



实验三 一个小型系统的设计与实现 ——数据库设计

2023秋



本学期实验总体安排

本学期**实验**课程共 **16** 个学时，**4** 个实验项目，总成绩为 **30** 分。

实验项目	实验一	实验二	实验三		实验四
学时	2	2	4	4	4
实验内容	MySQL及SQL的使用	高级SQL的使用	一个小型系统的设计与实现		查询处理算法的模拟实现
分数	5	5	12		8

目录

1

实验目的

2

实验内容

3

实验原理

4

实验步骤

5

作业提交



实验目的

- 掌握数据库设计方法;
- 了解概念模型、逻辑数据模型和物理数据模型以及它们之间的关系和转化。



实验内容

1. 确定选题，进行需求分析；
2. 设计系统的概念模型，绘制E-R图；
3. 将E-R图转成逻辑数据模型和物理数据模型，导出SQL脚本，创建数据库。



实验内容

➤ 选题（4选1）

- 1、校园二手物品转让平台
- 2、校园食堂外送点餐系统
- 3、宠物认领平台
- 4、校园志愿者招募平台



实验内容

题目	基本功能
选题1： 校园二手物品转让平台	<ol style="list-style-type: none">1、用户注册（管理员、普通用户）；2、普通用户可在平台发布二手物品（物品类别、名称、购买年份、新旧程度、转让价格、位置.....）；3、普通用户可查询浏览二手物品，下订单（模拟网络支付）；4、管理员浏览物品，下架违规物品；5、普通用户可对某物品进行收藏、添加购物车；6、普通用户可对某单交易进行投诉（选择投诉类别，填入投诉原因）；7、管理员可处理投诉（输入处理意见）；8、对于多次违规的用户管理员可冻结其账号。

注意：数据库**设计时**要考虑**全部**基本功能，系统**实现时**至少完成**红色字体**的功能。



实验内容

题目	基本功能
选题2: 校园食堂外送点餐系统	<ul style="list-style-type: none">1、用户注册（普通用户、食堂管理员、商家）；2、食堂管理员可进行食堂信息维护（新增、修改、删除）；3、商家可进行商铺维护（新增、修改、删除）；4、商家可进行菜品维护（新增、修改、删除）；5、普通用户可浏览菜品、下订单（选择某个食堂、某个商家的某些菜品，设置购买数量，设置外送地址，设置联系方式.....）；6、商家可浏览订单、接单（修改订单状态）。

注意：数据库设计时要考虑全部基本功能，系统实现时至少完成红色字体的功能。



实验内容

题目	基本功能
选题3: 宠物认领平台	<ul style="list-style-type: none">1、用户注册（角色分管理员、普通用户）；2、管理员可新增、修改、删除宠物的信息（昵称、生日、年龄、性别、品种、颜色、性格.....）；3、普通用户可浏览宠物信息和申请认领宠物（申请人需填写个人资料，比如姓名、性别、年龄、所在省市区、联系电话、邮箱.....）；4、管理员审核用户的领养申请（批准、驳回）；5、管理员回填领养跟踪表（宠物被认领后，管理员定时回访并记录回访情况）；6、管理员可冻结某用户账号。

注意：数据库**设计时**要考虑**全部**基本功能，系统**实现时**至少完成**红色字体**的功能。



实验内容

题目	基本功能
选题4: 校园志愿者招募平台	<ul style="list-style-type: none">1、用户注册（普通用户、管理员）；2、管理员新增、修改、删除活动信息（时间、地点、人数、要求.....）；3、普通用户浏览活动信息和申请参加活动；4、管理员可查询活动的申请人清单，并对申请人进行审核（通过或拒绝）；5、普通用户能看到自己提交的申请是待审核、通过还是拒绝状态；6、过期的活动系统自动设置为关闭状态。

注意：数据库**设计时**要考虑**全部**基本功能，系统**实现时**至少完成**红色字体**的功能。



实验内容

➤ 数据库设计要求:

1. E-R图至少包括8个实体和7个联系;
2. 设计符合场景的关系完整性约束: 主键约束、外键约束、空值约束;
3. 设计至少1个符合场景的视图;
4. 设计至少1个符合场景的索引 (非主键、非外键索引) ;
5. 设计至少1个触发器;
6. 设计至少1个存储过程或存储函数。



数据库设计

数据库设计的四个过程：



Physical Data



Logical Data



Conceptual Data



UML Class Diagram

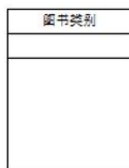
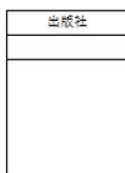
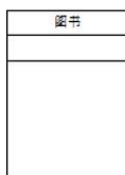


