

機関番号：14401

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2008 ～ 2010

課題番号：20700085

研究課題名 (和文) 情報推薦におけるユーザ関与とユーザ満足度に関する研究

研究課題名 (英文) Research of the Relationship between Users' Interventions and Users' Satisfactions for Recommender Systems

研究代表者

土方 嘉徳 (HIJIKATA YOSHINORI)

大阪大学・基礎工学研究科・准教授

研究者番号：10362641

研究成果の概要 (和文)：

情報推薦においてユーザ関与とユーザ満足度の関係について調査を行った。仮説として、[仮説 1] 推薦過程への関与という行為自体がユーザ満足度の向上に影響するというものと、[仮説 2] 推薦過程に関与すればするほどユーザ満足度が向上するというものの 2 つを挙げ、これらを検証した。ユーザ実験を行うためにユーザ関与の深さの異なる複数の種類の関与を実行できるシステムを実装し、このシステム上で評価実験を行った。実験の結果、仮説 1 は認められなかったものの、仮説 2 は支持された。また、新たな関与として、実世界での情報獲得向けに、ユーザの地理施設の利用目的を入力することを考え、これを携帯端末の十字キーのみで簡単に入力できるシステムを開発した。従来の検索エンジンのスニペットよりも、それほど手間をかけずとも、自信を持って利用する地理施設を選択できることが確かめられた。

研究成果の概要 (英文)：

We investigated the relationship between user intervention and user satisfaction for information recommendation. We raised two kinds of hypothesis: (H1) User intervention itself improves user satisfaction and (H2) The more the user intervenes to the process of recommendation, the more the user satisfaction improves. We implemented a system in which several kinds of user intervention with different level of user intervention are performed. We conducted a user experiment. Although we could not find that H1 is not supported, we found that H2 is supported. We also propose another type of user intervention. It is the input of usage objectives of the facilities in the real world. We implemented a system that allows user to input their usage objectives using only cursor button. We found that users can make a decision with high confidence using our proposed system with small increment of their burdens.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008 年度	900,000	270,000	1,170,000
2009 年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2010 年度	1,200,000	360,000	1,560,000
年度			
年度			
総計	3,200,000	960,000	4,160,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・メディア情報学・データベース

キーワード：Web サービス, 情報推薦, 情報フィルタリング

1. 研究開始当初の背景

情報推薦・フィルタリングの研究は 1990 年代の中頃から主に人工知能やデータ工学、CSCW の各研究分野において、盛んに進められた。ミネソタ大学の Resnick らが示した協調フィルタリングアルゴリズムや、機械学習に基づく各種内容に基づくフィルタリングのアルゴリズムなどが先導的研究となり、盛んに精度向上を目指した研究が行われた。研究成果は、amazon.com などの e-commerce サイトでも用いられ、ビジネス的にも成功を収めることになった。

しかし、2000 年ごろからオレゴン州立大学の Herlocker らにより、よりインタラクティブな方式がユーザの推薦結果の理解と利用を容易にし、同時にユーザの満足度を向上させることが示されるようになった。具体的には、推薦の提示時に、推薦の背景や根拠となる理由を提示することがユーザの推薦結果の理解と利用を容易にすることを明らかにした。また、推薦の精度以外の評価指標として、Novelty (ユーザの知らない好みのアイテム (コンテンツや情報) が推薦される確率) や Serendipity (ユーザにとって、好みのアイテムで、なおかつユーザ自身では発見が容易でなかったようなアイテムが推薦される確率) などの指標を提案し、これらの指標を満たさなければ、ユーザから高い満足を得ることは難しいことを示した。World Wide Web に関する最も競争的な国際会議である WWW'2005 では、Ziegler らによって推薦結果を内容に関して多様化することで、直接的にユーザの満足度を向上させるアルゴリズムも提案され、このような研究アプローチがより注目されることとなった。

