

地図上の情報推薦システムにおける投稿情報の信頼度

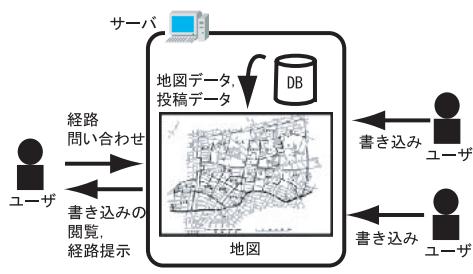
山本 浩司[†] 片上 大輔[†] 新田 克己[†]相場 亮[‡] 桑田 仁[‡][†] 東京工業大学大学院 [‡] 芝浦工業大学

1. はじめに

近年、建築物や交通機関のバリアフリー化が進められており、これに伴ってそれらの施設の情報を記載したバリアフリーマップの作成、公開が自治体やボランティア団体などにより数多く行われている¹⁾。しかし、現状のバリアフリーマップでは、情報の鮮度が失われることによる正確性の欠如と、情報の氾濫によって各ユーザに適切な情報の入手が妨げられるという問題が存在する。その問題を解決するために、本研究では、投稿された情報を用いて、ユーザの現在地を考慮したリアルタイムのナビゲーションを行うシステムを構築している³⁾。しかし、投稿情報の性質上、いろいろな立場での主観的な情報が混在したり、時間の経過による状況の変化も含めると、その信用性に関しては玉石混淆であるといわざるを得ない。一般に、信用性の比較的高い情報は、その情報に詳しい人やその地域に詳しい人からの投稿情報である。そこで、情報の地域性や専門性に基づく投稿の信頼度の新しい評価法を提案することを目的とする。

2. システムの概要

本システムには、(1) ユーザからの投稿情報を受け付け、地図に表示する機能、(2) 投稿されたデータを他の一般ユーザが閲覧、評価する機能、(3) 投稿された情報を用いた経路や行き先の推薦を行う機能、という3つの機能がある(図1)。



2.1 投稿情報

ユーザから投稿情報を集めることで、情報の鮮度の確保が期待できる。投稿情報は地図上にアイコンで表され、ユーザはそれをクリックすることで、投稿されているその地点に関する画像やコメントや障害者用の駐車場やエレベーターなどの有無といった情報を見ることができる(図2右)。一度投稿された情報には、投稿の内容に同意するか、参考になったかどうかについて別のユーザが評価を追加できる。

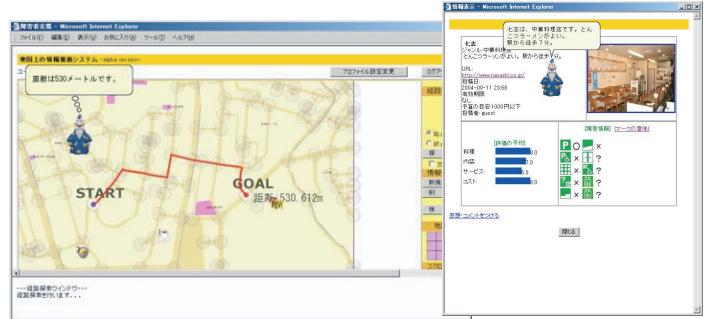


図2 投稿情報の表示

3. 情報の信頼度

ユーザからの投稿情報を用いて情報を推薦する際には、その情報が信用に値するものかどうかを判断するために、情報の信頼性が重要である。

本研究では、信頼度は地理的投稿傾向によるもの、投稿情報の評価によるものの2種類に分けられる。これらの信頼度はユーザのプロファイル中の社会的状況、身体的状況、および過去の投稿、評価を用いて求める。

3.1 地理的投稿傾向による信頼度

地理的な情報を投稿する際に、あるユーザの投稿が特定の地域に集中していれば、その地域はユーザが日常的に訪れる地域であり、詳しいと考えられる。たとえば3の場合、ユーザAの投稿情報は地域2(右側)に集中していて、ユーザBは地域1(左側)に集中しており、Aは地域2に、Bは地域1にそれぞれ相対的に詳しいと考えられる。あるユーザ u_i が投稿した情報の集合を $I_{u_i,1}, I_{u_i,2}, \dots, I_{u_i,N}$ とする。各情報 $I_{u_i,j}$ に対し、他の $I_{u_i,k}$ の要素とのマンハッタン距離を求める。そして、その距離に応じて減衰する関数により、他の要

Trustworthiness of posted information on recommender system on the map
by Koji Yamamoto[†], Daisuke Katagami[†], Katsumi Nitta[†], Akira Aiba[‡], Hitoshi Kuwata[‡]

[†]Tokyo Institute of Technology, [‡]Shibaura Institute of Technology

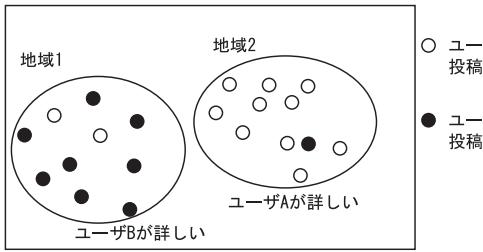


図 3 地理的の投稿傾向

素との和 $R_{u_i,j}$ を求める。

$$R_{u_i,j} = a \sum_{k=1}^N \frac{1}{(|x_k - x_j| + |y_k - y_j|)^b} \quad (1)$$

a と b は定数である。

$R_{u_i,j}$ は、付近に、評価の高いユーザ自身の投稿情報が密集している場合に高くなるが、市街地など、元々情報が集まりやすいと考えられる地域とそうでない地域があり、地域別の情報の集まりやすさを考慮する必要がある。そこで、他のユーザの情報の集まり具合を考慮する。

