

リアルタイム経路ナビゲーションのための行動プラン生成機構

4L-8

濱野 寿彦[†] 高倉 弘喜[‡] 上林 彌彦[†]京都大学情報学研究科[†] 京都大学工学研究科[‡]

1 はじめに

近年のコンピュータシステムの小型化、無線ネットワークやグローバルポジショニングシステム(GPS)等の発達により、様々な経路ナビゲーションシステムが研究・開発されてきている。しかし、既存の経路ナビゲーションシステムでは、利用範囲が特定の目的に限られがちならず、状況変化に応じてその時々最適な経路やプランを提供する能力に乏しい。また、個人情報の取り扱いに対する配慮にも欠けている。我々の提案するリアルタイム経路ナビゲーションシステム「ナビエリア」^[1]では、階層型無線ネットワークを用いることによりこれらの欠点を解消し、単に目的地や経由地への道筋を案内するだけでなく、多目的な応用が可能である。

様々な人間活動にリアルタイムに対応する経路ナビゲーションを行うためには、利用者自身の都合や利用者の周囲の状況を取得して、利用者の行動プランをリアルタイムに生成していく必要がある。行動プランの生成に際して、利用者の嗜好や都合等、利用者依存の諸条件を記述したものが利用者プロフィールである。本稿では、人間活動の具体例としてショッピングを取り上げる。商店街などにおけるショッピングシーンで利用者をナビゲーションする場合に、ナビエリアが行動プランを効果的に生成する機構について、利用者プロフィールの生成・更新手法を中心に検討する。

2 リアルタイム経路ナビゲーション

ナビエリアでは、以下の流れで利用者に対する経路ナビゲーションサービスを行う。

- i) 経路選択条件の収集
- ii) 行動プランの生成
- iii) 表示に最適な地図の生成
- iv) 携帯端末の地図上への経路表示

第1段階の経路選択条件収集のために、ナビエリアでは、次のような階層型無線ネットワークを用いる。

- 双方向通信向けの局地的ネットワーク
- 受信放送を主とする中距離ネットワーク
- 必要に応じて参照されるグローバルネットワーク (インターネット)

この階層型ネットワークの特徴として、無線ネットワークの固定ホストと利用者の装備する移動ホストとの間でやり取りされる情報の質に応じてそれぞれのネットワークを使い分けることにより、不要なデータを広範囲に流すことを避けることができる。これにより、グローバルネットワークのトラフィックを軽減でき、また、広い範囲への個人情報漏洩を防ぐことができる。

これらのネットワークを介した通信や放送により、利用者は概略の現在位置及び進行方向や、店舗情報等の周囲の状況を取得することができる。また、利用者の嗜好や都合

等、個々の利用者依存する条件は利用者プロフィールから取得される。

ナビエリアでは、あらかじめサービスの提供範囲内の地理情報が保持されている。これと3章に挙げる行動プラン決定要素との照らし合わせにより、利用者の目的達成のために最適な行動プランをリアルタイムに生成し(図2)、その経路を利用者の装備する携帯端末の地図上に表示する。

ナビエリアは、利用者が効率よくショッピング等を行うように行動プランや移動経路を推薦するガイド役であり、利用者によってプランや経路に従った行動を要求するものではない。利用者が推薦されたプランや経路から外れる行動をとった場合、それを検知してその都度新たなプランや経路を示すことにより、利用者の自由かつ効率的な行動を支援する。

3 行動プラン決定要素

利用者の行動プランを決定する要素として、以下の各項目が挙げられる。

- 利用者の周囲の状況
 - 店舗情報等、無線ネットワークからの取得情報 (5章参照)
 - 地理情報
- 利用者自身の状態
 - 利用者プロフィール (4章参照)
 - 利用者の現在位置
 - 利用者の行動履歴

4 利用者プロフィール

利用者プロフィールとは、利用者の嗜好や都合等、行動プラン決定における利用者依存の諸条件を記述したもので、利用者の行動に伴って動的に更新される。

4.1 構成要素

利用者プロフィールの構成要素は次のものである。

- 金銭的制約 (M)
 - 利用可能な金額の上限、残額
 - クレジットカード等の利用の有無
- 時間的制約
 - 利用者が買物等の行動にかけられる時間量、時間帯
- 目的 (O) 及び そのターゲット (T)

表1: 目的及びターゲットの例

目的	ターゲット
買物、探し物	物品名
訪問、観光	場所、地名

また、個々のターゲットに関して、以下のパラメータが存在する。

- ターゲットの優先順位 (P)
- ターゲットの代替案 (AL)
 - あるターゲットが獲得不可能な場合に、代替として獲得すべきターゲット。
- ターゲット獲得に要する費用 (C)
 - ターゲットの推定価格、個別予算等。
- ターゲット間の依存関係 (D)
 - あるターゲットを獲得した場合に、付随して獲得すべきターゲット。

Generation of Action Plans for Realtime Route Navigation

Toshihiko HAMANO[†], Hiroki TAKAKURA[‡] and Yahiko KAMBAYASHI[†]

Department of Social Informatics, Kyoto University[†],

Department of Electrical Engineering, Kyoto University[‡]

表 2: 店舗情報の一例

識別子	商品名	価格	販売時間	在庫	店舗名	店舗所在地	備考
1115	ビデオデッキ	30,000	11:00-19:00	多	OA家電	(1238, 756)	-
1211	テレビ	37,800	11:00-19:00	発注1週間後	OA家電	(1238, 756)	-
1212	音楽CD	1,500	15:00-17:00	多	DiscPlaza	(985, 512)	-
1213	ビデオデッキ	27,800	10:00-20:00	少	アルファ無線	(1540, 959)	-