2. 研究の目的

研究代表者も、User-centered な (ユーザを中心として方式やシステムを構築する) アプローチで情報推薦システムの研究を行ってきた。これらの研究を行ってきた中では、ユーザの満足度は Herlocker の提唱したユーザへの推薦結果の説明付けや、Ziegler らの提唱した推薦結果そのものの発見的な度合いだけが影響するのではない様子が観察された。例えば、推薦サービスを提供し始めた最初の頃は、ユーザの知っているメジャーなアイテムで、なおかつユーザの好きなものが多く含まれていることが高いユーザ満足度につながっているようであった。しかし、時間が経過してくると、上記のようなアイテムが多く推薦されてしまうと、今度はそれが失望に繋がってしまうようであった。また、ユーザプロフィールの編集を可能にしたシステムの評価実験では、積極的にユーザプロフィールを変更したユーザの方が、推薦そのものを楽しんでいる様子が伺えた。すなわち、ユーザの満足度は、

推薦の質や推薦システムの親切さだけが影響しているのではないことが推測される。

本研究では、推薦システムにおけるユーザの満足度について、多角的な観点で検証していきたい。そして、その満足度に影響するような推薦結果を導き出す推薦方式や、高い満足度に繋がるようなインタラクションモデルについて明らかにし、そのような方式やモデルを組み込んだ、新しい推薦システムを開発したい。具体的には、ユーザ関与と満足度の関係について調べ、この関係を考慮した推薦システムを開発する。すなわちユーザ関与そのものがユーザ満足度に与える影響と、ユーザ関与の深さがユーザ満足度に与える影響について調査する。

また、ユビキタス環境での情報フィルタリングにおいても、携帯端末による十字キーのみの関与で、ユーザの情報獲得の要求を入力できるシステムを開発する。ここでは情報要求に、検索したい対象の名前だけでなく、ユーザの利用目的も含める。ユーザの利用目的は、可能性の高い候補を十字キーで選択することで入力する。利用目的入力という新たな関与を、ユーザ負荷が少なく実施できた場合に、どれだけ効率よく情報獲得できるかを調べる。

3. 研究の方法

(1) ユーザ関与と満足度の関係

まず、ユーザ関与と満足度の関係に関する調査の方法について述べる。

ユーザ関与とユーザ満足度に関して、以下の二つの仮説を立てた。

[仮説 1] 推薦過程への関与という行為自体がユーザ満足度の向上に影響する

[仮説 2] 推薦過程に関与すればするほどユーザ満足度が向上する

本研究では、上記二つの仮説を検証することで、ユーザ関与とユーザ満足度との関係を明らかにする。具体的には、ユーザが様々な形で推薦過程に関与できる推薦システムを作成し、被験者実験によりユーザ関与を行うことによってユーザ満足度が向上するか否かを検証する。アイテム (コンテンツ) は、多くのユーザが興味を持つ音楽を対象とすることとした。

本研究では、仮説 2 を検証するために、いくつかの種類ユーザ関与を異なる度合いで準備しておき、被験者実験によりユーザ満足度を調査することとする。ユーザ関与には、これまでの推薦システムで用いられてきた代表的な以下の 4 種類を用いることにした。

- ・ Rating
- ・ コンテキスト入力
- ・ コンテンツ属性指定
- ・ プロファイル編集

被験者は 68 名 (男性 43 名, 女性 25 名) であ

り、年齢は19歳～25歳（平均21.9歳）である。被験者には研究室内のPCを用いて実験に参加してもらった。この被験者を、「関与を推薦結果に反映するグループ（35名）」と「関与を推薦結果に反映しないグループ（33名）」の2つに分けて実験を行った。被験者が行うタスクは、学習データ評価、関与と推薦結果評価の2種類である。被験者はシステムによる楽曲の推薦を受け、推薦結果に対する満足度を評価した。

