

数据库设计

E-R图绘制

姜沛峰 2022.5.4

在简单的教务管理系统中，有如下语义约束。

- ①一个学生可选修多门课程，一门课程可为多个学生选修，因此学生和课程是多对多的联系；
- ②一个教师可讲授多门课程，一门课程可为多个教师讲授，因此教师和课程也是多对多的联系；
- ③一个系可有多个教师，一个教师只能属于一个系，因此系和教师是一对多的联系，同样系和学生也是一对多的联系。

E-R 图

为什么画 E-R 图

- E-R图的作用是什么？
 - 它是一种概念结构模型。
 - 概念结构模型将用户需求抽象为信息结构。
 - 描述实体（Entity）、联系（Relationship）、属性（Attribute）之间的关系。

E-R 图

组成

- E-R图的组成元素
 - 实体：矩形框表示，框内标注实体名称。
 - 属性：圆形框表示，框内标注属性名称。
 - 联系：菱形框表示，框内标注联系名称。

实体

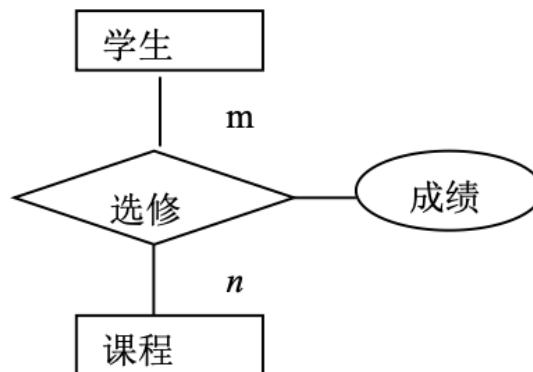
属性

联系

E-R 图

实体-联系-属性

- 联系也是实体。
- 联系也有属性。



E-R 图

局部 E-R 图画法

- 寻找实体：
 - 依据自然抽象现实事物。
 - 抽象的方法有分类、聚集和概括。

学生

课程

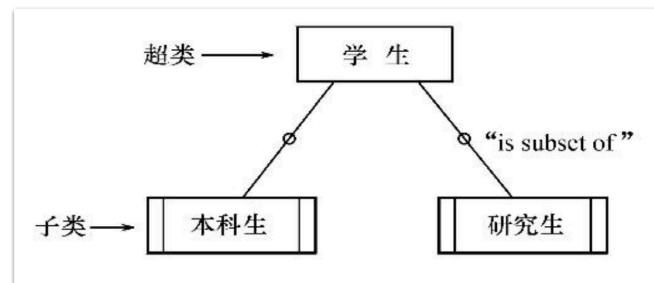
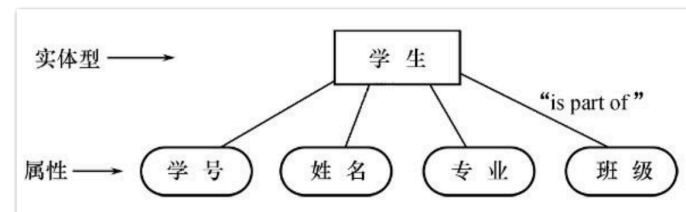
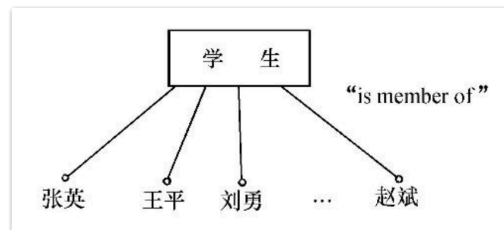
教师

