

计算机学院研究生《人工智能原理》考试试题

一、[40 分] 简要回答下列问题

1. [8 分] 曾经获得过图灵奖并被誉为“人工智能之父”的是哪位人工智能学者；简述人工智能可以被分为哪几个研究流派？简述你熟悉的一个人工智能研究方向的研究内容及其应用。

2. [8 分] 给出搜索算法的可采纳性的定义，并分别指出一般情况下 A* 算法、AO* 算法是否可采纳，若不是，请给出可采纳性的条件。指出在求解路径寻优问题上 A* 算法与 Dijkstra 算法的区别和联系。

3. [8 分] 产生式系统有哪几部分组成？可交换的产生式系统是如何定义的？给出一个具体的可交换的产生式系统的例子。

4. [8 分] 设子句集 $S = \{\neg P(f(x)) \vee Q(f(x)), P(x), \neg Q(x)\}$ 。

(1) 求 S 的 Herbrand 域；S 的原子集。

(2) 分别画出 S 的完全语义树与封闭语义树，指出所有失效点与推理点。

5. [8 分] 约束满足问题是如何定义的？主要有哪些求解方法？给出一个具体的约束满足问题的例子并简述其求解过程。

二、[15 分] 分别采用归结原理、扩展规则、Davis-Putnam 方法和表推演方法证明： $(R \vee Q) \wedge (\neg R \vee Q) \wedge (\neg P \vee \neg Q) \wedge (P \vee \neg Q)$ 是不可满足的。

三、[15 分] 设八数码难题有估价函数： $f(n) = d(n) + P(n)$ 。其中 $d(n)$ 是节点 n 在搜索树中的深度， $P(n)$ 是每个数码离“家”（目标位置）距离的和。

现有初始状态描述和目标状态描述如下：

2	8	3
1	6	4
7		5

初始状态

1	2	3
8		4
7	6	5

目标状态

若规则按照“左上右下”的次序排列，请画出使用此函数的 A 算法启发式搜索过程图，要求：在图中标明各节点的估价函数值，标明节点扩展的次序。（左优先、浅层的优先）

四、[15 分] 一个产生式系统使用下面一组重写规则，这些重写规则把左面的数字转换成右边的数字串。

$6 \rightarrow 3,3$ $4 \rightarrow 3,1$
 $6 \rightarrow 4,2$ $3 \rightarrow 2,1$
 $4 \rightarrow 2,2$ $2 \rightarrow 1,1$

使用这些规则把 6 转换成由 1 组成的数字串。假设 k -连接符的费用是 k ，用数字 1 标记的节点的 h 函数值是 0，用数字 $n(n \neq 1)$ 标记的节点的 h 函数值是 n 。请用 AO* 算法描述解题过程（要求：画出各次循环图，标明各点费用 $q(n)$ ，画出最后的最佳解图，并指明最佳解图的费用）。

五、[15 分] 若博弈树中 \square 表示极大点， \circ 表示极小点。在以优先生成右边子节点的顺序对下图中的博弈树进行 α - β 剪枝时，请指出：

- (1) 在何处发生剪枝；
- (2) 何处为 α 修剪，何处为 β 修剪；
- (3) 初始节点的最终返回值； \square 将选择什么移动？

