

武汉大学计算机学院

2014 学年度第 2 学期《人工智能》期末考试试卷答案

一. 问答 (20 分)

(6 分) 1、试写出 A*算法的与一般的通用图搜索算法的主要差别是什么, 并指出 A*算法和 AO*算法对应的实际背景有什么不同。

A*算法的基本步骤:

4. 在 open 表上取出 $f(n)$ 值最小的结点 n , n 放到 closed 表中;

$$f(n)=g(n)+h(n), \quad h \leq h^*$$

A*算法是在或图中搜索

AO*算法是在与/或图中搜索

(4 分) 2、什么条件使得 A*算法搜索的每个步骤都是最佳的。

满足单调性限制

(5 分) 3、请解释推理方法的正确性和完备性的含义。

教材中的定义

(5 分) 4、蚁群算法中的正反馈性和多样性是指的什么, 你认为哪个更重要。

大多数蚂蚁朝着信息素多的方向前进

少数蚂蚁不朝着信息素多的方向前进

二. (15 分) 以下 5 对表达式可否合一? 若可以, 给出其合一元; 若不可以, 给出简单的理由。

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1. $P(A, f(A))$, | $P(x, f(B))$ |
| 2. $Q(f(y))$, | $Q(f(g(x, B)))$ |
| 3. $f(\text{Marcus}, g(x, y))$, | $f(z, g(\text{Caesar}, \text{Marcus}))$ |
| 4. $R(v, f(v))$, | $R(y, y)$ |
| 5. $p(x, f(A), B)$, | $p(B, f(w), B)$ |

1. 不可以, $f(a)$ 、 $f(b)$ 相当于两个不同的常数
2. 可以 用 $g(x, b)$ 替换 y
3. 可以 x 可以替换成 caesar , y 可以替换成 marcus
4. 不可以 用 y 替换 v , $f(y)$ 不能替换 y
5. 可以 用 B 替换 x , A 替换 w

三. (17 分) 试用归结原理证明 G 是 F_1 和 F_2 的逻辑结论. (要写出归结中的代换)

$$F_1: \forall x (P(x) \rightarrow (Q(x) \wedge R(x)))$$

$$F_2: \exists x (P(x) \wedge S(x))$$

G: $\exists x(R(x) \wedge Q(x))$

答:

化成子句为:

F₁: $\sim P(x) \vee (Q(x) \wedge R(x))$

$\sim P(x) \vee Q(x)$

1.

$\sim P(x) \vee R(x)$

2.

F₂: $(P(a) \wedge S(a))$

P(a)

3

S(a)

4

$\sim G$: $\sim R(x) \vee \sim Q(x)$

5

归结: 6. Q(a)

