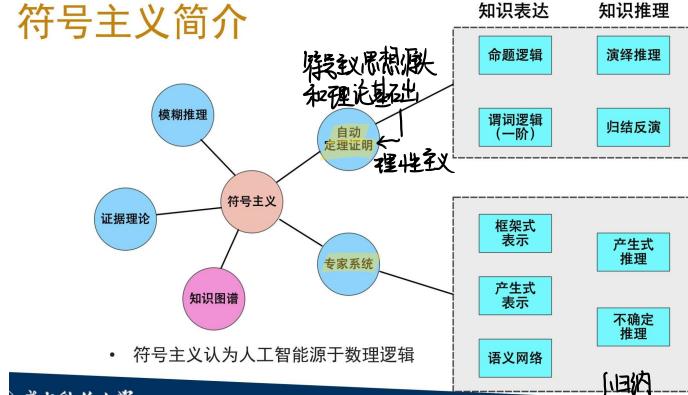


人的认知基元，认知过程即符号操作过程

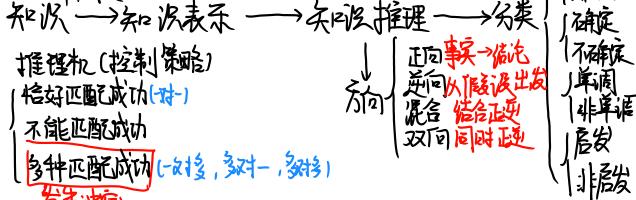
符号主义、逻辑主义、计算论学派，至利用公理-逻辑体系搭建AI系统

认为人与计算机同是一个物理符号系统，因此能用计算机模拟以人的智能行为

## 符号主义简介



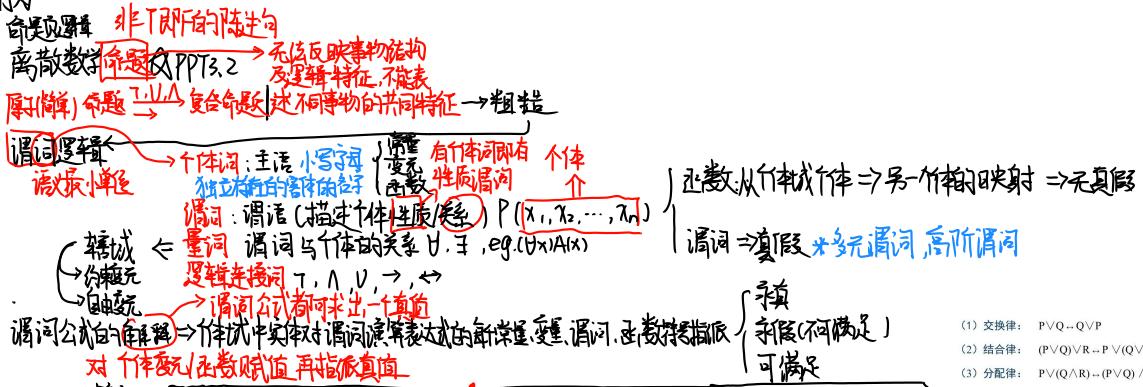
如PPT 3.1节内容



冲突消解策略 → 挑出一个用于当前推理

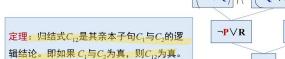
- (1) 条件性 条件较多
- (2) 新鲜性 原后缀优先
- (3) 匹配度 不确定推理匹敌程度优先
- (4) 条件数 条件少的规则优先

核心问题：知识表示/推理/运用



### 1. 命题逻辑中的归结原理

定义 (归结): 设  $C_1$  与  $C_2$  是子句集中的任意两个子句, 如果  $C_1$  中的文字  $L_1$  与  $C_2$  中的文字  $L_2$  互反, 那么从  $C_1$  和  $C_2$  中分别消去  $L_1$  和  $L_2$ , 并将两个子句中剩余的部分归结, 构成一个新子句  $C_3$ .



### 2. 谓词逻辑中的归结原理

定义 (归结): 子句中含有变元, 不能直接消去互补文字, 需要先用一般合一对变元进行代换, 然后才能进行归结。

$$\begin{array}{l} C_1 = P(x) \vee Q(y) \\ C_2 = \neg P(a) \vee R(y) \\ \sigma = \{x/a\} \\ C_1\sigma = P(a) \vee Q(y) \\ C_2\sigma = \neg P(a) \vee R(y) \\ C_3\sigma = Q(a) \vee R(y) \end{array}$$

定义: 设  $C_1$  和  $C_2$  是两个没有相同变元的子句,  $L_1$  和  $L_2$  分别是  $C_1$  和  $C_2$  中的文字。若  $L_1$  和  $L_2$  是一般合一, 则称  $C_1$  和  $C_2$  的二元归结式。

## 归结反演

定理:  $Q$  为  $P_1, P_2, \dots, P_n$  的逻辑结论, 当且仅当  $(P_1 \wedge P_2 \wedge \dots \wedge P_n) \wedge \neg Q$  是不可满足的。

- 应用归结原理证明定理的过程称为归结反演。
- 用归结反演证明的步骤是:
  - 将已知前提表示为谓词公式  $P$ 。
  - 将待证明的结论表示为谓词公式  $Q$ , 并否定得到  $\neg Q$ 。
  - 把谓词公式集  $\{P \wedge \neg Q\}$  化为子句集  $S$ 。
  - 应用归结原理对子句集  $S$  中的子句进行归结, 并把每次归结得到的归结式都并入到  $S$  中。如此反复进行, 若出现了空子句, 则停止归结, 此时就证明了  $Q$  为真。