

InfoSkin: 非目的志向な情報検索インタフェース

瀬 古 俊 一[†] 井 原 雅 行[†]
青 木 良 輔[†] 小 林 透[†]

本研究では、実世界の受動的な状態から始まる非目的志向な購買行動と同等な行為を web 空間上の情報検索においても可能にするためのシステム、InfoSkin を提案する。このような非目的志向な情報検索を実現するために、ユーザの行動に即応して情報を選別するエンジンを備えたアーキテクチャを示し、漠然と目に飛び込んでくる情報の取捨選択を容易に行えるユーザインタフェースについて述べる。本論文では、そのユーザインタフェースに焦点をあてた検証実験を行った。その結果、既存のユーザインタフェースと比較して情報に対する興味・認識を向上させる効果があることを示した。

InfoSkin: User Interface for Vague Information Retrieval

SHUNICHI SEKO,[†] MASAYUKI IHARA,[†] RYOSUKE AOKI[†]
and TORU KOBAYASHI[†]

In this paper, we propose “InfoSkin” which the system achieves vague information retrieval such as just looking. InfoSkin makes it possible to search information on the web like window shopping on real world. In order to achieve vague information retrieval, we describe the architecture endowed with filtering engine and propose the user interface for content selection. In this paper, we validate the effective of proposed user interface for content selection. Evaluations show that our proposal makes user take a broad view of information and improves willing for viewing and inputting operations.

1. はじめに

情報大爆発時代となった現代において、ユーザは知りたい情報・興味のある情報を探す際に、膨大な情報の中から必要な情報を取捨選択することを余儀なくされている。web 上の膨大な情報の中から知りたい情報を探すための情報検索システムがある。しかし、目的の情報を得るためには適切なキーワードが必要であり、適切なキーワードを想起できないような明確な目的意識がない状態で情報を探すときには不向きである。ネットショッピングを例にして考える。購入したいものが明確な場合は、キーワード検索が有効である。しかし、購入したいものが明確でない場合、キーワードがそもそも想起できないため、興味のあるものをみつけられる可能性は低い。一方、実世界でのショップでは所謂 just looking により興味のあるものに出会い、購入したいものに辿りつくことが可能である。ネットショッピングにおいてもこのような行為が可能となれ

ば、ユーザは偶然みつけた欲しいものを手に入れられ、サプライヤは販売する機会を増やすことができる。

そこで本研究では、非目的志向な情報検索を支援するためのシステム、InfoSkin (図1) を提案する。本論文で言う非目的志向とは、「なんとなく見てた」や「何か面白いものがないか」といった目的が漠然とした志向を意味する。InfoSkin は、実世界の購買行動における just looking のような受身の状態からの情報検索を web 空間上でも可能にするものである。次々に提示される情報に対するユーザの行動に応じて、ユーザの興味のあるポイントを推定する。これにより、最初は漠然とした目的であっても徐々に興味の対象が絞りこまれ、最終的に必要な情報に辿り着くことができる。本論文では、非目的志向な情報検索を実現するために、ユーザの行動に即応して情報を選別するエンジンを備えたアーキテクチャを示し、漠然と目に飛び込んでくる情報の取捨選択を容易に行えるインタフェースを提案する。その取捨選択インタフェースに焦点をあて、情報に対する興味・認識の向上に有効であることを示す。

[†] NTT サイバーソリューション研究所
NTT Cyber Solutions Laboratories, NTT Corporation

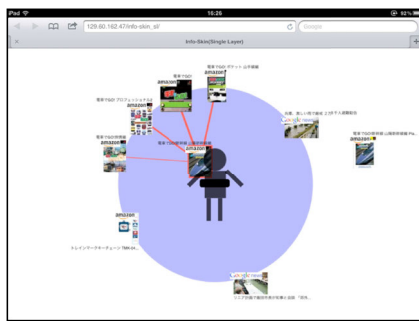


図 1 InfoSkin のスクリーンショット。
Fig. 1 The screenshot of “InfoSkin”.