その投稿情報の地点を中心とした半径 r の円を考え、その円の内側にある投稿情報と地図全体における全投稿情報数の比 $ratio_{post}$ と、および円の面積と地図全体の面積の比 $ratio_{area}$ を考える。

$$ratio_{post} = \frac{\text{円内の投稿情報数}}{\text{地図内の投稿情報数}} \quad (2)$$

$$ratio_{area} = \frac{\pi r^2}{\text{地図の面積}} \quad (3)$$

そして、地域別の情報の集まりやすさ C を

$$C = \frac{ratio_{post}}{ratio_{area}} \quad (4)$$

とする。この値が大きければ、他の地域より相対的に情報が多いことになる。この値を用いて、地域別の情報の集まりやすさを考慮した後の $Q_{u_i,j}$ は

$$Q_{u_i,j} = \frac{R_u}{C} \quad (5)$$

とする。

3.2 投稿情報の評価による信頼度

評価による信頼度の概念は、よい評価を多く受けている人の情報は、信頼度が高いという考えに基づく。

各ユーザは、他のユーザに対する信頼度を投稿情報のジャンルごとに $[0,1]$ の値である $r(user, genre)$ として保持する。初期値は 0.4 とする。投稿情報を見たユーザは、それに対して追加投稿を行うことができる。このとき、返信の対象とする情報の指定および情報に賛同するかしないかの意思表示を行う。すなわち、各投稿情報ごとに、最初の投稿を根とする図 4 のような木構造が構成される。矢印は返信対象の情報を示し、印は賛同、 \times は反対の投稿をそれぞれ示す。あるノードの下に賛同する投稿が追加された場合、その対象となったノードの情報の信頼度を増強する役割を果たす。また、反対投稿が行われた場合、対象となった情報の信頼度を打ち

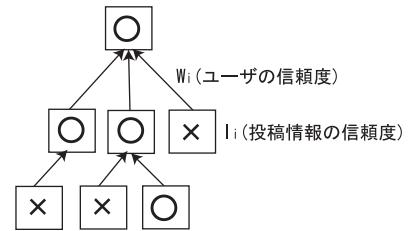


図 4 投稿情報への評価のリンク構造

消す働きをする、といったように賛同の場合に正の、反対の場合に負の信頼度の伝搬が行われる。各ノード i (投稿) の信頼度 I_i を

$$I_i = W_i V_i + g(in_i) \quad (6)$$

として表す。 in_i は直接接続された子から伝搬する情報の信頼度であり、 $in_i = \sum_j I_j W_j$ である。また、 g は活性化関数である。 V_i は投票を示す $[-1, 1]$ の値で、たとえば、「賛同」 = 1、「反対」 = -1 である。 W_i はユーザの信頼度 $r(user, genre)$ を表す。図の中ではリンクの重みに相当する。ユーザがある情報に対し参考になったかならなかったかをフィードバックしたとき、信頼度を更新する。ここではフィードバック F を「参考になった」 = 1、「参考にならない」 = 0 とした。ユーザからの信頼度の更新は、フィードバックと投稿情報の信頼度の誤差を用いた誤差逆伝搬法によって以下のように行う。

$$W_i \leftarrow W_i + \alpha(F - I_i)g'(in) \quad (7)$$

それより下層の部分では誤差 δ を

$$\delta_j \leftarrow g'(in)\delta_i \quad (8)$$

と更新しながらリンクの重みを

$$W_i \leftarrow W_i + \alpha * I_i * \delta_j \quad (9)$$

と更新する。 α は学習率である。

4. ま と め

本稿では、ユーザが画像やテキスト情報を投稿し他のユーザと共有、および投稿された情報を利用した情報推薦システムにおける信頼度について述べた。

今後、有効性の検証、評価を行うことを予定している。また、システムの投稿情報のコメントの自然言語を、その情報についての評判情報として考え、それを解析することによってフィルタリングに用いることを検討している。

参 考 文 献

- 1) 勝田亨: ホームページを活用したバリアフリー・マップ作成に関する考察 -群馬県玉村町障害者福祉センターの活動を事例として-, 2002.
- 2) G-XML:
<http://gisclh.dpc.or.jp/gxml/contents/>
- 3) 山本, 片上, 新田, 相場, 宮城, 桑田: 投稿情報とユーザプロファイルに基づく地図上の情報推薦システム, ヒューマンインターフェース学会第 31 回研究会, 2004.
- 4) Montaner, M., Lopez, B., de la Rosa, J. Ll.: Opinion-Based Filtering Through Trust, In Proceedings of the 6th International Workshop on Cooperative Information Agents (CIA '02). 18-20 September, 2002, pp. 164-178.