

# T01 Search and game tree search

---

16337110 匡乾, 16337111 赖若潘

2018 年 10 月 8 日

## Contents

<b>1</b>	<b>Q1</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Q2</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Q3</b>	<b>4</b>

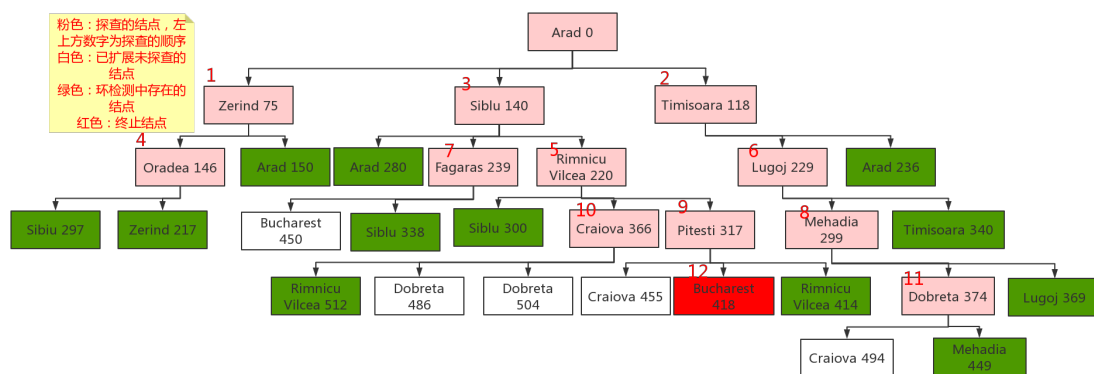


Figure 1: Q1 search tree

## 1 Q1

Frontier

0. {Arad 0}
1. {Zerind 75, Timisoara 118, Sibiu 140}
2. {Timisoara 118, Sibiu 140, Oradea 146}
3. {Sibiu 140, Oradea 146, Lugoj 229}
4. {Oradea 146, Rimnicu Vilcea 220, Lugoj 229, Fagaras 239}
5. {Rimnicu Vilcea 220, Lugoj 229, Fagaras 239, (Sibiu 297)}
6. {Lugoj 229, Fagaras 239, Pitesti 317, Craiova 366}
7. {Fagaras 239, Mehadia 299, Pitesti 317, Craiova 366}
8. {Mehadia 299, Pitesti 317, Craiova 366, Bucharest 450}
9. {Pitesti 317, Craiova 366, Dobreta 379, Bucharest 450}
10. {Craiova 366, Dobreta 379, Bucharest 418, Bucharest 450, Craiova 455}
11. {Dobreta 379, Bucharest 418, Bucharest 450, (Craiova 455), Dobreta 486, (Pitesti 504)}
12. {Bucharest 418, Bucharest 450, (Dobreta 486), (Craiova)}
13. [terminal] Bucharest 418

## 2 Q2

先证明一致性，可直接推得可采纳性

首先先证明： $h1(n) \in \{0, 1, 2, 3\}$ ,  $h2(n) \in \{0, 1, 2\}$ 。

$h1(n)$ 显然，现证明 $h2(n)$ ， $h2(n) > 0$ 的所有情况如图所示

综上， $h2(n) \in \{0, 1, 2\}$ ，且显然每一个砖块最多给 $h2(n)$ 贡献1。

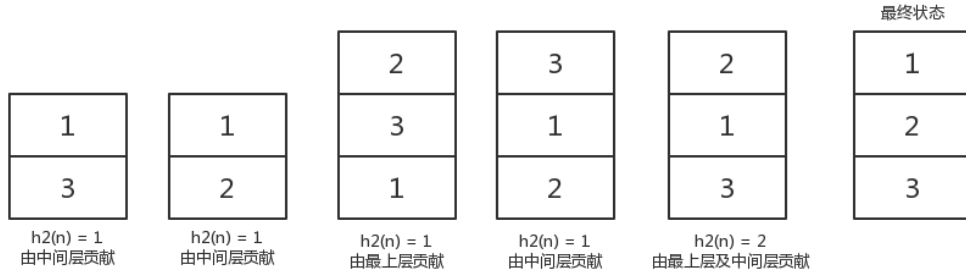


Figure 2:  $h2(n) > 0$ 的所有情况

要证明一致性，即证明 $h(n1) \leq c(n1, n2) + h(n2)$ ，即证明 $\Delta h(n) \leq 1$  ( $\Delta h(n) = h(n1) - h(n2)$ ), 证明如下：

