

嗜好ベクトルの近似によるサービス享受条件の自動設定 Automatic Control of Service Activation with Approximation of Preference Vector

川成 宗剛†
Sogo Kawanari

山原 裕之†
Hiroyuki Yamahara

原田 史子††
Fumiko Harada

島川 博光††
Hiromitsu Shimakawa

1 はじめに

ユーザは自身の嗜好に適したサービスが提供されると有益であると感じる。しかし、嗜好に適さないサービスが提供された場合、ユーザにとってはただの迷惑となってしまふ。サービス提供者にとっても、手間をかけて提供するサービスが徒労に終わる。たとえば、スーパーマーケットに買い物に来たユーザ全員に配布される割引商品の通知よりも、個々のユーザごとに、そのユーザの嗜好に適した商品が、嗜好に適した価格のときだけ通知されるほうが、ユーザにとって有益である。

ユーザ自身がサービス享受条件を設定すれば、ユーザの嗜好に最も適した有益なサービスだけを享受できる [3]。しかし、サービスは、サービス提供者の店舗や施設ごとに異なるため、提供されるサービス数は膨大である。そのため、ユーザがすべてのサービスについてサービス享受条件を設定することは大きな負担となる。

また、ユーザが、別用のついでに立ち寄ったスーパーマーケットで買い物をする場合など、ユーザがそこで提供されるサービスを知らないため、サービス享受条件が設定されていないこともある。

本研究は、ユーザがすべてのサービスについてサービス享受条件を設定していなくても、嗜好に適したサービスを享受できる手法を提案する。提案手法は、嗜好が似ている過去のユーザが設定していたサービス享受条件を利用することで、ユーザの嗜好に適したサービス享受条件を自動で設定できる。

2 既存のサービス提供

ユーザの嗜好を過去の行動という形で記録し、そのユーザと似たような行動を取っているユーザの嗜好情報をもとに、ユーザの嗜好を推測する手法として協調フィルタリングがある [2]。協調フィルタリングを用いたサービス提供として、WEB サイト上で書籍購入支援サービスが提供されている [1]。嗜好が似ているユーザに、ベクトル近似によりサービスを提供している研究はある。しかし、提供されるサービスの享受条件を自動で設定することは、いまだ研究されていない。

3 個人の嗜好に適したサービス提供

本研究では、ユーザは頻繁に利用するサービスなど、特に嗜好に適したサービスについては、サービス享受条件を設定すると仮定する。この仮定に基づき、あるユーザがすべてのサービスについて享受条件を設定していなくても、嗜好が似ている過去のユーザが設定していたサービス享受条件を用いることで、自動でサービス享受条件を設定する手法を提案する。

3.1 利用シナリオ

食品の購入を例に説明する。図1に示すように、ユーザはネットワークを利用し、サービス提供者のホームページ上でサービス享受条件を設定する。ユーザにより設定されたサービス享受条件は、ユーザが保持する無線通信機能を備えた携帯端末に格納される。

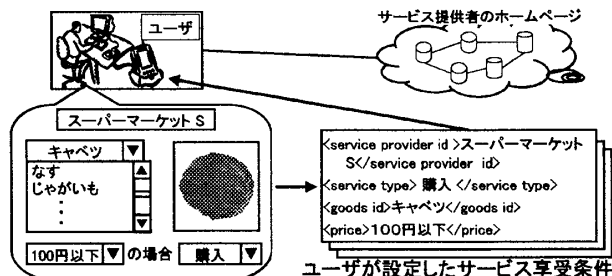


図1: ユーザによる享受条件の設定

ユーザ A はスーパーマーケット S をよく利用するため、お買い得な商品を推薦してもらうなど、ユーザ A の嗜好に適す、スーパーマーケット S のサービスについて適切な享受条件を設定しているとする。同様に、多数のユーザが各々の嗜好に適したサービス享受条件を設定し、スーパーマーケット S を利用しているとする。ここで、スーパーマーケット S に、いつもはスーパーマーケット T を利用しており、スーパーマーケット S のサービス享受条件を設定していないユーザ B が訪れたとする。スーパーマーケット S に、過去のユーザらの嗜好とサービス享受条件が蓄積されていれば、ユーザ B 自身は、スーパーマーケット S でのサービス享受条件は設定していなくても、嗜好が似ている過去のユーザのサービス享受条件が自動的に設定されることで、自身の嗜好に適す、スーパーマーケット S のサービスを享受できる。たとえば、スーパーマーケット S でしか扱われていないユーザ B の嗜好に適した商品が、ユーザ B の嗜好に適した価格で販売されていることが通知される。