ER图建模步骤

- 理解需求，确定**实体**
- 细化每个实体的**属性**
- 确定每个实体的**关键字**
- 分析实体之间的**联系**



ER图建模步骤



举例：图书借阅管理信息系统

需求：

1. 用户查询图书；
2. 用户借书；
3. 用户还书。

挖掘需求

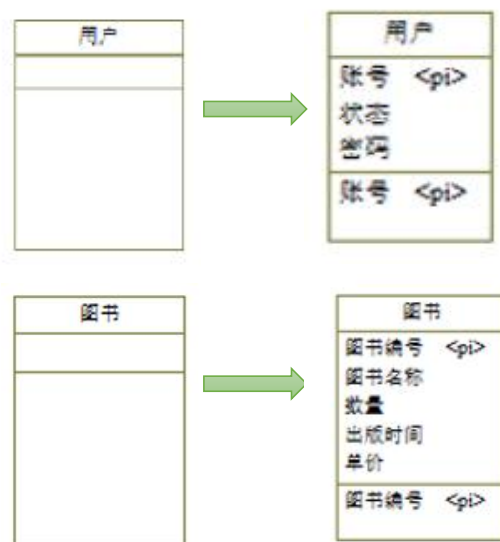
4. 用户需要区分教师、学生，不同类型用户有不同的借阅权限；
5. 学生属于不同的专业、班级，教师属于不同的部门（学院）；
6. 图书有不同的类别；
7. 图书由不同的出版社出版。





ER图建模步骤

- 理解需求，确定实体
- 细化每个实体的属性
- 确定每个实体的关键字
- 分析实体之间的联系





ER图建模步骤

- 理解需求，确定实体
- 细化每个实体的属性
- 确定每个实体的关键字
- 分析实体之间的联系

班级	
班级号	<p>
班级名称	
人数	
班级号	<p>

部门	
部门编号	<p>
部门名称	
办公地点	
部门电话	
部门编号	<p>

学生	
学生学号	<p>
学生姓名	
学生性别	
学生出生日期	
学生民族	
学生政治面貌	
学生学号	<p>

教师	
教师编号	<p>
教师姓名	
教师性别	
教师民族	
职称	
教师出生日期	
教师政治面貌	
教师编号	<p>

用户	
用户学号	<p>
用户姓名	
用户性别	
用户出生日期	
用户民族	
用户政治面貌	
用户学号	<p>

图书	
图书编号	<p>
图书名称	
数量	
出版年份	
单价	
图书编号	<p>

出版社	
出版社编号	<p>
出版社名称	
出版社地址	
出版社电话	
出版社编号	<p>

图书类别	
图书类别编号	<p>
图书类别名称	
描述	
图书类别编号	<p>





ER图建模步骤

- 理解需求，确定实体
- 细化每个实体的属性
- 确定每个实体的关键字
- 分析实体之间的**联系**
 - 确定联系的基数
 - 完全参与联系/部分参与联系
 - 区分联系的角色

1:n

班级	
班级号	<p>
班级名称	
人数	
班级号	<p>

学生	
学生学号	<p>
学生姓名	
学生性别	
学生出生日期	
学生民族	
学生政治面貌	
学生学号	<p>

部门	
部门编号	<p>
部门名称	
办公地点	
部门电话	
部门编号	<p>

教师	
教师编号	<p>
教师姓名	
教师性别	
教师民族	
职称	
教师出生日期	
教师政治面貌	
教师编号	<p>

用户	
用户学号	<p>
用户姓名	
用户性别	
用户学号	<p>

图书	
图书编号	<p>
图书名称	
数量	
出版年份	
单价	
图书编号	<p>

出版社	
出版社编号	<p>
出版社名称	
出版社地址	
出版社电话	
出版社编号	<p>

图书类别	
图书类别编号	<p>
图书类别名称	
描述	
图书类别编号	<p>





ER图建模步骤

- 理解需求，确定实体
- 细化每个实体的属性
- 确定每个实体的关键字
- 分析实体之间的**联系**
 - 确定联系的基数
 - 完全参与联系/部分参与联系
 - 区分联系的角色

