

提示量を適正化した女性向け商品検索支援システム

小池 恵里子 (指導教員：伊藤 貴之)

1 はじめに

女性の買物は男性に比べ長時間という傾向がある．その原因として以下が言われている [1] ．

- 要求は曖昧だが多くの商品を買いたい
- 好きなもの以外にも注意が引かれやすい
- 個々の機能性より全体を統合したイメージで判断している

その結果として現実の店舗では，店内を隅々まで見て回るような買物をする女性は多い．このような買物行動は，要求が曖昧な場合にも実際に商品を見て欲しいかどうかを判断できるが，時間的・体力的な制限もあるため，閲覧できる商品数に限りがある．

一方で，検索機能を有するオンラインショッピングサイトは，歩き回るなどの身体的負担を伴わず，インターネットに接続すればいつでもどこでも買物が可能という利点がある．しかし，多くのサイトの検索システムはユーザが積極的にクエリを発する能動的検索になるため，要求が曖昧である場合には，要求を定めて自らクエリをつくる過程で精神的ストレスが生じることがある．また，インターネット上は商品が膨大であることから，現実の店舗における買物のような「隅から隅まで見て回る」というような閲覧は難しい．さらに，女性は特に様々な事象に興味を引かれやすい傾向があり，それが情報過多になって，結果として混乱を招いたり，また重要な情報を見落とすことがある．

このように現実の店舗でもインターネット上でも，女性の買物行動には難点を伴う．これを解決するための一手段として，我々は以下の要件を満たす受動的な商品検索システムが有効ではないかと考える．

要件 1: 曖昧な要求に対しても満足できる買物ができるように，利用開始時に明確なクエリを必要としない．

要件 2: 好きなもの以外にも興味を引けるようにある程度の多様な商品群を一斉に表示しつつ，情報過多になって混乱を招くことがないようにその表示数を適正に保つ．

要件 3: ユーザは対話的なフィードバックをシステムに与えつつ，その反復時間が過多にならないようにする．

要件 4: 多くの女性が好むと思われる「全体を統合したイメージ」を重視したデザインと，現実の買物行動にある程度近い商品検索を実現可能なシステム構成を意識する．

この仮説に従って本研究では，可視化技術と対話型進化計算を用いた推薦アルゴリズムを適用し，適正な提示量の商品を一覧表示しながらユーザに商品の嗜好を入力させ，反復的な商品提示によって多方向に商品を探索できるシステムを提案する．本手法では，ユーザの嗜好に合う商品が高い確率で提示するが，嗜好から少し外れる商品もある程度提示し，ユーザの嗜好に全く合わない商品は提示しない，という方針によって商品の提示量を適正化する．本研究では，女性向けの商品が多い衣類を例にして，本システムの実装を示す．

2 提案手法

本研究では，開発者が用意したキーワードを各商品に付与し，そのキーワードを検索時に参照することを前提とする．例えばアパレル商品においては，商品の種別，色，柄，素材などを表すキーワード群が記載されることを想定する．

2.1 アイコンの生成

本手法では前処理として，キーワードの組み合わせを列挙する．また，キーワードそれぞれにデザインを用意し，キーワードの組み合わせに沿って複数のデザインを合成したアイコンを適用する．これによりサイト全体にわたる統合したイメージを作り，キーワードの組み合わせを検索者に直感的に伝える．我々の実装では，システムへの興味を心理的に助長できると考え，多くの女性が魅力を感じると言われる平面的であたたかみのあるデザインを採用している．アイコン生成の例を図 1 に示す．

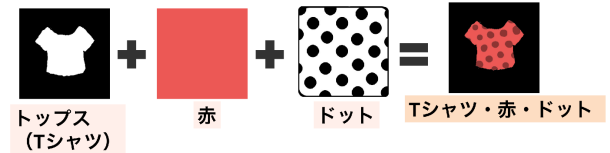


図 1: アイコン生成の例

2.2 検索結果の可視化

続いて本手法では，2.4 に記述した方法で所定の個数のアイコンを選び，次々に表示させることで，現実でのウィンドウショッピングのような演出を行う．ここで，各アイコンが示すキーワード群と同じキーワードを有する商品を，対応する各アイコンに紐付けし，その商品件数をアイコンの大きさで表現する．図 2 にその表示例を示す．これを眺めることで，どのような商品が選択され，それが何件あるか一目で把握できる．