系

E-R 图

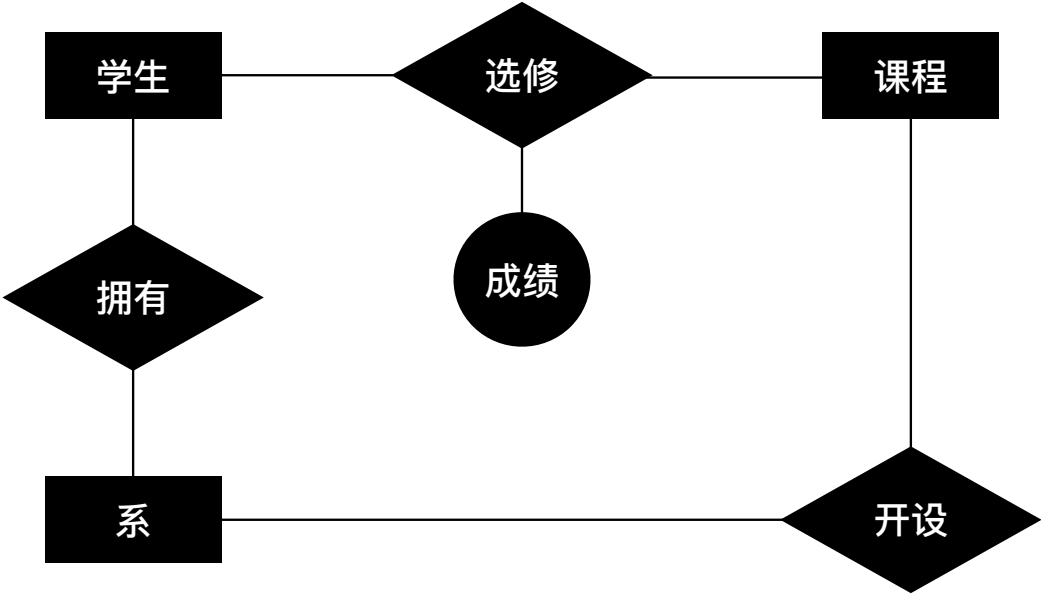
抽象的方法

- 抽象包含分类、聚集和概括。
- 分类：实体是一类具有相同性质个体的抽象。
- 聚集：实体是一些实体属性的抽象。
- 概括：实体是一些子类实体的抽象。



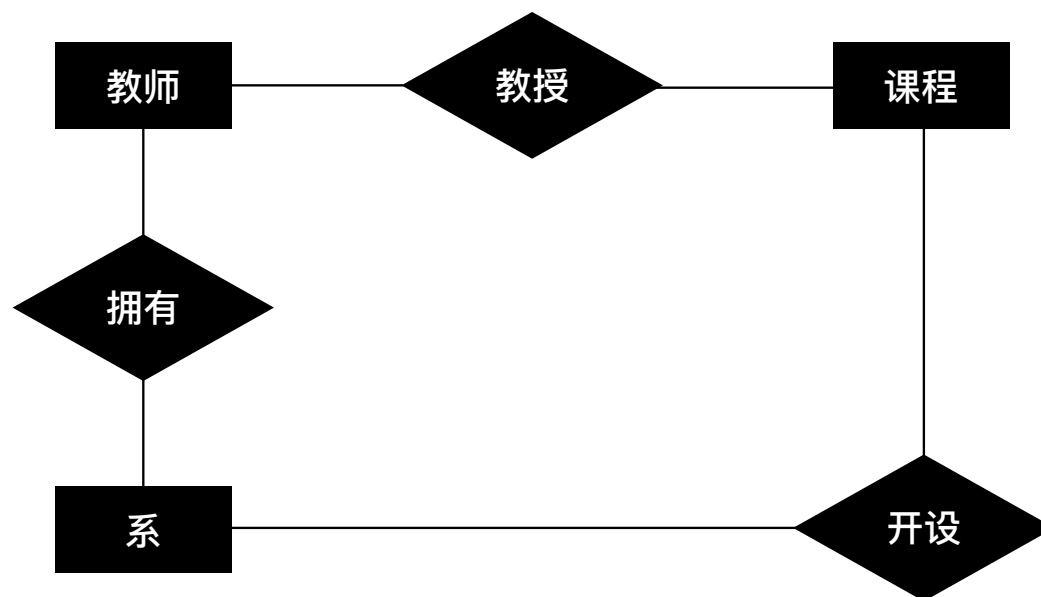
E-R 图

局部 E-R 图练习



E-R 图

局部 E-R 图练习



E-R 图

合并局部 E-R 图

- 合并局部 E-R 图共分为消除冲突、消除冗余两步。
 - 消除冲突：消除局部 E-R 图中不一致的属性及实体，将它们统一。
 - 消除冗余：消除局部 E-R 图中不必要的实体冗余、联系冗余。

