

人工智能是工程技术的交叉学科也是工程技术的交叉学科
 领域: 1. 机器定理证明与自动推理
 2. 专家系统和知识工程
 3. 机器学习 4. 自然语言理解

5. 感知系统
 6. 智能数据库系统

2008 级硕士生《人工智能原理》考试试题

2. 产生式由综合数据库、产生式规则集与控制系统三部分组成

一. [35 分] 简要回答下列问题:

- [5 分] 试述人工智能的主要研究学派以及主要研究领域。
- [5 分] 产生式系统由哪几部分组成? 试述产生式系统求解问题的一般步骤。
- [5 分] 什么是可分解的产生式系统? 试述可分解的产生式系统求解问题的一般步骤。
- [5 分] 产生式系统的控制策略有哪几种方式? 简述各种搜索策略各自的优缺点。
- [5 分] 试述与或图启发式搜索算法 (AO*) 的可采纳性条件。
- [5 分] 判断下列集合是否合一, 若可合一, 请给出最一般合一

1) $W = \{P(y,y,b), P(z,x,z)\}$

2) $W = \{P(x,f(x)), P(y,y)\}$ 不可合一

[5 分] 用 Davis-Putnam 方法证明:

1) $(P \vee Q) \wedge (\neg P \vee Q) \wedge (\neg R \vee \neg Q) \wedge (R \vee \neg Q)$ 是不可满足的。

2) $(P \vee Q) \wedge (\neg P \vee Q) \wedge R$ 是可满足的。

[10 分] 设八数码问题有估价函数: $f(n) = d(n) + W(n)$, 其中 $d(n)$ 是节点 n 在搜索树中的深度, $W(n)$ 是节点 n 中“不在位”数码的个数。现有初始状态描述和目标状态描述如下:

3	4	5
8	6	7
2	1	

初始状态

3	4	5
2		6
1	8	7

画出使用此函数的 A 算法启发式搜索过程图, 在图中标明各节点的估价函数值, 并标明节点的扩展次序。

[10 分] 假定我们有一个产生式系统, 基于如下重写规则:

R1: $n0 \rightarrow n1, n2$

R5: $n2 \rightarrow n6, n7$

R2: $n0 \rightarrow n2, n3$

R6: $n3 \rightarrow n5, n6$

R3: $n1 \rightarrow n2$

R7: $n4 \rightarrow n2$

R4: $n1 \rightarrow n4$

R8: $n5 \rightarrow n7$

1) 用与或图表示此产生式系统。

2) 若 $h(n0)=0, h(n1)=2, h(n2)=4, h(n3)=4, h(n4)=3, h(n5)=1, h(n6)=0, h(n7)=0$ 为后发函数, k -连接符的费用为 k , 求 $n0$ 到 $\{n6, n7\}$ 的最佳解图。(要求: 使用 AO* 算法, 画出各次循环图, 标明各点费用 $g(n)$, 画出最后的最佳解图, 并指明最佳解图的费用)

四. [10 分] 已知子句集 $S = \{P(x), Q(f(y))\}$,

1) 求 S 的 H 域、原子集, 以及 $P(x), Q(f(y))$ 的基列。

$H = \{u, f(u), f(f(u)), \dots\}$

$A = \{P(u), Q(u), P(f(u)), Q(f(u)), \dots\}$

$P(x)$ 的基列为 $\{p(u), p(f(u)), p(f(f(u))), \dots\}$

$Q(f(y))$ 的基列为 $\{Q(f(u)), Q(f(f(u))), \dots\}$

产生: producer

producer Production

(1) DATA ← 初始状态

插本

(2) while DATA 满足

终止条件 do:

(3) begin

(4) 在规则集中选

出一条规则 R

(5) DATA ← 把 R 用于 DATA

所得的结果

end

4. 不可撤回的控制策略

试探性控制策略

试探性控制策略

不可: 空间复杂性低如单能

速度快, 但鲁棒性不强

回溯: 空间大, 鲁棒性强

通常可以找到

1. 不用选择规则, 空间大

有解一定可以找到, 时间复杂

度高, 系统效率低

1) 画出 S 的完全语义树。

2) 给 S 的一个解释 I 如下: 对应论域

$D = \{1, 2\}$

a	f(1)	f(2)	P(1)	P(2)	Q(1)	Q(2)
1	2	1	T	F	F	T

3) 构造 S 对应于 I 的真解释 I*。

$$P(a) = P(1) = T$$

$$Q(a) = Q(1) = F$$

$$P(f(a)) = P(f(1)) = P(2) = F$$

$$I^* = \{P(a), \sim Q(a), \sim P(f(a)), Q(f(a))\}$$

10 分] 已知:

$$\forall x(N(x) \rightarrow GZ(x) \wedge I(x))$$

自然数都是大于零的整数。

$$\forall x(I(x) \rightarrow E(x) \vee O(x))$$

所有整数不是偶数就是奇数。

$$\forall x(E(x) \rightarrow I(f(x)))$$

偶数除以 2 是整数。

用归结方法证明所有自然数不是奇数就是其一半为整数的数。即:

$(N(x) \rightarrow (O(x) \vee I(f(x))))$ 。(要求: 写出每步归结使用的合一替换)

$$\sim N(x) \vee O(x) \vee I(f(x))$$

$$\sim N(a)$$

$$\sim O(a)$$

$$\sim I(f(a))$$

[10 分] 设有子句集:

$S = \{\sim I(x) \vee R(x), I(a), \sim R(y) \vee \sim L(y), L(a)\}$

$P = \sim J(x) \vee R(x)$ 是目标公式否定后得到的子句。

1) 给出从 S 推出 \square 的框架集归结演绎。

2) 给出从 S 推出 \square 的输入归结演绎。

[10 分] 对下面的博弈树, \square 将选择什么移动? 以优先生成左边子节点的顺序进行 α - β 剪枝。

指出何处发生剪枝, 并指明何处为 α 修剪, 何处为 β 修剪, 以及初始节点的最终返回值。图中

表示极大点, \bigcirc 表示极小点。

