

浙江大学魏绍相计算机教材建设基金资助
高等院校计算机专业课程综合实验系列规划教材

数据库课程设计

陈根才 孙建伶 林怀忠 周 波 著

岳丽华 主审

浙江大学出版社

高等院校计算机专业课程

综合实验系列规划教材编委会

主 任

齐治昌 国防科技大学教授,教育部软件工程专业教学指导分委员会副主任

副主任

陈道蓄 南京大学计算机系教授,教育部计算机科学与技术专业教学指导分委员会副主任

蒋宗礼 北京工业大学计算机学院副院长,教授,教育部计算机科学与技术专业教学指导分委员会秘书长

委 员(按姓氏笔画排列)

王志英 国防科技大学计算机学院副院长,教授,教育部高等学校计算机科学与技术专业教学指导分委员会副主任

左保河 华南理工大学软件学院副教授,教育部高等学校软件工程专业教学指导分委员会委员

刘 强 清华大学副教授,教育部高等学校软件工程专业教学指导分委员会秘书长

孙吉贵 吉林大学计算机学院副院长,教授,教育部高等学校计算机科学与技术专业教学指导分委员会委员

庄越挺 浙江大学计算机学院副院长,教授,教育部计算机科学与技术专业教学指导分委员会委员

吴 跃 电子科技大学计算机学院教授,教育部计算机科学与技术专业教学指导分委员会委员

李 彤 云南大学软件学院副院长,教授,教育部计算机科学与技术专业教学指导分委员会委员

邹逢兴 国防科学技术大学教授,国家级教学名师

陈志刚 中南大学信息学院副院长,教授,教育部高等学校计算机科学与技术专业教学指导分委员会委员

岳丽华 中国科学技术大学教授,教育部高等学校计算机科学与技术专业教学指导分委员会委员

徐宝文 东南大学教授,教育部高等学校软件工程专业教学指导分委员会委员

廖明宏 哈尔滨工业大学计算机学院副院长,教授,教育部高等学校计算机科学与技术专业教学指导分委员会委员

管会生 兰州大学信息科学与工程学院副院长,教授,教育部高等学校理工类计算机基础课程教学指导分委员会秘书长

序 言

近 10 多年来,以计算机和通信技术为代表的信息技术迅猛发展,并已深入渗透到国民经济与社会发展的各个领域。信息技术成为国家产业结构调整 and 推动国民经济与社会快速发展的最重要的支撑技术。与此同时,深入掌握计算机专业知识、具有良好系统设计与分析能力的计算机高级专业人才在社会上深受欢迎。

计算机科学与技术是一门实践性很强的学科。良好的系统设计和分析能力的培养需要通过长期、系统的训练(包括理论和实践两方面)才能获得。高等学校的实践教学一般包括课程实验、综合性设计(课程设计)、课外科技活动、社会实践、毕业设计等,基本上可以分为三个层次:第一,是紧扣课堂教学内容,以掌握和巩固课程教学内容为主的课程实验和综合性设计;第二,是以社会体验和科学研究体验为主的社会实践和课外科技活动;第三,是以综合应用专业知识和全面检验专业知识应用能力的毕业设计。课程实践(含课程实验和课程设计)是大学教育中最重要也最基础的实践环节,直接影响后继课程的学习以及后继实践的质量。由于课程设计是以培养学生的系统设计与分析能力为目标,通过团队式合作、研究式分析、工程化设计完成较大型系统或软件的设计题目的,因此课程设计不仅有利于学生巩固、提高和融合所学的专业课程知识,更重要的是能够培养学生多方面的能力,如综合能力、动手能力、文献检索能力、团队合作能力、工程化能力、研究性学习能力、创新能力等。

浙江大学计算机学院在专业课程中实施课程设计(project)已有 10 多年的历史,积累了丰富的经验和资料。为全面总结专业课程设计建设的经验,推广建设成果,我们特别组织相关课程的骨干任课教师编写了这套综合实验系列教材。本系列教材的作者们不仅具有丰富的教学和科研经验,而且是浙江大学计算机学院和软件学院的教学核心力量。这支队伍目前已经获得了两门国家精品课程以及四门省部级精品课程,出版了几十部教材。

