

# 第四章 二手图书网站数据库设计

本章主要对二手图书网站的数据库系统进行设计实验，包括数据库的概念模型设计，关系模型设计和物理模型设计。数据库系统设计的理论和思想方面内容需要参考文献[8]等。

## 第一节 数据库是电子商务系统的核心

对于一般管理信息系统而言，主要管理的就是数据，所谓数据管理就是对数据的获取、存储、检索、删除、计算以及分析处理等。电子商务系统是管理信息系统的一种，同样主要实现对数据的管理，数据之所以要管理，是因为数据是信息的载体，通过数据处理，可以获取其中蕴含的信息。管理信息系统中数据库系统处于核心地位，因为数据库系统能够完成对数据的储存和集中处理。一般普通的用户访问网站，从数据库的角度看无怪乎就做两件事情：一件是到数据库取数据，一件事是向数据库里添加，删除和更改数据，这两件事情都是用户点击一下按钮就可以办到的，而具体如何做到就需要进行系统设计与开发了。数据库是静态的，数据库管理系统本身提供操作数据库中数据的接口。至于组织数据形成数据库管理系统能够识别的 SQL 语句实现对数据库数据的管理，以及取出数据之后的运算处理分析，都需要高级语言编程实现，具体地说就是需要借助 ASP 或者 JSP 等 Web 编程语言来实现。当然数据库管理数据的动作是数据库管理系统通过执行 SQL 语句完成的。ASP 或者 JSP 只是组织生成 SQL 语句，然后交给数据库管理系统执行就可以了。

电子商务系统有大量的数据需要数据库系统管理。比如图书在线销售系统中，用户信息，图书信息，销售信息，订单信息和购物车信息等等都要转化为具体数据，存放在数据库中才能实现对数据的浏览、存取、更新和删除等管理动作。显然如何组织数据，以提高数据库管理数据的效率是非常重要的，因此在系统设计和开发阶段，必须进行数据库设计。至于数据库的设计方法，一般在数据库原理这门课程都会讲到。

## 第二节 二手图书网站数据库概念设计

在设计数据库时，首先找出网站涉及到的实体。实体是指客观存在并可以相互区别的事物。实体可以是具体的人、事或者物，也可以是抽象的概念和联系。例如，一个学生、一门课以及一次订货等。根据对二手图书销售网站的功能流程分析，在网站的运营中，有以下一些实体：图书（商品）、卖家，买家、网站管理员、订单和评论等等。在找出实体之后，接下来分析实体的属性。实体所具有的某一特性称为属性。图书的属性包括：书名，作者，装帧（平装、简装、精装）、出版日期、详细介绍、目录、市场价、会员价等。这些属性组合起来表征了一本书。

通常使用 E-R 图来描述数据库模型。实体使用矩形表示，属性使用椭圆表示，并用无向边将其与相应的实体连接起来。我们可以发现，一个实体它可能有很多属性，那么并不是所有的属性都要保留，比如对于买家而言，他是一个人，就有性别，籍贯，年龄，住址，通讯方式，身高，学历等等很多，几乎只要是人具有的属性，买家都应该具备，但是诸如身高，籍贯，学历和年龄等等这些属性与我们设计开发二手图书网站中，关注的买家功能无关，因此不能保留这些属性。到底保留哪些属性，要紧扣需求而定，既然是买家，我们仅仅关注的是他的姓名，联系方式，收货地址，与买家身份无关的诸如学历，身高等属性都要舍弃。如果是开发一个部门的人事系统，那么这些部门员工的学历，籍贯和年龄等显然是很重要的信息，是要保留的。同样二手图书的属性中，我们关注的是二手图书本身特有的性质，这些性质是买家关注的，和这些性质对应的属性都要保留。图 4.1 具体给出了二手图书的实体图。

