

D-027

興味推定に基づく自動推薦を利用したパーソナルナビゲーション Navigating Users Based on Estimation of Interest Vectors with Utility Function

中川 陽介[†]
Yosuke Nakagawa

石井 悠[‡]
Hisashi Ishii

原田 史子[†]
Fumiko Harada

島川 博光[†]
Hiromitsu Shimakawa

1. はじめに

我々の未来を担う最先端技術や製品、サービスを世の中に発信する場として、大規模イベントが開催される。イベント会場では、出展者が技術内容や製品を展示するブースが設置されており、来場者は各ブースを訪問する。しかし、大規模イベントでは会場が広く、ブースの数も数多く多い。それらの中から来場者が見たいブースを探すのは困難である。ここで、来場者の関心の強い展示内容、つまり、来場者の興味に沿った展示内容のブースを来場者に推薦できれば、来場者にとって有益である。

本研究では、利用者の興味を定量的に推定し、利用者によってブースを推薦するシステムを提案する。本システムは、ブースの展示内容を表した情報と展示内容に対する利用者の評価から、利用者の興味の定量的な推定が可能である。また、利用者に対し推薦理由も定量的に提示できる。

2. 大規模会場における案内

2.1 来場者の悩み

イベント会場には多くの展示ブースが存在し、大勢の来場者がこれを見て回る。たとえば、2005年に開催されたCEATEC JAPAN 2005では出展ブース数は788社に、来場者数は199,680名にのぼる[1]。このような多数の展示ブースの中から各来場者は、自らの興味に合った展示ブースを探さなければならない。たとえ、事前に調査したとしても、興味の対象となる展示ブースをみれなく見つけておくことは困難である。ましてや、事前の調査では興味の対象とならなかった展示ブースを訪問することは不可能に近い。このような状況では、大型イベントの特徴である、あらゆる最新技術の展示は、かえって、来場者の興味に照合する展示ブースの訪問を阻害することになってしまう。

来場者の興味は各個人で異なる。したがって、来場者ごとに興味を推定し、それにあった展示ブースが推薦される個人化されたサービスが必要である。

2.2 ブース推薦システム

必要とされる、個人化されたサービスは、利用者の興味を定量化し、未訪問でかつ推定される満足度の高いブースを利用者に推薦する。本研究では、利用者は携帯端末を所持し、各ブースにRFIDタグが貼り付けられている環境を想定する。RFIDタグには、あらかじめ出展者によってブースの情報が書き込まれている。まず、利用者は見たいブースを訪問し、展示内容を見る。次に、利用者は携帯端末で訪問したブースのRFIDタグを読み取って、ブースの情報を得る。また、利用者の展示内容に対する評価を携帯端末に入力する。収集したブースの情報の履歴と利用者のブースに対する評価を考慮することで、利用者の行きたいブースが選定され、利用者

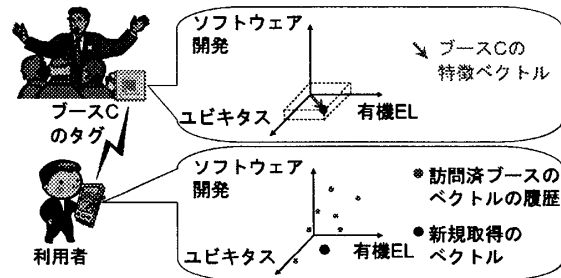


図1: 特徴ベクトルの取得

薦される。そして、利用者が次々とブースを訪れてブースの情報を収集することにより、利用者の興味を推定した推薦が可能となる。

3. 興味推定に基づく個人ナビゲーション

3.1 ブースの特徴ベクトル

来場者は訪問するブースを選ぶとき、自分の興味に沿っているものを選ぶ。各ブースの展示内容は関連する分野がある。たとえば、有機ELを用いたテレビを紹介するブースがあるとすると、テレビはAV機器であるから、このブースの関連する分野はAV機器となる。本研究では、関連する分野のことをジャンルという。来場者の興味のあるジャンルとブースが関連するジャンルが一致していたら、来場者はそのブースに興味がある可能性が高い。