本套教材由《C 程序设计基础课程设计》、《软件工程课程设计》、《数据结构课程设计》、《数值分析课程设计》、《编译原理课程设计》、《逻辑与计算机设计基础实验与课程设计》、《操作系统课程设计》、《数据库课程设计》、《Java 程序设计课程设计》、《面向对象程序设计课程设计》、《计算机组成课程设计》、《计算机体系结构课程设计》和《计算机图形学课程设计》等十三门课程的综合实验教材所组成。该系列教材构思新颖、案例丰富,许多案例直接取材于作者多年教学、科研以及企业工程经验的积累,适用于作为计算机以及相关专业课程设计的实验教材;也适用于对计算机有浓厚兴趣的专业人士进一步提升计算机的系统设计与分析

能力。从实践的角度出发,大部分教材配备了随书光盘,以方便读者练习。

可以说,本套教材涵盖了计算机专业绝大部分必修课程和部分选修课程,是一套比较完整的专业课程设计系列教材,也是国内第一套由研究型大学计算机学院独立组织编写的专业课程设计系列教材。鉴于书中难免存在的谬误之处,敬请读者指正,以便不断完善。

主 编 何钦铭、陈根才

2007 年 6 月于求是园

前 言

数据库技术是构造现代信息系统的基础,是信息社会赖以建立的重要基石。无论是企事业单位的管理信息系统(Management Information System, MIS),还是电子政务(e-Government)、电子商务(e-Business)系统,或是其他各类信息系统,都离不开数据库。因此,学习和掌握数据库技术具有现实意义。目前,数据库已成为计算机、软件专业以及许多理工、经管类专业的重要课程;但数据库课程所涉及的内容比较多,有些部分比较抽象。为了使學生能更好地掌握这门课的内容,除了配备必要的课后作业和验证性实验外,还应该安排一个数据库应用系统开发的综合性实验。通过这个综合性实验,可使學生将数据库的理论与实践结合起来,真正掌握数据库的应用开发技术。几年前,我们就在数据库课程的教学开始了这样的尝试,收到了良好的效果。但在实践中我们也发现,对一部分动手能力不是特别强的學生来说,做这个实验有一定难度。因为对初学者来说,课堂知识与实际应用之间存在一定的鸿沟,一开始可能不知道如何跨过这条沟。因此,我们希望组织一个能够提供給學生作参考的包含开发全过程的样本,帮助这些學生跨过这条鸿沟。本书正是基于这样一个出发点而写作的。

本书以图书管理系统的开发为例,介绍该数据库设计和应用开发的全过程。其中应用开发的环境和工具主要有 MySQL 数据库和 ODBC 接口技术,也可以是 SQL Server 和 JDBC 等。

本书第 1 章概述数据库应用开发的基本过程;第 2 章介绍图书管理系统的需求分析和数据库结构设计;第 3 章以 MySQL 为例介绍数据库使用与管理;第 4 章介绍基于 ODBC 的数据库程序设计技术;第 5 章给出了数据库应用开发实验的几个案例;附录 1 简要介绍了 SQL Server 的使用与管理;附录 2 介绍基于 JDBC 的程序设计方法。

