

メモリベース推論による観光経路決定支援

1P-6

†山崎 勝弘 †西村 高志 †奥田 健三

†立命館大学理工学部 †作新学院大学経営学部

1 はじめに

巡回セールスマン問題の一種である観光経路決定支援問題を並列マシン AP-1000 上でメモリベース推論 (MBR) を適用して解き、MBR の有効性を評価した。大規模事例ベースの構成法、並列事例検索法について述べ、実験結果を示す。また、ルールベース推論 (RBR) との比較評価を行う。

2 大規模事例ベースの構成

京都を5つのブロック（洛東、洛西、洛中、洛北、洛南）に分け、ブロック毎に事例を作成する。各事例には実際の経路と交通手段が含まれる。各ブロック毎の観光地数は11~23である。また、各ブロックを二分割したサブブロック毎の事例も作成する。例えば、洛東ブロックは観光地数23であるので、全ての組合せ数は838万通りある。しかし、二分割すると観光地数が11と12になり、全ての組合せ数は6100通りで済む。従って、ブロック毎の組合せ数の総数が1272万であるのに対して、サブブロック毎の組合せ数は1.6万で済む。観光地数に対する組合せ数は正規分布の形になるので、これに比例した個数の事例を作成する。例えば、洛東ブロックでは、長さ12の事例数が最も多い。

各事例の作成では、まず乱数により複数の観光地を発生させる。次に、各観光地間の交通手段と移動時間を全て求め、移動時間が短い順にソートする。さらに、大局的貪欲法を用いて移動時間が最短になるように、観光地を結んで経路を求め、それを事例とする。

3 システム構成

図1にシステム構成を示す。並列検索を可能とするため、長さ i ($i = 2 - 23$) の事例を AP-1000 の各セルに等しい個数配置する。図2に事例検索を示す。Sは類似度を示す。複数観光地が指定されると、それらをブロック毎に分割し、1つのブロックを AP1000 に送り、それに類似した事例を並列検索する。最も類似した事例をホストマシンに戻し、事例修正部で観光地の追加削除を行って、ブロックとしての経路を完成する。こ

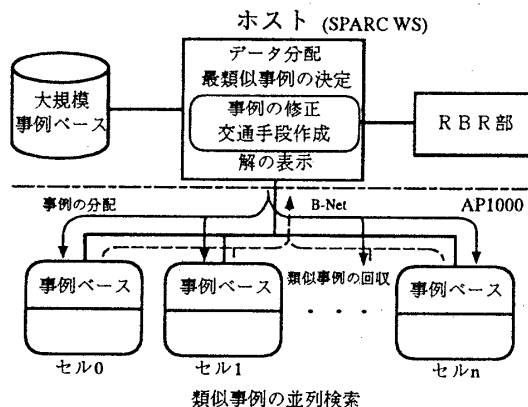


図1: システム構成

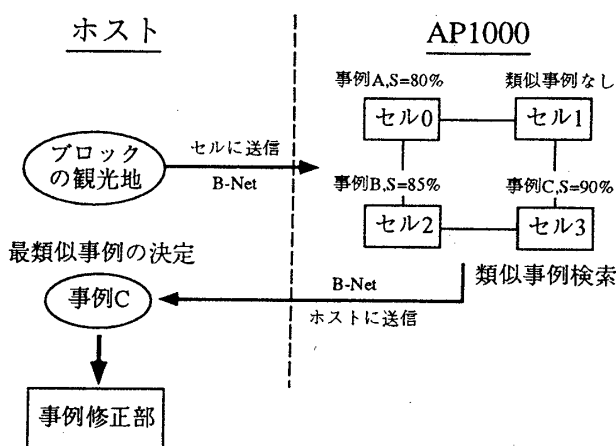


図2: 並列事例検索

れを全てのブロックについて行い、最後にブロック間の接続と交通手段作成を行って最終経路とする。

4 実験

表1に示す6通りの実験を行う。小規模ブロックから大規模ブロックへと進め、最後に全ブロックをブロックとサブブロックの2通りで行う。AP1000のセル台数は最大64、指定する観光地数は最大80である。実行時間、事例検索時間、及び解の質を測定する。RBRではホストWS上で大局的貪欲法により経路を作成する。図3に事例検索の相対速度、図4にMBR(64台、事例

A Memory-Based Routing System of Sightseeing Resorts, Katsuhiko Yamazaki, Takashi Nishimura and Kenzo Okuda, Ritsumecikan University, Sakushin-gakuin University.