班级	
班级号	<p>
班级名称	
人数	
班级号	<p>

部门	
部门编号	<p>
部门名称	
办公地点	
部门电话	
部门编号	<p>

学生	
学生学号	<p>
学生姓名	
学生性别	
学生出生日期	
学生民族	
学生政治面貌	
学生学号	<p>

教师	
教师编号	<p>
教师姓名	
教师性别	
教师民族	
职称	
教师出生日期	
教师政治面貌	
教师编号	<p>

1:1

用户	
用户学号	<p>
用户姓名	
用户性别	
用户出生日期	
用户民族	
用户政治面貌	
用户学号	<p>

图书	
图书编号	<p>
图书名称	
数量	
出版年份	
单价	
图书编号	<p>

出版社	
出版社编号	<p>
出版社名称	
出版社地址	
出版社电话	
出版社编号	<p>

图书类别	
图书类别编号	<p>
图书类别名称	
描述	
图书类别编号	<p>





ER图建模步骤

- 理解需求，确定实体
- 细化每个实体的属性
- 确定每个实体的关键字
- 分析实体之间的**联系**
 - 确定联系的基数
 - 完全参与联系/部分参与联系
 - 区分联系的角色

班级	
班级号	<p>
班级名称	
人数	
班级号	<p>

部门	
部门编号	<p>
部门名称	
办公地点	
部门电话	
部门编号	<p>

学生	
学生学号	<p>
学生姓名	
学生性别	
学生出生日期	
学生民族	
学生政治面貌	
学生学号	<p>

教师	
教师编号	<p>
教师姓名	
教师性别	
教师民族	
职称	
教师出生日期	
教师政治面貌	
教师编号	<p>

用户	
用户编号	<p>
用户名	
密码	
用户编号	<p>

m:n

图书	
图书编号	<p>
图书名称	
数量	
出版年份	
单价	
图书编号	<p>

出版社	
出版社编号	<p>
出版社名称	
出版社地址	
出版社电话	
出版社编号	<p>

图书类别	
图书类别编号	<p>
图书类别名称	
描述	
图书类别编号	<p>





ER图建模步骤

- 理解需求，确定实体
 - 细化每个实体的属性
 - 确定每个实体的关键字
 - 分析实体之间的**联系**
 - 确定联系的基数
 - 完全参与联系/部分参与联系
 - 区分联系的角色