本书第 1、2、5 章由陈根才教授执笔,第 3 章由孙建伶教授执笔,第 4 章和附录 2 由林怀忠副教授执笔,附录 1 由周波副教授执笔。全书由陈根才统稿。

由于笔者水平和时间所限,书中难免存在错误和不足之处,敬请批评指正。

作 者

chengc@zju.edu.cn

2007 年 6 月于浙大求是园

目 录

第 1 章 概 述	1
第 2 章 数据库设计	3
2.1 需求分析	3
2.1.1 任务概述	3
2.1.2 需求说明	4
2.1.3 数据流图	6
2.1.4 数据字典	8
2.2 数据库概念设计	12
2.2.1 局部概念模式设计	12
2.2.2 全局概念模式设计	15
2.3 数据库逻辑设计	15
2.3.1 DBMS 的选择	15
2.3.2 数据模型映射	16
2.3.3 数据库结构优化和完整性设计	16
2.4 数据库物理设计	20
第 3 章 数据库使用与管理	22
3.1 MySQL 简介	22
3.2 MySQL 安装	23
3.3 MySQL 系统管理	31
3.3.1 图形控制台和文本控制台	31
3.3.2 用户管理	35
3.4 MySQL 使用	36
3.4.1 表的建立	36
3.4.2 索引的建立	39
3.4.3 数据查询	39
3.4.4 数据导入/导出	40
3.4.5 事务控制	40

3.4.6 查询浏览器	41
第4章 数据库程序设计	44
4.1 ODBC	44
4.1.1 ODBC 概述	44
4.1.2 MySQL 的 ODBC 驱动程序安装	45
4.1.3 数据源的创建和设置	46
4.1.4 ODBC 应用开发过程	48
4.2 MFC 对 ODBC 的封装	51
4.2.1 MFC 中与 ODBC 相关的类	52
4.2.2 MFC ODBC 数据库访问	53
4.3 图书管理系统的开发	54
4.3.1 用 MFC 应用程序向导创建工程	54
4.3.2 创建 CRecordSet 派生类	56
4.3.3 主菜单设计	58
4.4 流通管理	59
4.4.1 借书	59
4.4.2 还书	70
4.5 综合查询	74
4.5.1 基本查询	74
4.5.2 高级查询	78
4.5.3 读者查询	82
4.6 读者管理	84
4.6.1 申请借书卡	84
4.6.2 销卡	87
第5章 数据库应用开发实验案例	90
5.1 在线书店管理系统	90
5.1.1 系统概述	90
5.1.2 实验要求	92
5.1.3 实验内容	92
5.1.4 实验验收	93
5.1.5 评分标准	94
5.2 学生成绩管理系统	94
5.3 超市销售管理系统	96
附录1 SQL Server 2000 的使用与管理	98
A1.1 SQL Server 2000 概述	98

A1.2	SQL Server 2000 的安装	98
A1.2.1	安装 SQL Server 2000 服务器	98
A1.2.2	安装 SQL Server 2000 SP4 补丁	99
A1.2.3	安装过程中可能出现的问题	100
A1.3	SQL Server 2000 系统管理	100
A1.3.1	服务管理器	100
A1.3.2	查询分析器	101
A1.3.3	企业管理器	102
A1.3.4	导入和导出数据	105
A1.4	SQL Server 2000 使用	107
A1.4.1	新建一个数据库	107
A1.4.2	表的建立及属性设置	109
A1.4.3	用户与角色管理	115
A1.4.4	索引的建立	120
A1.4.5	数据查询	124
A1.4.6	表操作	125
A1.4.7	生成关系图	131
A1.4.8	视图的建立与使用	132
A1.5	SQL Server 2005 的新特性	135
附录 2	JDBC 数据库应用开发	137
A2.1	JDBC 数据库概述	137
A2.1.1	JDBC 与数据库	137
A2.1.2	JSP 简介	140
A2.2	图书管理系统的开发	142
A2.2.1	Web 应用的结构	142
A2.2.2	JDK 的安装	143
A2.2.3	Tomcat 应用服务器的安装	143
A2.2.4	MySQL JDBC 驱动程序的安装	145
A2.2.5	图书管理系统概述	145
A2.3	采编管理	146
A2.3.1	图书预订	146
A2.3.2	编目入库	150
A2.4	流通管理	153
A2.4.1	借 书	153
A2.4.2	还 书	154
A2.5	综合查询	156
A2.5.1	基本查询	156

A2.5.2	高级查询	161
A2.5.3	读者查询	166
A2.6	读者管理	169
A2.6.1	申请借书卡	169
A2.6.2	销 卡	172

数据库技术是非常实用的技术。数据库系统原理作为计算机专业的必修课,主要介绍数据库的数据模型、SQL 语言、关系数据库理论、数据库设计和系统实现原理等,所涉及的内容比较多。为了便于学生更好地理解这些抽象而复杂的内容,我们设计了一个综合性的课程设计实验。这个实验模拟了一个数据库应用系统的开发项目,从需求分析开始,到数据库设计、数据库应用和应用软件开发,包括了项目开发的全过程。

