

four queen 問題(木探索バージョン)

問題の条件

4×4 のマス目の 4 か所にクイーンを配置する. その際, 互いに取り合えないようにする. (どの 2 つのクイーンも, 縦・横・斜め 45 度の位置関係にならないようにする. クイーン間の距離は関係ない.)

Q			
	Q		
		Q	
			Q

形式化

1. 4×4 のマス目の横の並びを「行」, 縦の並びを「列」と呼ぶ. 各行は上から 1, 2, 3, 4 の番号をつけるものとする.
2. 問題の条件より, 4 つの列はすべて, クイーンが 2 個以上は置かれなければならないはずである. 各列におけるクイーンの位置 (行の番号) を左の列から順に並べたもので状態を表すものとする. (クイーンがない場合は 0 とする)

3. クイーンは, 左の列から順に置いて行きながら解を探索するものとする.

4. 以上をふまえて, 状態集合 V を以下のように定義する.

$$V = \{n_1 n_2 n_3 n_4 \mid n_i \in \{0, 1, 2, 3, 4\} \text{ かつ } (n_i = 0 \text{ ならば } j > i \text{ なる } j \text{ に対して } n_j = 0)\}$$

5. オペレータ集合は, 最も左の 0 (クイーンのない列) にクイーンを置くものとして, その位置を表す番号 1, 2, 3, 4 の 4 種を考える.

$$Op = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$\delta(0000, n) = n000 \quad (n \neq 0)$$

$$\delta(n_1 000, n) = n_1 n 00 \quad (n_1, n \neq 0)$$

$$\delta(n_1 n_2 00, n) = n_1 n_2 n 0 \quad (n_1, n_2, n \neq 0)$$

$$\delta(n_1 n_2 n_3 0, n) = n_1 n_2 n_3 n \quad (n_1, n_2, n_3, n \neq 0)$$

6. オペレータの適用条件は, すべてのオペレータについて $n_4 = 0$

7. 初期状態 s を 0000 とする, また, 目標状態集合 Γ は以下のようになる.

$$\Gamma = \{n_1 n_2 n_3 n_4 \mid n_i \neq 0 \text{ かつ } (i < j \text{ ならば } (n_i \neq n_j \text{ かつ } |n_j - n_i| \neq j - i))\}$$

状態空間(部分)

