

レシピと材料の関係ネットワークに基づく料理推薦システムの試作

岩上 将史†

伊藤 孝行‡§*

†名古屋工業大学大学院情報工学専攻

‡名古屋工業大学大学院産業戦略工学専攻

§マサチューセッツ工科大学 スローン経営大学院

* JST さきがけ 研究員

1 はじめに

料理レシピを紹介しているサイトでは、非会員ユーザーに対する嗜好データを獲得することができず、個人の嗜好を反映した推薦を行うことが難しい。また、ユーザーの多くはその日の気分により嗜好が変化し、過去のデータが有効に活用できない。そのため、webサイトにアクセスしてから画面を閉じるまでの間に嗜好を反映した推薦を行うには、ユーザーインタラクションから嗜好を獲得する仕組みが必要となる。ユーザーインタラクションにより検索結果をカスタマイズする手法として、[1]の再ランキング手法が有効な手法である。[1]では、検索結果に関連するキーワードをユーザーが強調・削除することにより検索精度を改善する。本稿では、推薦された料理の材料をユーザーが使いたい(使いたくない)順にランク付けすることにより推薦結果をカスタマイズする。カスタマイズする際にユーザーに表示する材料に関しては、料理と材料の関連ネットワークをユーザーに提示しユーザーとのインタラクションから使いたくような材料を類推する。本システムにより、少ない回数のインタラクションでユーザーの嗜好を獲得し、非会員ユーザーに対しても個人の嗜好を反映した推薦を行うことが可能となる。

2 料理推薦システム

本システムは、ユーザーに料理名や使いたい材料を入力させ、ユーザーの入力文から料理を検索し、該当するデータが多数ある場合はランダムでいくつかの候補を表示する。ユーザーは気になる料理や材料をクリックし、つながりのある料理を探索する。つながりを可視化することによりユーザーに情報の整理を促し、獲得したユーザーのクリック履歴や閲覧履歴からユーザーが興味のある料理を推薦するシステムである。似ている料理や関連のある料理を推薦するにあたり、本シ

An Implementation of Dish Recommendation System based on Relationships of Dishes and Ingredients

†Masashi IWAKAMI ‡§* Takayuki ITO

†Master Course of Information Technology, Nagoya Institute of Technology

‡Master Course of Techno-Business Administration, Nagoya Institute of Technology

§Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology

* Researcher, PREST, Japan Science and Technology Agency (JST)

(1)興味のある料理の類似料理を検索
(2)料理の表示履歴から関連する材料をタグクラウド表示
(3)使いたい材料と使いたくない材料を分類
(4)表示された料理をもとにユーザーが興味のある料理をランク付け

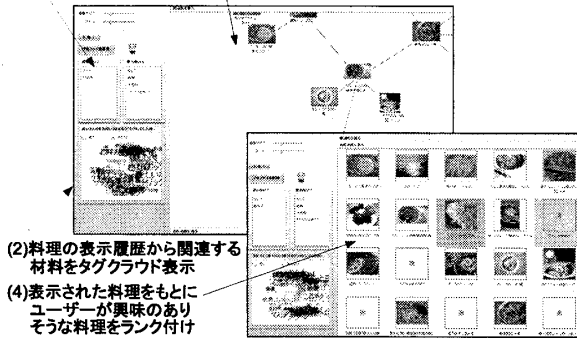


図 1: システムの構成

テムでは、類似度を測る際に式(1)で表される tanimoto 係数 [2] を用いる。

$$T = \frac{|A \cap B|}{|A| + |B| - |A \cap B|} \quad (1)$$

A と B は料理 A と料理 B の各々の材料集合である。tanimoto 係数は二つの集合の類似度を計る係数であり、例えば、カレー {ルー, ジャがいも, にんじん} とカレーうどん {ルー, うどん} を比べる場合、カレーの材料数は 3、カレーうどんの材料数は 2、A と B に共通する要素は {ルー} であるため、計算される類似度は、 $1/(3+2-1)=0.25$ となる。

本システムの流れを図 1 中の (1), (2), (3), および (4) の順に概説していく。(1) では、ユーザーは興味のある料理や使いたい材料をクリックし、tanimoto 係数により得られた類似料理を検索結果として得る。得られた結果はつながりのある料理としてネットワーク形式で表示される。(2) では、検索結果として得られた料理を構成する材料をタグクラウドで表示する。表示されるタグが多すぎる場合は、タグを重要度の低い順に削除していく。(3) では、ユーザーはタグクラウドから使いたい材料と使いたくない材料を選択してリストに配置し、材料を使いたい(使いたくない)と思う順番にドラッグアンドドロップ操作により入れ替える。(4) 順序付けされた材料を用いてシステムは料理の推薦順序を計算し、ユーザーの料理探索行為により得られた結果の中からユーザーが好みそうな料理をランク付けして提示する。