2. 関連研究

1 章で述べたように、非目的志向な情報検索は、確固たる答えを求めた能動的な情報検索ではなく、興味を持った情報をピックアップしていくという受動的な情報検索といえる。このような受動的な情報閲覧やピックアップによる情報検索に関する研究がいくつか存在する。

大坪は、最小限のインタラクションで web 上の情報をぼんやり眺められ、思いがけない情報の発見をサポートする Goromi を提案している¹⁾。また、ユーザが完全に関与不可能ではなく、流れる情報の方向性に関与可能な半受動性の必要も述べている。この半受動という概念は、次々に与えられる情報に対して必要なものだけ反応すれば良いため、非目的購買的な情報検索に適している。しかしながら Goromi では、そのページから抽出される重要キーワードが半受動のトリガになるため、提示されたキーワードの中から適切なものを判断して選択しなければならない。

情報をピックアップすると、それに応じて新たな情報を提示する適合性フィードバックという考えがある。適合性フィードバックの定義は、“情報検索において検索結果として出力された文章の内容に基づいて、検索質問や検索戦略、検索式を修正することを指す”と土方は述べている²⁾。例えば、伊藤らは推薦結果に対するユーザの操作履歴とオントロジを用いてユーザの嗜好を推定し、推薦ランキング結果を更新する手法を提案している³⁾。また、Amazon.com では購買履歴や閲覧履歴を利用して共起される商品を推薦するサービスを行なっている⁴⁾。このように、興味を持った情報をピックアップすると、その情報にあわせて興味のあると思われる情報を芋づる式に提示可能である。しかしながら、興味を持った情報を最初に一つ手にとってもらわなくてはならないと言ったように、能動的な情報検索が前提とされている。

このように、既存の研究では漠然と眺めることはできるが気になった情報をピックアップして対象とする情報が絞りこまれていくという機能がなかったり、情報はピックアップできるが受動的な観点がなかったりする。したがって、非目的志向な情報検索を実現するためには、漠然と目に飛び込んでくる情報を受け流したりピックアップ可能なユーザインタフェースと、その行動に応じて情報を選別して結果を返すエンジンを備えたアーキテクチャが必要となる。

3. InfoSkin の提案

本章では、非目的志向な情報検索を実現するためのシステムである InfoSkin を提案する。まず初めに要件について言及し、それを実現するためのアーキテクチャと情報選別エンジン、ユーザインタフェースについて提案する。

3.1 要件

要件を考える上で、実世界の非目的志向な購買行動を考える。まず店舗に入ると、店内に陳列されている様々な商品が目に入る。店内を進んでいくと、先ほど見えていた商品が視界から消え、新たな商品が視界に入ってくる。店内を探索していると、ある商品に目が止まり、その商品を手にとって見る。これは良い、これは悪いなどと商品をあれこれ手にとっているうちに購買意欲が高まり、欲しい商品の対象が絞りこまれてくる。その様子を見ていた店員が話しかけてきて、その商品に関する詳細情報や別のお薦め商品などの情報を教えてくれる。その結果、最終的に欲しい商品に辿り着き、その商品を購入する。

以上の例を踏まえ、非目的志向な情報検索を実現するための要件を以下の 4 つと定義する。

- (1) 情報が近づき、そして遠ざかる
- (2) 目に止まった情報を手にとることができる
- (3) 不要な情報を捨てることができる
- (4) 手に取った情報に応じて新たな情報が手に入る

(1) の要件は、実世界での非目的志向な購買行動における、視界に入る商品が入れ替わるメタファを示したものである。実世界における非目的志向な購買行動では、店舗内を歩きまわることによって様々な情報との接近・離反を繰り返す。このように、受動的な状態で様々な情報が入れ替わり提示されることが必要となる。

(2) の要件は非目的志向な購買行動における、気になった商品を手にとる行動に相当する。実世界の店舗では、気になった商品があればすぐ手にとって見ることが楽しみの一つである。したがって、接近する情

報を眺めるだけでなく、目に止まった情報をピックアップ可能なことが必要となる。

(3) の要件は、一度手に取ったが欲しい商品ではなかったので手放す行為や、店員のお勧め商品の中から不適なもの伝える行為に相当する。実店舗上では不要な情報を自分の意識下から削除することや店員に伝えることが可能であるため、web 上でも同等の機能が必要となる。

(4) の要件は、興味の絞り込みや店員によるお勧め商品などの新たな情報を得られることである。手に取った商品によってユーザ自身が欲しいものを徐々に自覚したり、より興味がある情報を得られたりする。このように、手に取った情報に応じて、接近する情報が変化するなどの新たな情報が得られることが必要となる。

