$n_i = \sum_{j=1}^m n_{i,j} \quad \dots (10)$$

【0045】

従って、未知遷移確率 $a_{i,j}$ の最尤推定値は次式 (11) のようになる。この値は、カテゴリー ID が i であるカテゴリーが指定された回数に対する、その次にカテゴリー ID が j であるカテゴリーが指定された回数の割合を示しており、我々の直感ともよく一致する。

【0046】

50

【数 1 2】

$$a_{ij} = \frac{n_{i,j}}{n_i} \quad \dots (11)$$

【0047】

以上のようにして各ユーザ（モニター）について状態遷移確率行列 A を推定すると、図 6 のようにして、それを行列空間にマッピングし、複数の代表的な状態遷移確率行列 R_k ($k = 1 \sim n$) を求める。同図では白丸が各ユーザの状態遷移確率行列 A を示し、黒丸が代表状態遷移確率行列 R_k を示している。代表状態遷移確率行列 R_k を求めるには、たとえば、kMER（カーネルベース最大エントロピー学習規則）により各状態遷移確率行列 A を k 個にグループ分けして、各グループで状態遷移確率行列 A の重心を求め、それらを代表状態遷移確率行列 R_k ($k = 1 \sim n$) としてもよい。或いは、多変量解析の手法により、代表状態遷移確率行列 R_k ($k = 1 \sim n$) を求めてもよい。

10

【0048】

本実施形態では、ユーザが実際にポータルサーバ 14 にアクセスしてきた場合に、ポータルサーバ 14 ではユーザのカテゴリの指定履歴を取得して、この指定履歴から式 (2) の状態遷移行列 T を求めるとともに、式 (3) の状態遷移確率行列 A を仮生成する。状態遷移行列 T 及び状態遷移確率行列 A の生成手順は上記と同様である。さらに、この仮生成された状態遷移確率行列 A から、状態遷移確率行列 A の推定値である推定状態遷移確率行列 A' を算出する。具体的には、仮生成された状態遷移確率行列 A と、上記のようにして求められた各代表状態遷移確率行列 R_k ($k = 1 \sim n$) との類似度 w_k を、次式 (12) により算出する。d は、定数である。

20

【0049】

【数 1 3】

$$w_k = \exp\left(\frac{\|R_k - A\|^2}{d^2}\right) \quad \dots (12)$$

30

【0050】

ここで、右辺のノルムは状態遷移確率行列 A と代表状態遷移確率行列 R_k との行列空間における距離であり、次式 (13) に従って算出される。 X_{ij} は行列 X の ij 要素である。

【0051】

【数 1 4】

$$\|P - Q\| = \sqrt{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m (p_{ij} - q_{ij})^2} \quad \dots (13)$$

40

【0052】

そして、この類似度 w_k を線形和の係数として、各代表状態遷移確率行列 R_k を線形加算することにより、推定状態遷移確率行列 A' を算出する。すなわち、推定状態遷移確率行列 A' は次式 (14) により求められる。

【0053】

【数 15】

$$A' = \sum_{k=1}^n \left(\frac{w_k}{\sum_{l=1}^n w_l} R_k \right) \quad \dots (14)$$

【0054】

ポータルサーバ14では、ユーザのカテゴリの履歴から、この推定状態遷移確率行列 A' を算出するとともに、該推定状態遷移確率行列 A' から、最後に指定されたカテゴリの次に指定される確率が最も高いカテゴリのカテゴリIDを求め、このカテゴリIDに関連づけられた広告画像をユーザ装置18に返信する。 10

【0055】

ここで、ポータルサーバ14の構成について説明する。図7は、ポータルサーバ14の機能ブロック図であり、同図に示すように、ポータルサーバ14は、カテゴリ履歴管理部40、マルコフモデルエンジン部42、広告記憶部48、広告取得部50、カテゴリ情報取得部54、カテゴリ情報記憶部56、合成部52及び返信部58を含んで構成されている。これらの機能は、コンピュータであるポータルサーバ14で所定の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。 20

【0056】

カテゴリ履歴管理部40は、ユーザIDに関連づけて、該ユーザIDとともにユーザ装置18から送信されてきたカテゴリIDの履歴(カテゴリの指定履歴)を記憶するものである。そして、ユーザ装置18から送信されるユーザID及びカテゴリIDが入力されると、履歴を更新するとともに、最新の履歴をマルコフモデルエンジン部42に供給する。

