

# Tutorial 3

# 大纲

- Quiz相关说明
- 往年Quiz试卷讲解
- 大题要点提醒

# Quiz相关说明

- 考试范围参见课件
- 建议结合课件、notes和电子书教材进行复习
  - 有任何问题欢迎随时联系助教
- Quiz开卷
  - 允许携带纸质材料
  - 不允许使用电子设备
  - 不允许现场分享材料
- 在线上课的同学
  - 后面会通知在线参加考试的具体安排

# 往年Quiz试卷讲解

- Quiz2020 4.2 原答案正确性没问题，但是格式上需修正（参照ppt上格式）：

$$\hat{\delta}(q_0, \epsilon) = q_0$$

$$\hat{\delta}(q_0, 0) = \hat{\delta}(\hat{\delta}(q_0, \epsilon), 0) = \hat{\delta}(q_0, 0) = q_1$$

$$\hat{\delta}(q_0, 01) = \hat{\delta}(\hat{\delta}(q_0, 0), 1) = \hat{\delta}(q_1, 1) = q_2$$

$$\hat{\delta}(q_0, 010) = \hat{\delta}(\hat{\delta}(q_0, 01), 0) = \hat{\delta}(q_2, 0) = q_3$$

$$\hat{\delta}(q_0, 0101) = \hat{\delta}(\hat{\delta}(q_0, 010), 1) = \hat{\delta}(q_3, 1) = q_6$$

$$\hat{\delta}(q_0, 01011) = \hat{\delta}(\hat{\delta}(q_0, 0101), 1) = \hat{\delta}(q_6, 1) = q_6$$

$$\hat{\delta}(q_0, 010110) = \hat{\delta}(\hat{\delta}(q_0, 01011), 0) = \hat{\delta}(q_6, 0) = q_7$$

$$\hat{\delta}(q_0, 0101100) = \hat{\delta}(\hat{\delta}(q_0, 010110), 0) = \hat{\delta}(q_7, 0) = q_4$$

# 大题要点提醒

- 可以使用书后习题多加练习
- 参考答案已经上传到canvas
  - 对参考答案有任何问题欢迎随时联系助教
- 数理逻辑证明题
  - 一定按照课本上的格式证明，不要跳步
  - 不要通过写一大段自然语言进行证明
- 集合论、关系、函数证明题
  - 基于定义与恒等式

# 推理规则法

$$(\forall x)(P(x) \rightarrow Q(x)) \wedge (\exists x)P(x) \Rightarrow (\exists x)(Q(x))$$

(1)  $(\forall x)(P(x) \rightarrow Q(x))$

(2)  $(\exists x)P(x)$

(3)  $P(a) \rightarrow Q(a)$

(4)  $P(a)$

(5)  $Q(a)$

(6)  $(\exists x)(Q(x))$

前提引入

前提引入

(1)全称量词消去

(2)存在量词消去

(3)(4)分离

(5)存在量词引入

证明错误，量词的  
消去顺序反了

# 推理规则法

$$(\forall x)(P(x) \rightarrow Q(x)) \wedge (\exists x)P(x) \Rightarrow (\exists x)(Q(x))$$

(1)  $(\forall x)(P(x) \rightarrow Q(x))$

(2)  $(\exists x)P(x)$

(3)  $P(a)$

(4)  $P(a) \rightarrow Q(a)$

(5)  $Q(a)$

(6)  $(\exists x)(Q(x))$

前提引入

前提引入

(2)存在量词消去

(1)全称量词消去

(3)(4)分离

(5)存在量词引入

应该先消去存在量词，得到存在一个a满足P(a)，再消去全称量词，得到a也满足P(a)  $\rightarrow$  Q(a)

# 归结推理法

$$(P \rightarrow Q) \wedge P \Rightarrow Q$$

- 先化成合取范式  $(\neg P \vee Q) \wedge P \wedge \neg Q$
- 建立子句集  $\{\neg P \vee Q, P, \neg Q\}$
- 归结过程……

不要跳步。合取范式不要含有蕴含等其它联结词

建立子句集时“ $\wedge$ ”都变成“,”

# 归结推理法

$$(\forall x)(P(x) \rightarrow Q(x)) \wedge (\forall x)(Q(x) \rightarrow R(x)) \Rightarrow (\forall x)(P(x) \rightarrow R(x))$$

不要跳步

- 首先写出公式  $G = (\forall x)(P(x) \rightarrow Q(x)) \wedge (\forall x)(Q(x) \rightarrow R(x)) \wedge \neg(\forall x)(P(x) \rightarrow R(x))$

- 建立子句集

$$S = \{ \neg P(x) \vee Q(x), \neg Q(x) \vee R(x), P(a), \neg R(a) \}$$

- 归结过程

$$(1) \neg P(x) \vee Q(x)$$

$$(2) \neg Q(x) \vee R(x)$$

$$(3) P(a)$$

$$(4) \neg R(a)$$

$$(5) Q(a)$$

*resolution on (1)(3)*

$$(6) R(a)$$

*resolution on (2)(5)*

$$(7) \square$$

*resolution on (4)(6)*

不能有 $\wedge$ ,  
不要写 $\rightarrow$

# 集合论证明题

- $A = B$ 
  - 定义:  $A = B \Leftrightarrow (\forall x)(x \in A \leftrightarrow x \in B)$
  - $\forall x, x \in A \Rightarrow \dots \Rightarrow x \in B$
  - $\forall x, x \in B \Rightarrow \dots \Rightarrow x \in A$

# 关系闭包证明题

## 3 Problem 3

定义关系  $R$  上的“等价闭包”  $e(R)$  为满足下列两个性质的关系：

1.  $e(R)$  是一个等价关系
2. 对于任何等价关系  $R'$ ，如果  $R \subseteq R'$ ，那么  $e(R) \subseteq R'$

试证明：对于定义在非空集合上的关系  $R$ ， $tsr(R) = e(R)$

# 关系闭包证明题

- 定理10.5.11:
  - $r(R)$ 是自反的;
  - $sr(R)$ 是自反、对称的;
  - $tsr(R)$ 是自反、对称、传递的 (等价)
- 闭包定义:  $R \subseteq tsr(R)$ ,
  - $\Rightarrow e(R) \subseteq tsr(R)$
- 闭包定义:  $R \subseteq e(R)$ ,  $e(R)$ 是等价的(自反、对称、传递)
  - $\Rightarrow r(R) \subseteq e(R)$
  - $\Rightarrow sr(R) \subseteq e(R)$
  - $\Rightarrow tsr(R) \subseteq e(R)$

Q & A