班级	
班级号	<p>
班级名称	
人数	
班级号	<p>

部门	
部门编号	<pi>
部门名称	
办公地点	
部门电话	
部门编号	<pi>

学生	
学生学号	<pi>
学生姓名	
学生性别	
学生出生日期	
学生民族	
学生政治面貌	
学生学号	<pi>

教师	
教师编号	<p>
教师姓名	
教师性别	
教师民族	
职称	
教师出生日期	
教师政治面貌	
教师编号	<p>

用户	
账号	<pi>
状态	
密码	
账号	<pi>

图书	
图书编号	<p>
图书名称	
数量	
出版年份	
单价	
图书编号	<p>

庄語	
庄語	庄語
庄語	庄語
庄語	庄語
庄語	庄語
庄語	庄語

图书类别	
图书类别编号	<p>
图书类别名称 描述	
图书类别编号	<p>





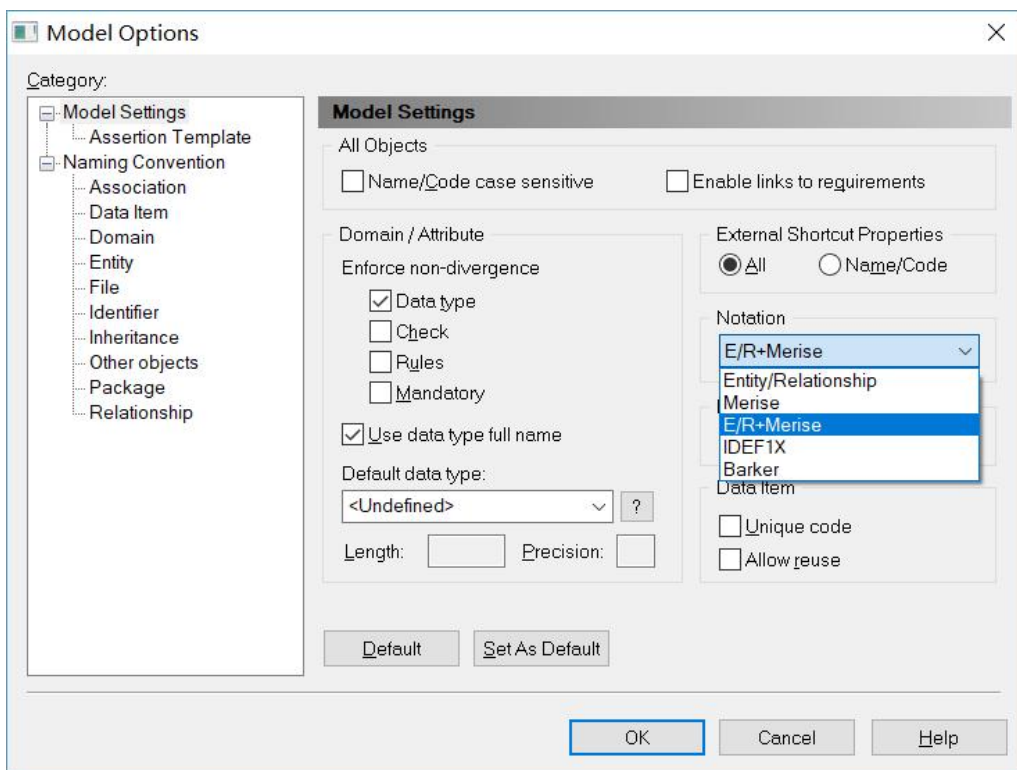
补充内容

- ◆ PowerDesigner是[Sybase](#)的企业建模和设计解决方案，采用模型驱动方法，将业务与IT结合起来，可帮助部署有效的企业体系架构，并为研发生命周期管理提供强大的分析与设计技术。



补充内容

- 本次实验我们使用ER图作为概念模型图，在PowerDesigner的模型选项Notation中选择**E/R+Merise**



E/R+Merise是在ER模型的基础上加入Merise建模理论，在概念模型中加入Association和Association Link。

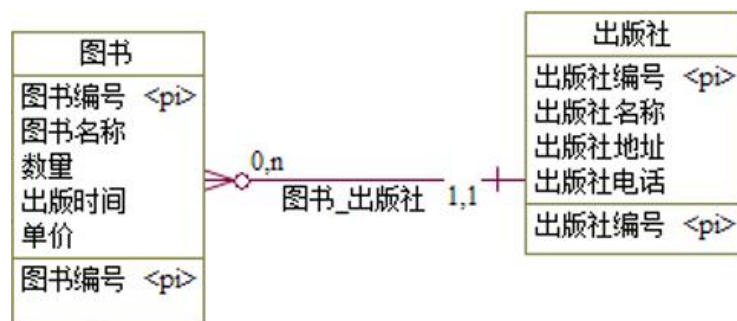


补充内容

关系有两种：

◆ 联系 (Relationship)

描述本身**没有属性**的关系。



◆ 关联 (Association)

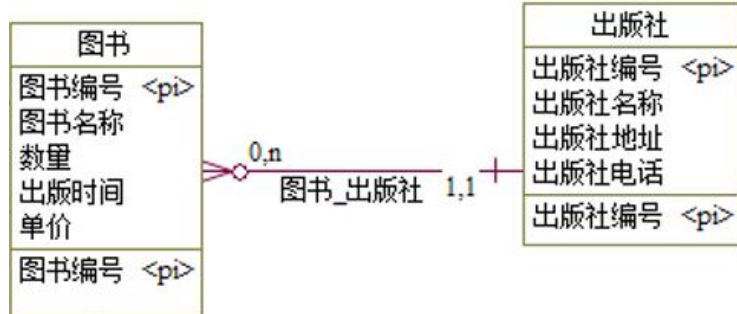
描述本身**包含属性**的关系。



补充内容

◆ 联系 (Relationship)

描述本身没有属性的关系。



Relationship Properties - 图书_出版社 (book_press)

Entity 1

图书

出版社

General Cardinalities Notes Rules Related Diagrams Dependencies Traceability Links

Each 图书 must have one and only one 出版社.
Each 出版社 may have one or more 图书.

验证

Cardinalities

☐ One - one ☐ One - many ☒ Many - one ☐ Many - many

基数

Dominant role: <None>

图书 to 出版社

Role name:

☐ Dependent ☒ Mandatory Cardinality: 1,1

出版社 to 图书

Role name:

☐ Dependent ☐ Mandatory Cardinality: 0,n

完全参与\部分参与



◆ 关联 (Association)