【0057】

マルコフモデルエンジン部42は、仮状態遷移確率行列算出部44及び状態遷移確率行列推定部46を含んで構成されており、仮状態遷移確率行列算出部44は、カテゴリ履歴管理部40から供給される最新の履歴に基づき、状態遷移行列 T を算出するとともに、状態遷移確率行列 A を仮生成し、該状態遷移確率行列 A を後段の状態遷移確率行列推定部46に供給する。状態遷移確率行列推定部46は、上述のようにして求められた代表状態遷移確率行列 R_k ($k = 1 \sim n$) を記憶しており、仮状態遷移確率行列算出部44から供給される状態遷移確率行列 A と各代表状態遷移確率行列 R_k との類似度 w_k を算出し、この類似度 w_k ($k = 1 \sim n$) を用いて、代表状態遷移確率行列 R_k を線形加算し、これにより推定状態遷移確率行列 A' を算出する。 30

【0058】

広告記憶部48では、カテゴリIDに関連づけて、1又は複数の広告画像及び該広告画像に関連する企業サーバ16のアドレスを記憶している。

【0059】

広告取得部50では、状態遷移確率行列推定部46から供給される推定状態遷移確率行列 A' を参照して、最後に指定されたカテゴリの次に指定される確率が最も高いカテゴリを判断し、このカテゴリのカテゴリIDに関連づけて広告記憶部48に記憶されている広告画像及びアドレスを読み出す。 40

【0060】

カテゴリ情報記憶部56は、カテゴリIDに関連づけて、該カテゴリIDにより識別されるカテゴリの情報を記憶している。ユーザ装置18がポータルサーバ14にアクセスしたことで検出されたカテゴリIDは、カテゴリ情報取得部54にも供給されており、該カテゴリ情報取得部54は、受け取ったカテゴリIDに関連づけてカテゴリ情報記憶部56に記憶されている情報を読み出す。合成部52では、カテゴリ情報 50

取得部 54 が読み出した情報を指定情報表示領域 30 に配置するとともに、広告取得部 50 が読み出した広告画像を広告画像表示領域 26 に配置して、配信情報を生成する。この際、配信情報には広告取得部 50 が読み出したアドレスも含まれ、さらにカテゴリーボタン 28a ~ 28d も含まれる。返信部 58 は、こうして合成部 52 により合成された配信情報を、元のユーザ装置 18 に通信ネットワーク 12 を介して返信するものである。

【0061】

なお、合成部 52 において、カテゴリー情報取得部 54 が読み出した情報や広告取得部 50 が読み出した広告画像のレイアウトを示す情報を生成するとともに、該情報を返信部 58 によりユーザ装置 18 に返信し、指定されたカテゴリーの情報や広告画像は、別途ユーザ装置 18 が直接ダウンロードするようにしてもよいのはもちろんである。

10

【0062】

以上説明した情報配信システム 10 によれば、複数のカテゴリーからユーザが所望のカテゴリーを順次指定し、それらのカテゴリーの情報配信を受けると、その指定履歴に応じた広告画像が配信される。このため、ユーザ属性等の煩わしい事前登録を要せずに、刻々と変化するユーザの興味に応じた情報を配信することができる。

【0063】

なお、以上の説明では、簡単のためにユーザが指定するカテゴリーは直前に指定されたカテゴリーにのみ影響を受ける、単純マルコフモデルを前提としたが、それ以前に指定されたカテゴリーに影響を受ける、m重マルコフモデルを前提として、これをカテゴリーの指定履歴から推定してよいのはもちろんである。

20

【0064】

また、ここではポータルサーバ 14 において本発明に係る処理の全てを行うようにしたが、その一部又は全部を他の一又は複数のサーバで行うようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図 1】本発明の実施形態に係る情報配信システムのネットワーク構成を示す図である。

