

# 实验 1: 数据库系统应用(第 1 部分)

主讲教师: 邹兆年(znzou@hit.edu.cn)

姓名: 李扬名 学号: 1163200511 日期: 2019 年 4 月 2 日

## 1. 实验要求

概述: 要求设计并实现一个关系型数据库管理系统 (RDBMS)。具体如下:

- 选择一个需要数据库应用的场景并详细的描述需求;
- 使用 ER 模型构建数据库的概念模型并做出 ER 图, 越详细越好;
- 将 ER 模型翻译成关系型模型并说明是否满足了用户需求;
- 使用 MySQL 工具实现这个设计模型并注意变量的数据类型;

## 2. 需求描述

主题: 实验室的项目管理。在大学中, 老师指导研究生小组完成若干项目

功能性需求:

- 管理项目的来源, 例如是哪个老师引进的;
- 管理实验设施 (包括代码、硬件等) 的所属、存储;
- 管理仓库 (如 github) 的负责人、包含的设备等;

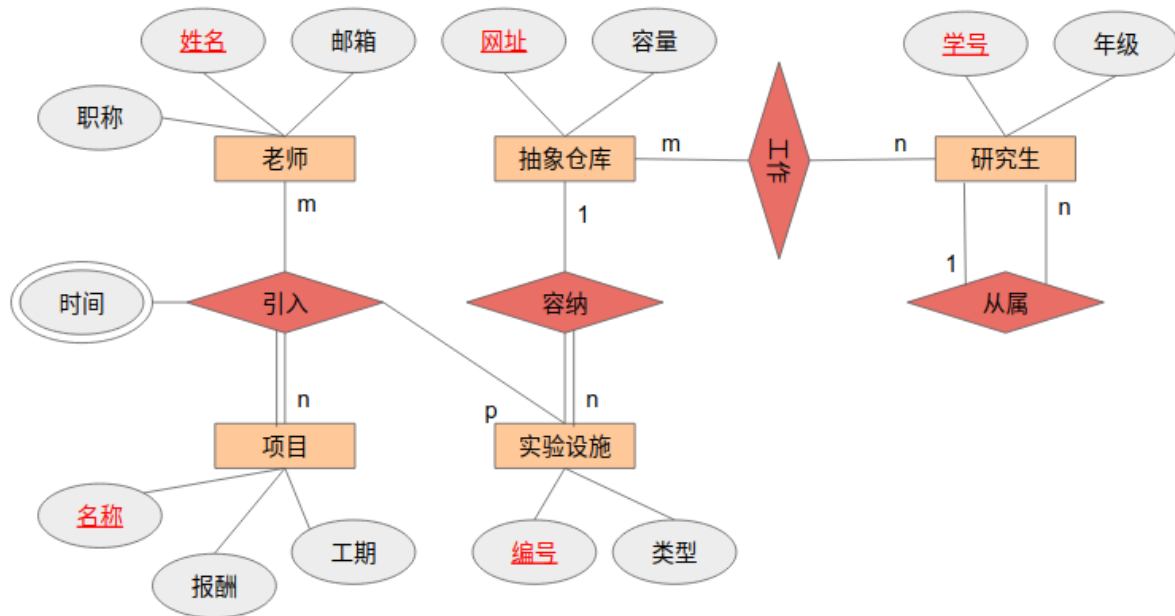
非功能性需求:

- 研究生小组成员应该有等级顺序, 如组长是谁;
- 仓库应该假定是由研究生小组创建并负责管理;

## 3. 概念数据库设计

最终设计的 ER 图如下, 设计的过程按以下步骤完成:

- 找出需求中的实体, 有引入项目的老师、负责仓库 (如 github、实验室) 管理的研究生、实验所需的基础设施 (如数据集、GPU 等)、项目等;
- 找到每个实体具有的属性, 尤其是作为 primary key 的关键属性;
- 分析实体之间的关系, 是否有必要建立多元关系, 再确定基数;



最终检查构造的 ER 图是否满足在需求表示中提出的各种需求。

## 4. 逻辑数据库设计

实体型的转换：

- TEACHER(Name, Title, Email) // 教师，普通实体；
- PROJECT(Name, Reward, Coverage) // 项目，普通实体；
- FACILITY(Number, Type, PAddress) // 实验设施，PAddress 来自仓库；
- REPOSITORY(Address, Capacity) // 仓库，普通实体；
- GRADUATE(Name, Class, GName) // 研究生，其中 GName 是其领导；

M:N 多元关系转换：

- BRING(TName, PName, FNumber, Year, Month, Day) // 项目引入；
- WORK(GName, RAddress) // 负责仓库，普通关系；

其中关系“容纳”是 N:1 二元联系型，从属是 1:1 二元联系型。

## 5. 物理数据库设计

在各个实体型的表中，用主键建立主索引（用 PRIMARY 可自动建立）。

## 6. 创建数据库

构建数据库的 mysql 代码如下：

```
CREATE DATABASE lab_project;
```

```
CREATE TABLE TEACHER (  
  
    Name CHAR(10),  
  
    Title CHAR(10),  
  
    Email CHAR(10),  
  
    PRIMARY KEY (Name)  
  
);
```

```
CREATE TABLE PROJECT  
  
(  
  
    Name CHAR(10),  
  
    Reward INT,  
  
    Coverage INT,  
  
    PRIMARY KEY (Name)  
  
);
```

```
CREATE TABLE FACILITY  
  
(  
  
    Number INT(10),  
  
    Type ENUM('Desktop', 'GPU', 'DATA'),  
  
    PAddress CHAR(10),  
  
    PRIMARY KEY (Number)  
  
);
```

```
CREATE TABLE REPOSITORY  
  
(  
  
    Address CHAR(10),  
  
    Capacity INT,
```

PRIMARY KEY (Address)

);

CREATE TABLE GRADUATE

(

Name CHAR(10),

Class INT,

Gname CHAR(10),

PRIMARY KEY (Name)

);

CREATE TABLE BRING

(

TName CHAR(10),

PName CHAR(10),

FNumber INT,

Year INT,

Month INT,

Day INT,

FOREIGN KEY (TName) REFERENCES TEACHER(Name),

FOREIGN KEY (PName) REFERENCES PROJECT(Name),

FOREIGN KEY (FNumber) REFERENCES FACILITY(Number)

);

CREATE TABLE WORK

(

GNAME CHAR(10),

PAddress CHAR(10),

FOREIGN KEY (GNAME) REFERENCES GRADUATE(Name),

FOREIGN KEY (PAddress) REFERENCES REPOSITORY(Address)

);

注意其中“关系型”表中声明了外键，这样能够保证数据的一致性。

## 7. 总结与心得

通过这次实验，使我了解并初次动手实践了如何根据用户的需求构造 RDBMS 系统。其中设计 ER 表和调试 SQL 语言的过程收益颇丰。