

## 客と店員の対話に基づく

## 1U-02 オンラインショッピング空間の動的生成と呈示

田中貴志† 角谷和俊\* 田中克己\*

†京都大学工学部 \*京都大学大学院情報学研究所

## 1 はじめに

現在, Web 上には多くのオンラインショップサイトが存在しており, その利用者の数は急増している. しかし, 運営側としてはオンラインショップを成功させることは容易でなく, 成功のためにはリピーターの確保が必須課題といわれている. リピーター確保のために, 顧客の好みに応じた商品を推定し推薦する, レコメンデーションエンジンに関する研究開発が行われている. 従来までレコメンデーションエンジンの多くは, 「ルールベース型」や「協調ベース型」の 2 種類が主流であった. ただし, ルールの設定が面倒であったり, 多くのユーザのサンプリングが必要であったりして, コスト高であった. そこで最近では, ユーザ閲覧した Web ページから, 各ユーザの嗜好や興味を自動的に分析して, 推薦システムに利用する“リアルタイムレコメンデーション”と呼ばれるシステムの開発が行われるようになってきている. 本研究では, 顧客と店員, もしくは顧客同士に対話させ, そこからリアルタイムにユーザの特性を抽出し, 動的に問い合わせを生成し, 顧客の要求に合致した商品を検索する方式を提案する.

## 2 概要

本研究の概念図を図 1 に示す. まず, ユーザ同士が呈示されている商品群を見ながら, 対話を行う. ユーザの構成は, 顧客と店員, もしくは顧客同士でも構わない. システムは, 呈示商品に対するユーザの意図を, ユーザ同士の対話から抽出し, これを基に顧客の好みに近い商品を検索する. システムは, この作業を繰り返すことにより, 最終的に顧客が満足する商品を得る.

## 3 問い合わせの動的生成

## 3.1 ベクトル空間モデル

本研究では検索モデルとしてベクトル空間モデルを採用する. 前提として, 商品情報には特徴ベクトル  $I$

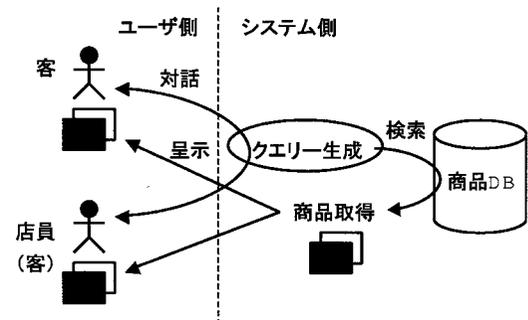


図 1: 概念図

が付随しているとする. したがって, 使用される問い合わせも特徴ベクトルとする. これを  $Q$  と呼ぶ. 商品情報の検索時に使用する類似度にはコサイン相関値を用いる.

$$\cos(Q, I) = \frac{Q \cdot I}{\|Q\| \|I\|} \quad (1)$$

## 3.2 対話からの意図抽出

ここで扱う対話は, 自然言語とは限らない. ユーザの意図を他のユーザもしくはシステムに対して, 表現できるものであれば良いものとする. 例えば, 呈示された商品群の中で気に入った商品をクリックなどお互いに表現し合うことがあれば, これも対話とみなす.

## 3.3 ユーザの意図と問い合わせ生成

本手法では一度に複数の商品がユーザに呈示され, 対話から商品に対するユーザの意図を抽出するが, その抽出されるべき意図は以下に述べる. また, その意図を満たすための問い合わせベクトルの変化法を記す. ここでは商品の問い合わせベクトルをそれぞれ  $A = (a_1, a_2, \dots, a_m)$ ,  $B = (b_1, b_2, \dots, b_m)$ ,  $k$  番目の問い合わせベクトルを  $Q_k = (q_{k1}, q_{k2}, \dots, q_{km})$  ( $m$  は特徴ベクトルの次元数) とし,  $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon$  は定数としている.

