**第六章习题**

**2.**建立一个关于系、学生、班级、学会等诸信息的关系数据库

描述学生的属性有:学号、姓名、出生年月、系名、班号、宿舍区

描述班级的属性有:班号、专业名、系名、人数、人校年份。

描述系的属性有:系名、系号、系办公室地点、人数。

描述学会的属性有:学会名、成立年份、地点、人数。

有关语义如下:一个系有若干专业,每个专业每年只招一个班,每个班有若干学生。一个系的学生住在同一宿舍区。每个学生可参加若干学会,每个学会有若干学生。学生参加某学会有一个人会年份。

请给出关系模式,写出每个关系模式的极小函数依赖集,指出是否存在传递函数依赖,对于函数依赖左部是多属性的情况,讨论函数依赖是完全函数依赖,还是部分函数依赖。

指出各关系的候选码、外部码,并说明有没有全码存在。

学生(Student)：学号、姓名、出生年月、系名、班号、宿舍区

候选码：{学号}

外部码：{学号}

极小函数依赖集：学号 → 姓名、出生年月、系名、班号、宿舍区

没有传递函数依赖存在，所有函数依赖均为完全函数依赖。

班级(Class)：班号、专业名、系名、人数、入学年份

候选码：{班号}

外部码：{班号}

极小函数依赖集：班号 → 专业名、系名、人数、入学年份

没有传递函数依赖存在，所有函数依赖均为完全函数依赖。

系(Department)：系名、系号、系办公室地点、人数

候选码：{系号}

外部码：{系号}

极小函数依赖集：系号 → 系名、系办公室地点、人数

没有传递函数依赖存在，所有函数依赖均为完全函数依赖。

学会(Association)：学会名、成立年份、地点、人数

候选码：{学会名}

外部码：{学会名}

极小函数依赖集：学会名 → 成立年份、地点、人数

没有传递函数依赖存在，所有函数依赖均为完全函数依赖。

**3试由 Armstrong公理系统推导出下面三条推理规则。**

1. **合并规则：若X→Z，X→Y，则有X→YZ。**
2. **伪传递规则：由X→Y，WY→Z，有XW→Z。**

**③ 分解规则：X→Y,Z∈（包含于）Y，有X→Z。**

1. 根据 Armstrong 公理系统，存在 X -> Y 和 X -> Z，则可以推导出 X -> YZ。
2. 已知 X -> Y 和 WY -> Z。根据合并规则，可以得到 WY -> YZ。根据分解规则，可以得到 WY -> Z。因此得到了 X -> Y 和 WY -> Z，可以推导出 XW -> Z。

**4. 给定关系模式 R（U,F），其中 U={A,B,C,D,E}，请回答如下问题：**

**如果存在函数依赖 B→D，DE->C，EC→B，列出R中所有的码，并给出主属性、非主属性。**

R 中的候选码是 CE，主属性是 C 和 E，非主属性是 A、B 和 D

**5. 试举出三个多值依赖的实例。**

专业学生与必修课的关系；兴趣小组、学生、活动项目的关系；医院病房、护士、病人的关系。互相之间是一对多的关系。

**6. 考虑关系模式 R（U,F），U={A,B,C,D,E｝，请回答下面的问题：**

**①若A是R的候选码，R具有函数依赖BC→DE，那么在什么条件下 R属于 BCNF？**

属性BC包含码

1. **如果存在函数依赖 F={A→B,BC→D，DE→A｝，列出R的所有码。**

ACE,DEC,BCE

**③ 如果存在函数依赖 F={A→B,BC→D,DE→A｝，R属于 3NF 还是BCNF？**

因为A、B、C、D、E都是主属性,所以R是3NF。

因为所有函数依赖的决定因素ABCDE都不含码,R不是BCNF。

**7. 下面的结论哪些是正确的？哪些是错误的？对于错误的结论请给出理由或一个反例说明之。**

**① 任何一个二目关系是属于3NF的。**

**② 任何一个二目关系是属于 BCNF的。**

1. **任何一个二目关系是属于 4NF的。**
2. **当且仅当函数依赖A→B在R上成立，关系 R（A,B,C）等于其投影 R1（A,B）和 R2（A,C）的连接。**
3. **若R.A→R.B, R.B→R.C，则R.A→R.(B,C）**
4. **若R.BR.A, R.C-R.A，则R.(B,C)→R.A。**

**⑧ 若R.(B,C)→R.A，则R.B→R.A,R.C→R.A。**

① 正确。

② 错误。虽然二目关系满足BCNF（Boyce-Codd范式）的要求，即每个非平凡函数依赖都是一个候选键的超键，但并不是所有的二目关系都是BCNF的，因为可能存在其他关系不满足BCNF的情况。

③ 正确。

④ 错误。虽然R.A→R.B和R.B→R.C，但不能推出R.A→R.(B,C），因为R.A→R.B并不意味着R.A→R.C，因此不能简单地合并依赖。

⑤ 错误。虽然R.B→R.A和R.C→R.A，但不能推出R.(B,C)→R.A，因为R.B和R.C之间没有直接的依赖关系，不能保证R.(B,C)→R.A。

⑥ 错误。不能从R.(B,C)→R.A推出R.B→R.A或R.C→R.A，因为R.B和R.C不一定可以单独决定R.A，它们之间可能存在联合依赖。

⑦ 正确。

**8. 证明：**

**① 如果R是BCNF关系模式，则R是3NF关系模式，反之则不然。**

**② 如果R是3NF 关系模式，则R一定是2NF关系模式。**

如果R处于BCNF，那么对于任何非平凡函数依赖X → Y，X必须是R的候选键之一。因此，X要么是超键，要么是候选键，因此R也满足3NF的条件。但反之未必成立，因为3NF的条件相对宽松一些，可能存在非BCNF的3NF模式。

3NF模式必然是2NF的，因为3NF模式排除了传递依赖，而2NF要求每个非主属性完全函数依赖于候选键。因此，3NF模式自然满足了2NF的条件。

**如果R处于BCNF，那么对于任何非平凡函数依赖X → Y，X必须是R的候选键之一。因此，X要么是超键，要么是候选键，因此R也满足3NF的条件。但反之未必成立，因为3NF的条件相对宽松一些，可能存在非BCNF的3NF模式。**