



实验四 一个小型系统的设计 与实现

2022秋



本学期实验总体安排

本学期实验课程共 16 个学时， 5 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		实验五
学时	2	2	2	4	2	4
实验内容	MySQL及SQL的使用	高级SQL语言的使用	openGauss的AI特性实验	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	4	4	4	10		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之间的关系和转化;
- 掌握使用高级语言访问、操作数据库;
- 加深对前后台数据交互的理解。



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；
4. 用高级语言实现一个小型数据库应用系统。



实验内容

➤ 选题

- 1、实验室管理平台
- 2、校园食堂外送点餐系统
- 3、校园猫管理平台
- 4、校园志愿者招募平台



实验内容

• 选题1:

题目	基本功能
实验室管理平台	<p>1、用户注册（普通教师、实验室管理员）；</p> <p>2、实验室管理员进行实验室维护（实验室名称、地址、实验室管理员、面积、台套数、电脑配置、安装的软件列表.....）；</p> <p>3、实验室管理员进行课程维护（课程名称、所属学院、授课教师、学时、人数、排课教室、课程所需软件列表.....）；</p> <p>4、实验室管理员进行软件维护（软件名称、类别、版本、软件架构、所需空间.....）；</p> <p>5、普通教师预约实验室（填写预约申请，包括实验室编号、预约时间、用途、联系方式）；</p> <p>6、实验室管理员收到预约申请后进行审批，通过或驳回申请；</p>



实验内容

• 选题2:

题目	基本功能
校园食堂外送点餐系统	<p>1、用户注册（普通用户、食堂管理员、商家）；</p> <p>2、食堂管理员可进行食堂信息维护（新增、修改、删除）；</p> <p>2、商家可进行商铺维护；</p> <p>3、商家可进行菜品维护；</p> <p>4、普通用户下订单（选择某个食堂、某个商家的某些菜品，设置数量，设置外送地址，设置联系方式.....）；</p> <p>5、商户接单（修改订单状态）。</p>



实验内容

• 选题3:

题目	基本功能
校园猫管理平台	1、用户注册; 2、查询、维护所有猫信息; 3、新增猫的信息 (昵称、品种、颜色、经常出现的位置、性格.....) ; 4、猫猫出现位置打卡; 5、猫猫投喂登记 (选择猫猫、设置时间、选择地点、填写投喂物品) 。



实验内容

• 选题4:

题目	基本功能
校园志愿者招募平台	<p>1、用户注册（姓名、性别、类别：学生/老师/其他、学院、年级、电话.....）；</p> <p>2、发布活动信息（时间、地点、人数、要求）；</p> <p>3、查看活动信息；</p> <p>4、申请参加活动；</p> <p>5、发布人可查询所有申请人清单，并对申请人进行审核（通过或拒绝）；</p> <p>6、申请人能看到自己提交的申请是待审核、通过还是拒绝状态；</p> <p>7、过期的活动设置为关闭状态。</p>



实验要求

➤ 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、外键索引）；
5. 设计至少1个触发器。



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**



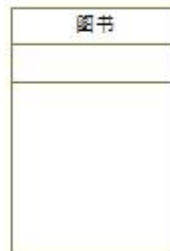
ER图建模步骤

- 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

举例：图书借阅管理信息系统

需求：

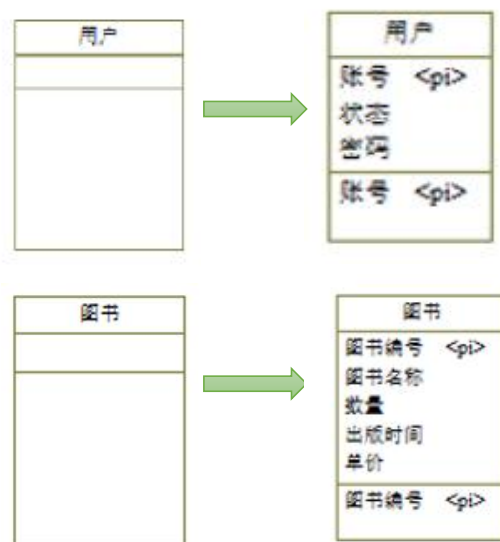
1. 用户查询图书；
2. 用户借书；
3. 用户还书。





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

班级	
班级号	<p>
班级名称	
人数	
班级号	<p>

1:n

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>

部门	
部门编号	<pi>
部门名称	
办公地点	
部门电话	
部门编号	<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	
出版时间	
单价	
图书编号	<p>