3.2 アーキテクチャ

本節では、前節で述べた要件を満たし、非目的志向な情報検索を実現するためのアーキテクチャ(図2)を示す。ユーザとコンテンツをつなげるミドルウェア的な役割としてシステムが存在し、「入力」「解析」「出力」のサイクルを搭載する。このような全体構成を用意することで、情報の接近・離反を表現する出力の要件(1)、情報の取捨選択操作を可能にする入力の要件(2)(3)、情報の選別を行う解析的要件(4)を満たせる。また、このようにユーザインタフェースと情報選別エンジンを切り離して考えることで、サービスに応じて自由にモジュールを変えるような柔軟性や拡張性を持たせられる。さらに、ユーザのプロファイルやコンテンツを扱える機能を入力部および解析部を加えることで、よりユーザの興味を刺激する情報を受動的に提示可能となる。前記4つの要件を満たすためには、このようなアーキテクチャを用意することが重要となる。

3.3 情報選別エンジン

解析部に当たる情報選別エンジンでは、後述する入力インタフェースからの情報を基に、web 上にある情報から適切なものを選別するためのものである。サービスや対象とするコンテンツに応じて Collaborative Filtering や Content-based Filtering などフィルタリングエンジンを用いる。また、Amazon API のような各サービスで用意されている API を利用する方法もある。これらのエンジンを用いてコンテンツを抽出し、その結果を出力インタフェースへ送信する。これにより、要件(4)の一部を満たす。

3.4 ユーザインタフェース

非目的志向な情報検索を実現するための要件を満たすには、ユーザへの入出力インタフェースが非常に重要となる。そこで、これらの要件を満たすためのユー

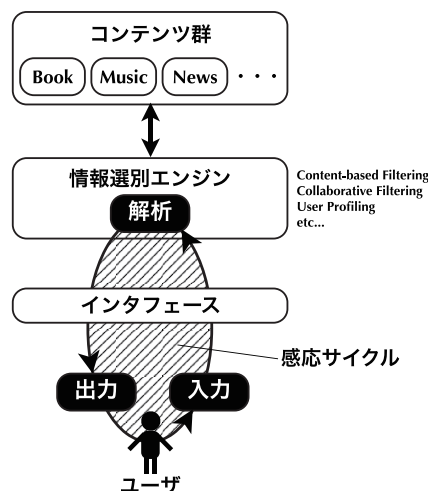


図2 非目的志向な情報検索を実現するためのアーキテクチャ。
Fig.2 Architecture for vague information retrieval.

ザインタフェースを提案する。

図3は、非目的志向における情報検索を実現するためのユーザインタフェースとして基本となる画面デザインを示した図である。画面上の中心にユーザを模したアバタが表示され、その周りに情報の内容を示したアイコン(商品の写真、ニュースの写真など)とキャプション(商品名、ニュースタイトルなど)が表示される(図3中の recommended node)。興味のある情報は、表示されたアイコンをアバタに吸着させるという操作で、非目的志向な購買行動における「手に取る」と同等の行為(要件(2))を表現する。吸着した情報(図3中の accepted node)に近い情報を計算し、その結果(図3中の related node)を提示することで「手に取った情報に応じて新たな情報が手に入る」行為(要件(4))を実現する。アバタの周りには境界線(図3中の barrier)が存在し、システムから push される情報はこの境界線に自動的に接近するが、境界線上に付着するように止まる。ユーザが何も操作を行わなければ、付着した情報は表示されてからの経過時間などの条件に基づいて自動的に境界線から離れ、画面外へと消えていく(図4)。画面外へと消えた後、新たな情報がまた境界線へと付着し、同様に消えていく。このようなユーザインタフェースにすることで、情報が接近・離反する受動的な情報閲覧を可能とし、知りたい情報や興味のある情報を手に取り、それにより新しい情報を得られるということを web 空間上の情報を対象としても可能となる。

図5は、要件(2)の「情報を手にとる」行為と要件(3)の「不要な情報を捨てる」行為を実現するための入力操作の詳細を示した図である。ユーザは境界線に集まった情報に対し、興味のある情報を手に取る行為

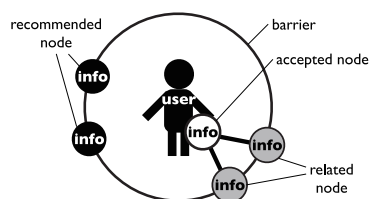


図 3 提案ユーザインタフェースの基本となる画面デザイン。
Fig. 3 Display design of proposed user interface.

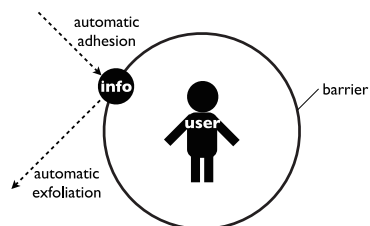


図 4 情報の自動的接近と離反。
Fig. 4 Automatic Adhesion/Exfoliation of Information.