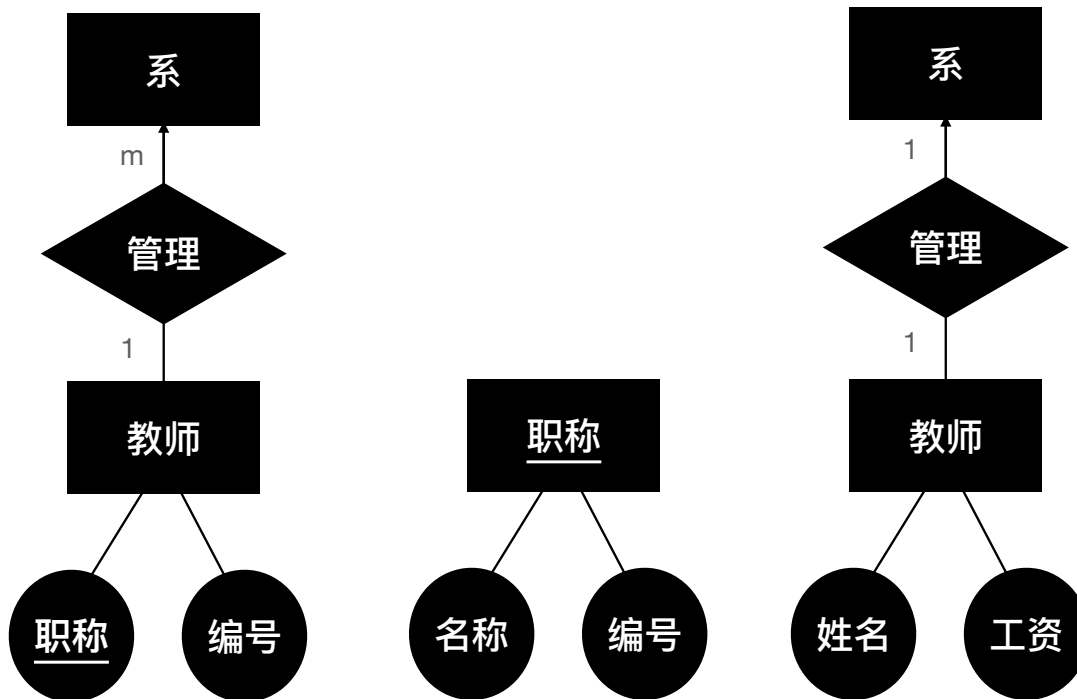
E-R 图

消除冲突

- 局部 E-R 图在合并时会遇到的冲突包含属性冲突、命名冲突和结构冲突。
 - 属性冲突：分为单位冲突与数据类型冲突。
 - 命名冲突：实体名、属性名和联系名在局部 E-R 图之间需要统一。
 - 结构冲突：同一对象的抽象程度不同、属性组成不同，联系比例不同。