本研究では、ブースが関連するジャンルを表すベクトルを用いた利用者の興味推定を行う。ブースが関連するジャンルを表したベクトルを特徴ベクトルとよぶ。特徴ベクトルの各次元はブースが関連するジャンルを表し、軸に対する数値はブースのジャンルに対する関連の強さを表す。特徴ベクトルを図1に示すように、ユビキタス、有機EL、ソフトウェア開発を軸とした三次元の例を用いて説明する。ブースCの展示内容はユビキタスに関連が強く、ソフトウェア開発に関連が弱い。このとき、ブースCの特徴ベクトルはユビキタスの軸方向に大きく伸び、ソフトウェア開発の軸方向に小さく伸びたベクトルとなる。ブースCの特徴ベクトルは、ブースCのRFIDタグに書き込まれている。利用者が携帯端末をRFIDタグにかざすことで、ブースCの特徴ベクトルを取得する。取得済の特徴ベクトルを分析することで、利用者の興味のあるジャンルが把握できる。

3.2 主成分分析による興味の分析

特徴ベクトルは多次元ベクトルである。多次元ベクトルを低次元のデータに変換することにより、携帯端末上で扱いやすくなる。さらに、多次元ベクトルを二、三次元化すれば視覚的に表現することができる。多変数の変数を、情報の欠損がなるべく少ないように低次元のデータに変換する手法として、主成分分析[2]を用いる。低次元に変換された新しい軸を主成分という。図2のような三次元空間における分布において、主成分分析によ

[†]立命館大学 情報理工学部 情報システム学科

[‡]立命館大学大学院 理工学研究科 情報理工学専攻

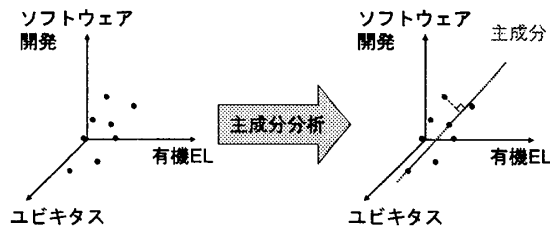


図 2: 主成分の導出

て一次元に変換することを考える。主成分は三次元における点の散らばりが最も大きい方向である。このとき、主成分は利用者が訪問したブースの特徴ベクトルの分布を最もよく表す直線の傾きとなる。主成分を点の散らばりが最も大きい方向にとることにより、情報の欠損を最小限におさえることができる。導出した主成分は三次元のデータを一次元に要約したデータとなる。変換された一次元方向の値を主成分値とよぶ。

3.3 満足度を考慮した推定

特徴ベクトルは多数のジャンルの軸から成る。しかし、その中のあるジャンルの軸において、出展者と利用者の間でイメージが異なる場合がある。つまり、ブースのジャンルと利用者の興味のあるジャンルが同じでも、ブースの展示内容は利用者の興味に沿っていない可能性がある。たとえば、ソフトウェア開発というジャンルにおいて、ブースの展示内容は新開発のプログラミング言語であるが、利用者は統合開発環境に興味があるとすると、このとき、ブースの特徴ベクトルはソフトウェア開発の方向に大きく伸びており、利用者はソフトウェア開発に興味があることになる。しかし、新開発のプログラミング言語という展示内容は、利用者の興味に沿っていない。本システムでは、プログラミング言語と統合開発環境のブースの両者の特徴ベクトルは、多次元上では異なるベクトルとして表現できると考えられる。この場合、利用者はブースの展示内容をおもしろくないと感じる可能性がある。本システムでは、利用者のブースに対する評価も考慮することにより、利用者の興味を定量的に推定する。

