

# 数据库系统实验 5 实验报告

数据科学与计算机学院 计算机科学与技术 2016 级

王凯祺 16337233

2018 年 11 月 20 日

## 1 实验 5 数据库设计实验

设计一个图书馆的数据库。其中，一个读者能借多本书，一个管理员可以管理多个读者，可以管理多本书。利用 PowerDesigner 或 ERwin 等数据库设计工具设计该数据库。

### 1.1 数据库概念结构设计

识别出读者 Reader、管理员 Admin、书本 Book 共计 3 个实体。每个实体的属性、码如下：

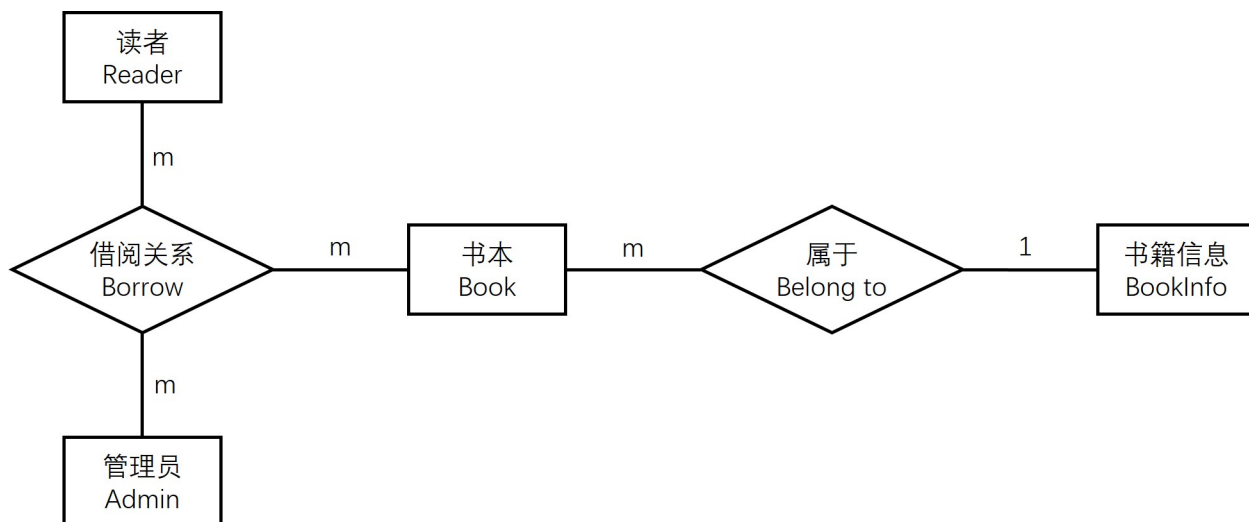
- 读者 Reader：读者学号 (ID)、读者姓名 (name)、读者性别 (gender)、联系电话 (phone)、所在系 (department)、累计违章次数 (penalty)、累计借书数 (borrowed\_book)、备注 (remark)。其中主键为读者学号 (ID)。
- 管理员 Admin：管理员工作号 (ID)、姓名 (name)、性别 (gender)、电话 (phone)、家庭住址 (address)、备注 (remark)。其中主键为管理员工作号 (ID)。
- 书本 Book：索书号 (ID)、ISBN (ISBN)、分类 (class)、书名 (title)、作者 (author)、出版社 (press)、出版日期 (publish\_date)、简介 (intro)、备注 (remark)。其中主键为索书号 (ID)。

在书本 Book 表中，由于在图书馆中可能会存在两本一模一样的书 (ISBN 也相同)，故有函数依赖  $ID \rightarrow ISBN, remark$ ， $ISBN \rightarrow class, title, author, press, publish\_date, intro$ ，不满足 BC 范式。因此我将该表拆为下列二表：