描述本身包含属性的关系。

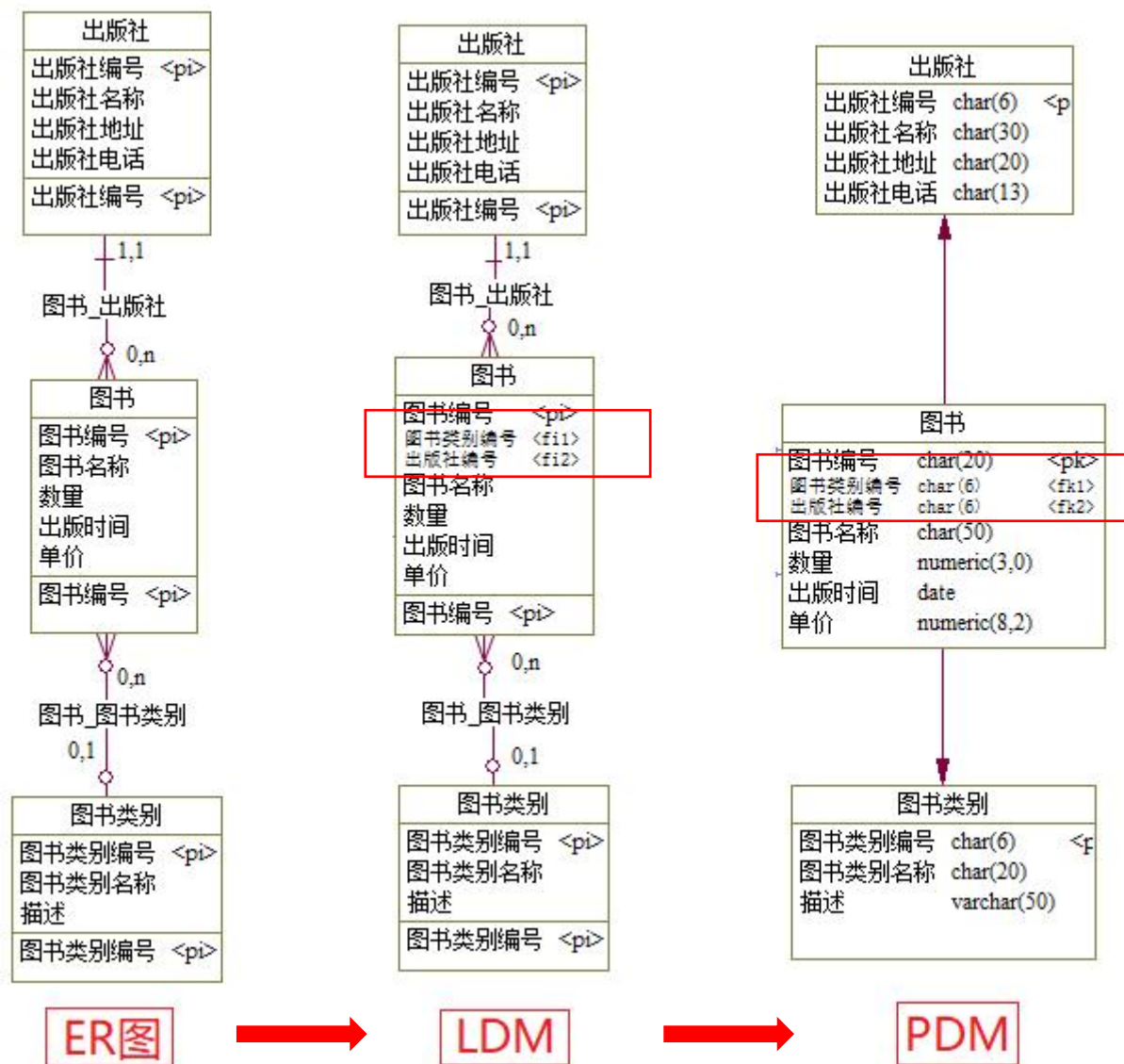


如果仅用Relationship能否表达这里的借书/还书关联?

[illegible]