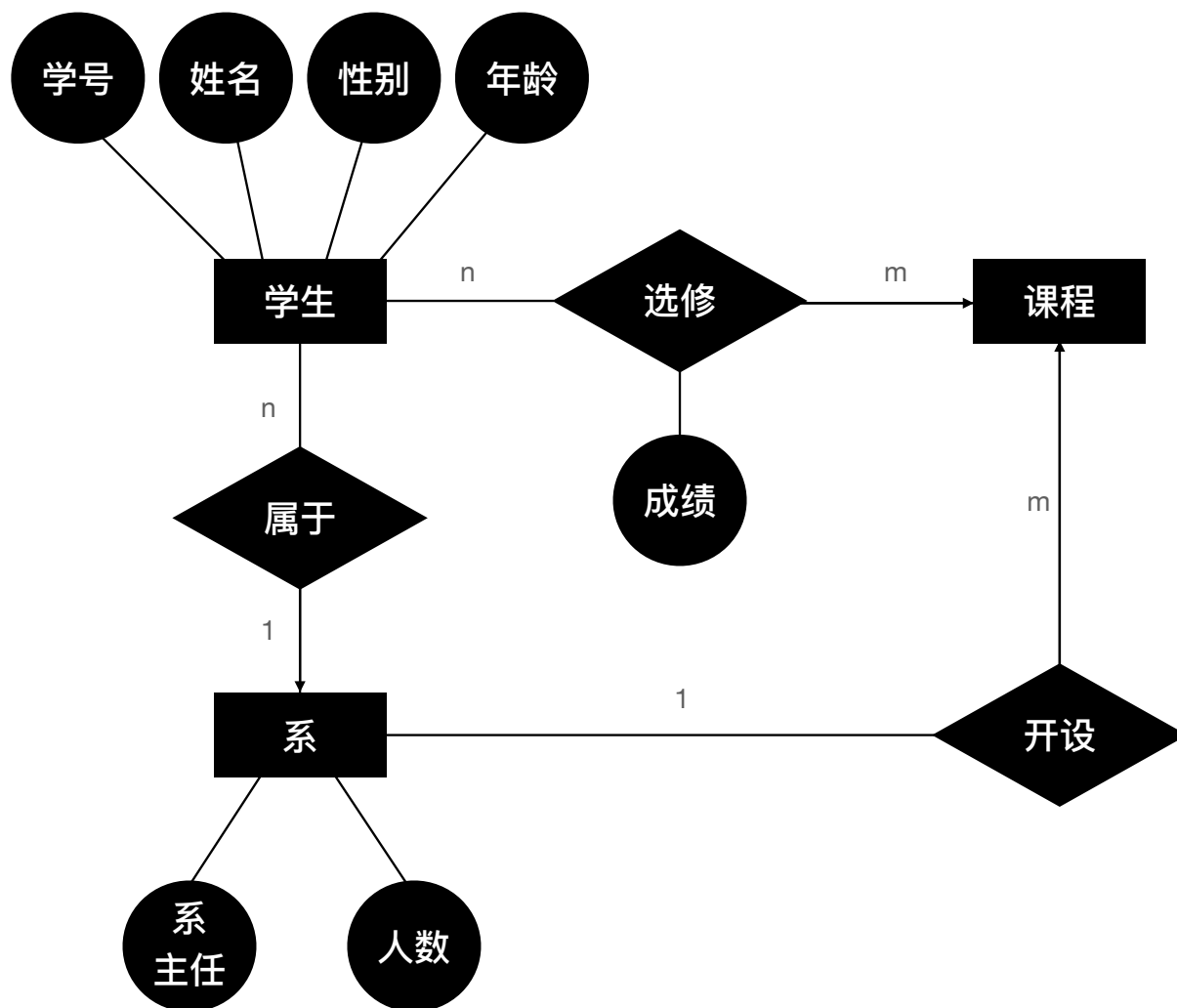
E-R 图

结构冲突



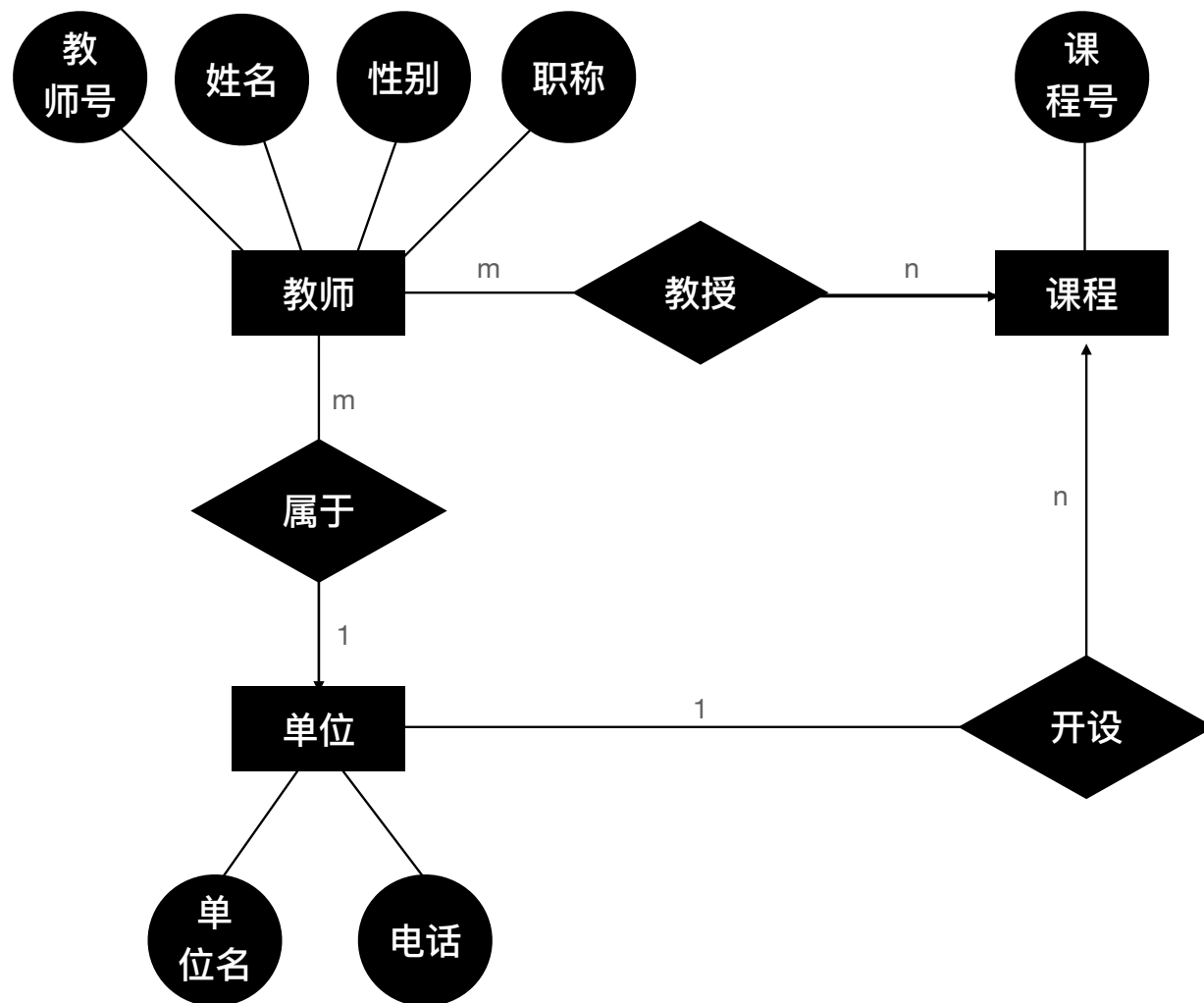
E-R 图

合并局部 E-R 图实例



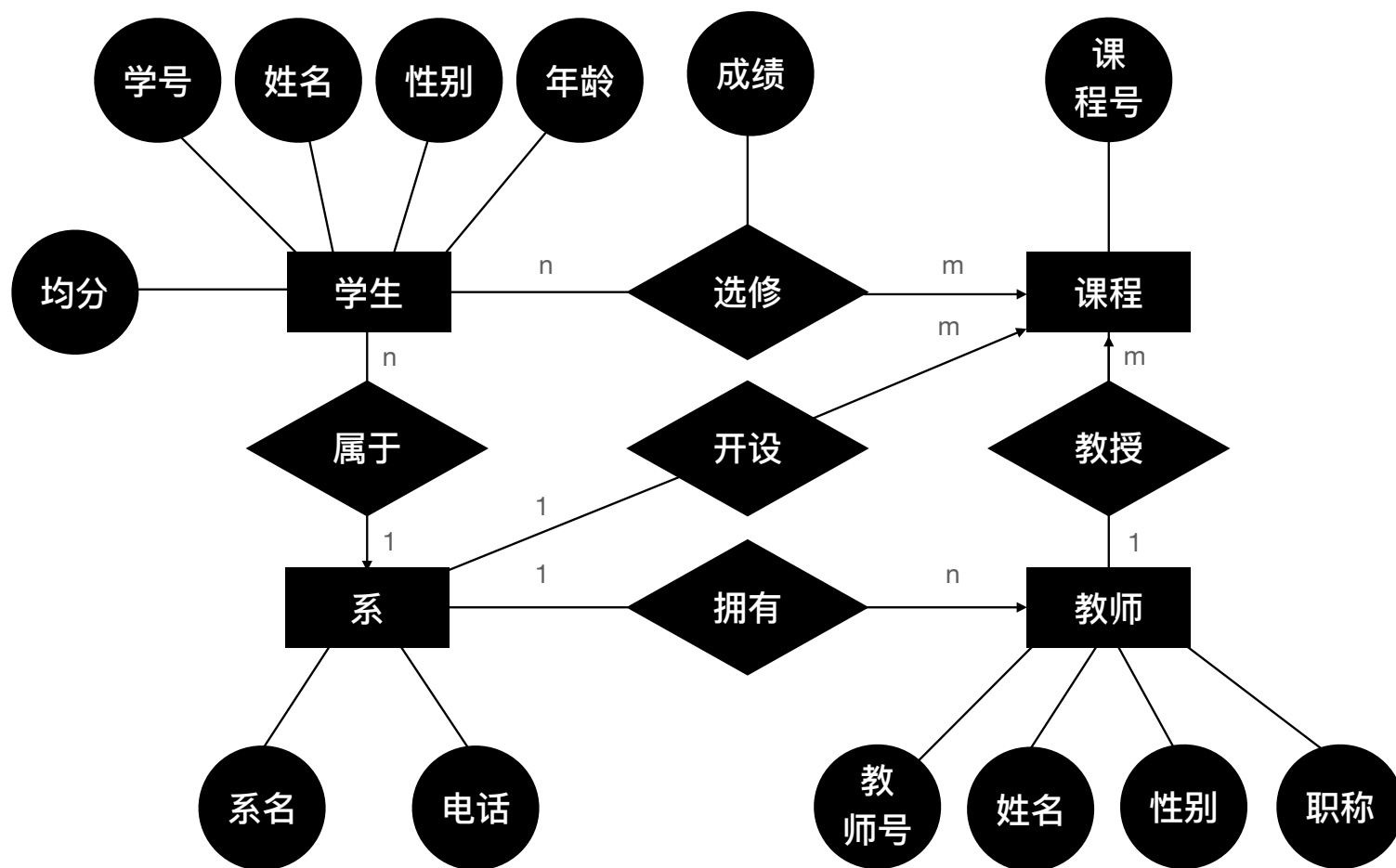