- 书本 Book：索书号 (ID)、ISBN (ISBN)、备注 (remark)。其中主键为索书号 (ID)。
- 书籍信息 BookInfo：ISBN (ISBN)、分类 (class)、书名 (title)、作者 (author)、出版社 (press)、出版日期 (publish\_date)、简介 (intro)。其中主键为 ISBN (ISBN)。

我们分析各实体之间的关系：借阅关系 (书本、读者和操作管理员的多对多对多的关系)。管理员与书本的关系、管理员与读者的关系在图书馆数据库的实际应用中没有体现，不予构建。

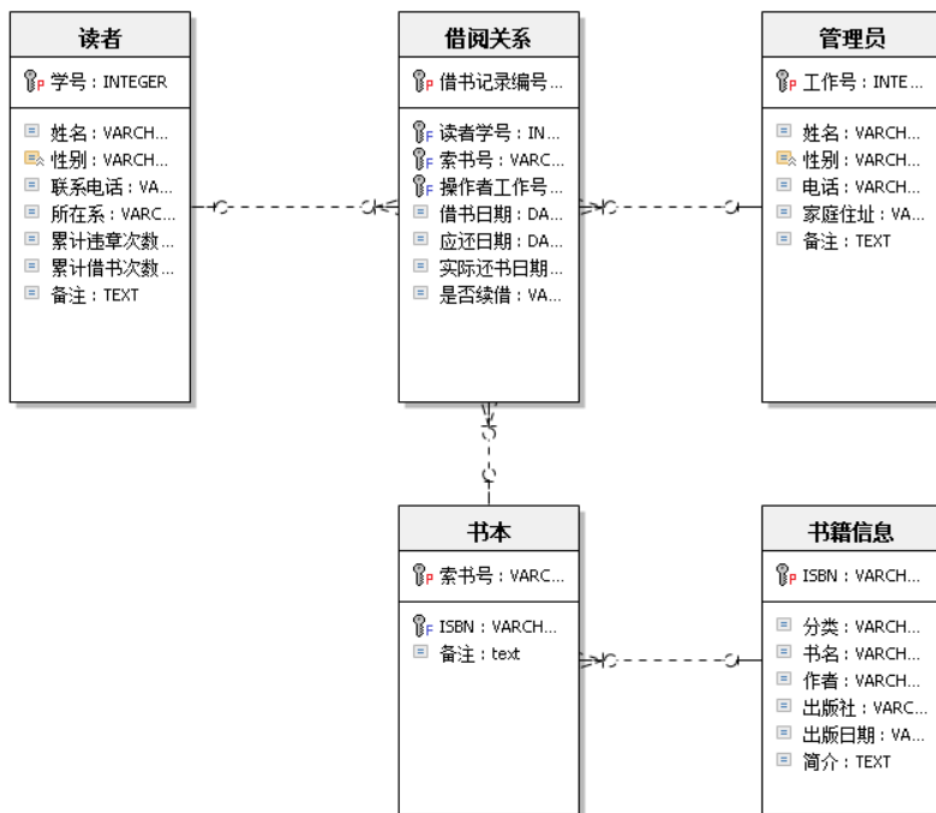
实体-联系图 (E-R 图) 如下：



## 1.2 数据库逻辑结构设计

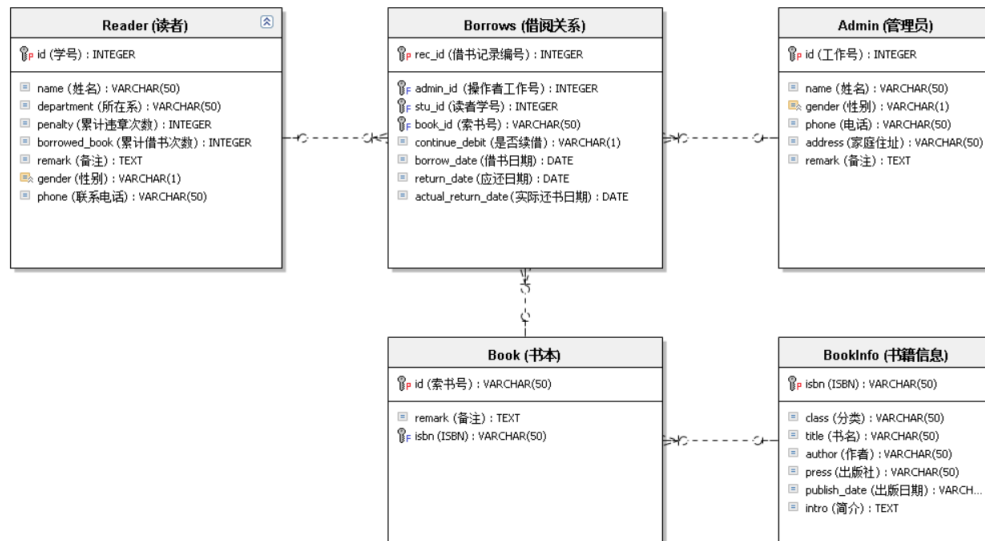
按照数据库设计原理中概念结构转化成逻辑结构的规则，每个实体转换成一个关系，多对多的关系也转换成一个关系。因此，根据上述 E-R 图设计数据库逻辑结构。

我使用 Datablau 软件来构建逻辑结构图。逻辑结构图如下：



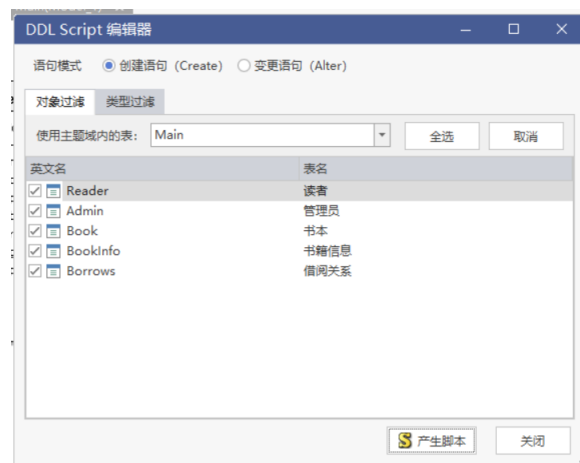
### 1.3 数据库物理结构设计

数据库物理结构由数据库逻辑结构自动转换生成。



### 1.4 数据库模式 SQL 语句生成

在 Datablau 中生成 Mysql 脚本:



生成一个 sql 文件:

```
1  /*=====*/
2  /* Table: BookInfo
3  /* Definition:
4  /* Author: gzez2012@163.com
5  /*=====*/
6  CREATE TABLE IF NOT EXISTS `BookInfo` (
7      `isbn` VARCHAR(50) NOT NULL COMMENT 'ISBN',
8      `class` VARCHAR(50) COMMENT '分类',
```

```

9      'title' VARCHAR(50) COMMENT '书名',
10     'author' VARCHAR(50) COMMENT '作者',
11     'press' VARCHAR(50) COMMENT '出版社',
12     'publish_date' VARCHAR(50) COMMENT '出版日期',
13     'intro' TEXT COMMENT '简介',
14     PRIMARY KEY ('isbn')
15 )
16 ENGINE=InnoDB
17 DEFAULT CHARACTER SET = utf8
18 COLLATE=utf8_bin
19 COMMENT='书籍信息';
