

印刷用バス時刻表を生成する Web アプリケーションシステム

年岡和徳¹ 川村尚生¹ 菅原一孔¹
 Kazunori Toshioka Takao Kawamura Kazunori Sugahara

鳥取大学大学院 工学研究科¹

1 はじめに

路線バスは地方において重要な役割を持つ交通機関である。しかし、その利用者は年々減少している。そこで我々は路線バスの利用促進を目的に経路探索機能を中心としたシステムを開発し、「バスネット」として鳥取県において運用されている。本研究では時刻表を利用者に手軽に配布するために、Web アプリケーションとして路線時刻表、バス停時刻表という2種類の印刷用時刻表を作成する機能を開発した。本稿ではバス停時刻表について報告する。

2 バス停時刻表

バス停時刻表とは、あるバス停からバスがどこへ向けて出発するかを示す時刻表である。バス停は同名のものが道路を挟んで複数存在し、バスの運行方向によりどのバス停に停車するかが定まる。しかし、バスの運行経路は非常に複雑であり、バスが実際に複数ある同名バス停のうちどれに停車するかを管理するのはコスト、整合性を考えると困難である。そこでバスネットでは複数ある同名バス停を1つにまとめて管理している。従ってバス停時刻表を出力するためにはバスが同名バス停のうちのどれに停車するかを特定するアルゴリズムが必要となる。そこで、SOM(Self-Organizing Maps) を利用した次のアルゴリズムを開発した。

1. あるバス停に停車する各バス i に対し、そのバス停の後から終点まで停車する順にバス停名を並べたバス停リスト $L1_i$ を作成する。
 2. バス停リスト $L1_i$ の先頭 n 個を取り出したバス停リスト $L2_i$ をそれぞれ作成する。
 3. バス停リスト $L2_i$ を全て合わせたバス停リスト $L3$ を作成する。
 4. バス停リスト $L3$ のバス停を順にバス停リスト $L2_i$ と比較し、バス停リスト $L2_i$ の中に有る場合1、無い場合0として入力ベクトルを作成する。この入力ベクトル1つが各バス i に対応している。これを全てのバス停リスト $L2_i$ に対して繰り返す。
 5. 4の入力ベクトルを SOM によって分類する。
 6. 入力ベクトル同士を全て比較し、ユークリッド距離が d 以内のものは同じグループとする。
 7. 1において対象とするバス停を始発バス停からあるバス停の前までに変更し、1 から 6 を行う。
 8. 1回目と2回目の分類のどちらかで同じグループに分類された入力ベクトルは同じグループとする。
- 以上のアルゴリズムによりバスを実際に停車するバス停ごとに分類することができる。更に、以下の手順よりの情報を整理して時刻表を出力する。

1. バスの行先により時刻を各列に分類する。
 2. 各列を更にバス路線により分類する。
 3. 時刻表を出力するバス停から終点までの運行経路、つまり $L1_i$ が同じ路線の時刻は1つの列にまとめる。
 4. 運行日、経由、低床バスは各時刻の肩に表示する。
- 図1に実際に出力したバス停時刻表の一部を示す。

行先	長谷橋	蕪島	中央病院	八丁目
時刻	岩井	岩井	堀川中病, 中央病院	十六本松
6				42 ^東
7		13 [●]		05 [●] 15 ^{●東}
		33 [●]		35 [●] 52 ^{●中}
8	23 [●]		03 [●]	12 ^{●中}
			31 [●] 43 [●]	55
9	13		03 [●] 33 [●]	42 [●]
10	53 [●]	03 [●]	13 [●] 58 [●]	32 ^{●中}
11		23	43 [●]	12 [●] 55 [●]
12	13 [▲]	53	33 [●] 46 [●]	37 [●]
13	33 [▲]		23 [●]	35 [●]

図1 バス停時刻表

3 実験

この実験では、提案アルゴリズムによりあるバス停に停車するバスが、同名バス停のうち実際に停車するバス停ごとに正しく分類されるかを実際に分類を行い確認した。実験において各パラメータは、提案アルゴリズムにおける n が3、 d が1、SOMは2段階で行い、マップサイズが 15×12 、学習回数、近傍半径、学習率係数は1段階目でそれぞれ2000回、15、0.05、2段階目で20000回、3、0.02とした。また、対象とするバス停は鳥取県東部の全バス停1079個とした。その結果、1062個のバス停でうまく分類され、17個のバス停ではうまく分類されないことを確認した。成功しなかったバス停では、いくつかのバスがそのバス停の前後で他のバスとまったく異なった経路を運行しており、提案アルゴリズムではうまく分類されないことを確認した。

4 おわりに

本研究では印刷用時刻表作成機能のアルゴリズムを考案し、RubyによるCGIとして実装した。鳥取県東部の1079バス停を対象に実験を行い、1062個のバス停で正しいことを確認した。17個のバス停でうまく分類されなかったがこれは全体の1.7%であり、編集機能により容易に修正できる。

謝辞

本研究の一部は総務省戦略的情報通信研究開発推進制度(SCOPE)(072308001)の支援を受けて行われた。