社團註冊	<p>
社團註冊	<p>
社團註冊	<p>
社團註冊	<p>
社團註冊	<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	<pk>
班级名称	
人数	
班级号	<pk>

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

学生	
学生学号	<pk>
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	<pk>

教师	
教师编号	<pk>
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	<pk>



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

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





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	
账号	<p>
密码	
创建时间	
账号	<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	
账号	<p>
密码	
姓名	
账号	<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>

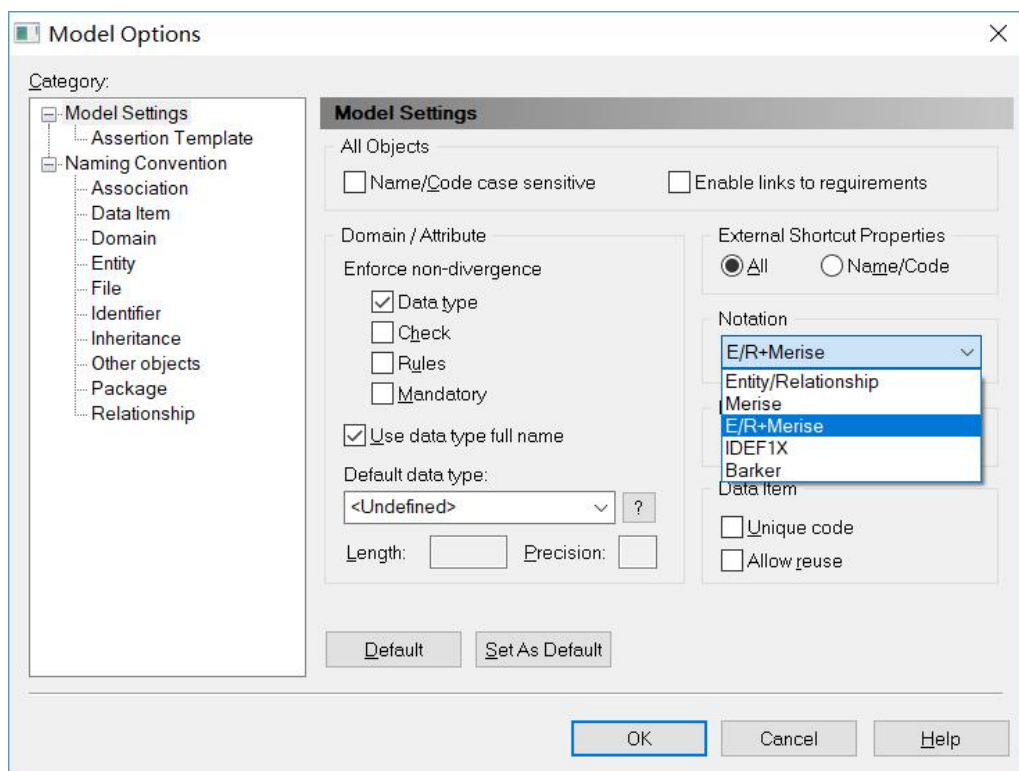
出版社	
出版社编号	<p>
出版社名称	
出版社地址	
出版社电话	
出版社编号	<p>