由于本书是作为大学本科生学习数据库课程的补充教材,故书中侧重于介绍“怎么做”和“做”的过程,而非原理性和全面性的阐述。

数据库应用系统作为一种软件系统,其设计开发应该遵循软件工程的规范。按照软件工程的系统生命周期的思想,数据库应用系统的设计主要包括以下几个阶段:

①系统定义和需求分析。所谓系统定义和需求分析,主要是指调查、分析用户对系统的各类需求,定义系统的应用范围和边界,确定系统的功能要求、性能要求、输入/输出要求和数据处理要求等。

②数据库设计和应用软件设计。根据需求分析的结果,设计数据库的结构,是数据库设计的核心,包括概念结构设计、逻辑结构设计和物理结构设计;而对应用软件进行设计,包括概要设计和详细设计,其设计目的是实现软件的各项功能:访问数据库、实现系统的各类需求、提供用户的操作界面。

③系统实现。创建数据库,并装载初始数据;进行软件编码实现。

④系统测试和确认。对新系统进行测试,经用户确认后投入实际运行。

⑤运行和维护。将新系统投入实际运行,并在运行过程中对系统进行监控和维护。

综上所述,数据库应用系统设计开发的步骤如图 1.1 所示。设计流程的中间部分涉及两个并行的过程:一个是数据库结构设计,是基于需求分析中关于数据的需求,解决数据的抽象、数据的表达和数据的存储结构问题,其目标是设计出一个满足应用要求,简洁、高效、规范合理的数据库;另一个过程是应用软件设计,是基于系统数据处理功能的需求,解决应用系统的用户操作界面、输入/输出接口、数据处理和存取数据库中的数据等功能的设计与实现。一般来说,应用软件系统依赖于数据库工作,它通常需要从数据库中获取数据,进行各种处理,并将处理结果存放回数据库中(应用程序访问数据库的技术有多种,如嵌入式 SQL、ODBC、JDBC、ADO 等)。因此,这两个设计过程是互相紧密关联的:应用程序要访问数据库,必须先知道数据库的逻辑结构,而数据库结构的设计要考虑应用程序使用的方便和效率,故在设计过程中这两部分工作应保持协调。

从图 1.1 还可以看到,在开发流程中存在后阶段工作对前阶段的反馈,图中的虚线表示了这种反馈。例如在测试阶段通常会发现很多问题,要解决这些问题,或需要修改数据库的

