

行き過ぎ防止機能をもつ可変ビーム探索法

6AH-5

若松 憲一郎 荒屋 真二
(福岡工業大学 情報工学部)

1. まえがき

我々はA*アルゴリズムと固定ビーム探索法の両者の欠点を補うべく、両者を組み合わせた新しい可変ビーム探索法を提案している⁽¹⁾。本稿では、先に提案した可変ビーム探索法の問題点とその解決法について報告する。

2. 可変ビーム探索法の概要

A*アルゴリズムは、次式の評価値 f が小さいノードから順に探索を進める。

$$f = g + h$$

g : 初期ノードから現在ノードまでの距離

h : 現在ノードからゴールノードまでの推定距離

固定ビーム探索法も f が小さいノードから順に探索を進めるが、 f が小さいノードを W 個だけ残し（ W をビーム幅という）、それ以外は枝を刈ってしまう。ゆえに、最適解は保証されないが、探索ノード数を大幅に減らせる。

我々が提案している可変ビーム探索法は、最初、ビーム幅 W の固定ビーム探索を行い、ゴールまでの推定距離 h がある条件を満たすノードが発見された時点で、そのノードを新たなルートとするA*探索に切り替えるものである。

3. 可変ビーム探索法1⁽¹⁾

この探索法の切り替え条件は、ゴールまでの推定距離 h が H 以下のノードが発見されると切り替わるというものである。 H の値を小さくすると固定ビーム探索の特徴が強くなり、 $H=0$ のとき固定ビーム探索と一致する。逆に H を大きくするとA*の性質に近づき、 $H=\infty$ （十分大きな値）でA*と完全に同じになる。ゆえに、この方式は固定ビーム探索とA*の中間的特性をもつと考えられる。

4. 可変ビーム探索法2

この探索法の改良点は、固定ビーム探索をしている部分で、現在探索しているノードの推定手数が前のノードの推定手数よりも T 以上大きくなったら、前のノードに戻ってA*に切り替える。ただし、手数が初期推定手数より小さいときは切り替えない。この切り替え条件を探索法1の切り替え条件に加え解の質を良くするというものである。 $T=\infty$ （十分大きな値）のときこの探索法2は探索法1と完全に同じになる。

5. 実験

今、 h_0 を初期ノードからゴールノードまでの推定距離とすると、一般には h_0 が大きい問題ほど難しい。ゆえに h_0 の値により8パズルの問題をクラス分けし、実験に使用した。

可変ビーム探索1とA*を比較すると図1のようになる。

A*では h_0 が大きな問題ほど探索ノード数は増大するが提案方式ではあまり増加しない。これは h_0 が大きくなると固定ビーム探索の部分だけが増加し、A*の部分は変化しないためと思われる。しかし、固定ビーム探索の部分で、設定した切り替え値 H が見つからずに深くまで探索してしまい解の質が悪くなる問題がいくつか存在するという問題点がある。

次に、可変ビーム探索法2の性能が設計パラメータ T によりどのように変化するかを調べた実験の結果を図2に示す。この実験では探索法1で解の質が悪くなった問題を100問選んで使用した。可変ビーム探索法2の解の質は平均して良くなっていることがわかる。また、表1のように解の質が大幅に良くなった問題も存在する。

6. あとがき

提案した可変ビーム探索法の有用性を15パズルなどの問題空間の大きい問題に対して今後検証したい。

参考文献

- (1) 荒屋ほか：A*アルゴリズムと固定ビーム探索法を融合した可変ビーム探索法、電気学会論文誌C, 116, 5(1996).

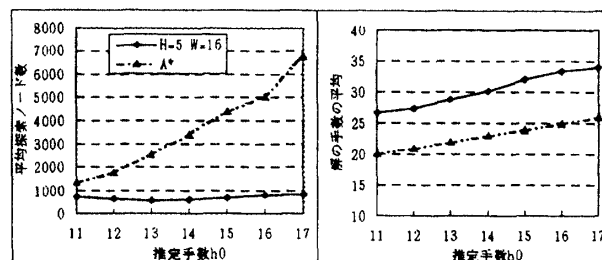
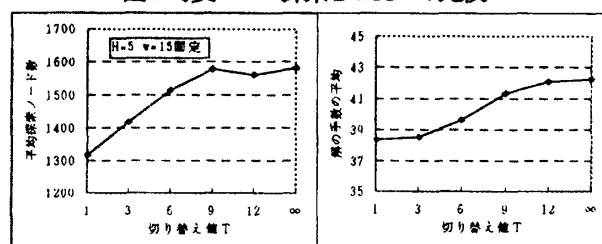


図1 可変ビーム探索1とA*の比較

図2 可変ビーム探索法2の特性($T=\infty$ は探索法1に相当)

問題事例	1	2	3	4	5
最小手数(A*)	22	28	26	28	26
$T=1$	30	28	32	34	32
$T=3$	30	28	32	34	32
$T=6$	30	36	40	34	40
$T=9$	42	36	40	34	40
$T=12$	42	28	42	48	42
$T=\infty$	42	42	42	48	42

表1 可変ビーム探索1に比べ可変ビーム探索法2の解の質が良くなった問題事例

A Variable-Beam Search Algorithm without Oversearch

Kenichiro Wakamatsu Shinji Araya

Faculty of Information Engineering, Fukuoka Institute of Technology