E-R 图

合并局部 E-R 图实例



E-R 图

合并局部 E-R 图实例



E-R 图

消除冗余

- 冗余的数据是可由基本数据导出的数据。
- 冗余的联系是可由其他联系导出的联系。

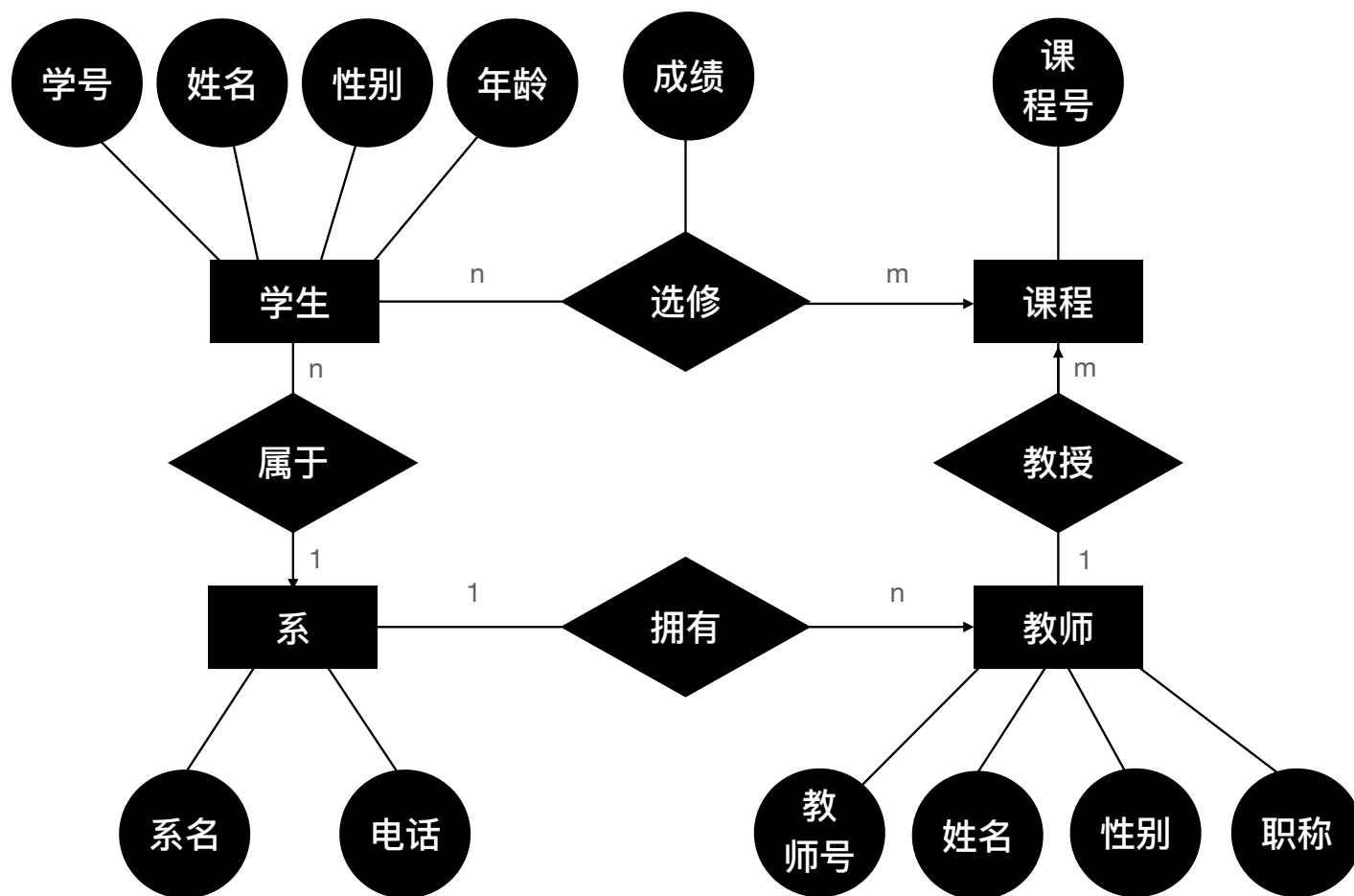
E-R 图

消除冗余

- 在局部 E-R 图合并实例中：
 - 学生的均分是冗余数据，因为它可以通过选修联系的成绩属性计算出来。
 - 系与课程之间的开设联系是冗余联系，因为它可以由拥有和教授推导出来。

E-R 图

全局 E-R 图



E-R 图

练习

BBS 论坛的需求陈述如下：

1. 用户注册和登录: 后台数据库需要存放用户的注册信息和在线状态信息。
2. 用户发贴: 后台数据库需要存放贴子相关信息，如贴子内容、标题等。
3. 论坛版块管理: 后台数据库需要存放各个版块信息，如版主、版块名称、贴子数等。

E-R 图

练习

- A. 请根据需求陈述找到实体及其属性。
- B. 请找到对象间的联系。
- C. 请根据 A 与 B 的结果绘制全局 E-R 图。