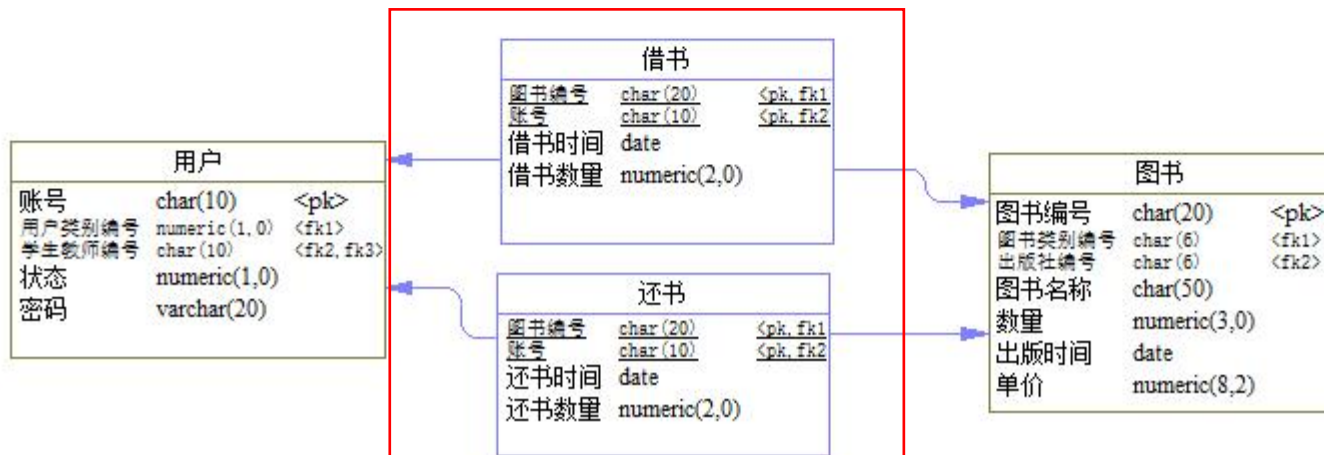


补充内容





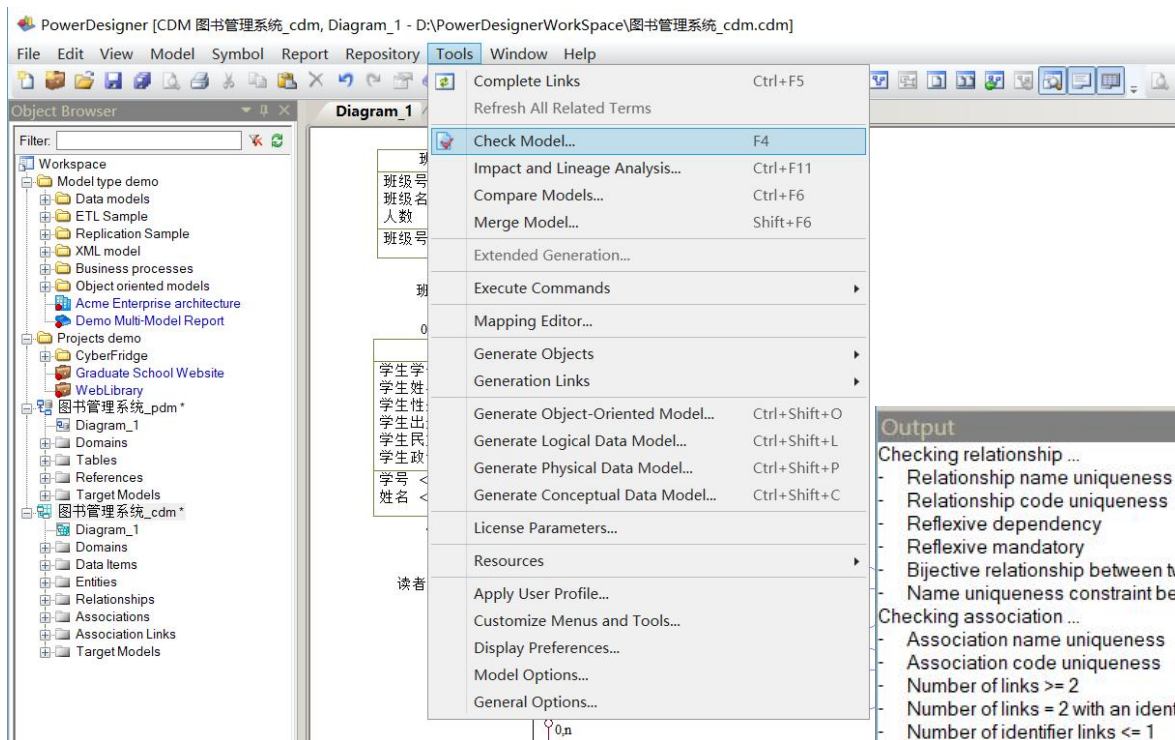
补充内容



举个栗子!!

补充内容

模型转化前先用Check Model检查模型



Output

Checking relationship ...

- Relationship name uniqueness
- Relationship code uniqueness
- Reflexive dependency
- Reflexive mandatory
- Bijective relationship between two entities
- Name uniqueness constraint between many-to-many relationships and entities

Checking association ...