3.2 嗜好と享受条件の蓄積

本研究では、ユーザのサービス享受条件を自動で設定するために、過去のユーザの嗜好とサービス享受条件を蓄積する。スーパーマーケット S のサーバでは、ユーザの嗜好を表現するために、あらかじめ商品の特徴情報が入力されており、ユーザの商品購入履歴をもとにユーザの嗜好が計算される。計算された嗜好は、スーパーマーケット S のサーバに蓄積される。また、ユーザが持つ携帯端末にも送信され、ユーザは自身の嗜好を携帯端末に保持する。ユーザの嗜好を表現するための項目は、サービスの種類ごとに定義する必要がある。たとえば、食品の購入支援サービスでは、低価格重視や品質重視といった項目が定義されると考えられる。サービスの種類ごとに共通の項目を設定することで、あるユーザの嗜好が過去の他のユーザの嗜好と似ているかを判断できる。

サービス享受条件と提供されるサービスは、

$if(\text{サービス享受条件}) \text{ then 提供されるサービス}$

と表現される。サービス享受条件と提供されるサービスはサービス提供者により定義されるが、サービス享受条件が成立するさいの値はユーザにより設定される。

$if(\text{キャベツ} \leq x \text{ 円}) \text{ then ユーザに通知}$

は、キャベツが x 円以下であれば、ユーザに通知することを意味する。 x がユーザにより設定される。

† 立命館大学大学院 理工学研究科

†† 立命館大学 情報理工学部

スーパーマーケット S で、あるユーザがサービス享受条件を設定しサービスを利用する。そのさいに、利用されたサービスのサービス享受条件がスーパーマーケット S のサーバに蓄積される。ここで、蓄積するサービス享受条件を利用されたサービスだけに限定する意義は、そのユーザが有益であると感じたサービス享受条件だけを蓄積できることにある。

同様に、多数のユーザがサービス享受条件を設定し、サービスを利用すると、さまざまなユーザの嗜好とそれに対応したサービス享受条件がスーパーマーケット S のサーバに蓄積される。

3.3 享受条件の自動設定

スーパーマーケット S、スーパーマーケット T には多数のユーザの嗜好とそれに対応したサービス享受条件が蓄積されているとする。また、スーパーマーケット S、スーパーマーケット T では、用意されているサービスは異なる。たとえば、スーパーマーケット T では、京野菜を取り扱っていないとすると、そこには京野菜に関するサービスはない。スーパーマーケット S では、京野菜を取り扱っているため、京野菜に関するサービスが存在する。図 2 に示すように、スーパーマーケット T をよく利用するユーザ B がスーパーマーケット S に行く。ユーザ B が、スーパーマーケット S の無線 LAN の通信範囲に入ると、ユーザが持つ無線通信機能を備えた携帯端末から、そのユーザの嗜好がスーパーマーケット S のサーバに送信される。このサーバでは、協調フィルタリングにより、蓄積されている多数のユーザの嗜好とサービス享受条件から、ユーザ B の嗜好に適すと推測される値が計算され、ユーザ B のサービス享受条件として設定される。

たとえば、京野菜が 150 円以下であれば通知してほしいというサービス享受条件が設定される。そして、スーパーマーケット S に京野菜が実在し、推測された 150 円以下であれば、ユーザ B に通知される。

3.4 協調フィルタリングによる享受条件の自動設定

本研究では、サービス享受条件を設定していないユーザの嗜好に適したサービス享受条件を自動で設定するために、協調フィルタリングを用いる。食品の購入支援サービスを例に述べる。まず図 3 に示すように、サービス享受条件の自動設定の対象となるユーザの嗜好、過去の他のユーザの嗜好とサービス享受条件から、 $m \times n$ 行の行列 Y を作成する。ここで、 m はユーザ数、 n はユーザの嗜好を表現するための項目の数とサービス提供者により用意されるサービス数の和である。

