

作业1: 关系数据模型

主讲教师: 邹兆年(znzou@hit.edu.cn)

1. 判断题(10分, 每小题2分)

- (a) $\sigma_{\theta_1}(\sigma_{\theta_2}(R)) = \sigma_{\theta_1 \wedge \theta_2}(R)$
- (b) $\sigma_{\theta_1}(R) - \sigma_{\theta_2}(R) = \sigma_{\theta_1 \wedge \neg \theta_2}(R)$
- (c) $\Pi_{L_1}(\Pi_{L_2}(R)) = \Pi_{L_2}(\Pi_{L_1}(R))$
- (d) $\Pi_L(R \cap S) = \Pi_L(R) \cap \Pi_L(S)$
- (e) $(R \bowtie S) \bowtie T = R \bowtie (S \bowtie T)$

2. 单项选择题(10分, 每小题2分)

- (a) 下列关系代数操作不满足交换律的是()
A. \bowtie B. \cup C. $-$ D. \times
- (b) 下列关系代数操作不满足结合律的是()
A. \bowtie B. \cup C. \bowtie_{θ} D. \times
- (c) 已知非空关系 $R(a, b)$, 如果 $\{a\}$ 不是 R 的候选键, 则关系代数表达式 $\Pi_a(R)$ 的结果中最少包含()条元组
A. 0 B. 1 C. $|R| - 1$ D. $|R|$
- (d) 已知关系 $R(a, b)$ 和 $S(b, c)$, 则关系代数表达式 $R \bowtie S$ 的结果中最多包含()条元组
A. $|R|$ B. $|S|$ C. $|R| + |S|$ D. $|R| \cdot |S|$
- (e) 已知关系 $R(a, b)$ 和 $S(b, c)$, 则关系代数表达式 $R \bowtie_{\theta} S$ 的结果中最少包含()条元组
A. $|R|$ B. $|S|$ C. $|R| + |S|$ D. $|R| \cdot |S|$

3. 证明题(10分) 已知关系 $R(a, b, c)$ 和 $S(b, d)$, 其中 $\{R.a, R.b\}$ 是 R 的主键, $\{S.b\}$ 是 S 的主键, $\{R.b\}$ 是 R 中的外键, 它参照 $\{S.b\}$ 。证明 $R \bowtie S = R \bowtie_{\theta} S$ 。

4. 解答题(10分) 设属性 K 是关系 R 的主键, 关系 S 的外键 F 参照 $R.K$, 写一个关系代数表达式来验证 R 和 S 的实例是否违反参照完整性约束, 说明如何用该关系代数表达式的结果来验证。

5. 解答题(30分, 每小题10分) 在关系代数运算器(<https://dbis-uibk.github.io/relax>)上加载数据集“Database Systems The Complete Book - Exercise 2.4.1”, 用关系代数表达式表示下列查询, 并用关系代数运算器进行验证。

- (a) Find the laptop model with the lowest price.
- (b) Find the screen sizes that occur in two or more laptops.
- (c) What manufacturers make both ink-jet and laser printers?

6. 解答题(30分) 使用域关系演算完成第5题中的三个查询。