20 /*=====*/
21 /* Table: Reader
22 /* Definition:
23 /* Author: gzez2012@163.com
24 /*=====*/
25 CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Reader` (
26     'id' INTEGER NOT NULL COMMENT '学号',
27     'name' VARCHAR(50) NOT NULL COMMENT '姓名',
28     'department' VARCHAR(50) COMMENT '所在系',
29     'penalty' INTEGER NOT NULL DEFAULT '0' COMMENT '累计违章次数',
30     'borrowed_book' INTEGER NOT NULL DEFAULT '0' COMMENT '累计借书次数',
31     'gender' VARCHAR(1) COMMENT '性别||CU0097',
32     'phone' VARCHAR(50) COMMENT '联系电话',
33     'remark' TEXT COMMENT '备注',
34     PRIMARY KEY ('id')
35 )
36 ENGINE=InnoDB
37 DEFAULT CHARACTER SET = utf8
38 COLLATE=utf8_bin
39 COMMENT='读者';
40 /*=====*/
41 /* Table: Admin
42 /* Definition:
43 /* Author: gzez2012@163.com
44 /*=====*/
45 CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Admin` (
46     'id' INTEGER NOT NULL COMMENT '工作号',
47     'name' VARCHAR(50) NOT NULL COMMENT '姓名',
48     'gender' VARCHAR(1) COMMENT '性别||CU0097',
49     'phone' VARCHAR(50) COMMENT '电话',
50     'address' VARCHAR(50) COMMENT '家庭住址',
51     'remark' TEXT COMMENT '备注',
52     PRIMARY KEY ('id')
53 )
54 ENGINE=InnoDB
55 DEFAULT CHARACTER SET = utf8
56 COLLATE=utf8_bin
57 COMMENT='管理员';
58 /*=====*/