利用者のブースに対する評価として満足度を提案する。満足度とは、利用者が感じた展示内容に対するおもしろさを数値化した指標である。利用者が展示内容を見終わったさいに、携帯端末に表示される満足度の入力画面にブースに対する満足度を入力する。取得した満足度と主成分値の二つの指標で、どのブースを推薦するかという基準を定める。

ブースの主成分値と利用者のブースに対する満足度で二次元を構成する。構成された二次元空間上に、訪問済みのブースの主成分値に対する満足度を図3に示すように描写する。二次元空間上の満足度の分布から、想定される満足度の分布を関数として求める。満足度の分布を作るような近似関数を最小二乗法により求める。求めた近似関数を満足度関数とする。満足度関数を用いれば、ブースの主成分値から利用者のあらゆるブースに対する満足度を推定することができる。これにより、利用者に対して、より興味に沿った推薦ができる。

3.4 満足度による推薦

推定された利用者の満足度から、利用者満足してもらえらるブースをシステムが推薦する。満足度の推定から

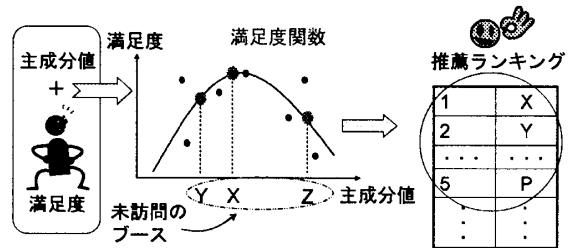


図 3: 満足度関数による満足度の推定

推薦するブースの選出までの過程を、図3に示す例を用いて説明する。まず、未訪問のブース X, Y, Z における主成分値を求める。求めた主成分値を満足度関数に代入することにより推定される満足度を求める。そして、未訪問のブースを推定される満足度の高い順に一定数を選出し、それらを推薦するブースとする。

選出されたブースは、利用者が持つ携帯端末によって提示される。携帯端末には簡略化された会場マップが表示される。その会場マップ上に推薦されたブースが示される。表示された会場マップには利用者の現在位置も表示され、推薦されたブースがどこにあるのかが視覚的にわかる。また、今までに訪問したブースの特徴ベクトルと、推定されたブースの特徴ベクトルがなす角度で、類似度を定量的に表現する。定量的に表現することで、利用者に対して推薦の根拠を数値で示すことができる。

4. 既存研究との比較

既存研究 [3] との手法の比較をする。既存研究では、展示物にいくつかのキーワードが設定されている。利用者が鑑賞した展示物のキーワードから、興味のあるようなキーワードが選定される。そして、選定されたキーワードを持つ展示物を推薦する。また、推薦理由はキーワードを用いて説明される。しかし、設定されたキーワードが利用者にとって馴染みがない場合があり、提示されたキーワードが利用者の興味かどうかかわからないことがある。本システムでは、利用者の興味を定量的に推定し、利用者の満足度と訪問済みのブースとの類似度により定量的に推薦理由を提示することが可能である。

5. おわりに

本研究では、利用者の興味を定量的に推定し、大規模イベント会場のブースを利用者に推薦するパーソナルナビゲーションシステムを提案した。本システムは、利用者から満足度を取得することにより、利用者の興味をより明確に推定することができる。

今後は、本システムを実装し、実際のイベント会場での実験により、システムの有用性を検証する。

参考文献

- [1] CEATEC JAPAN 実施協議会: CEATEC JAPAN 2006 -CEATEC について-, <http://www.ceatec.com/2006/ja/visitor/about.html>(参照 2007-06-08).
- [2] 田中 豊, 脇本 和昌: 多変量統計解析法, p.53-99, 現代数学社 (1983).
- [3] 高橋 徹, 益岡 あや, 深谷 拓吾, 伊藤 禎宣, 片桐 恭弘: ubiNEXT: 自由選択学習を支援する展示ガイドシステム, 第19回人工知能学会全国大会 (2005).