図 3 では、ユーザの嗜好を表現するための項目として、低価格重視、品質重視、ブランド重視が設定されている。それぞれの項目は、定価より安く食品を購入する傾向、無添加食品であることや新鮮さなどを重視して食品を購入す

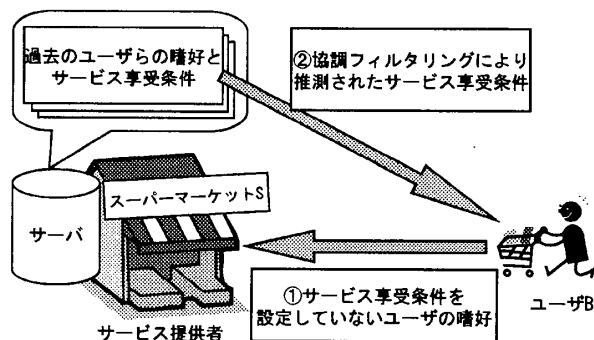


図 2: サービス享受条件の自動設定

行列 Y	嗜好			サービス	
	低価格重視	品質重視	ブランド重視	if (キャベツ ≤ ¥100) then ユーザに通知	if (なす ≤ ¥100) then ユーザに通知
ユーザ A	5	2	1	NaN	100
ユーザ B	3	3	1	180	140
ユーザ C	1	5	4	200	NaN
ユーザ D	2	4	5	180	180
...
ユーザ X	4	3	1	NaN	NaN

協調フィルタリングによる推測

180 130

図 3: 協調フィルタリングによる享受条件の自動設定

る傾向、産地などを重視して食品を購入する傾向を表現するために設定された項目であり、値が高いほどその傾向が強いことを示す。たとえば、あるユーザが食品を購入するさいに、割引商品を多く購入していれば、サービス提供者により低価格重視の値が大きく設定される。

ユーザのサービス享受条件の値は、ユーザ自身がサービス享受条件を設定していても、過去に自動で享受条件が設定されていても、サービスを利用したことがない場合は、未確定を表す NaN (Not a Number) 値となる。図 3 のユーザ A は、このスーパーマーケット S でキャベツを購入したことがないため NaN 値となる。ユーザ X は、これまでにスーパーマーケット S を利用したことがないため、すべてのサービス享受条件の値が NaN 値となる。

行列 Y の各行は、各ユーザの嗜好を表すベクトルであり、本研究では嗜好ベクトルと呼ぶ。嗜好ベクトルの各成分は、嗜好を表現するための各項目とサービス享受条件の値を表すベクトルである。協調フィルタリングを用いてユーザ X の嗜好ベクトルを、過去のユーザの嗜好ベクトルで表現される部分空間に近似することで、ユーザ X の嗜好に適したサービス享受条件が自動で設定される。

4 提案手法の特長

提案手法の特長は、そのサービスを頻繁に利用し、理解しているユーザの知識を、ユーザが意識することなく共有できる点にある。したがって、ユーザはすべてのサービスについて享受条件を設定していなくても、嗜好に適する、かつ、その施設において適切なサービス享受条件でサービスを楽しむことができる。これにより、サービスの利用ユーザは増え、サービス提供者も利益を得ることができる。

5 おわりに

本研究では、嗜好が似ている過去のユーザが設定していたサービス享受条件を用いることで、ユーザに自動でサービス享受条件を設定する手法を提案した。今後は実験を行い、提案手法の有用性を検証する予定である。

参考文献

- [1] Linden, G., Smith, B. and York, J.: Amazon.com Recommendations: Item-to-Item Collaborative Filtering, IEEE Internet Computing, Vol.7, No.1, pp.76-80, 2003.
- [2] Resnick, P., Iacovou, N., Suchak, M., Bergstrom, P. and Riedl, J.: GroupLens: An Open Architecture for Collaborative Filtering of Netnews, Proc. ACM CSCW 1994, pp.175-186, 1994.
- [3] 寺田努, 塚本昌彦, 西尾章治郎: モバイル環境におけるアクティブデータベースを用いた地理情報システムについて, 地理情報システム学会 空間 IT 分科会 第 1 回空間 IT ワークショップ, vol.2001, No.1, pp.26-33, 2001.