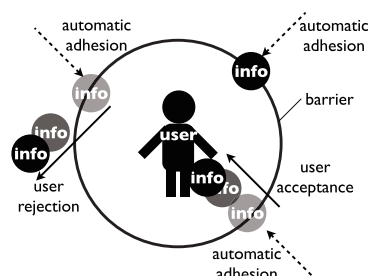


図 5 吸着操作 (Acceptance) と排除操作 (Rejection).
Fig. 5 Operation of Acceptance/Rejection.

に相当する「吸着 (Acceptance)」と、破棄する行為に相当する「排除 (Rejection)」という 2 つの操作を行える。「吸着 (Acceptance)」操作とは、情報のアイコンをアバタ方向へフリック (ドラッグ&ドロップ) する操作と定義する。吸着操作を行った情報は境界線を超えてアバタへ吸着し、自動的に離反する動作を行わなくなる。「排除 (Rejection)」操作とは、情報のアイコンをアバタ方向とは逆方向 (画面外の方向) へフリック (ドラッグ&ドロップ) する操作と定義する。排除行為を行えることで、非目的志向な購買行動における「明らかにこれは必要ないからもう見ない」という行為や、「店員に勧められたけど断った」という行為に相当することをシステムに伝えられる。このようなユーザインタフェースを備えることで情報を手に取れるという要件 (2) と不要な情報を捨てられるという要件 (3) を満たし、新たな情報を得られるという要件 (4) をより強化することが可能となる。

図 6 は、上述の「吸着操作」を行ったときに生じる関連情報の提示方法を示した図である。アバタに吸着

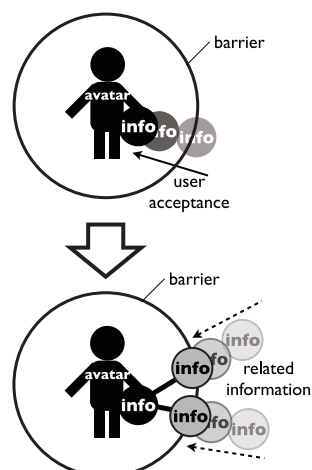


図 6 吸着操作による関連情報の付着。
Fig. 6 An information retrieval interface design that information can be used as a query.

中の情報を基にシステムが新たな情報抽出を行い、引き金となった情報周辺の境界線上にその結果である関連情報を表示する。さらに、この関連情報自体もアバタに吸着 (もしくは排除) させることが可能である。関連情報を吸着 (もしくは排除) させることによって更に新たな情報抽出を行い、抽出結果を同様に表示する。これにより、新たな情報を得るための興味を絞り込むという行動が可能となる。なお、アバタへ吸着している情報があったとしても、その情報とは関連しない別の興味がありそうな情報も境界線上の離れた位置に付着させる。このようなユーザインタフェースにすることで、新たな情報を得るための興味を絞りつつ興味を持てる別の情報も探し出せることが可能となり、要件 (4) をより強化する効果が得られる。

4. デモシステム

3 章で述べた提案をもとに非目的志向な情報検索を実現するデモシステムを作成した。図 7 は、デモシステムの構成図を示したものである。入出力インタフェースは 3.4 節で提案したユーザインタフェースを HTML5 で実装した。図 1 は iPad2 (iOS 5.0.1) 上で実行したスクリーンショットである。このスクリーンショットで示したように、各コンテンツを示したアイコンが画面中央のアバタに近づいては遠ざかるという動きを伴って表示される。ユーザは自動的に接近・離反するコンテンツに対して「閲覧」「吸着」「排除」操作を行うことにより、web 空間上での非目的志向な情報検索が体験可能となる。

表示するコンテンツの種類として、Google News で掲載されているニュースと Amazon.co.jp で取り扱

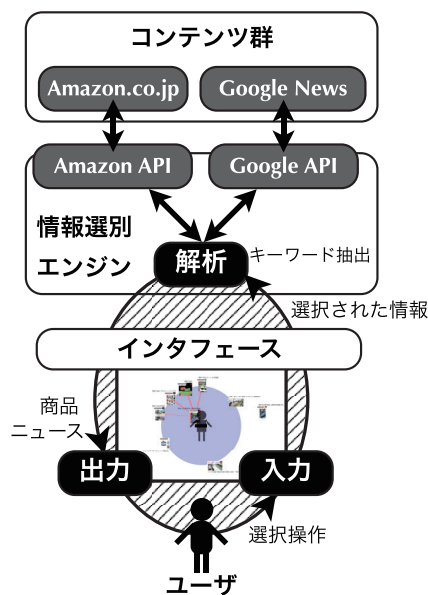


図 7 デモシステムのシステム構成図.
Fig. 7 System structure of our demo system.

