

ユビキタス環境における個人コンテキスト抽出方法の研究

中西 宏彰[†] 櫻井 恵磨[‡]

株式会社アルファシステムズ

1. はじめに

Web によるサービスはマスマーケティングから個人顧客にターゲットを絞ったマーケティングへ移行が進んでおり、各種のパーソナライゼーション技術が応用されている。そこでパーソナライズのために使用されている情報はユーザの入力するプロフィール、購入履歴、位置情報などである。[1]

一方、将来的に、あらゆる物や場所に無線タグ又は小型無線チップが貼り付けられたユビキタス環境が実現されると言われている。

本論文では、上記のような環境を想定し、よりユーザのコンテキストに即したサービスを提供するために、無線タグのアクセス履歴から個人のコンテキスト情報を抽出する手法を提案する。また、上記の手法を実現するためのプロトタイプシステムを作成し、評価を試みる。

2. 提案する分析手法

本論文で提案する分析手法の特徴は、無線タグのアクセス履歴から、ベクトル空間モデルを利用して各種モデルとの類似度を算出することである。

この手法の持つ特徴は、一般的なコンテキストウェアシステムで使用されるルールベースシステムと対照をなす。ルールベースのシステムでは、特定の商品に対応づけたサービスを提供する場合等に優れているが、無線タグの貼られた物品が増加するにつれてルールの追加が必要になるため、ルールのカバー率、サーバの高負荷等が問題になると想定される。それに対し、今回提案する特徴ベクトル法ではルールベースではカバーできない部分を大まかな傾向として判断できることを期待している。

2.1. 定義する情報

この手法では、有限 n の特徴要素を抽出し、ユーザの置かれた状況をそれらの要素からなる n 次元のベクトル空間で表現する。

無線タグの貼られた物品 i に対して n 次元ベクトル空間内での特徴ベクトル O_i を定義する。

また、いくつかの典型的なモデル l を定義し、そのモデルに対する n 次元特徴ベクトルを M_l とする。

2.2. リアルタイム分析

ユーザの特徴ベクトルは、ある一定時間内に物品にアクセスした履歴で表す。物品の総数を m とすると、ユーザの特徴ベクトルは m 次元のベクトルとして表される。

$$F = (w_1, w_2, w_3, \dots, w_x, \dots, w_m)$$

ここで w_x は物品 x に対する重みであり、物品 x へのアクセス回数を表す。

これを、 O_i を用いて n 次元特徴ベクトル空間に写像すると、最終的にユーザの特徴ベクトルは以下ようになる。

$$F' = \sum_{i=1}^m w_i O_i$$

ここで、モデルとして定義した特徴ベクトルとの類似度（余弦を用いる）を算出することで、ユーザの置かれた状況を抽出する。

モデル M_l との類似度は以下の式で表される。

$$\cos \theta (\text{類似度}) = \frac{F' \cdot M_l}{\|F'\| \|M_l\|}$$

3. プロトタイプシステムの構成

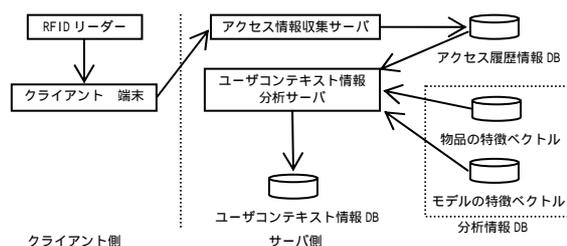


図1. プロトタイプシステム構成図

The individual context extraction method in ubiquitous environment

[†] Hiroaki Nakanishi, Alpha Systems Inc.

[‡] Shigemaro Sakurai, Alpha Systems Inc.

