# 实验5

### （实验5需提交到励儒云）

本次实验内容包括课本P155页4.5的习题内容。

**请大家注意有些业务的要求只是体现在ER图的逻辑中，并不是一定需要标注的（比如4.5题监考人数的规定其实只是为了说明某些联系的映射基数）。**

1、4.5为本章4.7节的大学选课系统安排期末考试考场，供学生和教师查询考试信息。

要求如下:

(1)一门课程的所有开课班应安排在相同时间进行考试,不同课程的开课班可以安排在相同或不同的时间进行考试;

(2)一个开课班的学生可能安排在多个考场参加考试,一个考场也可以包含同一门课程的多个开课班的学生,但不允许将选修不同课程的学生安排在同一考场考试(该语义也可以进行修改);

(3)一个考场根据参加考试的学生人数安排2至4名监考老师,其中指定一名老师为主监考老师;

(4)一个学生选修的多门课程不能安排在同一时间进行考试;

(5)一个老师不能安排在同一时间参加多个考场的监考;

(6)一个教室在同一时间不能安排多场考试;

(7)安排在同一考场参加考试的学生人数不能超过该教室的考试容量(通常情况下,一个教室的考试容量不会超过其上课容量的一半)。

请你在对教务处进行调研的基础上进行数据库设计,要求:

(1)定义必要的实体集及其属性。

(2)设计该考试安排的E-R模型,E-R图反映实体集之间的联系和联系属性,需标出联系的映射基数;并通过数据字典定义E-R图中的每一个实体集的属性。

(3)将E-R模型转化为关系数据库模式,并指出每一个关系模式的主码和外码。

课程

学生

排时间

时间安排

排考场

考场

排监考

老师

选修

排课

开课

排时间

2、为学校图书馆的图书管理业务设计一个数据库，该图书馆的业务规那么如下：

(1)图书馆有假设干个书库，每个书库有假设干架位〔书架〕，每个架位可存放假设干本书。

(2)图书馆要记录每种图书的如下信息：图书品种号，书名，出版社，出版日期，书价，图书简介，中图分类号。

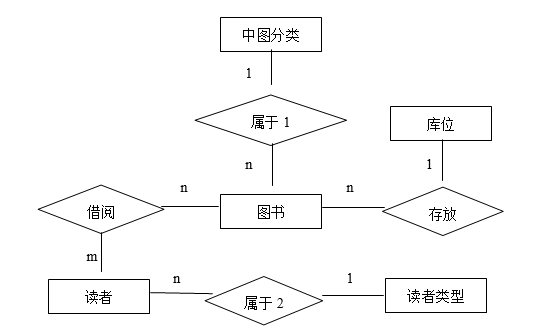
(3)一种图书图书馆要采购假设干本，然后典藏到各书库中。每本书在图书馆内有唯一编号。

(4)图书馆把读者分成假设干类型，不同类型读者的借书数量、期限不同。

(5)图书馆要记录每个读者的如下信息：借书卡号，姓名，密码，性别，身份证号，停借否，挂失否，读者类型。

(6)图书馆要记录读者的借还书情况，具体如下：借书卡号，书号，借书日期。

请根据以上信息设计该数据库的ER模型，并将其转换成关系模型。



中图分类〔中图分类号，中图分类名称〕

中图分类〔分类号，分类名称〕

图书品种〔品种号，ISBN号，分类号，书名，第一作者，出版社，出版日期，单价〕

馆藏图书〔书号，品种号，库房号，架位号〕

库房〔库房号，面积， ，校区，负责人 〕

库位〔库房号，架位号〕

读者〔读者号，姓名，身份证号，密码，读者类型号，挂失否，停借否〕

读者类型〔读者类型号，最大借书数，最长借书天数〕

借阅〔书号 ，读者号 ，借书日期，还书日期〕

3、P179习题5：

5.7：

对于关系模式r(R)=r(A,B,C,D,E)和函数依赖集F={A→BC,CD→E,B→D,E→A},试计算：

(1）A**+**,B**+**;

(2）r(R)的候选码。

(1）A**+**,B**+**;

答：

a)设closure=A

由A→BC，∴closure={ABC};

由B→D，∴closure={ABCD};

由CD→E, ∴closure={ABCDE}={R};

∴AF**+**={A,B,C,D,E};

b)设closure=B

由B→D，∴closure={BD};

F中其他函数依赖不能改变closure中的属性

∴BF**+**={ BD };

(2）r(R)的候选码。

答：

关系r(R)的属性可分为：

LR类:A B C D E

先计算AF**+**、BF**+**、CF**+**、DF**+**、EF**+**

由于：

AF**+**={R};

BF**+**={B, D };

CF**+**={ C };

DF**+**={ D };

EF**+**={ R};

所以r(R)的候选码为Ａ和Ｅ。

5.10

对于关系模式r(R)=r(A，B，C，D),对下列**每个函数依赖分别完成**：

①列出r(R)的候选码；

②指出r(R)最高满足哪种范式(1NF、2NF、3NF或 BCNF)；

③若r(R)不属于 BCNF, 则将其分解为满足 BCNF。

(1) F1={C→D，C→>A，B→C};

(2) F2={ABC→D，D→A};

(3) F3={A→B, BC→>D}。

1. F1={C→D，C→A，B→C};

①：候选码为B。

②：由于存在传递函数依赖（B→C ，C→>A； B→C ，C→>D）,故属于2NF。

③：r分解为：r1(C,D)，F1={ C→D }；r2(A,B,C)，F2={ C→>A，B→C }；

r1∈BCNF，r2∉BCNF，继续分解r2。

r2分解为：r21(C,A)，F21={ C→>A }; r22(B,C)，F22={ B→C }；

r21∈BCNF，r22∈BCNF。

所以，该关系分解为：r1(C,D)，r21(C,A)，r22(B,C)，均属于BCNF。

(2) F2={ABC→D，D→A};

①：候选码为ABC和BCD；

②：不存在非主属性，但存在决定因素不包含码，所以r∈3NF;

③：r分解为：r1(D,A),F1={ D→A }; r2={BCD},F2={∅};

r1和r2均属于BCNF。

(3) F3={A→B, BC→>D}。

①：候选码为AC；

②：由于存在非主属性B对候选码AC的部分函数依赖，故r∈1NF；

③：r分解为：r1(B,C,D),F1={ BC→>D }; r2(A,B,C),F2={ A→B };

r1∈BCNF，r2候选码为AC，非主属性对码的部分函数依赖，r2∉BCNF，继续分解r2。

r2分解为：r21(A,B)，F21={ A→B }; r22(A,C)，F22={∅}；

r21∈BCNF，r22∈BCNF。

所以，该关系分解为：r1(B,C,D)，r21(A,B)，r22(A,C)，均属于BCNF。