【図 2】ユーザ装置で表示される広告付き配信情報の閲覧画面の一例を示す図である。

【図 3】本発明の実施形態に係る情報配信システムにおける通信シーケンス図である。

【図 4】本発明の実施形態に係る情報配信システムにおいて管理されるマルコフモデルを模式的に示す図である。

30

【図 5】ユーザの指定に係るカテゴリーを予測する手順を示すフロー図である。

【図 6】状態遷移確率行列空間を模式的に示す図である。

【図 7】本発明の実施形態に係る情報配信システムのポータルサーバ（情報配信装置）の機能ブロック図である。

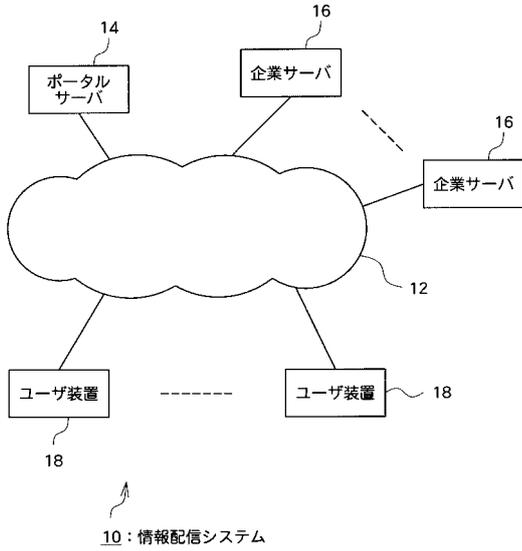
【符号の説明】

【0066】

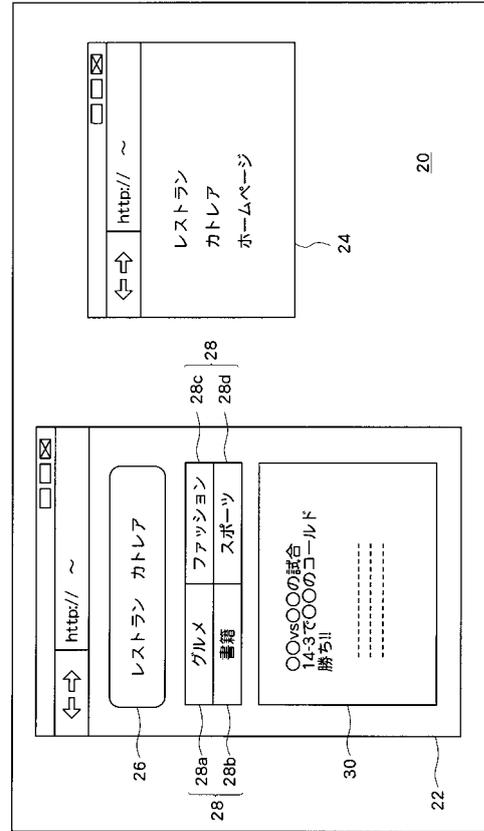
10 情報配信システム、12 通信ネットワーク、14 ポータルサーバ（情報配信装置）、16 企業サーバ、18 ユーザ装置、20 表示画面、22 ポータルサイト用ウィンドウ、24 企業サイト用ウィンドウ、26 広告画像表示領域、28 カテゴリーボタン表示領域、30 指定情報表示領域、40 カテゴリー履歴管理部、42 マルコフモデルエンジン部、44 仮状態遷移確率行列算出部、46 状態遷移確率行列推定部、48 広告記憶部、50 広告取得部、52 合成部、54 カテゴリー情報取得部、56 カテゴリー情報記憶部、58 返信部。