```

```

59  /* Table: Book
60  /* Definition:
61  /* Author: gzez2012@163.com
62  /*=====*/
63  CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Book` (
64      `id`      VARCHAR(50) NOT NULL      COMMENT '索书号',
65      `isbn`    VARCHAR(50) NOT NULL      COMMENT 'ISBN',
66      `remark`  TEXT      COMMENT '备注',
67      PRIMARY KEY (`id`),
68      CONSTRAINT `fk_Book_4` FOREIGN KEY (`isbn`) REFERENCES `BookInfo`(`isbn`)
69  )
70  ENGINE=InnoDB
71  DEFAULT CHARACTER SET = utf8
72  COLLATE=utf8_bin
73  COMMENT='书本';
74  /*=====*/
75  /* Table: Borrows
76  /* Definition:
77  /* Author: gzez2012@163.com
78  /*=====*/
79  CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Borrows` (
80      `rec_id`    INTEGER NOT NULL      COMMENT '借书记录编号',
81      `stu_id`    INTEGER NOT NULL      COMMENT '读者学号',
82      `book_id`   VARCHAR(50) NOT NULL      COMMENT '索书号',
83      `admin_id`  INTEGER NOT NULL      COMMENT '操作者工作号',
84      `continue_debit` VARCHAR(1) NOT NULL      DEFAULT 'N' COMMENT '是否续借',
85      `borrow_date` DATE      NOT NULL      COMMENT '借书日期',
86      `return_date` DATE      NOT NULL      COMMENT '应还日期',
87      `actual_return_date` DATE      COMMENT '实际还书日期',
88      PRIMARY KEY (`rec_id`),
89      CONSTRAINT `fk_Borrows_2` FOREIGN KEY (`book_id`) REFERENCES `Book`(`book_id`),
90      CONSTRAINT `fk_Borrows_3` FOREIGN KEY (`stu_id`) REFERENCES `Reader`(`stu_id`),
91      CONSTRAINT `fk_Borrows_4` FOREIGN KEY (`admin_id`) REFERENCES `Admin`(`admin_id`
92      `)
93  )
94  ENGINE=InnoDB
95  DEFAULT CHARACTER SET = utf8
96  COLLATE=utf8_bin
97  COMMENT='借阅关系';

```

## 1.5 实验总结

这个实验让我开始接触数据库设计软件，从用户需求来建模。常规思路是先列出数据实体，然后找出数据实体之间的关系，画出 E-R 图。为了减少数据冗余，我们还要使用 BC 范式 / 第三范式对数据表进行再拆分。然后再使用数据库设计软件进行数据库逻辑结构设计，再自动转换为数据库物理结构，最后生成 SQL 语句。