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>



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。

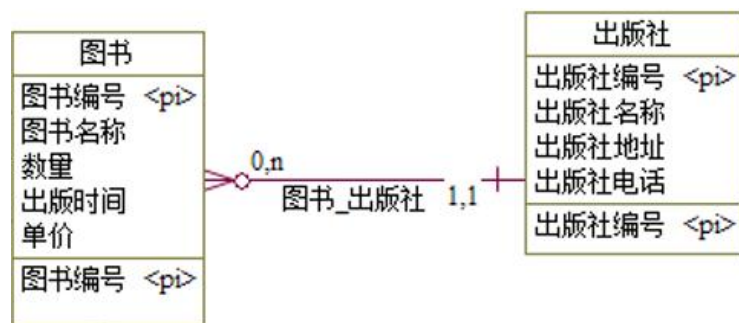


补充内容

关系有两种：

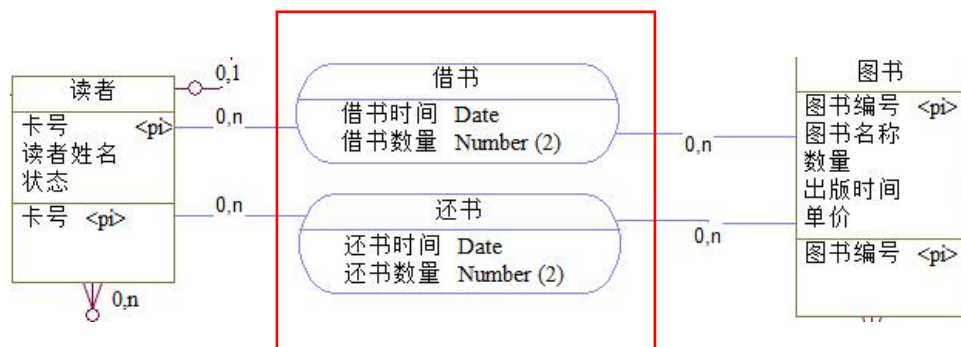
◆ 联系 (Relationship)

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。

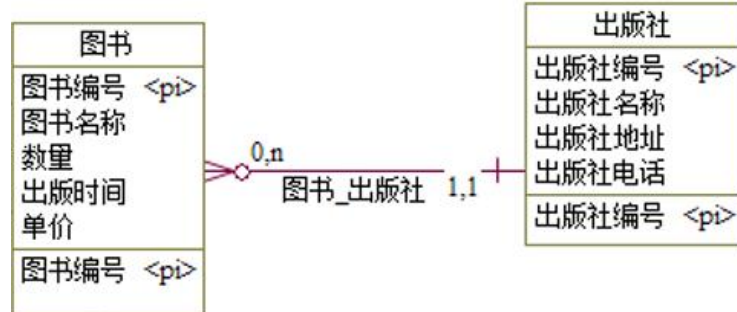




补充内容

◆ 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



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]