40

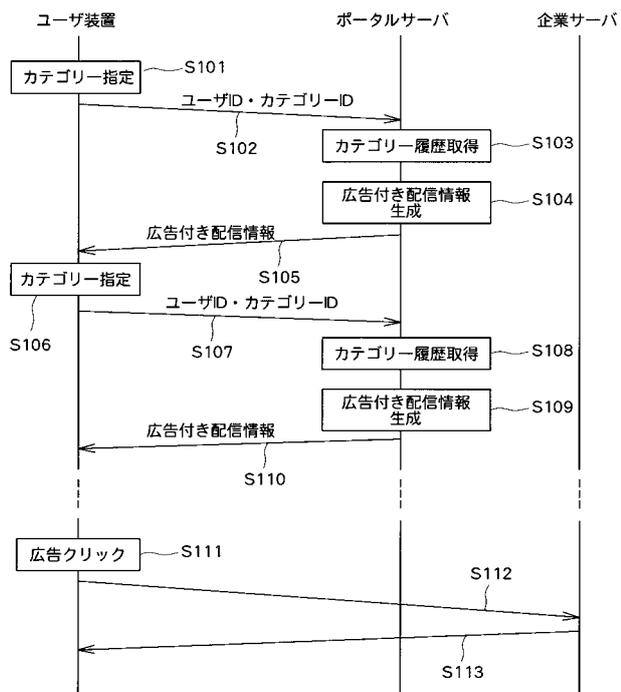
【図1】



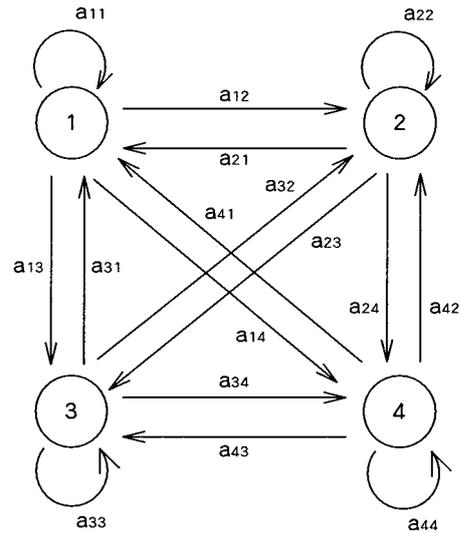
【図2】



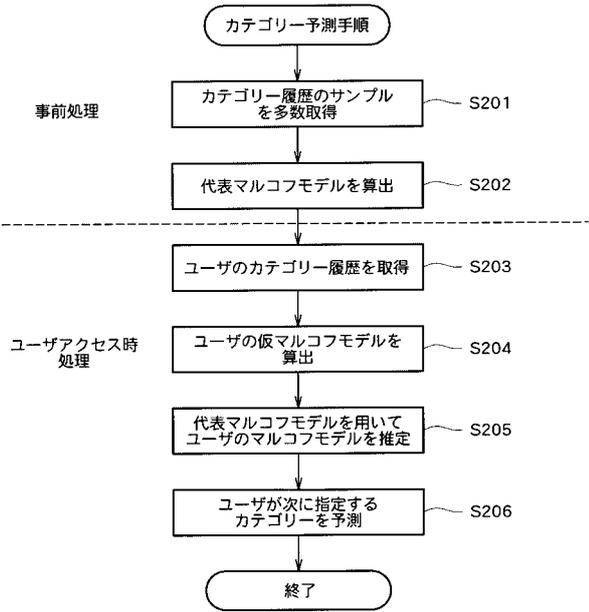
【図3】



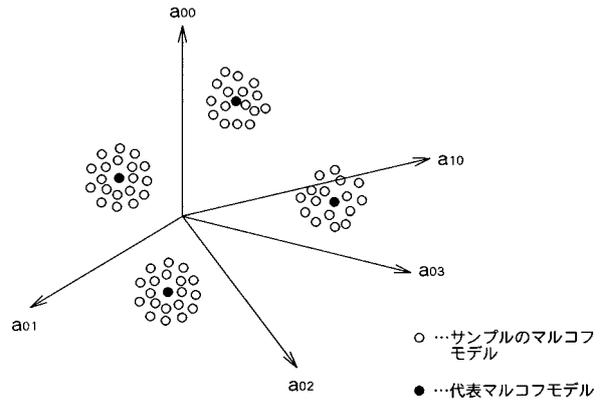
【図4】



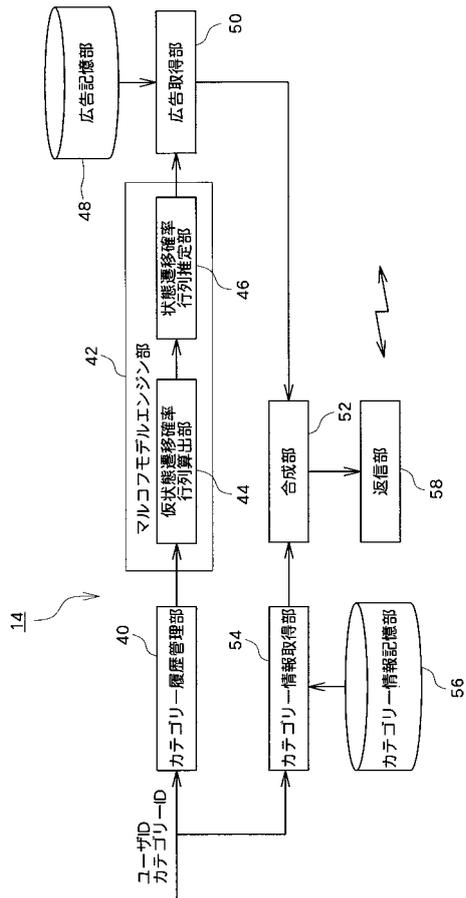
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 後藤 英一

福岡県飯塚市大字川津字君ヶ坂680番地41 財団法人ファジィシステム研究所内

Fターム(参考) 5B075 ND20 NK46 PQ05 PR03