3 ユーザーインタラクションからの学習

本システムでは、インタラクションを観測することによりユーザーが興味がありそうな材料を予測する。嗜好を獲得する際、本研究では可視化されたネットワーク上でのユーザーの料理の探索行為から嗜好が獲得できると考えた。具体的に観測する事象は、クリック行為、ブラウジング行為および選択した料理の閲覧時間である。上記の事象を考慮しユーザーが好みそうな材料をランク付けする際に、ユーザーが興味を持った料理とそうでない料理を以下のように定義する。興味を持った料理：クリックして類似料理の検索に用いた料理、詳細情報を閲覧して長い時間見ていた料理。興味を持たなかった料理：画面上に表示したがクリックされなかった料理、料理の探索を行っている最中に画面外に出てしまった料理。上記のユーザーの反応を点数化することによりユーザーが興味のある料理をランク付けする。

本システムでは、ユーザーが使いたい材料を順序付けして検索、推薦を行う。使いたい材料の順序関係は、材料のドラッグアンドドロップ操作から獲得可能である。例えば、使いたい材料が{ルー、じゃがいも、にんじん}と表示されていた場合に、ユーザーがにんじんをドラッグしてルーの上位に配置したとする。上記の操作から、少なくともにんじん>ルー、にんじん>じゃがいもという選好関係がわかる。一連の操作から得られた選好関係を考慮して料理をランク付けする。

4 実行例と考察

試作したシステムによる実行例を示す。推薦に用いる料理データは料理情報サイト [3] から取得した約 67 万件のデータである。本実行例では、ユーザが“カレー”と入力したとする。図 2 では、カレーとカレーうどんが表示されるが、ユーザーはカレーに興味があるため、材料分類部の“いらない材料”の部分にうどんをセットする。そのため、カレーうどんは推薦されず、カレー関連の料理が表示される。もし、ユーザーがカレーうどんをクリックした場合、システムはカレーかカレーうどんを判断できないため、カレーうどんに関連した料理が表示される。ユーザーが見た料理は、図 3 のように材料の選好関係を考慮して表示される。本システムでは、ユーザーのインタラクションから学習をするため、クリックしてうちにユーザーの興味が変わっても対応可能である。例えば、カレーうどんからうどんに興味が変わり、さらに野菜をたくさん使った料理に興味に移った場合も、ユーザーの使いたい材料と順序を考慮した推薦を行うことが可能である。また、嫌

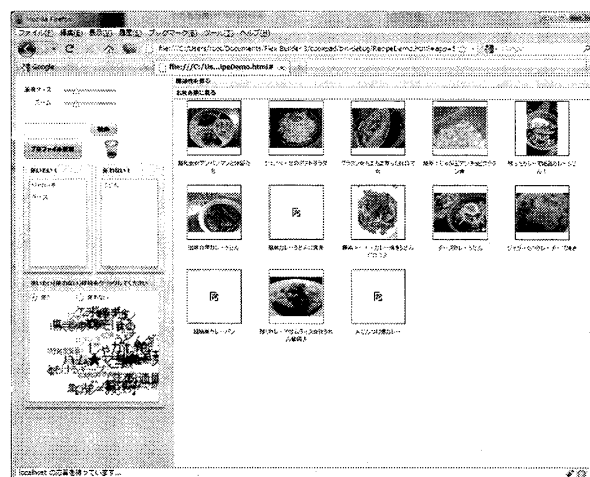


図 2: 使いたい材料を選んで類似料理を探索

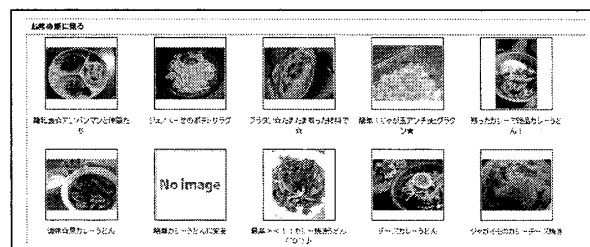


図 3: ユーザーの反応から興味があると予想された料理

いな材料を除去した推薦が可能であるため、ユーザープロフィールを必要としない推薦がおこなえる。

5 おわりに

本稿では、ユーザに料理同士の関係ネットワークを表示し探索を行わせ、ユーザーのインタラクションから嗜好を獲得することにより料理を推薦するシステムを試作した。また、材料を用いた検索の際に tanimoto 係数を利用し、材料同士の選好関係を考慮することでよりユーザーの嗜好を考慮した推薦を可能とした。しかし、材料同士の選好関係が増えてくると、検索条件が複雑になるため検索に時間がかかってしまう問題がある。また、検索条件を追加した方がユーザーの嗜好を獲得する際に役立つため、よりユーザーインタラクションが増やせるようにシステムを改良する必要もある。さらに、被験者による評価実験を行う必要もある。

参考文献

- [1] 山本岳洋. Rerank-by-example: 編集操作に基づく検索結果の網羅的閲覧, 2007.
- [2] T.T. Tanimoto. IBM Internal Report 17th Nov, 1957.
- [3] クックパッド株式会社, 2009. <http://cookpad.com/>.