本手法では可視化手法 FRUITSNNet[2] のアルゴリズムをベースにして，類似したクエリを画面上で近くに配置することにより，検索結果の全体的分布を直感的に表現する．FRUITSNNet では関連性のあるアイコン間をエッジで連結したネットワーク構造に対して，以下の条件を満たす一覧性の高い画面配置を実現する．

[配置条件 1] 画像間の重なり回避．

[配置条件 2] 画像群の配置占領面積の低減．

[配置条件 3] 関連性の高い画像群を近くに配置．

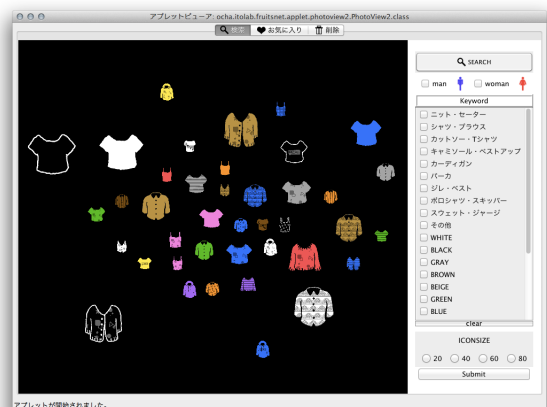


図 2: アイコン群の一覧表示例とユーザインタフェース

2.3 ユーザインタフェース

我々の実装では以下のユーザインタフェースを搭載している．アイコンのクリック操作により商品を表示し，Search ボタンをクリックすることにより次のアイコン群を表示

する。また、色、カテゴリなどのある程度の初期条件を指定することも可能である。商品の表示画面において、特定の商品にカーソルを当てて右クリックすると、その商品に付与されているキーワードとともに、「お気に入りに追加」「商品および商品集合の削除」の2つのボタンが表示される。システムはこの入力を次に表示されるアイコン群に反映し、推薦を行う。また、本システムにおける削除ボタンは、「赤以外の商品を見たい」というような消去法による検索を可能にするものであり、1章で述べた「ユーザの嗜好に全く合わない商品は提示しない」という閲覧方法を、この機能により実現している。

2.4 アイコン選択のアルゴリズム

前節で論じた通り、本システムでは Search ボタンを押すごとにアイコン群を選択表示する。本節ではそのアイコン選択のために、以下の対話的進化計算アルゴリズムを導入している。本節では、推薦に利用するアイコンを種アイコン、種アイコンから進化計算で推薦されたアイコンを派生アイコンと呼ぶ。また本節では以下の変数を説明に用いるものとする。

- n : システムが用意するキーワード数
- x : システムが一度に表示するアイコン数
- $d = \{d_1, \dots, d_n\}$: 各商品について、各キーワードの付与の有無を表すベクトル。ここで j 番目のキーワードが付与されている商品では $d_j = 1$ であり、付与されていない商品では $d_j = 0$ であるとする。
- $Q = \{q_1, \dots, q_m\}$: ユーザの嗜好に関する各キーワードの重みを示すベクトル。以下「ユーザの嗜好ベクトル」と称する。また Search ボタンを k 回押した時点での Q の値を Q_k と表す。
- A : 現在表示されている x 個のアイコンの集合。
- S : システムが優先的に表示するアイコンの集合。データ構造にキューを持つ。
- T : 種アイコンの集合。

以下、本システムが搭載するアルゴリズムの処理手順を示す。この処理手順のうち Step1 ~ Step6 は、ユーザが Search ボタンを押すたびに実行されるものとする。