いされている商品を対象とした。このため、解析部分にあたる情報選別エンジンは、ユーザが吸着・排除した情報に紐づいているキーワードで Amazon API や Google API を用いて商品やニュースの取得を行う。これらのデータを対象とした理由は以下の 2 つである。1 つ目は、膨大なコンテンツ数を持っており、デモを行うためのデータ量としては十分であることである。もう 1 つは、Content-based Filtering などの情報フィルタリング技術が組み込まれた API が提供されており、情報選別エンジンとしてそのまま利用可能なことである。また、InfoSkin 起動時には、Google 検索急上昇ワードの上位 20 位の中からランダムで用語をピックアップし、その用語に関連したニュースや商品を初期情報として表示する。なお、取得した各コンテンツは、画面上に溢れないように提示数を制御しながら出力する。

5. 検証実験

InfoSkin の有効性を確認するために、6 人の被験者 (男性 5 名、女性 1 名、年齢は 25～49 歳であり、全員会社員) を用いて検証実験を行った。どの被験者もほぼ毎日コンピュータを使っており、1 ヶ月に 1 回以上は Amazon.co.jp などの e コマースサイトを訪れている。そのため、情報検索インタフェースや e コマースサイトのレコメンド・評価入力インタフェースにも慣れ親しんでいるという特徴を持っている。このような被験者に対して InfoSkin を用いた非目的志向な情報検索の有効性に関する実験を行い、操作履歴と評価

アンケートを用いて検証を行った。以下に、実験内容の詳細を述べる。

5.1 実験概要

InfoSkin の実装は、4 章で述べたものを利用した。検索・推薦エンジンは Amazon.co.jp または Google News のものを用いているため、検索・推薦エンジンに依存する影響を受けず、インタフェースへのより正確な評価を行える。また、InfoSkin 上で表示するアイコンの大きさを 150mm^2 以上に設定した。この設定はタッチディスプレイ上での選択操作精度に受ける影響を軽減するためであり、西村ら⁵⁾ が検証した選択操作精度の結果に基づいている。この様に実装された InfoSkin を用いて、以下の手順で実験を行った。

- (1) 被験者は iPad2 上の Safari を用いて InfoSkin にアクセスする
- (2) 被験者は表示された情報コンテンツの中から興味のある、あるいは不要なものを探し、それらの情報に対して閲覧、吸着、排除操作を行う (なお、このユーザ操作は履歴として記録し、評価分析に利用する)
- (3) ユーザの操作によって新たに出現する関連情報や新しい情報に対してこれらの操作を約 10 分間繰り返す
- (4) それらの操作終了後、各被験者は 5 つの質問に対して回答を行う

InfoSkin の有効性を調べるために、各被験者に Amazon.co.jp でのユーザインタフェース (リスト表示やグリッド表示) と InfoSkin とを比較した項目について 5 段階評価によるアンケートを行った。以下にアンケート項目を示す。

- Q.1:** InfoSkin はリスト表示 (例: Amazon での関連商品表示) と比較して興味を刺激されますか?
- Q.2:** InfoSkin はリスト表示と比較して意外な情報が見つかり易いですか?
- Q.3:** InfoSkin はリスト表示と比較して関連項目の認知性は上がりますか?
- Q.4:** 関連情報以外の情報もいくつか自動的に吸着しますが、関連情報を探しているときの妨げにはなかったですか?
- Q.5:** 関連情報以外の情報もいくつか自動的に吸着しますが、その情報に興味に移ることがありましたか?

これらのアンケート結果と実験時の操作履歴を用いて InfoSkin の検証を行った。

5.2 実験結果

図 8 は、各アンケート項目に対する回答結果の平均

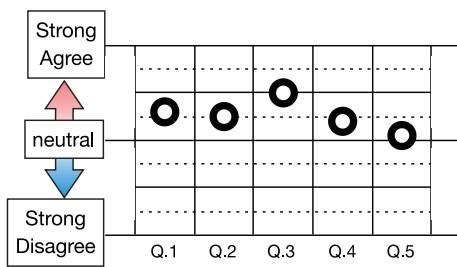


図 8 各質問に対する回答の平均値。
Fig. 8 Average grade for each statement.