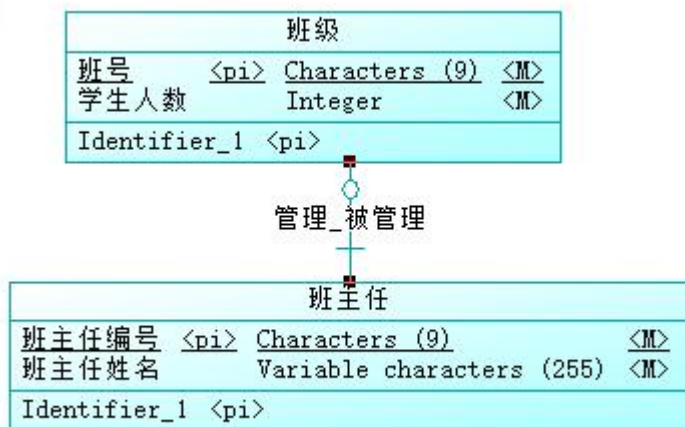
- Association name uniqueness
- Association code uniqueness
- Number of links >= 2
- Number of links = 2 with an identifier link
- Number of identifier links <= 1
- Absence of properties with identifier links
- Bijective association between two entities
- Maximal cardinality links
- Reflexive identifier links
- Name uniqueness constraint between many-to-many associations and entities

0 error(s). 0 warning(s).
The Conceptual Data Model is correct, no errors were found.

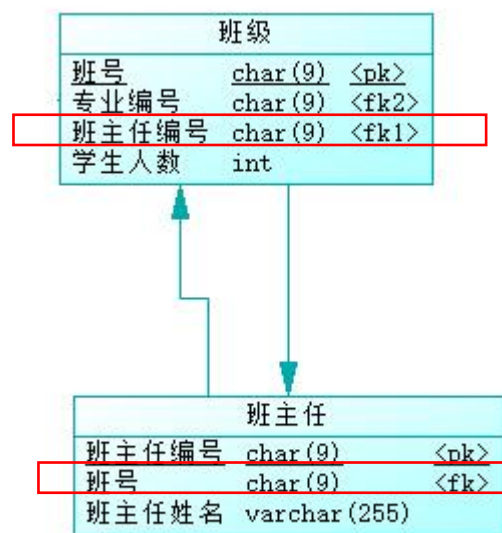
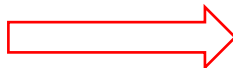


补充内容

常见问题1:



CDM

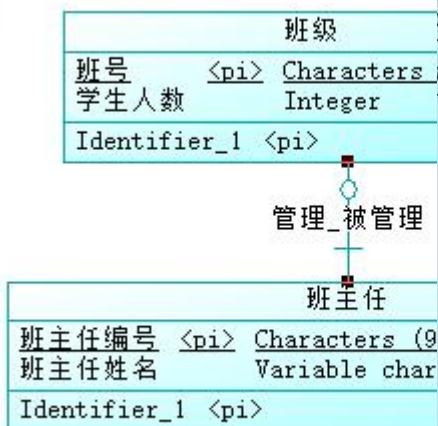


PDM



补充内容

常见问题1:



CDM

Relationship Properties - 管理_被管理 (Relationship_2)

Entity 1: 班级 Entity 2: 班主任

Diagram: 班级 (D) — 班主任

General | **Cardinalities** | Notes | Rules | Related Diagrams | Dependencies | Traceability Links | Version Info

Each 班级 must have one and only one 班主任.
Each 班主任 may have at most one 班级.

Cardinalities

☒ One - one ☐ One - many ☐ Many - one ☐ Many - many

Dominant role: 班级 -> 班主任

班级 to 班主任

Role name:

☐ Dependent ☒ Mandatory Cardinality: 1,1

班主任 to 班级

Role name:

☐ Dependent ☐ Mandatory Cardinality: 0,1

<< Less 确定 取消 应用(A) 帮助

联系的角色

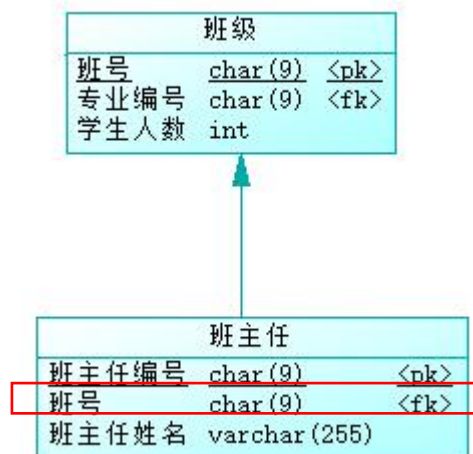
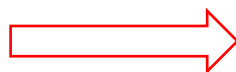


补充内容

常见问题1:



CDM

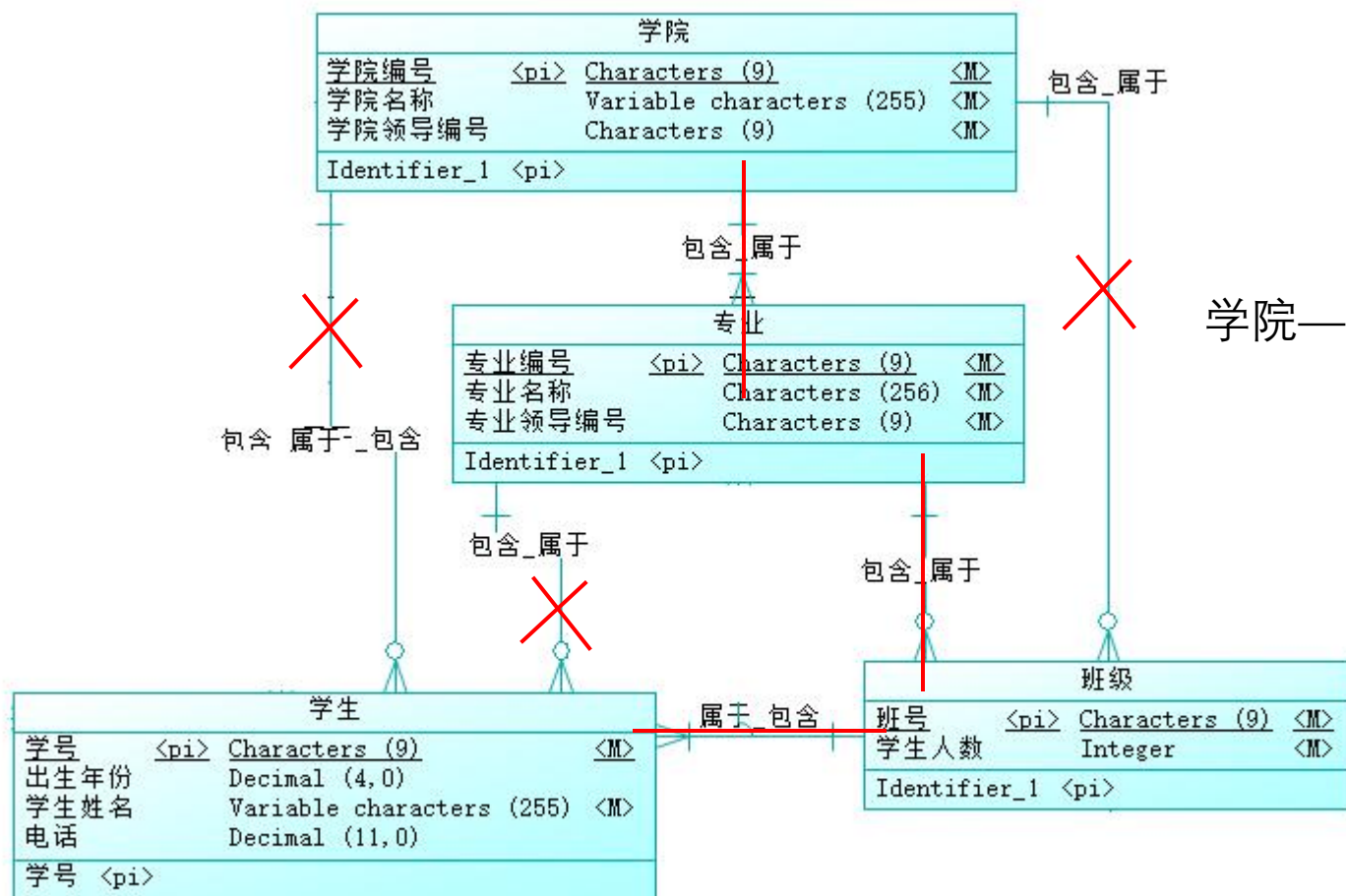


PDM



补充内容

常见问题2:



学院—专业—班级—学生



我们该怎么开始实验?

参考步骤:

1. 确定选题
2. 需求分析
3. 确定E-R图中实体（重要属性和关键字）、联系
4. 在PowerDesigner中完成ER图的设计
5. 将E-R图转成逻辑数据模型
6. 将逻辑数据模型转成物理数据模型
7. 生成SQL脚本，在数据库中完成建库建表

注意看实验指导书



作业提交

- 本次实验**不单独提交**，本次实验产生的ER图、LDM图、PDM图将和下次实验的代码、报告等一起提交。



**同学们
请开始实验吧!**