（2）ユビキタス環境における情報フィルタリング

次に、ユビキタス環境における情報フィルタリングの研究の方法について述べる。

我々は、実世界を散策中のユーザを対象に、ある地理施設に関して、Web上の情報、特にBlogの情報を容易に獲得するためのシステムを開発する。実世界を散策中のユーザが情報獲得を行うには、携帯電話やPDAのような携帯端末を用いる必要がある。しかし、携帯端末は画面が小さいため、検索結果の中から多くのページに移動して、それらのページ中に求める情報が含まれているかを判定することは困難である。また、一般にBlog上の情報は非常に多様な観点から書かれている。検索を行うユーザにも、そのユーザの目的があるため（ユーザは目的を意識していない場合もあると思われるが）、これらが一致する情報を提供する必要がある。

本研究の目的は、ユーザがある地理施設の情報をBlogから獲得する際に、そのユーザの目的に合った情報を持つBlogページのみを発見する目的指向の情報フィルタリングシステムを開発することにある。本研究では、ユーザの目的を入力する負担を低減するために、ユーザが興味を持った施設に応じた利用目的を選択肢として提示することとする。これによりユーザはカーソルキー（あるいは十字キー）のみで、自身の目的を入力することができるようになる。そして、ユーザの情報を閲覧する負担を低減するために、Blog全文ではなくユーザから獲得した利用目的に関連したテキスト部分のみを提示することとする。

本研究ではユーザに目的を入力してもらうのに、施設の利用目的の候補を事前に獲得しておき、ユーザが興味を持った施設を明示すれば、その施設に応じた利用目的を選択肢としてユーザに提示する方法をとる。この利用目的の獲得には、Web上で集合知的に、ユーザの常識を獲得するOpen Mindというプロジェクトで収集されたデータベースを用いる。このデータベースは自然言語で書かれているので、テンプレートを開発し、このテンプレートで人の施設利用に関する常識を抽出する。本システムでは、ユーザが興味を持った施設の名称とその施設に関する利用目的を用いて

2段階の情報フィルタリングを行う。具体的には、まずユーザの利用目的にあったBlogを得るために、施設の名称と利用目的を基にした検索クエリを作成し、商用の検索エンジンを用いて検索を行う。次に、その検索クエリにより得られた検索結果のページからリンクされている各Blogページから、その地理施設について書かれている記事を特定し、さらに利用目的の周辺のテキスト部分を抽出する。抽出したテキストをユーザにまとめて提示することとする。

4. 研究成果

（1）ユーザ関与と満足度の関係

被験者実験の結果について述べる。関与の種類間における満足度は、全ユーザを対象とした時には、差は見られなかった。そこで、ユーザを音楽への興味の度合いで分けて、分析することにした。すると、音楽に興味のある被験者は推薦結果によって満足度評価が大きく変わるが、音楽にあまり興味のない被験者はどのような推薦結果が提示されても満足度評価が変化しないことが分かった。しかし、音楽に興味のあるユーザにおいても、満足度には依然として精度の影響が強く、関与の種類による満足度の変化は見られなかった。

そこで、推薦リストごとに精度を算出し、その高・中・低により、各関与の満足度を調べた。その結果、精度が低いグループでは、関与の度合いが大きくなるにつれて満足度が低下する傾向が見られた。逆に精度が高いグループでは、関与の度合いが大きくなるにつれて満足度が向上する傾向が見られた。これにより仮説2が検証された。

しかし、精度が高いグループであっても、関与をユーザプロフィールにフィードバックしなかった場合、関与を行わなかった場合も、関与を行った場合も満足度に変化はなかった。これにより、関与そのものがユーザ満足度に影響を与えることは検証されなかった。すなわち仮説1は成り立たなかった。本調査結果は、推薦サービスを行う企業が、ユーザ情報を獲得する際に、どのようなユーザからより多くの情報を獲得するかを決める際に有効であると思われる。

（2）ユビキタス環境における情報フィルタリング

本実験では、提案システムと以下のシステムの比較を行った。

（1）Technorati: 商用のBlog検索エンジンであるTechnoratiから、検索クエリの入力インタフェースと、検索結果のランキング部分のみを抜き出したものである。ただし、施設名はユーザが選択式で入力したものを、あらかじめ入力フォームに入力している。ユーザはさらに施設の利用目的を、携帯電話か