図1に示すように、プロトタイプシステムはクライアント端末、アクセス情報収集サーバ、アクセス履歴情報 DB、ユーザコンテキスト情報分析サーバ、分析情報 DB、ユーザコンテキスト情報 DBにより構成される。

3.1. クライアント端末

PDA 等の携帯端末に配置される。現段階では、ノート型 Windows 端末を使用する。端末には無線タグのリーダーを備える。

3.2. アクセス情報収集サーバ

クライアント端末と LAN 経由で接続する。無線タグから読み取った ID をクライアント端末により取得し、ユーザのアクセス履歴をアクセス履歴情報 DB に出力する。

3.3. アクセス履歴情報 DB

情報収集サーバがクライアント端末から受け取った無線タグのアクセス情報を記録する。

3.4. ユーザコンテキスト情報分析サーバ

アクセス履歴情報 DB、分析情報 DB を入力とし、2.2 で示した分析手法によりリアルタイムに分析処理を実行する。その結果をユーザコンテキスト情報 DB に出力する。

3.5. ユーザコンテキスト情報 DB

分析した結果、得られるユーザの特徴ベクトルとモデルの特徴ベクトルの類似度を記録する。

3.6. 分析情報 DB

ユーザコンテキスト情報分析に必要な物品およびモデルの特徴ベクトルを持つ。有限数の特徴要素を定義することができ、例えば、以下に挙げるような特徴の要素を定義する。

店	住宅	オフィス	電気製品
家具	道具	メディア	食品
乗り物	衣類	コンピュータ	家電
文具	本	映画	音楽
			ゲーム

3.6.1. 物品の特徴ベクトル

大量の物品に対して特徴ベクトルを定義する手段として、物品をツリー状に分類し、その分類を元に各物品の持つ特徴要素を決定する(図2)。ツリー上にある分類は上位の分類の持つ特徴ベクトルを50%引き継ぐものとして、それぞれの分類の特徴ベクトルを決定する。

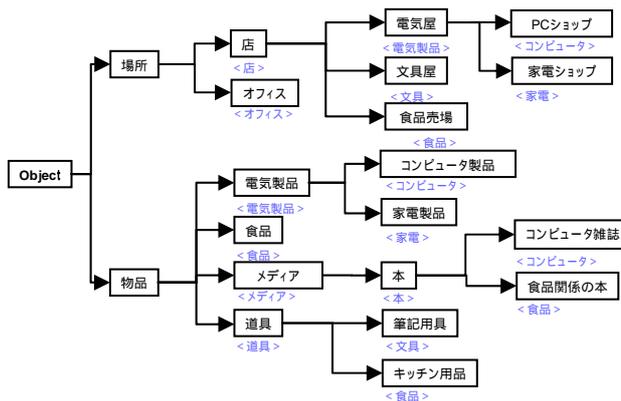


図2. 物品ツリー (一部)

3.6.2. モデルの特徴ベクトル

任意の数のモデルについて特徴ベクトルを定義する。例えば、以下のようなモデルを定義できる(図3)。

- PC作業中(仕事中)
- 食品購入
- 洋服ショッピング
- ドライブ中

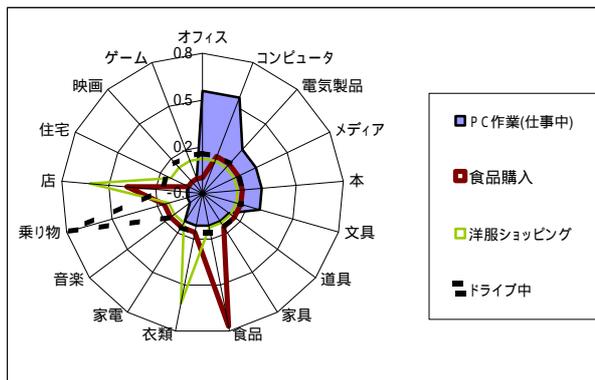


図3. モデルの特徴ベクトルの例

4. まとめ

今回、無線タグのアクセス履歴からコンテキスト情報を抽出することを目標とし、プロトタイプシステムを作成したが、本プロトタイプシステムを評価するための実験環境を整えるまでには至らなかった。

今後は、実際に多くの物品に無線タグを貼り付けることで、ユビキタスの実験環境を構築し、実験を行うことで、本プロトタイプシステムの妥当性を検証していきたいと考えている。

5. 参考文献

[1] 神場 知成: "モバイルマーケティングとAI", 人工知能学会誌, Vol.17, No.5, pp.532-537 (2002)