

絶対位置と相対位置を利用した同行判定手法の提案

楊 建星[†] 新井 イスマイル^{††} 西尾 信彦[†][†]立命館大学情報理工学部 ^{††}立命館大学総合理工学研究機構

1 はじめに

近年, mixi などのようにグループ形成によって相手を限定した情報共有を提供するサービスが注目されている。現状, グループ形成は各ユーザが手動で設定しているが, 友人の中でも旅行と一緒にいったメンバーだけで共有したい, などのように, 情報によっては既存のグループとは異なるグループで共有したいという要求が存在する。今後このような要求が増加すれば, 手動での設定はユーザにとって負担となる。

そこで本稿では, 共有相手の自動的な判定の実現を目標とする。目標を達成するために必要なトリガとして, 共有候補であるユーザと情報取得時に「どれほど行動を共にしていたか」「どの場所で行動を共にしていたか」という 2 点に着目した。例えば, 写真を撮影したときに一緒に行動していれば, 写真を共有する可能性が高いと考えられる。以下, 本稿ではある行動を行っている時に共にいることを同行, どのくらいの時間同行しているかという指標を同行度と呼ぶ。

以下, 本稿は 2 節では既存の同行判定手法を二つ挙げ, それぞれの長所・短所について言及する。次に, 3 節では 2 節で挙げたそれぞれの短所を解決するような同行判定手法について述べる。4 節では 3 節で述べたアプローチをより具体化し, 実装方針を含めた設計を行う。最後に, 5 節でまとめと今後なすべき課題について考察する。

2 既存手法

同行を判定する方法としては, 相対位置を用いた方法と絶対位置を用いた方法が存在する。本節では, 同行の判定に関する二つの既存手法について述べ, それぞれの長所・短所を言及する。

相対位置とはあるユーザから見た他のユーザの位置であり, GRECOM [1] では, それぞれのユーザが所持している携帯端末間の WiFi の RSSI (受信電波強度) を直接測定し, ユーザ間の距離の尺度として利用している。そのため, RSSI と距離の対応付けが場所

に左右されないという長所がある。しかし, この手法では場所を特定することができないため, 場所に関連付けられた情報を利用することができないという短所が存在する。

一方, 絶対位置とは地球上で一意に定まる位置のことであり, 瀬古ら [2] は, GPS などを用いて得た絶対位置から 2 者間の距離を求めることにより同行の判定を行っている。この手法では, 屋内などで測位の誤差が大きくなってしまいうため, 場所によって求めた 2 者間の距離が信頼できないという短所がある。しかし, 相対位置を用いた方法では考慮できない「ユーザにとっての場所の意味」を考慮できるという長所を持っている。

3 絶対位置と相対位置を利用した同行判定

2 節で述べたように, 二つの既存手法には長所と短所が存在する。そこで, それぞれの長所を組み合わせることで, 互いの長所を同時に享受できる同行度判定手法を提案する。

まず, 本稿における同行と同行度について定義する。同行とは「行動を共にしている」状態を指すため, 複数のユーザが一定の距離以内に一定の時間以上存在している状態であると考えられる。ここで述べた一定の距離と一定の時間は, 更に場所によっても左右される。例えば, 家の中は通常そこに住む人が招待された人しか存在しないため, 繁華街のような人通りが多い場所と比べ, 距離と時間の条件はゆるくなると考えられる。つまり, その場所がユーザにとってどのような場所かということは, 同行しているかどうかを判断するパラメータのひとつであると言える。

以上より, 現在時刻を t , 場所に依存する距離の閾値を D , その距離に入った直近の時刻を t_d , 現在時刻におけるユーザ間の距離の関数を $d(t)$ とするとき, 本稿では同行度 $A(t)$ を以下のように定義する。

$$A(t) = 1 - \frac{1}{1 + \int_{t_d}^t \frac{1}{d(t)} dt} \quad (1)$$

場所の意味は, 閾値 D を場所によって変化させることにより表現する。この閾値 D はユーザが場所によって定義しておくこととする。

ここで目標とする情報共有サービスでの同行度の利用方法について述べる。まず, 情報共有サービスに登

A Method to Calculate Spatial and Temporal Proximity Using Absolute-Relative Hybrid Positioning

[†] Kensei YO(yotan@ubi.cs.ritsumei.ac.jp)

^{††} Ismail ARAI(ismail@ubi.cs.ritsumei.ac.jp)

[†] Nobuhiko NISHIO(nishio@cs.ritsumei.ac.jp)

College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University ([†])

The Research Organization of Science and Engineering, Ritsumeikan University (^{††})