表1 実験方法

実験	規模	事例数	セル台数	観光地数
1	小	160,800,1600	4,8,16	4,5,6,7
2	小	1600-8000	4-16	8-20
3	小中	16000-80000	8-32	12-28
4	大	48000-160000	16-64	16-32
5	全	48000-160000	8-64	20-80
6	全 (SB)	1600-4800	4-16	20-80

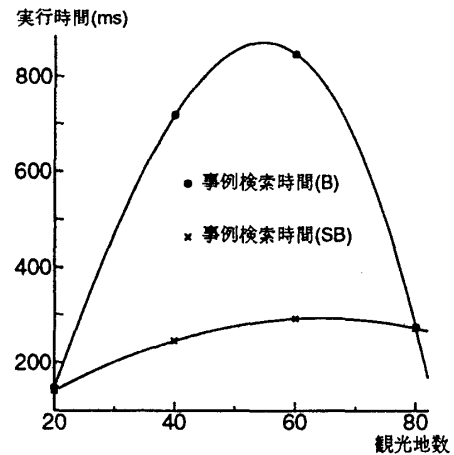


図5: ブロック、サブブロック事例検索時間

数16万)とRBRの実行時間、図5にブロック(64台、事例数16万)、サブブロック(16台、事例数4800)の事例検索時間を示す。

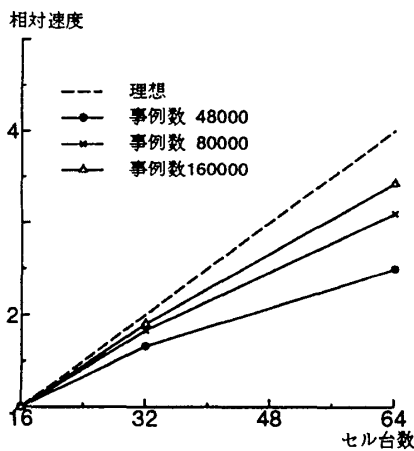


図3: 事例検索時間(実験5)

5 考察

- 並列事例検索により、セル台数16台から64台に対して、最高3.42倍の速度向上が得られた。事例数が多いほど通信オーバーヘッドが減少し、並列検索の効果が大きい。
- 観光地数を n とすると、RBRの実行時間が $O(n^2)$ であるのに対して、MBRの実行時間はほぼ一定である。MBRの実行時間はRBRのその平均で1/20、最大で1/100であり、その効果が顕著である。
- MBRの実行時間のうち、90%以上が事例検索時間であり、事例修正時間と交通手段作成時間は各々7%、3%程度でありほぼ一定である。類似事例の検索率は小中ブロックで90%以上、全ブロックで40-50%である。
- サブブロック単位の事例により、少ない事例数で検索時間を大幅に減らすことができた。

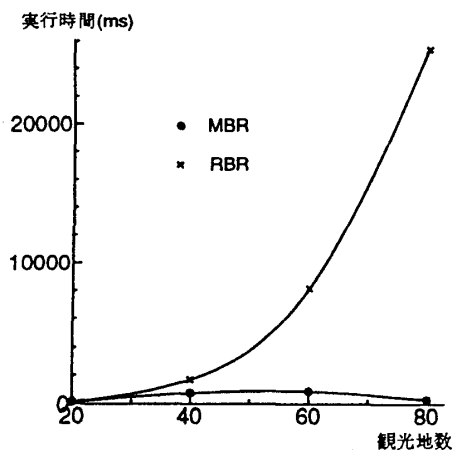


図4: 実行時間(実験5)

6 おわりに

観光経路決定支援問題にメモリベース推論を適用し、大規模事例ベースの構築法、並列事例検索法を述べ、その有効性を示した。

参考文献

- [1] 西村、森田、山崎、奥田 “事例ベース推論による観光経路決定支援(3)”, 情処学第48回全大、7N-1、2-181-182(平6)。