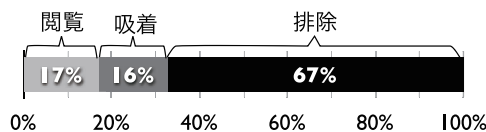


図 9 全被験者による各操作の発生頻度。
Fig. 9 Operation frequency ratios from all subject's operating history.

値を示した図である。Q.1, Q.2, Q.3, Q.5 の回答結果によると、InfoSkin は従来のリスト表示やグリッド表示に比べて情報に対する興味を刺激し、認識率が向上するといえる。Q.4 の回答結果は、InfoSkin であれば関連情報探索時に関連しない別の情報を提示したとしても煩わしさを感じないことを示している。このように、InfoSkin は従来のリスト表示と比較して情報に対する興味・認識を向上させられ、煩わしさを感じさせないという結果が得られた。

5.3 考 察

各アンケートの回答結果を考慮すると、InfoSkin は非目的志向な情報検索に有効であるといえる。さらなる有効性を示すために、実験中に各被験者が行った閲覧・吸着・排除操作履歴の分析を行った。図 9 は、全被験者が行った閲覧・吸着・排除操作の発生頻度を示した図である。この図によると、67%の操作が「排除操作」であることがわかる。したがって、既存の検索・推薦エンジンで出力される結果の少なくとも 6 割以上は不要な情報であり、InfoSkin では不要という情報を多量に収集可能といえる。よって、InfoSkin を利用することで情報選別エンジンにとって有益な情報を大幅に増加でき、より良い解析が可能になると考えられる。

アンケートで尋ねた項目以外の特徴を分析ために、各被験者に対して検証実験で感じたことをヒアリングした。その結果、以下の回答が得られた。

- リスト型は順序を意識してしまい、順序を意識すると最後の方にある情報への閲覧・入力意欲がなくなる
- InfoSkin は全体を俯瞰しやすい

- タップ操作よりもフリック操作を行った情報の方が記憶に残りやすい

これらの回答から、以下のことが言える。リスト型は順序を意識してしまうため、提示される情報が頻繁に更新されるような表示には不向きである。逆に、InfoSkin のような順序を意識づけしない表示は全体を俯瞰しやすいため、提示される情報が頻繁に更新されるような表示には適合する。また、入力操作としてはタップ操作よりもフリック操作を行った情報の方が記憶に残る。したがって、操作した情報を意識付けたい場合はフリック操作の方が適するといえる。

6. ま と め

本研究では、なんとなく眺めているといった非目的志向な購買行動と同等な行為を web 空間上の情報検索においても可能にするためのシステム、InfoSkin の提案を行った。非目的志向な情報検索を実現するためのアーキテクチャについて示し、そのためのユーザインタフェースの提案を行った。提案ユーザインタフェースは、情報が自動的に接近・離反するという受動的な情報提示と、情報を手にとって見るという行動に相当する入力操作方式という 2 つの特徴をもつ。提案したユーザインタフェースを実装し、非目的志向な情報検索への有効性の検証を行った。その結果、既存のユーザインタフェースと比較して情報に対する興味・認識の向上に効果があることを示した。

今後は、感応サイクルを向上させるために、提案ユーザインタフェースを活かした検索・推薦エンジンを考案していく予定である。

参 考 文 献

- 1) 大坪 五郎, “Goromi - Web 上の情報を「流し見」する方法,” 日本ソフトウェア科学会, WISS2004, 2004.
- 2) 土方 嘉徳, “情報推薦・情報フィルタリングのためのユーザプロファイリング技術,” 人工知能学会誌, vol.19, no.3, pp.365-374, 2004.
- 3) 伊藤 浩二, and et al. “操作履歴を用いた多面的嗜好把握方法の提案,” 信学技報, vol.110, no.450, LOIS2010-76, pp.67-72, 2011.
- 4) G. Linden, and et al., “Amazon.com recommendations: item-to-item collaborative filtering,” Internet Computing, IEEE, vol.7, no.1, pp.76-80, 2003.
- 5) 西村 崇宏, and et al., “スイッチのサイズ及び形状が抵抗膜方式タッチパネル携帯端末の操作性に及ぼす影響について,” 日本機械学会論文集 C 編, vol.77, no.780, pp.3036-3046, 2011.