

第二次作业

人工智能 CS410 2021年秋季

姓名：李子龙 学号：518070910095 日期：2021 年 10 月 23 日

题目 1. 尝试比较局部搜索算法（例如爬山法）与系统搜索算法（例如宽度优先搜索、A*算法）。

题目 2. 我们希望使用爬山法解决一些最优化问题。

- (1) 假设我们需要找 $f(x, y, z) = e^x(xy + 2z)$ 的最小值，且当前状态下我们有 $(x, y, z) = (0, 1, -1)$ ，那么我们需要将当前状态向怎样的方向进行移动、能够在理论上最快靠近极值？（方向用三维元组表示即可，计算过程可以参考多元函数的偏导数求解、最速下降法）。
- (2) 使用爬山法搜索可能会遇到哪些问题？我们可以使用哪些更好的方法来代替？

题目 3. 我们的minimax搜索树如图1所示。

- (1) 假如我们的a节点是max节点，请问最后a节点会得到怎样的值？
- (2) 假如我们使用 $\alpha - \beta$ 剪枝法进行minimax树的搜索，搜索过程中会从左至右访问相关节点，且a节点是max节点。算法运行过程中会访问多少个节点（包括字母标号的节点与数字标号的叶节点、忽略重复访问）？同时，请写下各节点的访问顺序（例如顺序：“a - c - f - 43”）。

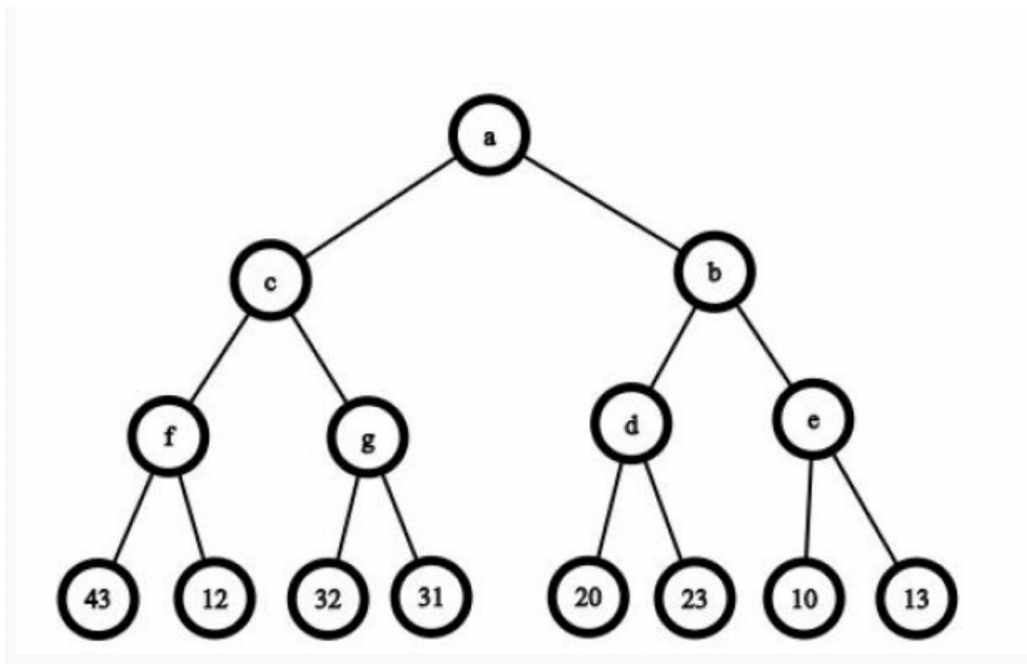


图 1: 第三题的对抗搜索树

题目 4. 考虑一个这样的CSP问题：我们需要给变量 X_1, X_2, X_3, X_4 赋值，需要满足以下约束：
(a) $X_1 \geq X_2$, (b) $X_2 > X_3$ or $X_3 - X_2 = 2$, (c) $X_3 \neq X_4$, (d) $X_1 \neq X_3$ 。

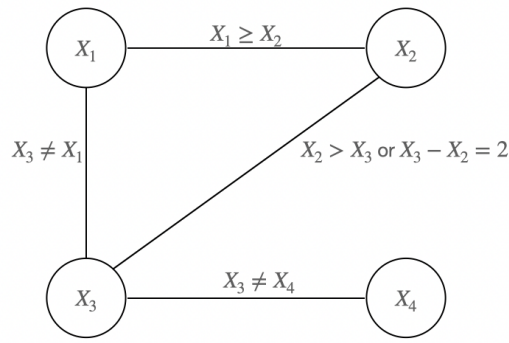


图 2: 第四题的csp问题

- (1) 根据CSP问题赋值求解的Most constraining variable规则，我们应该最先尝试给哪个变量赋值？
- (2) 假如我们规定变量变量 X_1, X_2, X_3, X_4 的值域分别为 $D_1 = \{1, 2, 3, 4\}, D_2 = \{3, 4, 5, 8, 9\}, D_3 = \{2, 3, 5, 6, 7, 9\}, D_4 = \{3, 5, 7, 8, 9\}$ 。请问变量 X_1, X_2, X_3, X_4 的哪些弧满足弧相容性 (arc consistency)？
- (3) 我们对该CSP问题在当前状态下运行AC3算法，请完成下方表格的步骤1-7。

初始的搜索列： $\{X_2 \rightarrow X_1, X_1 \rightarrow X_2, X_3 \rightarrow X_2, X_2 \rightarrow X_3, X_4 \rightarrow X_3, X_3 \rightarrow X_4, X_3 \rightarrow X_1, X_1 \rightarrow X_3\}$ 。

步骤	需要检查的弧 $X_i \rightarrow X_j$	X_i 值域的变化	添加进入搜索列的弧
0	$X_2 \rightarrow X_1$	无变化	无
1	$X_1 \rightarrow X_2$		
2	$X_3 \rightarrow X_2$		
3	$X_2 \rightarrow X_3$		
4	$X_4 \rightarrow X_3$		
5	$X_3 \rightarrow X_4$		
6	$X_3 \rightarrow X_1$		
7	$X_1 \rightarrow X_3$		
...