

一. 请用Armstrong公理系统中的推导规则证明下述结论:

If  $X \rightarrow Y$  and  $Z \rightarrow W$  then  $XZ \rightarrow YW$

二. 属性集闭包的计算

1. 函数依赖集  $F = \{ A \rightarrow BC, CD \rightarrow E, E \rightarrow A, B \rightarrow D \}$ , 属性集  $X = \{ E \}$ , 计算 $X$ 关于函数依赖集 $F$ 的闭包  $X_F^+$

2. 函数依赖集  $H = \{ A \rightarrow D, AB \rightarrow E, BF \rightarrow E, CD \rightarrow F, E \rightarrow C \}$ , 属性集  $X = \{ A, E \}$ , 计算 $X$ 关于函数依赖集 $H$ 的闭包  $X_H^+$

三. 请判断下面的推导过程是否成立? 如果成立, 请给出理由; 如果不成立, 请给出具体的例子关系。

1.  $\{ W \rightarrow Y, X \rightarrow Z \} \Rightarrow \{ WX \rightarrow Y \}$
2.  $\{ X \rightarrow Y \} \text{ and } Z \subseteq Y \Rightarrow \{ X \rightarrow Z \}$
3.  $\{ X \rightarrow Y, X \rightarrow W, WY \rightarrow Z \} \Rightarrow \{ X \rightarrow Z \}$
4.  $\{ XY \rightarrow Z, Y \rightarrow W \} \Rightarrow \{ XW \rightarrow Z \}$
5.  $\{ X \rightarrow Z, Y \rightarrow Z \} \Rightarrow \{ X \rightarrow Y \}$
6.  $\{ X \rightarrow Y, XY \rightarrow Z \} \Rightarrow \{ X \rightarrow Z \}$
7.  $\{ X \rightarrow Y, Z \rightarrow W \} \Rightarrow \{ XZ \rightarrow YW \}$
8.  $\{ XY \rightarrow Z, Z \rightarrow X \} \Rightarrow \{ Z \rightarrow Y \}$
9.  $\{ X \rightarrow Y, Y \rightarrow Z \} \Rightarrow \{ X \rightarrow YZ \}$
10.  $\{ XY \rightarrow Z, Z \rightarrow W \} \Rightarrow \{ X \rightarrow W \}$

四. 设有一个学生英语四/六级考试成绩登记关系, 其中的属性有: 学生的学号和姓名, 学生就读院系的院系代码和联系电话, 参加英语考试的考试级别(四级或六级)、考试时间和成绩。其关系模式如下:

R (学号, 姓名, 院系代码, 联系电话, 考试级别, 考试时间, 成绩)

其中:

- 学号是学生的唯一标识, 每个学生有唯一的一个姓名;
- 每个学生只能就读于一个院系, 院系代码是院系的唯一标识, 每个院系有唯一的一个联系电话;
- 一个学生可以多次参加四级或六级考试, 系统需要记录每一次的考试成绩;
- 同一时间一个学生只能参加一场考试。

请找出该关系上的函数依赖。