因为每一次挪动只改变一个砖块的位置，故 $\Delta h1(n) = 0$  or  $\pm 1$ ，而由 $h2(n) > 0$ 的所有情况图来看，每一层（砖块）最多贡献1，即 $h2(n)$ 不可能由0变为2或是2变为0，故 $\Delta h2(n) = 0$  or  $\pm 1$ 。

现证明： $\Delta h(n) = \Delta h1(n) + \Delta h2(n) \leq 1$

1. 当 $\Delta h1(n) = 0$  or  $-1$ 时，直接成立

2. 当 $\Delta h1(n) = 1$ 时，此时可能有三种操作，分类进行讨论：

- (a) 从高处拿下一个砖块放到地板上，即这一块砖在goal state中为底层砖，故移动其不影响 $h2(n)$ ，这种情况下 $\Delta h2(n) = 0$ ，故成立
- (b) 从高处拿下一个砖块放到另一块砖上面，这种情况在 $\Delta h1(n) = 1$ 时不可能出现，因为该砖在只有三块砖的体系中，这种移动并没有改变这块砖的高度位置
- (c) 从地板上拿起一块砖放到另一块砖上面，原先这块砖下面没有砖块，且此时这块砖处于goal state，故 $\Delta h2(n) = 0$

综上，当 $\Delta h1(n) = 1$ 时， $\Delta h2(n) = 0$

故综上， $\Delta h(n) = \Delta h1(n) + \Delta h2(n) \leq 1$ 成立。

一致性得证，则可采纳性也可以得到。

故h是可采纳的，一致的。



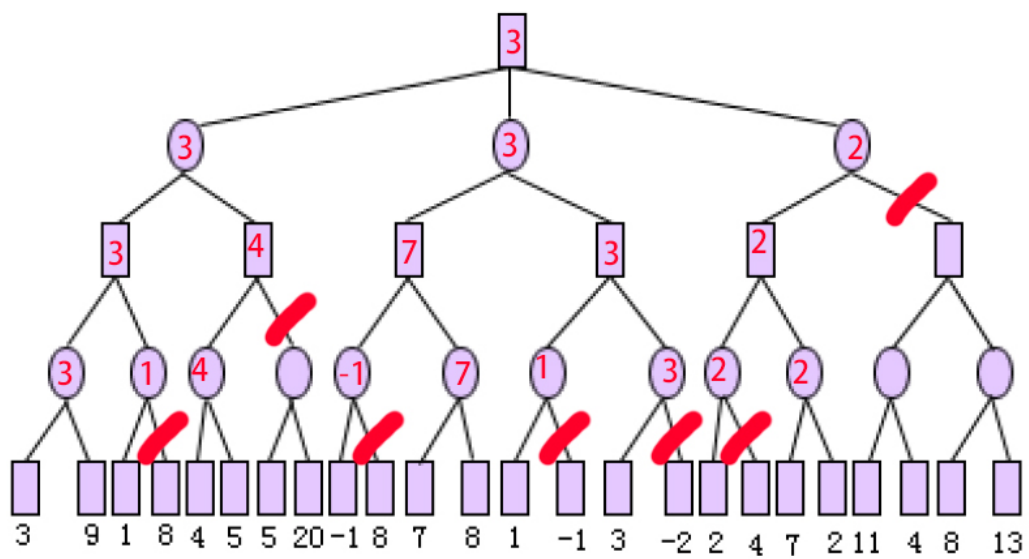


Figure 4:  $\alpha - \beta$  pruning