- ターゲットに関するエリア依存性 (AD)

ターゲットをそのエリア内で獲得する必要性の程度。利用者は、次の様な場合にターゲットの獲得を特定のエリアに依存する。

 - 他のエリアではターゲットを取り扱う店等が存在せず、そのエリアでのみターゲットを獲得できる場合。
 - 他のエリアに比べターゲットをかなり安い費用で獲得できる場合。例えば、パソコンや家電製品を購入するために秋葉原に出向く場合、通常の価格が高い物品ほどエリア依存による効果が高い。
 - そのエリア内の店等でターゲットを獲得することに個人的な利点等、利用者側の都合が介する場合。例えば、特定のクレジットカードやポイントカードの利用により、割引やポイント付加等、会員ならではのサービスを受けられる場合。
- ターゲットに関する時間依存性 (TD)

ターゲットを獲得すべき時間帯。利用者は、次の様な場合にターゲットの獲得を特定の時間に依存する。

 - 期間限定のバゲン、時間限定のタイムセール等、ターゲットの獲得やそれに伴う利点の取得が時間的に限定される場合。
 - 次の予定等の利用者側の都合により、行動可能な時間が制限される場合。

4.2 優先順位の決定

利用者の行動に伴い、ターゲットの優先順位は動的に変更される。衝動買い等により、あらかじめターゲットとして挙げられていなかった物品が購入された場合にも、金銭的制約等に変化が生じるため、同様のプロセスにより優先順位の変更が起こる。

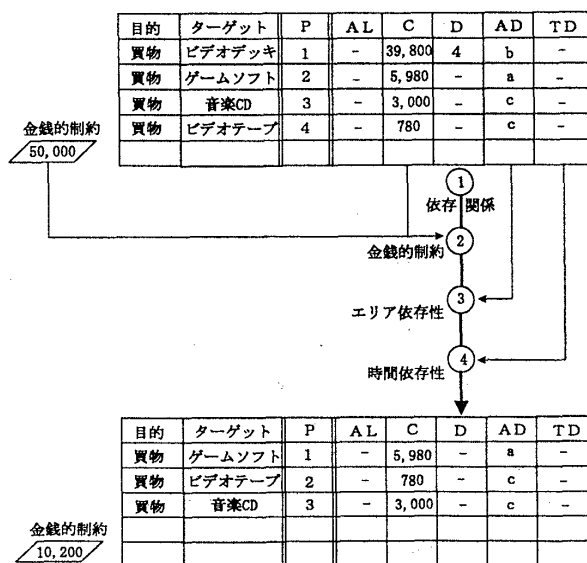


図 1: ターゲットの優先順位決定の流れ

図1の様にターゲット間で構成要素が影響しあい、新たな優先順位が決定される。これに伴う構成要素の値の変

化が利用者プロフィールに動的に反映される。利用者プロフィールの変更に伴って行動プランも動的に変更される。

5 ネットワークからの取得情報

ナビエリアの各種ネットワークからは、通信や放送により、利用者がその時点で属するネットワークに固有の情報 が得られる。表2は店舗情報の一例である。備考欄に画像データや関連URL等へのリンクを置くことができる。

6 行動プラン生成

行動プラン決定要素を用いて、図2の流れに従って動的に行動プランが生成・更新される。トリガーとなる決定要素で変化が生じると、行動プランナがそれを入力として受けて、新しい行動プランを生成する。トリガー的要素のうち、現在位置及び進行方向は利用者の所属する無線ネットワークの移行時に更新される。

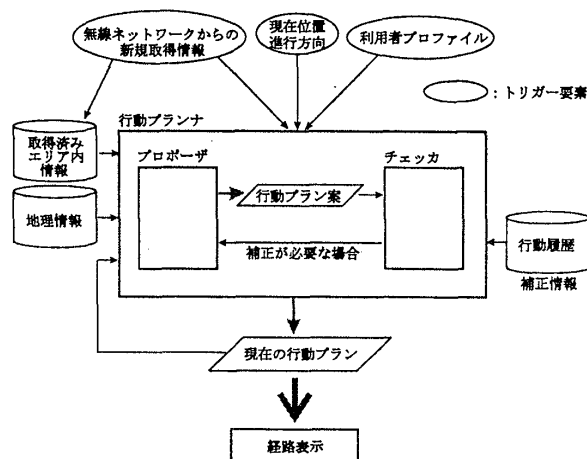


図 2: 行動プラン生成の流れ

7 おわりに

本稿では、リアルタイムな経路ナビゲーションを行うために必要な、利用者の行動プランを生成する機構について、利用者プロフィールの構成を中心に検討した。ショッピング経路ナビゲーションについては、電子マネー等の運用により決済の自動化が可能となると、より実用的なものとなる。

今後の課題として、実データを用いた行動プラン生成機構を実装することがある。

謝辞

種々の御助言を頂きました上林研究室の皆様へ感謝致します。本研究は文部省科学研究費(特定領域研究(A)(1)), 及び、IPA 高度情報化支援ソフトウェアシリーズ育成事業の補助を受けている。

参考文献

[1] Toshihiko Hamano, Hiroki Takakura and Yahiko Kambayashi, "A Dynamic Navigation System Based on User's Geographical Situation", *Proceedings of the International Workshops on Mobile Data Access*, pp.365-376, 1998.