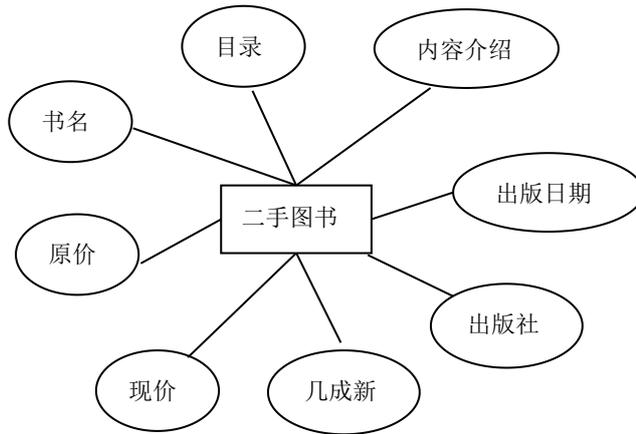


图 4.1 图书信息的实体图

同样的可以给出用户实体，订单实体以及评论实体图等等，如图 4.2 所示。用户实体包括买家和卖家，因为对于二手图书网站而言，买家也可以在该网站上卖书，卖家也可以在该网站上买书，因此可以统一称为用户实体。对于二手图书网站而言，关注的用户属性主要是联系方式，配送地址等等，其它的属性并不关注。

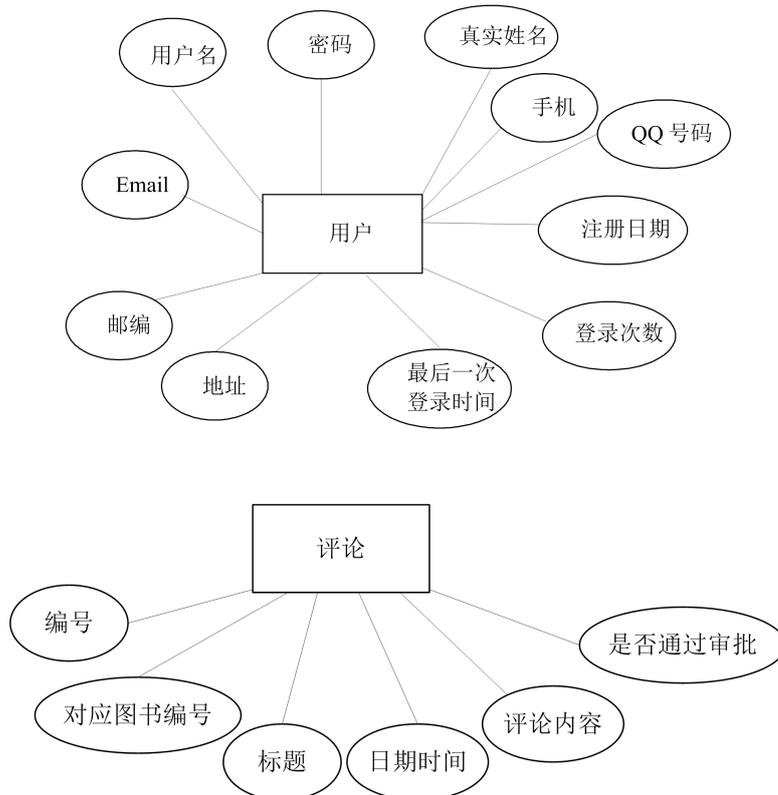


图 4.2 用户和评论实体图

以上仅仅是实体图，还要设计出 E-R 图，也就是实体-联系图，同时给出联系的类型。在需求分析中，只有需要持久的保存的事务才能看作实体，而联系常常是动词，是将实体关联起来的动作。同时联系还有类型，比如一对一的联系(1:1)，一对多的联系(1:n)和多对多的联系(n:m)。确定联系

