

1、

(1) 现在, 逐一检查每个函数依赖:

Course→Teacher: Course 不是超键;

Time, Room→Course: Time 和 Room 的组合不是超键;

Time, Teacher→Room: Time 和 Teacher 的组合不是超键;

Time, Student→Room: Time 和 Student 的组合不是超键;

Course, Student→Grade: Course 和 Student 的组合不是超键;

显然, 这些函数依赖没有任何一个左部是整个关系模式的超键, 因此该关系模式不满足 BCNF。

为了确定该关系模式是否符合 3NF, 需要确认右部是否为左部的主属性:

Course → Teacher: Teacher 不是主属性, 不满足 3NF;

Time, Room → Course: Course 是主属性 (在 Time 和 Room 的组合下, Course 可以唯一确定);

Time, Teacher → Room: Room 是主属性;

Time, Student → Room: Room 是主属性;

Course, Student → Grade: Grade 是主属性。

由于函数依赖 Course→Teacher 违反了 3NF 条件 (Teacher 既不是 Course 的一部分也不是主属性), 所以该关系模式不符合 3NF。

(2)

R1(Course, Teacher)

R2(Time, Room, Course)

R3(Time, Student, Room)

R4(Time, Student, Grade)

(3)

为了验证分解后的模式是否保持函数依赖, 需要检查每个函数依赖是否在新的模式集中保持:

Course → Teacher 在 R1(Course, Teacher)中保持。

Time, Room → Course 在 R2(Time, Room, Course)中保持。

Time, Teacher → Room 在任何关系中没有明确提及, 但可通过组合属性验证。

Time, Student → Room 在 R3(Time, Student, Room)中保持。

Course, Student → Grade 在 R4(Time, Student, Grade) 中不明显, 但所有属性都存在, 因此可以推导出来。

因此, 以上分解后的模式集保持了所有原有的函数依赖。

2、建立如下图这样的淘宝 E-R 图，共四个简单实体，订单、店铺、商品、用户。

