

協調フィルタリングを活用したヒューマンナビゲーションシステム

6E-5

池谷直紀

加瀬直樹

大須賀昭彦

株式会社東芝 研究開発センター

1. 背景・ヒューマンナビゲーションシステム

利用者の位置に応じた情報サービスとしては、カーナビゲーションシステム（カーナビ）が商用化されて久しい。当初、カーナビにおいては目的地までの経路案内が機能の大部分であったが、周辺情報の検索などサービスは多様化しつつある。

近年の携帯情報端末の性能向上および測位インフラの精度向上に伴い、カーナビとほぼ同様のサービスを歩行者向けのものとして実現することが可能となった。ここでは特に歩行者向けの位置情報サービスをヒューマンナビゲーションシステム（ヒューナビ）と呼ぶ。

一般に携帯端末を用いたヒューナビでは、表示領域が狭いことや複雑な操作が困難であることが問題となる。一方で歩行者は決まった目的地に移動する場合ばかりではなくニーズが動的かつ多様であるため、経路案内のみではなくユーザが必要とする情報を適切なタイミングで提供することが要求される。

そこで我々は知的エージェント Plangent[1]を利用して、ユーザに合わせた情報提供を行うパーソナライズ機能を備えたヒューマンナビゲーションエージェント「ゆがしまん」を開発した。そして実際のヒューナビに「ゆがしまん」を適用し、個人情報・嗜好・位置情報などユーザ特性やその状況に合わせてタイムリーにガイドを行うヒューナビを実現した[2][3]。

2. 問題提起・パーソナライズのための入力コスト

「ゆがしまん」の実用化に伴い、課題として次の二点が見出された。

- (1) コンテンツに属性を付加するコスト
- (2) ユーザプロフィールを入力するコスト

これらの課題は、「ゆがしまん」におけるパーソナライズが本質的にはユーザプロフィールとコンテンツの属性の比較であることに起因している。

ゆがしまんでは、コンテンツがどういった意味を持つものかをあらかじめ属性として用意し、適切なコンテンツの絞り込みに用いていた。このためコンテンツの増大やパーソナライズの質の向上を目指すに伴い、コンテンツ作成時のコストが飛躍的に増大してしまうことが課題の(1)である。

同様に、パーソナライズのために個々のユーザが例えば年齢などの特性や嗜好をプロフィールとしてあらかじめ用意していたが、これもパーソナライズの質の向上に伴いその項目数も膨大となる。これが課題(2)である。また、事前に入力したプロフィールのみを用いると、動的に変化する嗜好や状況に応じたパーソナライズが実現できないという弱点があった。

3. 協調フィルタリング

前節で述べた問題を解決すべく、本稿では協調フィルタリングを導入したヒューナビを提案する。

協調フィルタリング (Collaborative Filtering) [4]とは、直感的には自分と同じものを好む人が好きな他のものは、自分が好きである可能性が高いという考え方であり、Webでのリコメンデーションサービスなど各種分野に適用されつつある。特徴としてはコンテンツへの属性づけが不要であること、ユーザの嗜好を陽に入力することも必須ではないことが挙げられる。

一般的な協調フィルタリングの機構を図1に示す。協調フィルタリングは、複数のユーザプロフィールと各ユーザによる情報に対する評価を入力として受け、情報提供の対象となるユーザが未評価である情報の評価を推算するものである (図1破線部)。通常はこの予測評価値に基づいて情報抽出が行われる。

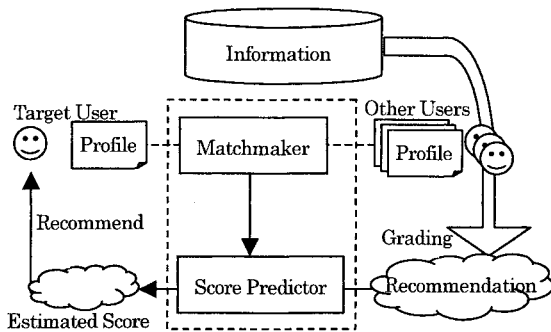


図1: 協調フィルタリング

4. 位置情報を活用した協調フィルタリング

本稿で提案する、位置情報を活用した協調フィルタリングの機構を図2に示す。図2のとおり、ユーザの移動履歴を入力として受け、場所に対する予測評価値を算出し、それに基づいて最終的には情報抽出を行う。ここで、移動履歴のみの入力で機能する点に注目されたい。これは移動履歴を解析してユーザプロフィールとして用いることで移動パターンの共通性からユーザ間の類似性を算出し、さらに明示的な評価値の入力なしにユーザの移動の履歴に基づいて評価値を算出することによる。

Analyzerは、任意の範囲で規定された各場所について、移動履歴データから各ユーザの訪問状況を解析し、ユーザによる場所の評価値を算出する。

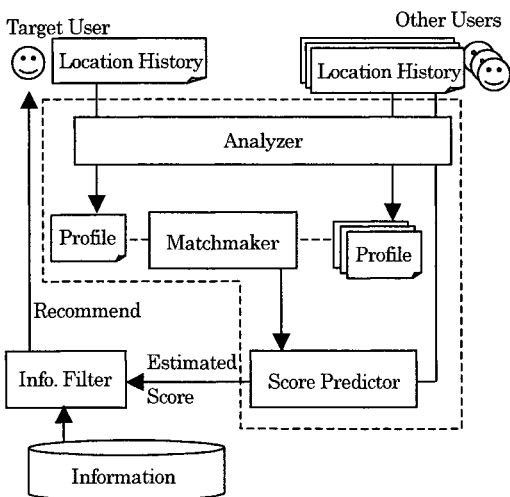


図2: 位置情報を活用した協調フィルタリング

評価値は次の二点から算出する。

- ・ 各場所に滞留した時間
- ・ 各場所に訪問した回数

特定の区域に一定以上の時間滞留した場合には、その場所はユーザにとって単なる通過点ではなかったと考えられる。また、一定範囲内に複数回訪問した場合には、その場所がユーザにとって価値が高いとみなすことができる。

Matchmakerは、Analyzerにより算出された各ユーザによる場所の評価値をユーザプロフィールとして受け、ユーザ間の類似性を算出する。例えば相関係数が類似性として用いられる。

Score Predictorは、解析された移動履歴とユーザ間の類似性から、最小二乗法などを用いてユーザが未訪問の場所の評価値を推算する。

また、ここでは簡単のため省略していたが、明示的なユーザプロフィールおよび場所に対する評価値が入力できる場合には合わせて用いることも可能である。

5. まとめと今後の課題

ヒューナビにおいては、設定された目的地へ誘導するためだけではなくユーザの嗜好や状況に合わせたタイムリーな情報提供が望まれる。そこで、ユーザプロフィールおよびコンテンツの属性を明示的に入力せずともパーソナライズを可能とする、位置情報に基づいた協調フィルタリングの機構を提案した。

実際の歩行者の位置情報を用いた実適用と評価が今後の課題である。

参考文献

[1] Plangent: <http://www2.toshiba.co.jp/plangent/>
 [2] 池谷直紀, 加瀬直樹, 大須賀昭彦, 柴田康弘; ゆがしまん(2) ~ヒューマンナビゲーションエージェントの開発, 情報処理学会第61回全国大会(3), pp.381-382, 2000.10
 [3] D. Goldberg, et al. (1992). Using Collaborative Filtering to Weave an Information Tapestry. Communications of the ACM, 35(12).