类型的基本依据就是一个实体的码确定以后，分析和该联系想关联的实体的码。比如具有唯一用户名用户可以写作多个不同标识符的评论，但是一个确定标识符的评论只能由一个用户写出来，显然用户和评论的联系类型就是一对多的。同样，一个用户可以购买很多不同标识符的二手图书，但是同一个标识符的二手图书只能由一个用户购买，也就是同一本二手图书只可能卖给一个人，因此二手图书的买家和图书的关系也是一对多的关系。同样用户购买二手图书也是一对多的关系，但是检索图书不一样，一个用户可以检索不同标识符的二手图书，同一个标识符的二手图书可以被很多人检索。因此用户检索二手图书的关系是多对多的关系。确定联系类型的一个需要注意的问题就是不要将实体的标识符和实体的类型混淆了，比如同一种教材，当然可以印刷很多新书，那么用户购买这些新书就是多对多的关系，因为这些新书的标识符就是一个书号，也就是所有的新书共享同一个标识符。如果一个图书馆同时买来3本一模一样的新书，一般会对这三本书编码作为唯一标识符，这时候用户和图书馆书籍的借阅关系是一对多的关系了。这种识别的技巧就在于实体代表的是同一类个体的集合还是唯一的个体。例如图书馆的某一本书就是唯一的个体，而书店某一本书指的是具有某一书号的所有新书。图 4.3 是二手图书的实体联系图。

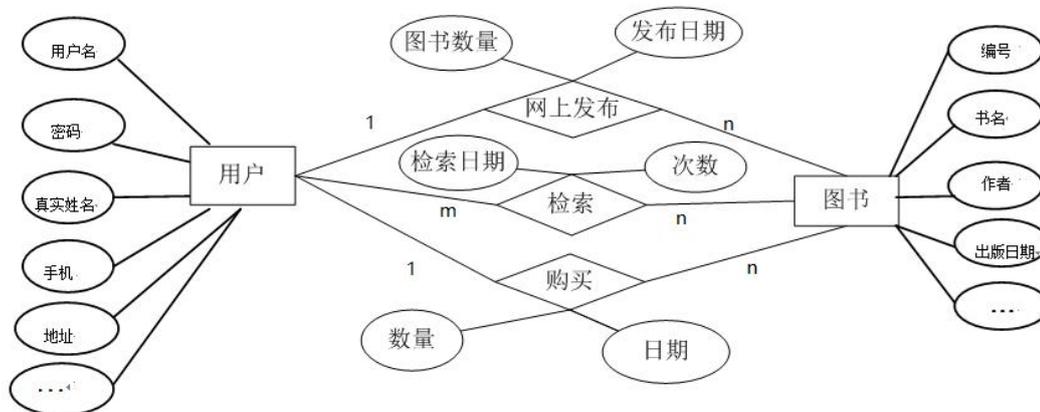


图 4.3 二手图书总体实体-联系图

从图 4.3 中可以观察到，网上发布，检索以及购买这三个联系都有属性。网上发布有发布的图书数量，发布的日期；检索有检索日期和检索某一类书的次数；购买有购买图书的数量和日期，这些属性究竟是否要保留，就要看需求分析如何要求的。比如网站管理者需要了解那段时间，什么图书最受关注，为图书营销制定方案，显然检索日期和检索图书的次数这两个属性是要保留的，因此联系的属性和实体的属性一样，需要分析联系所具有的属性，然后根据需求分析来取舍。

### 第三节 数据库的结构设计

获取 E-R 图以后，需要转换为关系模式，具体转换的方法，我们简单复习一下。

(1) 一个实体型转换为一个关系模式，实体的属性就是关系的属性，实体的码(关键字)就是关系的码。

(2) 一个 1:1 联系可以转换为一个独立的关系模式，也可以与任意一端对应的关系模式合并。如果转换为一个独立的模式，则与该联系相连的各实体的码以及联系本身的属性均转换为关系的属性，每个实体的码均是该关系的候选键。如果与某一端实体对应的关系模式合并，则需要在该关系模式的属性中加入另一个关系模式的码和联系本身的属性，关系的码保持不变。

(3) 一个 1:n 联系可以转换为一个独立的关系模式，也可以与任意 n 端对应的关系模式合并。如果转换为一个独立的模式，则与该联系相连的各实体的码以及联系本身的属性均转换为关系的属