ら直接にテキストで打ち込む必要がある。本研究では、従来手法（ベースライン）と捉えている。ユーザは Technorati の検索結果の画面で、スニペットを確認し、さらにリンク先のページの内容を確認することができる。

(2) Technorati (Obj): 上記の Technorati において、地理施設と利用目的の入力は提案システムと同じ方法を用いている。

(3) Snippet: 地理施設と利用目的の入力方法は提案システムと同じで、出力は利用目的周辺のテキストを出力する代わりに Technorati のスニペットを表示する。

(4) Full: 地理施設と利用目的の入力方法は提案システムと同じで、出力は Blog 記事の本文全体を表示する。

ユーザは実験後に、自分の施設選択に関する自信の程度（または納得の程度）、各システムに対する手間の度合いを、それぞれ 5 段階（1: 自信なし～5: 自信あり, 1: 手間がかかる～5: 手間がかからない）で提示してもらった。

実験では外出時の情報獲得の環境に近くなるよう統制をかけた。具体的には 5 分という上限を設け、着席せずに立った状態で、システムを使用してもらった。

自信の程度については、提案手法、Technorati (Obj), Technorati, Full, Snippet の順で良かった。一方、手間の度合いに関しては、Snippet, 提案手法, Technorati (Obj), Technorati, Full の順で良かった。これらの結果から、手間の度合いに対して、自信のある意思決定のできなかつた Technorati, Technorati (Obj) と Full は、提案手法 に比べると、劣っていると言える。しかし、提案手法 と Snippet を比較すると、自信の程度は提案手法 の方が高く、手間の度合いは Snippet の方が高くなっている。しかし、手間の度合いの差に比べると、自信の程度の差の方が大きくなっている。これらのことから、実世界での情報獲得においては、Snippet よりも提案手法 の方が良いと思われる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 1 件)

1. 松辻智之, 王軼群, 土方嘉徳, 西田正吾, ユビキタス環境における目的指向型フィルタリングシステム, 電気学会論文誌C, 査読有, Vol.130, No.5, 2010, pp.852-862

[学会発表] (計 6 件)

1. 大久保和訓, 土方嘉徳, 西田正吾: 情報推薦における気づきの調査に関する基礎検討, 第 19 回電子情報通信学会Webイン

テリジェンスとインタラクション研究会, 2011.3.7, 東京

2. 松辻智之, 王軼群, 土方嘉徳, 西田正吾: 目的を考慮した情報フィルタリングシステムの実装, 第 13 回電子情報通信学会 Web インテリジェンスとインタラクション研究会, 2009.7.4. 横浜
3. 甲斐 裕樹, 土方 嘉徳, 西田 正吾: ユーザ関与を伴った推薦方式の設計, 第 15 回電子情報通信学会 Web インテリジェンスとインタラクション研究会, 2009.7.4, 広島
4. Tomoyuki Matsutsuji, Yiqun Wang, Yoshinori Hijikata, Shogo Nishida: A Basic Study on Information Filtering Method Dealing with User Goal, Proc. of the 2008 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (IEEE SMC 2008), 2008.10.12, Singapore
5. 甲斐裕樹, 土方嘉徳, 西田正吾: ユーザ関与を伴った推薦アルゴリズムの基礎検討, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2008, 2008.9.3, 大阪
6. 甲斐裕樹, 土方嘉徳, 西田正吾: 推薦システムにおけるユーザ関与に関する基礎検討, 第 52 回システム制御情報学会研究発表講演会 (SCI'08), 2008.5.18, 京都

6. 研究組織

(1) 研究代表者

土方 嘉徳 (HIJIKATA YOSHINORI)
大阪大学・基礎工学研究科・准教授
研究者番号: 10362641

(2) 研究分担者

()

研究者番号:

(3) 連携研究者

()

研究者番号: