

GPS を用いた位置情報予測システムの構築

Method to Predict Destinations

○大久保 景勝*、趙強福*

○Kagekatsu Okubo, Qiangfu Zhao

*会津大学システム知能学講座

*System Intelligence Lab in University of Aizu

キーワード：グラフ(Graph)、位置情報(Location Information)、予測(Prediction)、ルート(Route)、学習(Learning)

連絡先：福島県会津若松市一箕町鶴賀

公立大学法人会津大学 システム知能学講座

大久保 景勝、電話番号：090-5418-1584、Email: s1180168@u-aizu.ac.jp

1. はじめに

近年、スマートフォンやタブレットが普及し、全国的に使われるようになってきた。そのモバイルデバイスの中の多くには GPS 機能がついている。GPS とは Global Positioning System の略称で、米国によって運用される衛星測位システムである。これを用いることでユーザーの位置情報を特定することができる。どのスマートフォンにも大抵ついている機能なので、それを用いたサービスも盛んに提供されている。

GPS によって得られた位置情報を用いたサービスは多く提供されているが、複数の位置情報を用いた

サービスはほとんど提供されていない。我々はその点に着目し、膨大なユーザーの位置情

報を用いれば、ユーザーの目的地を予測することができるのではないかと考えた。

これが実現できれば、カーナビ等のサービスに応用できると考えられる。

近年はコンピューターの処理能力も飛躍的に向上し、ビッグデータを扱うことも比較的容易になってきた。

人は毎日通学や通勤する際、ほぼ決まったルートを通る。寄り道等はすることがあるが、その際にも不規則に違うルートを通ることはほとんどない。それらのルートを位置情報として機械に学習させることで、目的地の予測が実現できると考えた。

我々は得られた位置情報を用いて機械に学習させ、目的地を予測するアルゴリズムを構築し、実際に予測する実験を行ってみた。



Fig.1 GPS を用いて位置情報を取得した画面

2. 提案手法

我々の提案した手法ではグラフ化フェーズ、予測フェーズの 2 種類に分けて行う。

グラフ化フェーズでは予測手法が使用できる空間を設定する。設定したら、その空間内の目的地とコーナー（交差点と角）を抽出してノード化する。生成されたノードの中で、実際に道として接続されている箇所はエッジで接続する。エッジは各目的地の評価を持つ。これらの処理を行った後に予測フェーズへ移行する。

予測フェーズでは実際に位置情報を用いて予測を行う。

まず、位置情報を取得する。予測で得られた場所とその場所に該当するエッジを抽出し、目的地に到達していなければエッジの評価値を参照し、その中から最も高い値となる目的地を予測場所として示す。また、通ったエッジを記憶しておく。

目的地へ到達したらそれまでに通ったエッジの評価値を更新する。

この工程を繰り返すことで、評価値に学習させていきユーザーに合った目的地が予測できるようになる。

予測フェーズの手順については Fig.2 のフローチャートで示す。

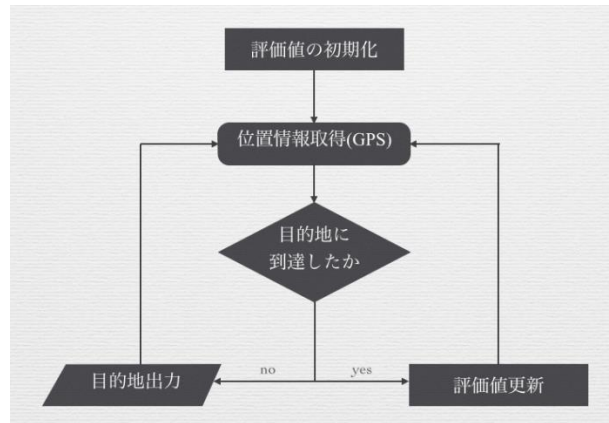


Fig.2 予測フェーズのフローチャート

3. 実験

3.1 実験設定

実験を行う場所を会津若松市内とした。

目的地の数を 8 個設定した。それぞれ大学、自宅、スーパー、ファーストフード店、駅、郵便局、病院、観光地に設定し、それぞれの距離は最低でも 300m 離れている。グラフのノードの数を目的地のノードも含めて 40 個とする。それに伴うエッジの数は 53 個生成した。評価値の更新は Fig.3 の式で行った。

$$E_{i(new)} = \|E_{i(current)} + \alpha\|$$

Fig.3 評価値の更新式

E_i は評価値で i は目的地を表す。

α は更新率で定数である。

3.2 実験方法

実験は学習フェーズ、予測フェーズの 2 種類に分ける。

学習フェーズでは 1 つの目的地から他の全

ての目的地に行くことを最低 1 回行う。それを全ての目的地で行う。

予測フェーズではそれぞれの目的地から別の目的地へ行く試行を 1 回ずつ行った。

目的地から別の目的地へ行く際、グラフ化されていないルートは通らないものとした。

予測の成功率を評価する方法としてユーザーの進行度によってそれぞれの予測が正しくされているか分けて記した。

3.3 実験結果

実験結果は Fig.4 のようになった。

進行度	0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%
精度	16.41%	20.11%	42.53%	58.38%	87.12%

Fig.4 実験結果

4. 考察

結果は進行度が進むにつれて精度が向上し、60-80%の進行度では 6 割弱の精度を出すことができた。

進行度が低いうちは予測先が分散してしまい、どうしても低精度になってしまう。目的地が近づくにつれて精度が上がっていくが、目的地がギリギリになるまであまり精度が上がらなかったように見える。その要因の 1 つに目的地の誤検知があると思われる。

目的地に向かっている最中に別の目的地を通り過ぎると、その目的地の評価値が高くなってしまい、予測の誤検知が生まれてしまう要因となってしまったと考えられる。また、実際に本来行きたい目的地とは違う目的地に到着したと判定されてしまうことがあった。

80%-100%の進行度でも精度が 90%を越えなかったのはこれらが要因となっていると考えられる。

これを改善するために位置情報以外の情報（気象情報、時間帯等）も含めていくことを検討したいと思う。

5. 結論

あまり高い精度とは言い難いが、ある程度の予測はうまくいったように思える。精度をさらに向上させるにはアルゴリズムを見直し、位置情報以外の情報も予測情報として含めることを考えると良い。

参考文献

- ・GPS と電波航行システム

<http://www.interq.or.jp/blue/rhf333/GPS.htm>

- ・カーナビゲーションシステムのための運転状況を考慮した目的地予測手法 - 田中 宏平

<http://www.nishio.ist.osaka-u.ac.jp/Thesis/master/2006/t-kohei/paper.pdf>

- ・個人の行動履歴を利用した高精度目的地予測手法の構築に関する研究 - 仲市 哲大

<http://repository.dl.itc.u-tokyo.ac.jp/dspace/bitstream/2261/49068/1/K-02901-a.pdf>