性，而关系的码为 n 端实体的码。如果与 n 端实体对应的关系模式合并，则需要在该关系模式的属性中加入 1 端关系模式的码和联系本身的属性，关系的码保持不变。

(4) 一个 m:n 联系转换为一个独立的关系模式，与该联系相连的各实体的码以及联系本身的属性均转换为关系的属性，而关系的码为各实体码的组合。

(5) 三个以上实体间的一个多元联系可以转换为一个独立的关系模式，与该联系相连的各实体的码以及联系本身的属性均转换为关系的属性，而关系的码为各实体码的组合。

我们仅仅将二手图书信息和用户信息转换为关系模式的形式。同时我们将二手图书信息转换为关系模式时候，将卖家发布图书的联系合并到图书信息表中，二手图书信息的码不变。另外我们这个实验是简单的二手图书网站，为了简化，舍弃卖家发布图书的日期和数量属性。至于其它检索和购买联系的关系模式转换，留给同学们自己根据实际情况进行关系模式转换。

用户信息（用户名, 密码, 邮箱, 地址, 电话, 身份证号）

二手图书信息(编号, 用户名, 书名, 作者, 出版社, 出版日期, 价格, 数量, 备注)

转换为关系模式后需要转换为物理模式，表 4.1 为图书信息关系模式转换为物理模式。可以观察到，转化为物理模式，关系模式中的每一个属性称为字段，每一个字段需要指定数据类型，字段的大小，同时对字段给出文字说明。

表 4.1: 图书信息的物理结构

字段名称	数据类型	字段大小	字段说明
bookNo	字符型	16	图书编号
sellerName	字符型	50	卖家姓名
bookName	字符型	50	书名
authorName	字符型	10	作者
publishName	字符型	50	出版社
statusInfo	字符型	30	状态
bookPrice	数值型	6,2	价格
bookType	字符型	10	类型
storeTime	时间/日期	8	入库时间

此处仅仅给出示例，可以根据上面提到的转换原则对其它关系模式进行数据库物理模式转换。在关系模式生成以后，还要根据数据库规范化理论对关系模式进行分析，要求至少满足第三范式才能进行物理模式转换，以避免数据库更新和删除异常的出现。相关内容需要查看数据库原理方面的教材。

## 第四节 Access 数据库的创建

建立数据库设计的物理模式以后，就需要具体数据库系统来实施了，本实验选择 Access 数据库系统作为数据库服务器。

创建二手图书数据库，接着开始创建表，这时需要特别注意的是命名的字段变量名称不能和数据库系统保留字重名，而且要符合其语法规则，比如用户名这个字段，不能取字段名为 user，否则在执行 SQL 语句的时候就会报错，同样表的名称也不能取名为 user，这是因为 user 是数据库系统的保留字，还有其它诸如 password, table 等等都不能取名为表和字段的名称。

本实验为了减少二手图书网站系统开发的工作量，将用户信息和图书信息的属性简化，生成的两个表单的名称分别命名为为 userInfo 和 bookInfo。数据库的名称为 bookSell.mdb。在 bookInfo 表单中，通常图书编号应该为系统生成的一组数，为了节约时间，本实验去掉图书编号字段，也就是表 4.1 中的其它字段适当删减，生成表 4.3 中图书信息表，这样做都是为了简化系统。如果开发真正的商业软件系统，必须严格按照设计的表结构形式生成。另外就是将图书价格设置为字符型，也是为了方便处理。

表 4.2: 实验使用的用户信息表(userInfo)

字段名称	数据类型	字段大小	字段说明
userName	字符型	50	用户名称
userPassword	字符型	50	用户密码
userPhone	字符型	50	用户手机



表 4.3: 实验使用的图书信息表(bookInfo)

字段名称	数据类型	字段大小	字段说明
bookName	字符型	50	书名
bookWriter	字符型	50	作者
bookPrice	字符型	50	出版社
bookPublish	字符型	50	价格
sellerName	字符型	50	卖家姓名



