

2010 年

1. 请列出 20 世纪图灵奖获得者中的人工智能学者（要求写出至少三位）并指出“人工智能之父”：请写出国际人工智能联合会议的英文全称与简称。

(1) 图灵奖获得者：

Marvin Minsky (1969 年), John McCarthy (1971 年)

Herbert Simon 和 Allen Newell (1975 年)

Edward Feigenbaum 和 Raj Reddy (1994 年)

(2) 人工智能之义: John McCarthy

(3) 国际人工智能联合会议: (International Joint Conference on AI: IJCAI)

2. 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，指出控制策略可以在过程中的哪些步骤中使用，P14

能够把产生式系统综合数据库的状态描述分解为若干组成部分，产生式规则可以分别用在各组成部分上，并且整个系统的终止条件可以用在各组成部分的终止条件表示出来的产生式系统，称为可分解的产生式系统。

Procedure SPLIT

1. DATA ← 初始状态描述
2. $\{D_i\}$ ← DATA 的分解结果；每个 D_i 看成是独立的状态描述
3. until 对所有的 $D_i \in \{D_i\}$, D_i 都满足终止条件, do:
4. begin
5. 在 $\{D_i\}$ 中选择一个不满足终止条件的 D^*
6. 从 $\{D_i\}$ 中删除 D^*
7. 从规则集合中选出一个可应用于 D^* 的规则 R
8. D ← 把 R 应用于 D^* 的结果
9. $\{d_i\}$ ← D 的分解结果
10. 把 $\{d_i\}$ 加入 $\{D_i\}$ 中
11. end

控制策略可以在过程的步骤 5 和步骤 7

3. 给出搜索算法的可采纳性定义，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。

如果一个搜索算法对于任何具有解路径的图都能找到一条最佳路径，则称此算法为可采纳的。

A*算法是可采纳的（如果解路径存在，A*一定由于找到最佳解路径而结束）

AO*算法不可采纳，采纳的条件：如果一个 AND/OR 图存在解图，如果对于图中所有的节点 n 都有 $h(n) \leq h^*(n)$ ，并且启发函数 h 满足单调限制，则 AO*算法必然终止于找到最佳解图

4. 试述博弈树搜索极小极大（MINMAX 过程），并写出 α 剪枝规则和 β 剪枝规则。

极小极大过程

(1) 按宽度优先生成 0 至 L 层所有节点。

(2) 使用静态估值函数计算第 L 层节点的函数值。

(3) 按极小极大原则计算各层节点的倒推值，直到求出初始节点的倒推值为止。实现该倒推值的走步就是相对好的走步。

α 剪枝：如果一个 MIN 节点的 β 值小于或等于它的某一个 MAX 祖先节点的 α 值，则剪枝发生在该 MIN 节点之下：终止这个 MIN 节点以下的搜索过程。这个 MIN 节点最终的倒推值就确定为这个 β 值。

β 剪枝：如果一个 MAX 节点的 α 值大于或者等于它的某一个 MIN 祖先节点的 β 值，则剪枝发生在该 MAX 节点之下：终止这个 MAX 节点以下的搜索过程。该 MAX 节点的最终返回可以置成它的 α 值。

5. 在谓词逻辑中，对子句进行归结推理时，若被归结的子句 C_1 和 C_2 中有相同的变元，请

举例说明一定要改名的原因。

$$C_1 = P(x) \vee Q(x)$$

$$C_2 = \sim P(f(x))$$

C_1 与 C_2 有相同变元 x ，若不进行改名，则会出错。
替换 $\{f(x)/x\}$ ，这是不允许的。

6. 设 $\sigma = \{f(g(x_1))/x_2, f(x_2)/x_4\}$, $\sigma_1 = \{x_1/x_2, g(x_1)/x_2\}$ ，请问替换集合 $\{\sigma_1, \sigma_2\}$ 是否相容，若相容，给出 $\{\sigma_1, \sigma_2\}$ 的合一复合替换。并说明在基于规则的演绎系统中，

考虑替换集合的相容性的原因。

$$U_1 = \{x_2, x_4, x_1, x_2\}$$

$$U_2 = \{f(g(x_1)), f(x_2), x_4, g(x_1)\}$$

答： $\{\sigma_1, \sigma_2\}$ 的合一复合替换是 $M = \{f(g(x_1))/x_2, f(g(x_1))/x_4, g(x_1)/x_2\}$ ，如果使用左替换的替换，可避免事实规则作结。

以往历年简答题

的子句

集合合理的

1. 在基于规则的演绎系统中，初始状态、规则和目标各要求怎么样的形式？

初始状态：AND/OR 形式的事实

规则：具有 $L \rightarrow W$ 的形式，其中 L 是单文字， W 是任意 AND/OR 形式的公式。

目标：是文字的析取形式。

不穷尽原因:

规则: 目标分解 - 均不完备
因为不彻底.

2. 基于规则的正向演绎系统是否完备? 反向演绎是否完备? 双向演绎是否完备?

否

否

否

3. 在启发式搜索中, 估价函数一般定义为 $f(n) = g(n) + h(n)$, 指明定义中各部分的含义, 并说明为什么使用这种定义方式.

$S \rightarrow n$

$f(n)$: 从 s 到 n 的最低费用路径的估计费用

通过节点 n , 从初始节点 s 到目标节点的最低估计费用

$g(n)$: 从节点 n 到目标节点的最低费用路径的估计费用

当前搜索图中, 从初始节点到节点 n 的最低估计费用

$h(n)$: 通过 n 的最低费用路径的估计费用

从 n 到目标节点的最低估计费用

便于找到最佳解路径.

4. 常用的知识表示方法有几种? 简要回答各自的特点.

(1) 非结构化方法

逻辑表示法、产生式系统

(2) 结构化方法

框架、语义网络

(3) 过程式知识表示法

5. 在基于规则的演绎系统中, 什么是合一-复合替换? 为什么要考虑替换的相容性?

设有替换集合 $\{\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_n\}$, 每一 σ_i 具有如下形式: $\sigma_i =$

$\{t_{i1}/v_{i1}, \dots, t_{i(n_i)}/v_{i(n_i)}\}$. 其中 t_{ij} 是项, v_{ij} 是变量;

我们用这些替换构造两个表达式 U_1 和 U_2 如下:

$U_1 = \{v_{11}, \dots, v_{1(n_1)}, \dots, v_{1(n_1)}/t_{11}, \dots, t_{1(n_1)}\}$

$U_2 = \{t_{21}, \dots, t_{2(n_2)}, \dots, t_{2(n_2)}/v_{21}, \dots, v_{2(n_2)}\}$

如果 U_1 和 U_2 是可合一的, 则替换集合 $\{\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_n\}$ 称作是相容的. 否则称作是不相容的;

U_1 和 U_2 的最一般合一替换也叫做 $\{\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_n\}$ 的合一-复合替换

如果使用不相容的替换, 可演绎出从事实规则归结不出的字句

6. 机器学习一般分为哪几种类型?

监督学习、无监督学习、半监督学习、增强学习

7. 归结原理有哪几种重要的改进?

支架集归结、语义归结、线性归结、锁归结、锁语义归结、广义归结

S_1, S_2

归结选在 S_1 中为最大即可.