

児童見守り支援システムのための目的地推定機能の試作

山出智也† 今野将‡

†千葉工業大学大学院電気電子情報工学専攻 ‡千葉工業大学電気電子情報工学科

1. はじめに

現在、児童の安全を確保するために、GPS 機能の付いた携帯電話や RFID 等から取得される位置情報を用いて通学時の児童の行動に関する情報を提供する「児童行動情報提供サービス」、およびその情報を用いた「児童見守り支援システム」が研究・開発されている[1].

例として、携帯型端末で取得された現在位置を地図上に児童の現在位置を表示することのできる機能や、電子タグを使用し児童が登校したときや下校したときに保護者にメールで通知するシステムが考えられており、各地方自治体により事業が行われたり、民間企業によるサービスも提供されている[2][3]. このことから、児童の見守り支援システムは、昨今の社会情勢などによりニーズが高まり、その重要性はますます高まっていくと考えられる.

しかし、現状の児童見守りシステムは、通学路のポイントの通過時にオンデマンドで保護者に知らせるといったシステムとなっており、児童の位置情報のみを使用するため、児童の現在地しか知ることができない. そのため、保護者から児童の見守りに関する情報が少ないとの声が多く挙がったり、児童の見守りに関する情報が少ないため、保護者の児童の安全の対処行動が多くなり、システム自体の信頼性が低下してしまうといった問題が発生する.

これに対して、我々は Sotto と呼ばれる地域情報を用いた児童の目的地の推定機能を導入した児童見守りシステムを研究・開発している[4][5][6]. Sotto は、児童の位置情報だけでなく、児童が好む施設やイベントなどの様々な情報を用いることにより、児童の目的地を推定することが可能となる. 具体例として、児童が下校途中に新刊の発売があったため書店に立ち寄った場合、従来の見守りシステムでは書店にいるということしかわからないが、Sotto を用い

ることにより新刊の発売があったため書店に立ち寄ったことが推定できるため、保護者の安心感が向上できる.

だが、現在の Sotto はシミュレーションの際、児童の行動パターンをランダムに決めているため、周期性を考慮しておらず推定精度の低下を招いている. また、推定対象を絞りこむ範囲が単調なため、目的地の推定が実用的ではない. 本研究では、児童の行動履歴や地域情報などの様々な情報をシステムに組み込み児童の目的地推定を行う手法に児童の周期的なデータを使用することで、より目的地推定の精度を高度化する手法を提案する.

2. 地域情報を利用した目的地推定手法の提案

本研究では、子供の目的地推定の高度化を実現することを目的とする. そのために、子供の移動履歴、周辺の施設やイベントの情報、および子供の行動に影響を及ぼす嗜好などの付加的情報を用いた目的地推定手法を提案する. 提案手法では行動履歴以外の情報も使用するため、過去に訪問したことの無い施設も推定が可能となり、協調フィルタリングのような膨大なユーザデータを必要としない.

2.1 システム構成

まず、本研究で提案する手法のシステムの構成について説明する.

提案手法は、図 1 に示すように「移動履歴による目的地推定」、「施設訪問履歴による目的地推定」、「イベント参加履歴による目的地推定」の 3 つの目的地推定手法が並列で動作する構造になっており、通学路が工事中などの状況に応じて、それぞれの手法の重みを変化させる. 提案手法では、地域情報や子供の行動履歴を利用して「子供の好みの施設」や「子供の好みのイベント」を抽出し、それらを 3 つの推定手法で利用して様々な視点から推定を行い、そして、3 つの推定手法間で推定結果を交換し合うことで、目的地推定の高度化を実現する.

Implementation of destination prediction mechanism for support system of watching over children

†Tomoya Yamade · Graduate School of Engineering, Chiba Institute of Technology

‡Susumu Konno · Department of Electrical, Electronic and Computer Engineering, Chiba Institute of Technology

具体的には、子供の行動履歴と Web・地図データから、移動履歴、施設訪問履歴、イベント参加履歴を抽出する。その後、各履歴を曜日ごとに分類し、移動履歴は交差点や道路、施設等の主用ポイントをノードとしたツリーで表現し、施設訪問履歴とイベント参加履歴は、施設訪問回数、イベント参加回数を付加したリスト形式で表現する。目的地推定をする際には、推定する日の曜日に対応した（ツリー・リスト）に対して、条件付確率等を用いて走査を行い、目的地を推定する。走査の際には、子供の現在位置から、通り過ぎた場所にある施設やイベントに対しては、条件を厳しくするなどの方向の考え方も取り入れて推定精度の向上を目指す。