録される情報には、メタデータとして情報取得時の時刻が付与されていることとする。ユーザは、情報共有サービスに共有を許可する同行度を指定して情報を登録する。情報共有サービスに情報が登録されると、情報共有サービスは情報取得時に同行していたメンバ情報と各メンバの同行度を取得し、ユーザが指定した共有を許可する同行度と比較する。ユーザが指定した共有を許可する同行度の値の方が小さい場合、登録された情報にメンバ情報をメタデータとして付与する。次に、ユーザが情報を閲覧する場合、情報共有サービスはそのユーザのメンバ情報が付与された情報を、ユーザが登録した情報と共に表示する。これにより、ユーザは他のユーザが許可した情報の閲覧も可能となる。

4 設計

3節で提案したアプローチに基づいたシステムの設計を図1に示す。

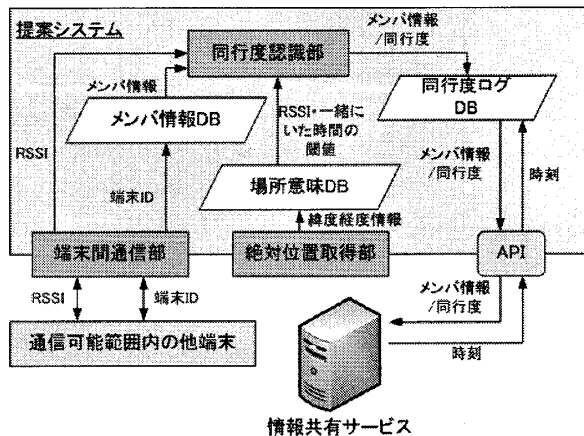


図 1: システム設計

本研究では、端末間通信部を Bluetooth を用いて実装する。Bluetooth を用いる理由は、距離を計測しながら Bluetooth の RSSI を測定した実験の結果、Bluetooth の RSSI が極近距離 (約 50cm 以内)、近距離 (~約 5m)、中距離 (~約 10m)、遠距離 (約 10m~) の 4 段階に分類できたためである。端末間通信部では、通信可能範囲内に存在する他の端末に端末固有の ID (端末 ID) を送信する。本研究では、Bluetooth 端末に固有の BD アドレスを端末 ID として用いる。端末 ID を送信するのは、Bluetooth の RSSI 測定にはコネクションを張らなければならないという制約が存在するためである。測定した RSSI は、端末 ID をメンバ情報 DB と照合して取得したメンバ情報と同時に同行度認識部へ送る。

絶対位置取得部には GPS を利用する。GPS により取得した緯度経度情報は場所意味 DB と照合し、場所

に対応した距離・一緒にいた時間の閾値を同行度認識部へ送る。この時、場所意味 DB に保存されている場所の緯度経度情報を正方形の範囲とするため、一定の小数以下を四捨五入する。これにより、点として取得される GPS の緯度経度情報に誤差が含まれた場合にも対応できる。

同行度認識部は、前述の各部から一定時間ごとにデータを受け取る。この時、初めて受け取った時刻を記録する。現在時刻から記録しておいた時刻を引いた時間データと受け取った各データを用いて、同行度を求める。求めた同行度は、識別のためのメンバ情報や時刻と共に同行度ログ DB に格納する。

最後に、Web 上の情報共有サービスなどから同行度ログ DB に格納されたデータを取得するため、API を用意する。主な API として、時刻を引数とし、その時刻と最も近い時刻のメンバ情報と同行度を戻り値として返すものを想定している。

5 まとめと今後の課題

本稿では、情報共有サービスの共有相手の自動的な判定のために、実世界コンテキストである同行に着目し、情報取得時の同行度を用いた共有相手の自動判定を目標とした。そのために既存の二つの同行判定手法を言及し、それぞれの長所・短所を示した。そして、既存手法のそれぞれの短所を補うような同行判定手法の提案を行った。今後は、提案した手法を実装し、情報共有サービスで自動的に選択された共有相手がユーザの要求にどの程度合致しているか、という提案手法の妥当性を評価していく。

参考文献

- [1] 鄭哲成, 西尾信彦: "GRECOM:グループベースのサービス提供に向けたグループコンテキスト管理機構", ユビキタスコンピューティングシステム研究会 (UBI17), 2008 年 3 月
- [2] 瀬古俊一, 西野正彬, 青木政勝, 山田智広, 武藤伸洋, 阿部匡伸: "誤差情報を考慮した同行判定手法", ユビキタスコンピューティングシステム研究会 (UBI20), 2008 年 11 月
- [3] 森純一郎, 松尾豊, 杉山達彦, 石塚満: "実世界の社会ネットワークに基づく情報共有システム", 人工知能学会 全国大会 (第 19 回), 2005 年 6 月