另外需要注意的是很多虚拟主机目前较好地支持 access2007 以前版本。如果在本地计算机使用的 access 数据库系统是 2007 版本以后的版本，那么生成的是以 accdb 为扩展名的数据库文件，它可能不为申请的虚拟主机支持，或者支持的不好，此时可以转换成 access 2007 以前版本支持的以 mdb 为扩展名的数据库文件，然后上传到申请的虚拟主机上，具体转换方法见图 4.4 所示。

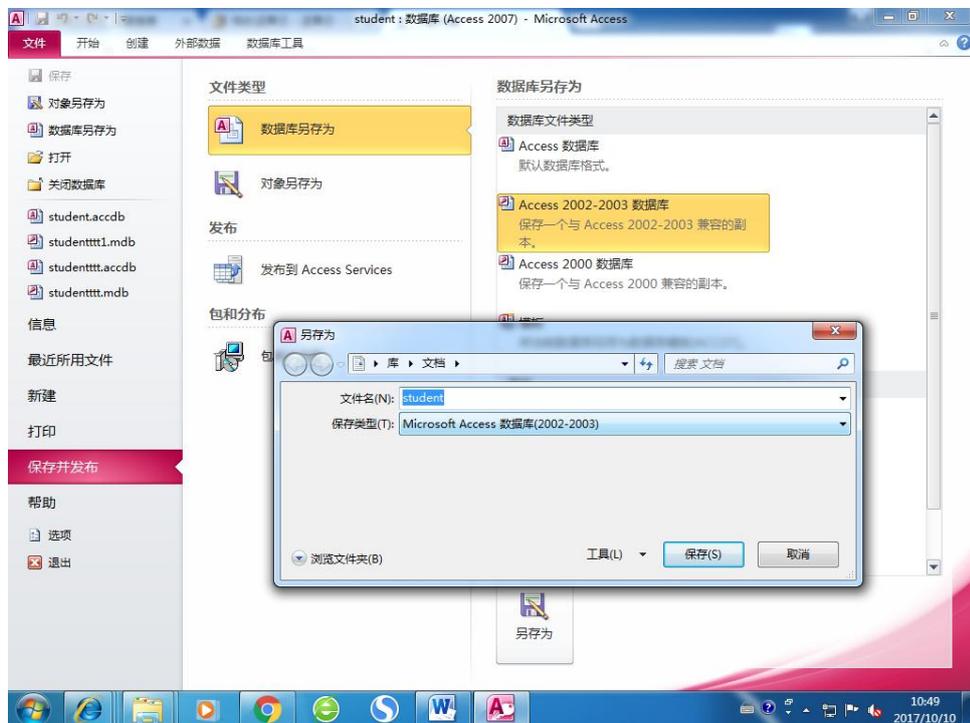


图 4.4 ACCESS 数据库文件的转换

## 第五节 综合实验四

## 一、实验目的

1. 掌握从需求中确定实体
2. 掌握数据库的概念设计
3. 掌握数据库的结构设计

## 二、实验环境与工具软件

1. 虚拟主机
2. 互联网环境
3. Access 或者 SQL server 数据库系统

## 三、实验内容和步骤

1. 概念设计
  - (1) 从需求分析寻找二手图书网站实体和联系
  - (2) 绘制系统总体实体联系图
  - (3) 设计关系数据库结构
2. Access 数据库的创建
  - (1) 学习 access 数据库的使用
  - (2) 创建二手图书交易的数据库
  - (3) 测试数据库。

## 四、实验报告(共 6 分)

1. 二手图书网站数据库概念结构设计(绘出 E-R 图形)。 (3 分)
2. 二手图书网站数据库逻辑结构设计。 (2 分)
3. 二手图书网站数据库创建。(使用 access 数据库管理系统创建设计数据库各个表单,将创建的数据库上传到虚拟空间各实验小组对应的目录下,注意此处给出数据库名称和表单名称) (1 分)