

8.26 用 Armstrong 公理证明分解律的正确有效性。

证： 分解律如下：

$\text{if } \alpha \rightarrow \beta\gamma, \text{ then } \alpha \rightarrow \beta \text{ and } \alpha \rightarrow \gamma.$

由 Armstrong 公理：

$\beta\gamma \rightarrow \beta$ 和 $\beta\gamma \rightarrow \gamma$ ，又有前提条件 $\alpha \rightarrow \beta\gamma$ ，根据传递性有如下结论：

$\alpha \rightarrow \beta$ 和 $\alpha \rightarrow \gamma$ 。

证毕。

8.27 用实践习题 8.6 中的函数依赖计算 B^* 。

答： 1. $B^* = B$ (initial)

2. $B^* = BD$ ($B \rightarrow D$)

所以， $B^* = BD$

8.28 证明实践习题 8.1 中的模式 R 的如下分解不是无损分解：

(A, B, C)

(C, D, E)

证： 设 r 如下：

A	B	C	D	E
a_1	b_1	c_1	d_1	e_1
a_2	b_2	c_1	d_2	e_2

令 $r_1(A, B, C)$, $r_2(C, D, E)$ 。则分解后的结果为：

1) r_1

A	B	C
a_1	b_1	c_1
a_1	b_1	c_1

2) r_2

C	D	E
c_1	d_1	e_1
c_1	d_2	e_2

则 $r_1 \bowtie r_2$ 为：

A	B	C	D	E
a_1	b_1	c_1	d_1	e_1
a_2	b_2	c_1	d_2	e_2
a_1	b_1	c_1	d_2	e_2
a_2	b_2	c_1	d_1	e_1

显然这个结果不是 r ，所以这样分解是不是无损的。

8.29 考虑一下关系模式 $r(A, B, C, D, E, F)$ 上的函数依赖集 F ：

$A \rightarrow BCD$

$BC \rightarrow DE$

$B \rightarrow D$

$D \rightarrow A$

a. 计算 B^* 。

b. （使用 Armstrong 公理）证明 AF 是超码。

- c. 计算上述函数依赖集 F 的正则覆盖；给出你的推导的步骤并解释。
- d. 基于正则覆盖，给出 r 的 3NF 分解。
- e. 利用原始的函数依赖集，给出 r 的一个 BCNF 分解。
- f. 你能利用正则覆盖得到与上面的 r 相同的 BCNF 分解？

答：

- a.
 1. $B^* = B$ (initial)
 2. $B^* = BD$ ($B \rightarrow D$)
 3. $B^* = ABD$ ($D \rightarrow A$)
 4. $B^* = ABCD$ ($A \rightarrow BCD$)
 5. $B^* = ABCDE$ ($BC \rightarrow DE$)
 所以 $B^* = ABCDE$
- b. $A \rightarrow BCD \Rightarrow A \rightarrow ABCD$ (relexivity)
 $BC \rightarrow DE \Rightarrow ABCD \rightarrow ABCDE$ (relexivity)
 $A \rightarrow ABCD$ and $ABCD \rightarrow ABCDE \Rightarrow A \rightarrow ABCDE$ (transitivity)
 $A \rightarrow ABCDE \Rightarrow AF \rightarrow ABCDE$ (reflexivity)
- c. D is extraneous in $BC \rightarrow DE$ because $\{A \rightarrow BCD, BC \rightarrow E, B \rightarrow D, D \rightarrow A\}$ logically implies $\{A \rightarrow BCD, BC \rightarrow DE, B \rightarrow D, D \rightarrow A\}$;
 D is extraneous in $A \rightarrow BCD$ because $\{A \rightarrow BC, BC \rightarrow E, B \rightarrow D, D \rightarrow A\}$ logically implies $\{A \rightarrow BCD, BC \rightarrow E, B \rightarrow D, D \rightarrow A\}$;
 C is extraneous in $BC \rightarrow E$ because $\{A \rightarrow BC, B \rightarrow E, B \rightarrow D, D \rightarrow A\}$ logically implies $\{A \rightarrow BC, BC \rightarrow E, B \rightarrow D, D \rightarrow A\}$;
 Combine $B \rightarrow E$ and $B \rightarrow D$, and we get the canonical cover of F :
 $\{A \rightarrow BC, B \rightarrow DE, D \rightarrow A\}$
- d. $r_1(A, B, C), r_2(B, D, E), r_3(A, D), r_4(A, F)$
- e. $r_1(A, B, C, D), r_2(A, E), r_3(A, F)$
- f. 可以通过 F_c 得到 F^+ ，即可得到相同的 BCNF 分解。

8. 30 列出关系数据库设计的三个目标，并解释为什么要达到每个目标。

答：三个目标分别是无损分解、依赖保持分解、最小化信息重复。达到这些目标，就可以使得数据库正确，快速检查数据库的更新，并且使用最少的空间。