## 1. 「A がよい」

商品 A を肯定した場合, そのときのユーザの問い合わせベクトルをその特徴ベクトル  $A$  に近づける. また, 商品 A のある要素値  $a_i$  と, 選択さ

れなかった商品群の要素値  $c_i$  の差の絶対値の平均  $d_i$  が大きければ、ユーザはこの要素に注目して、この商品を選択したと考えられる。よって、この要素値の変化をより強調する。これを定式化すると

$$q_{k+1_i} = q_{k_i} + \alpha f_1(a_i)$$

$$f_1(a_i) = d_i a_i$$

## 2. 「A がよくない」

商品 A を否定した場合、前回の問い合わせベクトルの要素値  $tq_{k_i}$  が、A の要素値  $a_i$  と近い場合、この値は問い合わせとして不適である。よって、その場合はその差を大きくする。

$$q_{k+1_i} = q_{k_i} - \beta f_2(a_i, q_{k_i})$$

$$f_2(a_i, q_{k_i}) = \begin{cases} a_i - q_{k_i} & (|a_i - q_{k_i}| \leq \zeta) \\ 0 & (|a_i - b_i| > \zeta) \end{cases}$$

## 3. 「A のある部分が良い」

A のある部分 (この集合を  $I$  とする) がよいという評価は  $a_i (i \in I)$  に関してはもちろんユーザの評価がよいと判断できるので、これに対応する  $q_i$  に関しては  $a_i$  の値に近づけるべきである。しかし、商品 A が全体としてよいという評価にならなかったのは、ある部分に含まれない要素をユーザが気に入らなかったためと考えることができる。よって、 $a_i (i \notin I)$  と  $q_i$  の差が小さい場合は、この差を大きくするべきである。これを定式化すると

$$q_{k+1_i} = q_{k_i} + \gamma f_3(a_i, q_{k_i})$$

$$f_3(a_i, q_{k_i}) = \begin{cases} a_i & (a_i \in I) \\ q_{k_i} - a_i & (a_i \notin I \wedge |a_i - q_{k_i}| \leq \eta) \\ 0 & (a_i \notin I \wedge |a_i - q_{k_i}| > \eta) \end{cases}$$

## 4. 「A のある部分がよくない」

A のある部分がよくないという評価はある部分に含まれている要素に関してはユーザが強い否定を示していると考えることができる。よって、ある部分に含まれる問い合わせベクトルの要素値は A の値より大きく遠ざけるべきである。

$$q_{k+1_i} = q_{k_i} - \delta f_4(a_i)$$

$$f_4(a_i) = \begin{cases} a_i & (a_i \in I) \\ 0 & (a_i \notin I) \end{cases}$$

## 5. 「B より A がよい」

ユーザがある商品 B よりある商品 A がよいと判断した場合、ユーザは A と B で差のある要素を元に判断していると考えられる。つまり A の要素値  $a_i$  と B の要素値  $b_i$  の差がある定数  $\epsilon$  以上の

場合、 $q_{k_i}$  を  $a_i$  に近づけてやればよい。つまり、定式化すると以下ようになる。

$$q_{k+1_i} = q_{k_i} + \epsilon f_5(a_i, b_i)$$

$$f_5(a_i, b_i) = \begin{cases} a_i & (|a_i - b_i| \geq \theta) \\ 0 & (|a_i - b_i| < \theta) \end{cases}$$

## 4 使用される問い合わせベクトル

問い合わせベクトルは、各ユーザごとに一つずつ生成されることとなる。ここでは、検索時に使う問い合わせベクトル  $Q$  について考察する。

$Q$  の決定において重要になるのは、ユーザ間の目的である。もし、ユーザの関係が顧客同士、つまりは何かを共同購入しようとしている場合は、彼らの問い合わせベクトルを近づけていくことを考えるべきである。したがって、 $m$  人で何かを購入する場合、それぞれの問い合わせベクトルを  $Q_k$  とすると、検索に使用する問い合わせベクトル  $Q$  は以下のように平均をとることにより導かれる。

$$Q = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m Q_k$$

また、ユーザの関係が顧客と店員のように、商品を求める人が一人に限られている場合、このときは当然、商品を求める人 (顧客) の問い合わせを検索に使用する。このときに商品を求めない人 (店員) の問い合わせは使わないのではなく商品を求める人 (顧客) が検索に行き詰まりを感じた際に、発想支援のために使われる。

## 5 おわりに

本研究では、対話から抽出される商品への意図の定義、問い合わせの生成法および検索時に使用する問い合わせの生成法を提案した。行えるシステムを提案した。今後、プロトタイプ的设计および実装を行い、本手法の有効性を検討する。

## 謝辞

本研究の一部は、文科省科研費 (課題番号 12680416, 13224054)、および、日本学術振興会未来開拓学術研究推進事業 (JSPS-RFTF97P00501) による。

## 参考文献

- [1] MIN 第 21 回アンケート、買い物行動とインターネット・ショッピングに関するアンケート IV, <http://www.commerce.or.jp/> 情報通信総合研究所, 2001.
- [2] 木下真一, 中島伸介, 田中克己: 差異増幅機能を有する適合フィードバック検索, 情報処理学会研究報告, 2001-DBS-125(I), 2001.