2.2 提案手法の要素

図1に示した3つの提案手法において行う処理は、「事前処理」と「行動中の処理」の2種類に分類することができる。「事前処理」とは、子供が行動をしていないときに行う処理である。事前処理では、子供の行動履歴を用いて、子供の行動の特徴を抽出する。具体的には、行動履歴から子供の行動を表すツリーを作成することや、「子供の好みの施設に関する知識」と「子供の好みのイベントに関する知識」を抽出することである。「行動中の処理」とは、子供が実際に移動を行っているときに行う処理である。事前処理で生成した子供の行動の特徴を表す情報や知識と、子供の現在位置や地域情報、更に他の手法で推定した目的地を利用して、目的地を推定する。

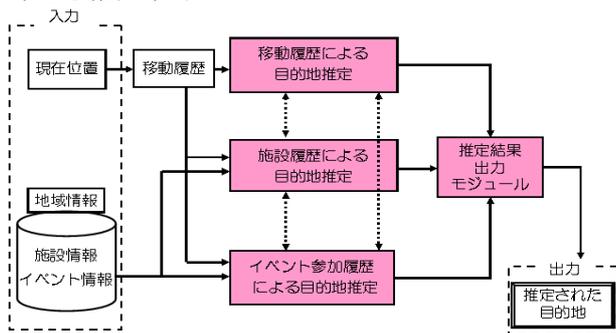


図1: 提案手法の構造

3. 試作と実験

提案手法を実装し、評価を行った。子供の行動履歴や行動パターン、イベント情報等を生成し、シミュレーションを行った。結果を図2に示す。図2は、それぞれの提案手法での精度をグラフにしたものである。結果から、既存の手法に比べて3つの目的地推定手法した場合の方

が精度が高いことがわかる。さらに、曜日と方向を用いて走査した場合、より精度が向上することが分かった。

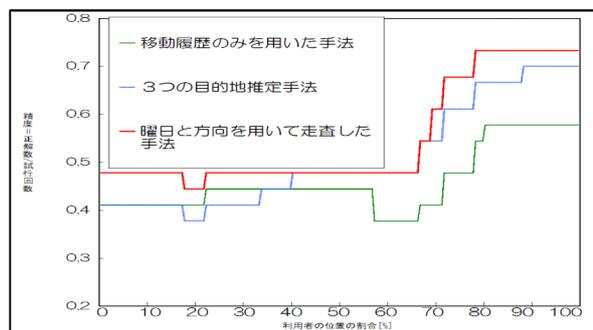


図2: 3つの目的地推定手法の実験結果

4. まとめ

本研究では、子供の行動履歴や地域情報などの様々な情報をシステムに組み込むことで、より精度の高い子供の目的地予測を行う手法を提案した。評価から、提案した3つの目的地推定手法に加え、曜日や方向の概念を追加することにより、子供の目的地推定の精度が向上することが明らかとなった。

今後の課題として、新たな手法の検討や、推定された目的地を表示するためのインタフェースの作成などを行っていく。

参考文献

- 総務省：ユビキタスネットワーク技術を用いた子どもの安全確保システム及び高齢者の安全確保システムに関する事例(2007), http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/2007/070328_9_bs1.html
- セコム株式会社：ココセコム, <http://www.855756.com/>
- 総務省：児童見守りシステム導入の手引書, http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-ews/2009/pdf/090109_2_tb.pdf
- 藤田茂他：センサー椅子による作業者アウェアネス獲得の試み：共生コンピューティング(セッション1:ユビキタスコンピューティングとP2Pネットワーク応用), 情報処理学会研究報告.マルチメディア通信と分散処理研究会報告, Vol.2008, No.117, pp.19-22(2008)
- 富岡健治他：共生コンピューティングに基づく子供達の見守り支援システムの設計(情報社会のデザイン:Inter Society と実世界アプリケーション), 電子情報通信学会技術研究報告.AI,人工知能と知識処理, Vol.107, No.353, pp.35-40(2007).
- 渡邊悠介他：共生コンピューティングの概念に基づく子供の見守り支援システム(学生セッション,大学のAI・企業のAI), 電子情報通信学会技術研究報告.AI,人工知能と知識処理, Vol.106, No.617, pp.65-68(2007).