1, 3

7. R(a)

2, 3

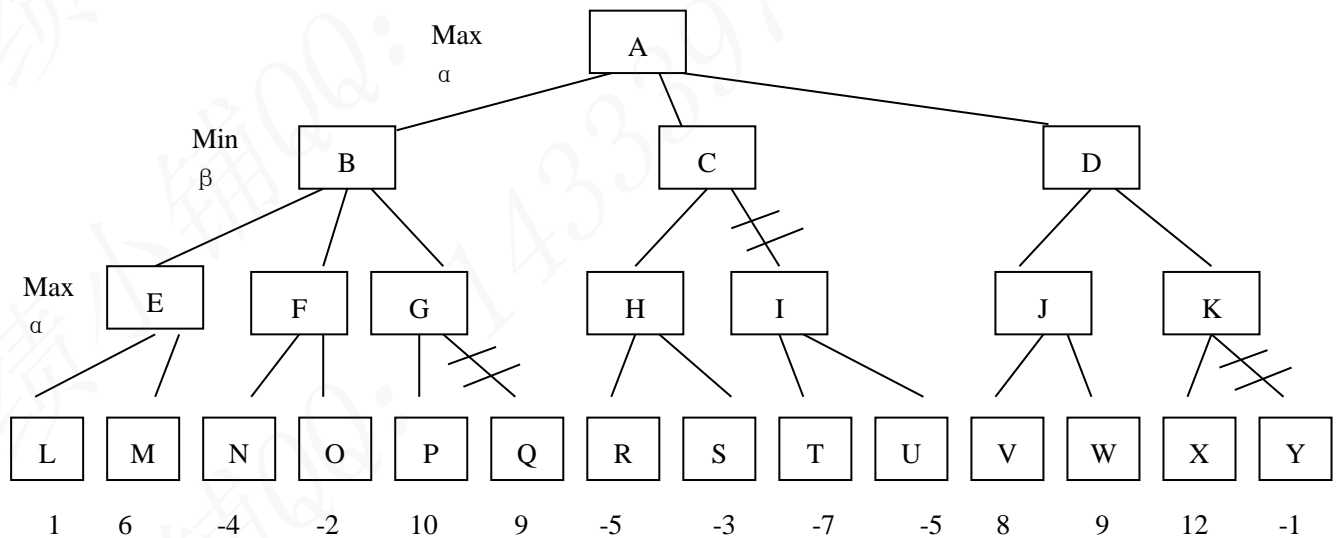
8. $\sim Q(a)$

5, 7

9. 空

6, 8

四. (15 分) 用 α - β 剪枝法找出下面的搜索树的最佳步骤。



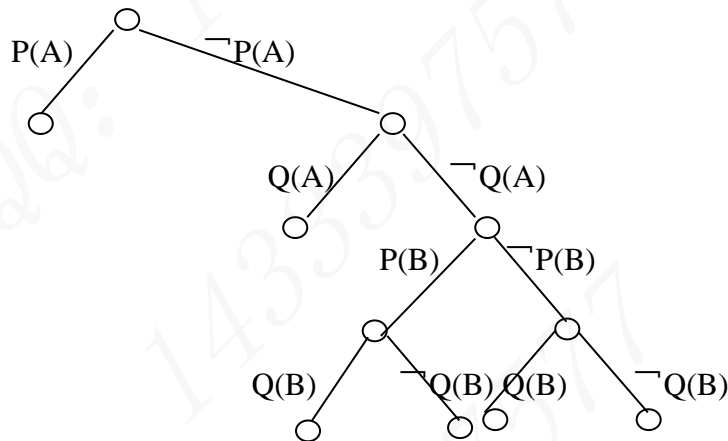
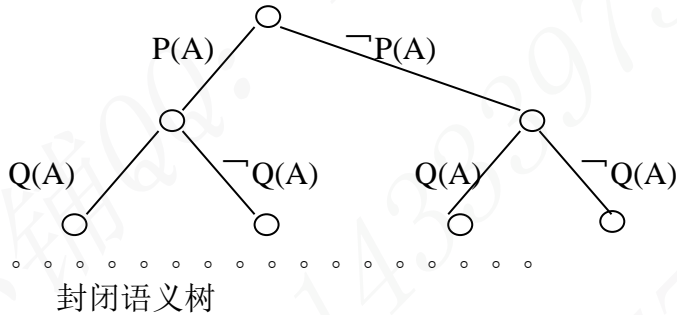
五. (15 分) 已知子句集 $S = \{\neg P(A), P(y) \vee \neg Q(x), Q(B)\}$

请为其构造语义树并判断该子句集是否存在一棵封闭的语义树。若存在, 请指出每一个失效结点分别使得哪一个子句的基例示为假; 若不存在, 请说明原因。

解: 1) $H(s) = \{A, B\}$

$HB(s) = \{P(A), Q(A), P(B), Q(B)\}$ — Herbrand Base

2) 完全语义树



归结到根节点为失效点时, 即能够使得 S 为假。

六、试用遗传算法求解八皇后问题, 具体写出: (14 分)

编码方案;

适应性函数;

遗传算子;

编码方案: 8×8 矩阵

适应性函数: 冲突皇后的个数

遗传算子: 复制 选择冲突较少的

杂交 一个个体前 4 行与另一个个体的前 4 行交换

变异 随机选择某个皇后到对称的位置, 例如, 第 8 换到第 1, 第三换到第六,

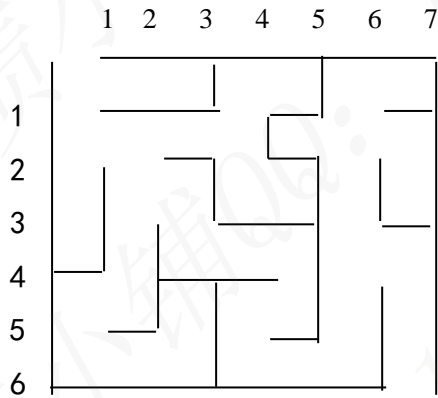
第四换到第五; 其他参数按基本步骤定义。

七、(20 分) 下图是一个迷宫, 试为机器人找一条从 Start 到 End 的最短路径设计一搜索算法, 写

出:

- 1、状态空间的表示
- 2、操作集
- 3、需要什么策略

(为清楚起见, 每一格子均以其右下角坐标 (x, y) 为标志。如 start 格用 $(1, 1)$, end 格用 $(7, 6)$ 标志。



解: 求 $(1, 1)$ 到 $(7, 6)$ 的最短路径。

1. 状态空间 (x, y)
2. 迷宫行走规则:

R_1 : if (x, y) then $(x + 1, y)$ //如果向右有通路
 R_2 : if (x, y) then $(x + 1, y - 1)$ //如果向右有通路
 R_3 : if (x, y) then $(x - 1, y)$ //如果向右有通路
 R_4 : if (x, y) then $(x, y + 1)$ //如果向右有通路

用 A*算法:

$$g(n) = d(n)$$

$$h(n) = |X_g - x_0| + |Y_g - y_0| \quad (X_g, Y_g) \text{ 目标节点的坐标} \quad (x_0, y_0) \text{ 当前节点}$$