

モバイルショッピング環境のための料理レシピ推薦システム

Nguyen Tuan Ngoc[†] 杉本雅則[†]

東京大学工学系研究科[†]

1. はじめに

一人暮らしの大学生の中には、健康のために外食よりも自分で料理を作る方がよいと考える人が少なくない。にも関わらず、料理のために割く時間的余裕がないなどのため、自分で料理をする人は少ない。また、料理の経験の乏しい人にとって、どのような食材を準備し、それをどのように調理すればよいのかが分からないことも、その一因であると考えられる。本研究では、料理経験の乏しいユーザが気軽に料理に挑戦できるようにするため、自分の嗜好に合う料理レシピを推薦するとともに、食材を販売する複数の店舗への効率的なルート案内する実世界型推薦システムを提案する。提案システムでは、例えば節約志向のユーザの要望に応じて、食材オントロジーを利用したより安価な代用食材を推薦することもできる。本稿では、提案システムのデザインプロセスやユーザスタディに基づく評価について議論する。

2. システムデザイン

2.1 対象ユーザの調査

対象ユーザの抱えている問題や彼らの要求を解明する上でシステムの必要な機能を検討するためにアンケート調査を実施した。調査の対象は 15 人 (年齢 21-26 歳、男性 11 名、女性 4 名) の大学生であり、全員が東京で一人暮らししている。

調査結果では、大学生が一週間に料理を作る回数は平均 2 回にとどまる。料理を作らない理由は「時間がない」(40%)、「献立を考えるのは面倒くさい」(27%)、「料理を作っても上手くない」(33%)という回答になった。しかし、15 人中 13 人は外食が健康に良くない、9 人は自分で料理を作ることによって、食生活を充実したいと回答した。また、「より頻繁に料理を作るために何が必要か」という質問に対して、6 人は「時間が必要」、4 人は「料理が上手」、5 人は「レシピを多く知っている必要がある」と答えた。料理の経験が乏しい人にとって、料理を作る前に、献立を考える時間や買い物時間がかかってしまい、料理をする動機付けがなくなってしまう可能性が高いということも考慮する必要がある。買い物の段階から支援できるようなシステムを実現するために、対象ユーザの食材買い物習慣の調査を行った。80%の人が買い物リストを考えずに、店に行ってから必要なものと考えて買うと答えた。それにより、商品の

売り切れや価格変動によって、必要なものを買えないことを経験した人も少なくない。

2.2 システムの必要な機能

① レシピ推薦機能

レシピ推薦機能の目的は 2 つある。一つ目はユーザの嗜好に合うレシピを推薦することによって、ユーザが料理をするように動機付けることである。二つ目はユーザが買い物するとき、レシピを考える時間を短縮することである。

既存のレシピ推薦システムでは、食材利用履歴に基づき個人の嗜好を反映するレシピ推薦手法が提案された[1]。しかし、ユーザはいつも自分の好みに合う食材だけを食べるのではなく、様々な要因によって、食べたいものが変わると言われている。それらの要因は食文化、ライフスタイル、時間や価格の制約などであり、心理的な要因もある[2]。したがって、ユーザの嗜好だけでなく、より多くの要素を取り入れることにより、ユーザに適切なレシピを推薦できると考えられる。

② 買い物ルート案内機能

ユーザの節約志向や買い物時間の制約条件などを満たすために、食材を複数の店舗で購入することも予想される。そのため、食材を販売する複数の店舗への効率的なルート案内する機能が必要だと考える。この機能を利用することでより安価かつ短時間で買い物ができると考えられる。

③ 代用食材推薦機能

店で商品切れの場合や節約志向のユーザに、安価な代用食材を推薦する機能である。実世界型推薦システムをユーザが予期しない状況に対応させるため、この機能は必要不可欠だと考えられる。

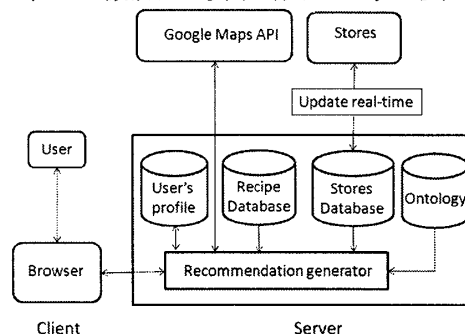


図 1. システムの構成

3. プロトタイプシステムの実装

本システムは Web ベースで利用することを想定するため、PHP で実装した。現在のシステムは図 1 のように構成されている。

3.1 レシピ推薦手法

A cooking recipe recommendation system for mobile shopping environment

Tuan Ngoc Nguyen[†], Masanori Sugimoto[†]
School of Engineering The University of Tokyo[†]