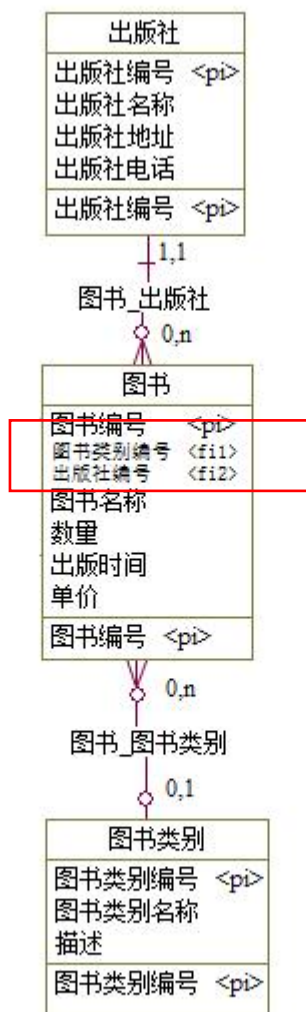


补充内容

ER图→LDM图→PDM图



ER图



LDM



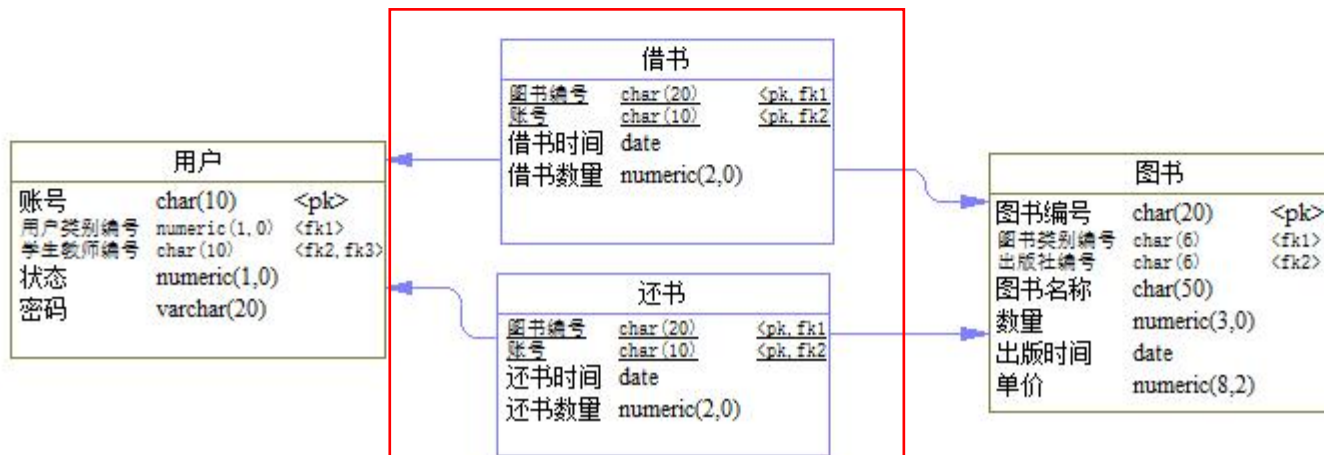
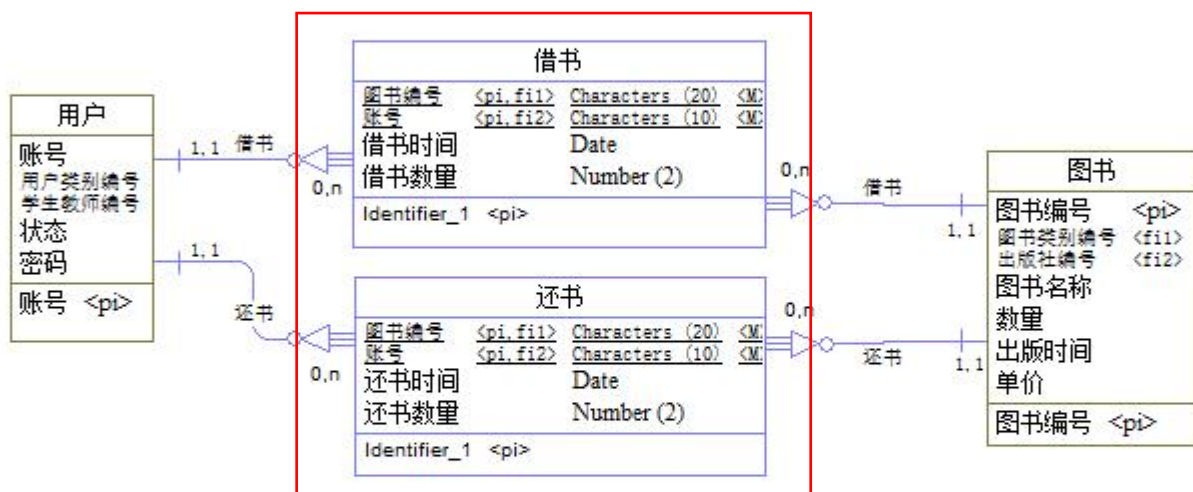
PDM





补充内容

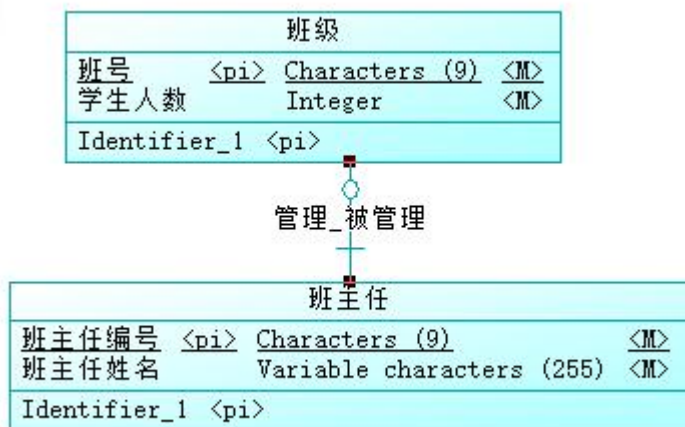
ER图→LDM图→PDM图



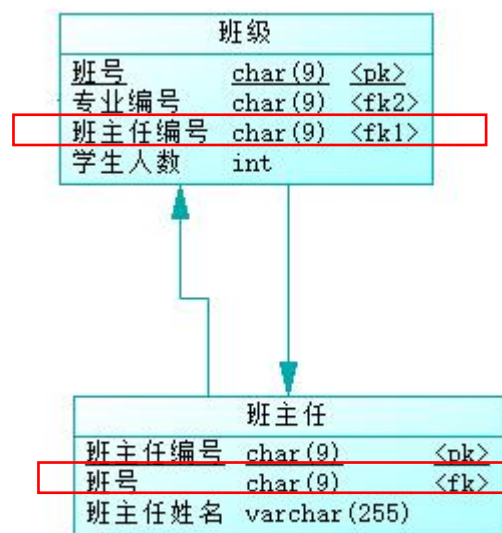
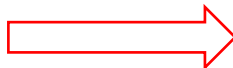


补充内容

常见问题1:



CDM

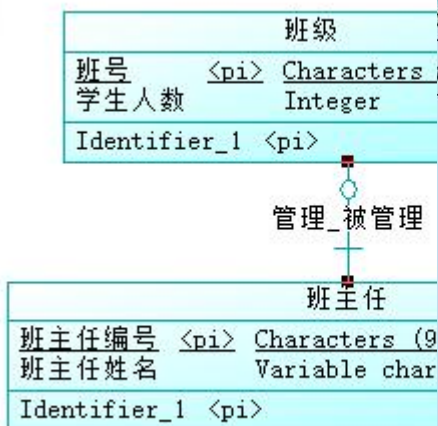


PDM



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

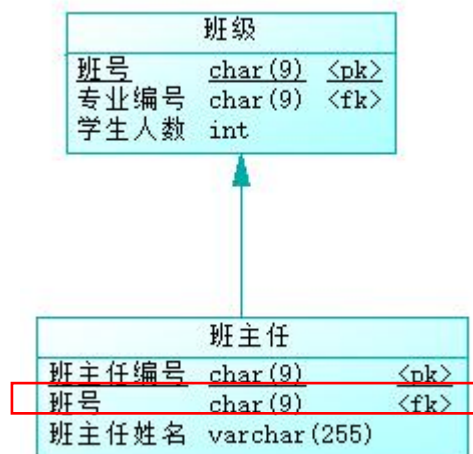
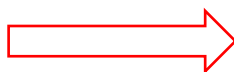


补充内容

常见问题1:



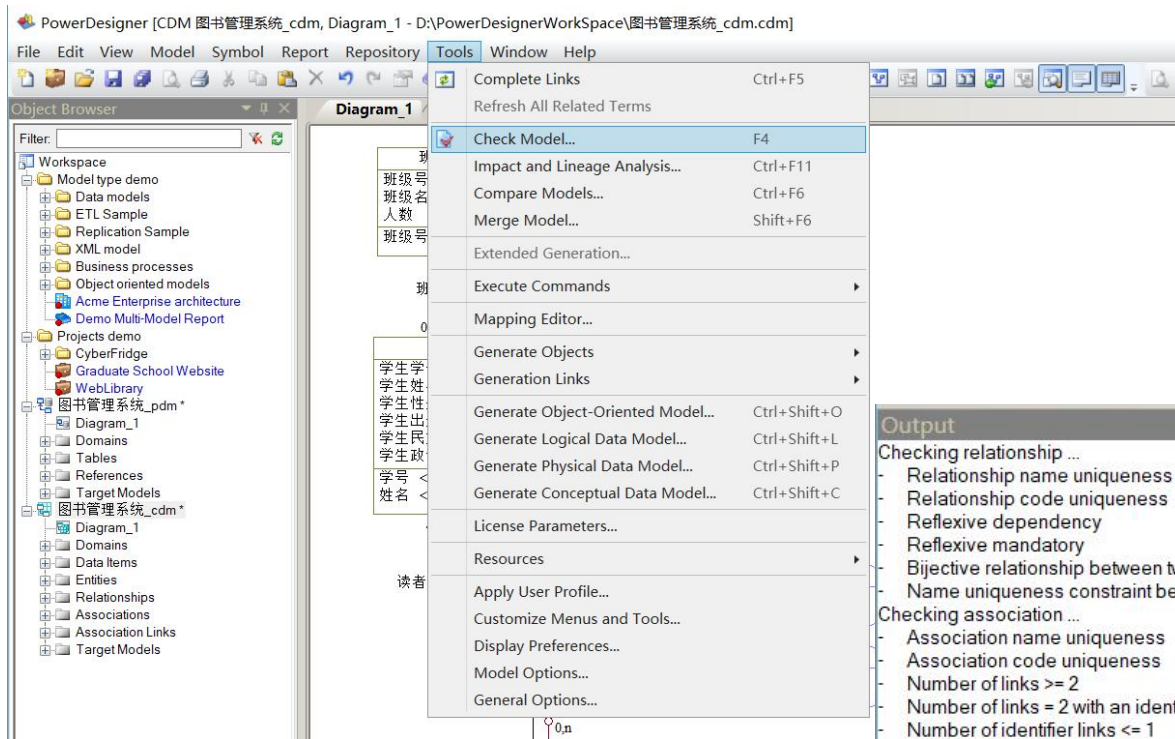
CDM



PDM

补充内容

常见问题2:



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

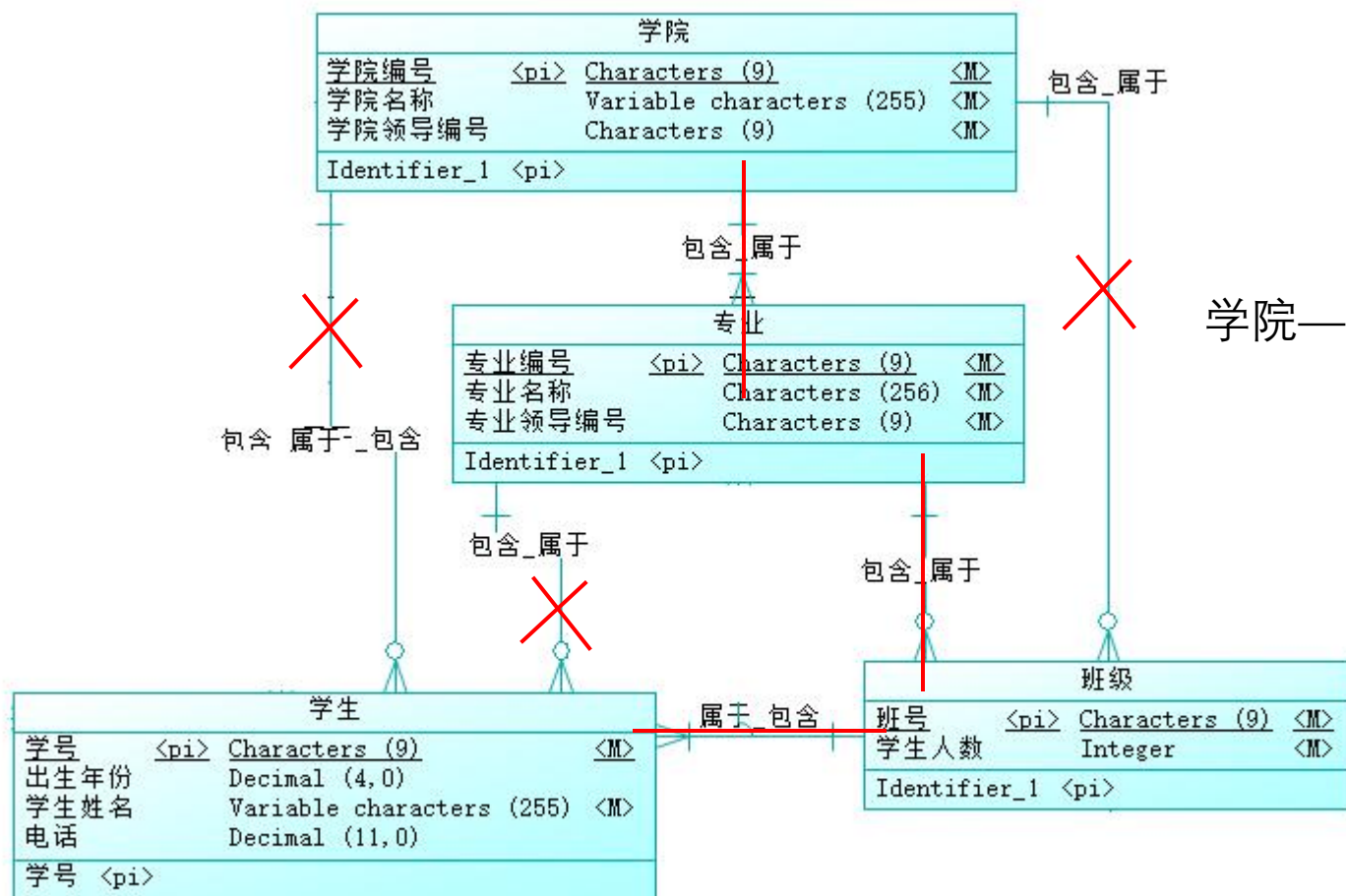
0 error(s). 0 warning(s).

The Conceptual Data Model is correct, no errors were found.



补充内容

常见问题3:



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. 生成脚本，在MySQL中完成建库建表
8. 编码实现系统

注意看实验指导书



作业提交

- 提交至作业提交平台（截止日期参考平台发布）

作业平台入口: <http://grader.tery.top:8000/#/login>

用户名、密码默认是你的学号

- 推荐使用 **Chrome** 浏览器
- 注意提交 **zip** 格式的压缩包
- 将ER图、LDM图、PDM图、工程文档、实验报告、系统介绍录频打成zip包提交
 - 注意清空工程文档里的编译后产生的文件再打包
 - 系统介绍录频限制在2分钟左右
 - 压缩包不超过150M

