

命题逻辑

- 命题概念：有真值（0或1）的陈述句
- 命题变量：p,q,r...表示命题
 - 原子命题：不能分解成更简单的陈述句e.g. p
 - 复合命题：原子命题组合e.g. $p \wedge q$
- 逻辑运算：
 - 一元：否定Negation： \neg
 - 二元：
 - 合取Conjunction： \wedge
 - 析取Disjunction： \vee
 - 异或Exclusive OR： \oplus
 - 蕴涵Implication： \rightarrow
 - 等价Biconditional： \leftrightarrow
 - 优先级： \neg 、 \wedge 、 \vee 、 \rightarrow 、 \leftrightarrow
- 逆、否、逆否
 - Converse逆命题：p、q互换
 - Inverse否命题：p、q变为 $\neg p$ 、 $\neg q$
 - Contrapositive逆否命题：结合逆、否
- 应用：将实际问题改写为命题逻辑式
- 等值演算：利用逻辑等值式改写化简
- 范式

谓词逻辑

- 量词：
 - 全称量词 \forall
 - 存在量词 \exists
- 应用：将实际问题改写为命题逻辑式
- 量词辖域收缩和扩张，只有以下两种情况量词改变：

$$\forall x(A(x) \rightarrow B) \Leftrightarrow \exists x A(x) \rightarrow B$$

$$\exists x(A(x) \rightarrow B) \Leftrightarrow \forall x A(x) \rightarrow B$$

- 量词分配：任意对应合取，存在对应析取
- 前束范式：量词均在开头，作用域延伸到公式末尾

论证

- 推理规则

TABLE 1 Rules of Inference.		
Rule of Inference	Tautology	Name
$\begin{array}{l} p \\ p \rightarrow q \\ \hline \therefore q \end{array}$	$(p \wedge (p \rightarrow q)) \rightarrow q$	Modus ponens
$\begin{array}{l} \neg q \\ p \rightarrow q \\ \hline \therefore \neg p \end{array}$	$(\neg q \wedge (p \rightarrow q)) \rightarrow \neg p$	Modus tollens
$\begin{array}{l} p \rightarrow q \\ q \rightarrow r \\ \hline \therefore p \rightarrow r \end{array}$	$((p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)) \rightarrow (p \rightarrow r)$	Hypothetical syllogism
$\begin{array}{l} p \vee q \\ \neg p \\ \hline \therefore q \end{array}$	$((p \vee q) \wedge \neg p) \rightarrow q$	Disjunctive syllogism
$\begin{array}{l} p \\ \hline \therefore p \vee q \end{array}$	$p \rightarrow (p \vee q)$	Addition
$\begin{array}{l} p \wedge q \\ \hline \therefore p \end{array}$	$(p \wedge q) \rightarrow p$	Simplification
$\begin{array}{l} p \\ q \\ \hline \therefore p \wedge q \end{array}$	$((p) \wedge (q)) \rightarrow (p \wedge q)$	Conjunction
$\begin{array}{l} p \vee q \\ \neg p \vee r \\ \hline \therefore q \vee r \end{array}$	$((p \vee q) \wedge (\neg p \vee r)) \rightarrow (q \vee r)$	Resolution

- 量词
 - UI规则：全称量词实例化
 - UG规则：全称量词引入
 - EI规则：存在量词实例化

- EG规则：存在量词引入