

平成25年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

問瀬 研究室	氏 名	藪 圭 輔
卒業研究題目	Wi-Fi電波ログを用いたエリア識別器による個人移動予測	
<p>近年のデジタルストレージの容量の増加やデバイスの小型化などにより個人がより手軽に様々な行動のログ(ライフログ)を取得・蓄積できるようになり、それを使ってユーザの行動や嗜好を分析する研究が多く行われている。その中に、ライフログを用いた個人移動予測がある。</p> <p>個人移動予測では、屋内においてもユーザの移動を予測するために、多くの場合、Wi-Fi信号強度を使った位置推定が用いられる。しかし、Wi-Fi信号強度は水蒸気などの気象条件による減衰、近くに立つ人による減衰、移動物によるマルチパス等の影響により同じ位置でも観測ごとに変化する。従って、一回の観測結果からではなく、分布として観測結果を把握して位置を推定する必要がある。しかし、Wi-Fi信号強度の分布として、一般的なガウス分布を使うと少数回のサンプリングでは分布形状を十分に推定できず位置の推定精度が不十分である問題があった。</p> <p>そこで、本研究では、多重経路で受信機に到達する散乱信号のモデル化に使われるレイリー分布を用いた、Wi-Fi信号強度の揺らぎを考慮した短時間での位置推定を実現した。なお、本稿で扱う位置推定とは、ユーザが一定期間留まっていた地点を意味のある場所(以下、エリア)として学習し、その場所に居るか否かを識別することである。結果、ガウス分布でWi-Fi信号強度の分布を推定できる最低サンプリング数である2サンプルにおいて、レイリー分布とガウス分布をWi-Fi信号強度の推定に用いた場合のF値はそれぞれ0.815と0.087であった。以下、3サンプルで0.906と0.483、4サンプルで0.924と0.707、5サンプルで0.929と0.851となり、レイリー分布を使用することで、少数回の観測でも高い精度で識別できることが確かめられた。また、レイリー分布は事前の学習結果を流用することで1サンプルでも分布を推定することが可能であり、その場合でもF値で0.538の識別精度を得ることができた。</p> <p>上記において少数回サンプリングにおいても高い精度で意味のある場所(エリア)に居るかどうかの識別を実現したが、移動予測においては位置識別が高精度である事だけでは不十分である。次の移動先を予測する際、過去の移動履歴からマルコフモデルなどでユーザの移動モデルを構築するが、これは「朝は出勤することが多い」「昼は会社内の移動だけである」「夜は居酒屋によって帰る」などといった人間の時間帯別の生活パターンを考慮していない。そのため、昼の移動履歴を学習してしまうことによって、朝の移動予測の精度が低下するといった問題が考えられる。</p> <p>上記の問題について、時間帯によって他の状態への遷移確率を変化するようにしたマルコフモデルを用いて次の移動先を予測した。本研究では簡単のために、時間帯は朝、昼、夜の3つとした。しかし、時間帯に分け、かつ、エリアの粒度を細かくするとエリア間あたりの移動回数が少なくなり学習に利用するデータ数が十分に確保できず、予測精度が低下する可能性がある。そこで、エリアの粒度を半径5m、10m、15mとして予測精度を検証したところ、半径5mの粒度では本手法を用いた場合、精度が低下したが、10m以上の粒度で予測精度の向上が見られ、建物間の移動を予測するといった使い方に対して有効であることが示された。</p> <p>以上のように本研究では、レイリー分布を用いた少数回サンプリングによる高精度な位置識別と、拡張マルコフモデルによる時間帯を考慮した移動先予測を実現し、建物間移動レベルの個人移動予測を実現した。</p>		