【Step0】ユーザの嗜好ベクトル Q_0 と優先アイコン集合 S を初期化する。

【Step1】種アイコン集合 T を空にする。表示アイコン群 A を空にし、以下のように構築する。

- 優先アイコン群 S が x 個以下の場合、全ての優先アイコンを取り出して表示アイコン群 A に追加し、 A が x 個になるようにランダムかつ重複無く決めたアイコンで補充する。
- 優先アイコン群 S が x 個以上の場合、最初から x 個までの優先アイコンを取り出し、表示アイコン群に追加する。

【Step2】表示アイコン群 A を表示する。ユーザは提示された商品に対し「お気に入り」「削除」などの操作を行う。

【Step3】 Q_m (m は Search ボタンを押した回数) を以下の式で更新する。この更新により、「お気に入り」の商品と共通項の多い商品は表示されやすくなり、「削除」の商品の共通項の多い商品は表示されにくくなる。

D_m^+ : m 回目にお気に入りに入れた商品の集合

D_m^- : m 回目に削除した商品の集合

$$Q_m = Q_{m-1} + \sum_{d^+ \in D_m^+} d^+ - \sum_{d^- \in D_m^-} d^-$$

【Step4】ユーザが「お気に入り」に入れた商品と同じキーワードを有するアイコンを、種アイコン集合 T に登録する。

【Step5】各々の種アイコンから何個の派生アイコンを作るかを決定する。

【Step6】各々の種アイコン $t \in T$ に対して以下の処理を実行する。

1. 種アイコン集合に属するアイコン t について、 $d_i = 0$ であるキーワード群を集め、ユーザの嗜好ベクトルの各次元 q_i の大きさに比例する確率で i 番目のキーワードが出現するルーレットを用意する。
2. ルーレットから k 番目のキーワードを選ぶ。
3. 種アイコン t にて $d_i = 1$ であるキーワードのうち、 k 番目のキーワードと排他的に出現すべき j 番目のキーワードを選び、その値について $d_j = 0$ とし、代わりに $d_k = 1$ としたベクトル d に対応するアイコンを、派生アイコン集合に登録する。このとき派生アイコンは m 回までに使用したアイコンと重複が無いように選択する。
4. この派生アイコンを、優先アイコン群 S に追加する。
5. 2. ~ 4. を、派生アイコンの個数だけ反復する。
6. 1. ~ 5. を、種アイコンの個数だけ反復する。

この推薦アルゴリズムは、ユーザが「お気に入り」に指定した商品と共通項の多い商品群を高い確率で優先的に探索する。その探索の過程で本システムは、現在表示されているアイコンから、商品が衣類であれば例えば色だけ異なる商品群、柄だけ異なる商品群を、優先的に派生アイコンとして選択して次回表示する。

一方で本システムは低い確率ながらも、ユーザが「お気に入り」に指定した商品と共通項が少ない方向にも派生アイコンを選択する。この振る舞いにより本システムは、高い確率でユーザの嗜好に近い商品群を提示しつつ、ユーザは明示的に「お気に入り」としていない商品も含めて幅広い商品群を提示できると考えられる。

3 まとめと今後の課題

本研究では女性の買物行動を考慮した検索支援システムを提案し、アパレル商品を例とした実装を示した。本システムはユーザの要求が曖昧でもストレスが少なく様々な商品の閲覧が可能である。

今後はユーザテストにより、その有効性を従来手法と比較したい。また、この手法に、ブランドの推薦、協調型推薦などのよりユーザの好みのデザインを考慮した推薦を導入し、女性の様々な商品を見たいというニーズに答えたい。

参考文献

- [1] 織田隼人, 女性はなぜ買物に時間がかかるか?, PHP 研究所 (2007), ISBN978-4-569-69428-3.
- [2] T. Itoh, C. Muelder, K.-L. Ma, J. Sese: A Hybrid Space-Filling and Force-Directed Layout Method for Visualizing Multiple-Category Graphs, IEEE Pacific Visualization Symposium(2009),121-128.