本システムでは、食材の利用履歴からレシピの得点を計算するのではなく、レシピの特徴を多次元の特徴ベクトルとして扱う。そこで、S 組のレシピを利用したユーザ u のプロフィールを下記の式で計算する。

$$UP(u) = \sum_{r \in S} Vector(r) \quad (1)$$

ここでは、 $Vector(r)$ はレシピ r の特徴を表すベクトルとする。そして、ユーザのプロファイルベクトルとレシピの特徴ベクトルの内積をとりレシピの利用経過日時の重み W をつけることで候補レシピの得点を計算する。

$$Score(u, r) = W \cdot \frac{UP(u) \cdot Vector(r)}{|UP(u)| \cdot |Vector(r)|} \quad (2)$$

ここでは、 $W = (d-1)/d$ とし、 d は利用日から経過日数とする。ただし、 $d=0$ の場合、 $W=0$ とし、一度も使用されていないレシピの場合 $W=1$ とする。重み W は毎日同じレシピを推薦することを避けるため、単調増加関数を用いた。

3.2 買い物ルート検索手法

本システムでは、Google Maps API を用いて、買い物ルートの移動時間を計算する。また、複数店舗の食材価格のデータベースを用いることで、買い物に行くとき、ユーザの嗜好に合う(時間優先か価格優先か)効率的なルートを案内する。探索されたルートを Google Maps でユーザの端末の画面に表示している。

3.3 代用食材推薦手法

本システムでは、食材の特徴とその関係を定義したオントロジーを用いることで、代用食材を推薦することを試みた。オントロジーでは、各食材の味特徴や調理方法および食材の間の関係が記述されている。また、代用食材を推薦するとき、価格情報と他食材を組み合わせる買い物の時間の情報も取り入れることによってユーザの多様な要求に対応する。

4. 評価実験および考察

4.1 実験の設定

プロトタイプシステムを評価するために、ユーザスタディに基づく評価を行った。ユーザにシステムを利用してもらった後、アンケートを取った。本実験では、実際には買い物に行かず、地図上の店舗位置情報を確認しながら、仮想的な買い物をしてもらった。実験参加者は男性 4 名と女性 2 名、年齢 23-27 歳、全員が一人暮らしである。アンケート点数の範囲は 1~7 までで 7 点が最高点とした。

4.2 実験結果及び考察

① レシピ推薦機能(図 2)

レシピ推薦機能の評価では、推薦機能を使わない場合、満足度評価平均点数は 3.5 であり、推薦機能を使用し、ユーザプロフィールを学習させた後の評価は 5.0 となった。この結果を見ると、システムの学習効果があったと考えられる。

② 買い物ルート案内機能(図 3)

ルート案内の結果の有用性について、アンケートの平均得点は 5.2 となった。特に女性の二人から高評価をもらった。これらの被験者は常に安価な食材を購入したいからだと考えられる。

③ 代用食材推薦機能

代用食材の妥当性についての評価平均点数は 4.5 となった。この結果は、ユーザの食習慣によってかなり左右された。食材代用によってレシピそのものや調理法を変えなければならない場合もあったため、それを受け入れなかったユーザに低く(2 点)評価された。これらのユーザに対応できるように、システムの性能を改善したいと考えている。

Recipe recommender system

--- ホーム | --- 表示 | --- 検索 | --- 買い物リスト | --- ログアウト | --- 終了する | ---
美味しいレシピを見つけましょう

レシピ	ランキングの点数
1. 菜花の牛肉巻き	2.069
2. 牛のロリから串焼き	2.034
3. 鶏肉の塩焼き	2.034
4. カルビとじゃがいもの芽のシュールー焼き	1.931
5. 牛肉のマスタード焼き	1.931
6. 牛肉の焼肉シュールー焼き	1.931
7. トマトと牛肉のオリーブソース焼き	1.433
8. 牛肉とじゃがいもの	1.364
9. 豆腐とほうろ焼き	1.364
10. 豆腐と牛肉のオリーブソース焼き	1.364

図 2. レシピ推薦結果の画面

レシピ名	食材	価格
ビッグエー 焼肉店	1. 牛肉: 318円/100g 2. じゃがいも: 411円 3. カルビ: 108円/kg	30g 大判2 20g
イーヨーダ 焼肉店	1. 大葉: 127円 2. 白ネギ: 236円 3. じゃがいも: 250円/100g 4. 焼肉マスタード: 201円	8枚 200g 300g/パック 1本



図 3. 買い物ルート案内画面

5. まとめ

本研究では、料理経験の乏しいユーザが気軽に料理に挑戦できるようにするため、自分の嗜好に合う料理レシピを推薦するとともに、食材を販売する複数の店舗への効率的なルートを案内する実世界型推薦システムを提案した。また、食材オントロジーを利用したより安価な代用食材を推薦する手法を実現した。本稿では、提案システムのデザインプロセスやユーザスタディに基づく評価についての議論を行った。今後の課題としては、さらにユーザテストを重ねていくことやオントロジーを改善することなどが挙げられる。

参考文献

- [1] 上田真由美, et al., “食材利用履歴に基づき個人の嗜好を反映するレシピ推薦手法”, DBWeb2007, 3C-3, 2007.11.
- [2] Asp, E. H : Factors affecting food decisions made by individual consumers, Food Policy 24, 287-294, 1999.