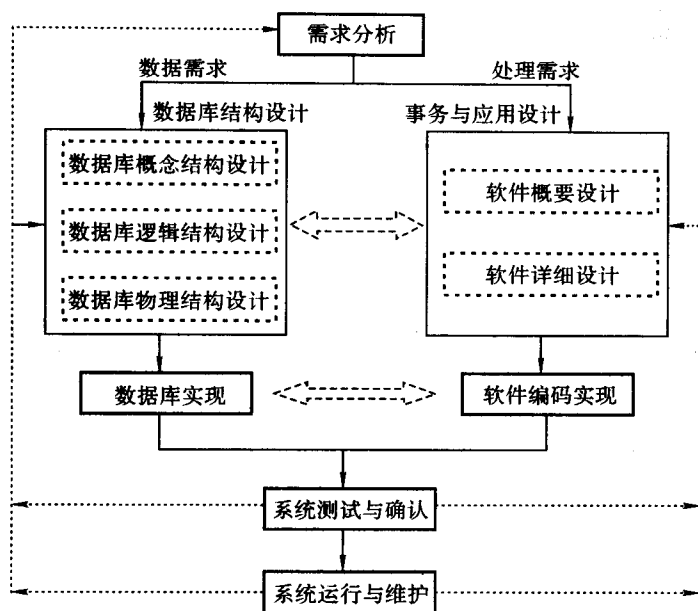


图 1.1 数据库应用系统设计开发流程

结构,或需要修改应用程序,甚至需要修改需求。而一旦上个阶段的内容修改了,那么其下各阶段的内容都必须作相应的修改。因此,整个设计开发过程实际上是一个反复多次、逐步求精的过程。还需要说明一点,上述各个阶段的划分是一种比较常用的方法,但对于不同的软件,开发方法不一定相同。此外,对于小系统的设计开发,不一定需要严格地按照上述流程划分各个阶段的工作;但对于规模较大的复杂信息系统的设计开发来说,严格地划分各个阶段就是必需的,并且应该严格控制各阶段的进度和质量,在每阶段工作完成之后进行必要的审核或评估,以便及早发现问题,减少反复,尤其是尽量避免出现十分被动的情况。如到了系统测试阶段或运行阶段才发现系统存在严重问题,以致于必须对数据库结构或应用软件结构做大的修改才可能解决问题,甚至不得不修改系统的需求规格,从而导致整个或大部分设计开发工作的返工,使系统开发计划严重失控,项目计划不能按时完成,直至整个项目归于失败。要避免这种情况的发生,必须在做好项目可行性分析的基础上,加强项目管理,规范开发流程,建立一套严格的质量保证体系。当然,还要有高素质的开发队伍。

2.1 需求分析

任何软件系统的设计开发,都首先要进行需求分析,即尽可能详细地了解和分析用户的需求及业务流程,包括掌握新系统所要处理的数据的输入、输出和加工的详细情况,明确系统的用途和目标,确定系统的功能要求、性能要求、运行环境要求和将来可能的扩充要求等。需求分析的工作由系统设计人员与用户合作完成,其结果需经双方确认。需求分析的结果是数据库设计和应用软件设计的基础,也是将来系统确认和验收的依据。按照软件工程规范,需求分析的结果将形成文档——需求规格说明书,对其中的数据需求部分还要求用数据流图和数据字典加以详细描述。以下以一个中小规模的图书馆为基础,进行图书管理系统的需求分析。

2.1.1 任务概述

图书馆是收藏图书、刊物及各类音像和文字资料,并供读者借阅的单位。其主要业务包括图书的采购、编目、入库、流通(借阅、归还),读者管理,以及阅览室管理等。这些业务功能由相应的业务部门完成。常见的图书馆组织机构如图 2.1 所示。

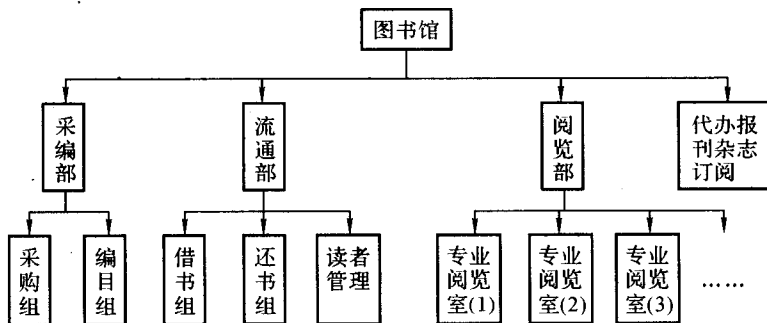


图 2.1 图书馆组织机构图

图书馆的主要业务流程是:根据进书要求和新书信息向出版社或经销商发出购书订单,新书到馆后进行验收,然后由财务部门做账和财务结算,同时由编目人员对新书进行编目(即分类和编码),再入库成为馆藏图书,供借阅流通。对于期刊来说,当年期刊(又称为现刊)一般放阅览室陈列和阅读,往年期刊(过刊)入库后可供外借。对于读者来说,借阅图书前要先申请借书卡(如果没有的话),然后通过图书查询系统查找,找到所需图书的书目信息

——书名、作者、索书号等,再由图书馆工作人员或读者自己(对开架图书)找到想要的书籍后,最后凭借书卡办理借阅手续。书看完以后还回图书馆。

图书馆主要业务流程如图 2.2 所示。本系统主要考虑图书的流通管理问题,暂不考虑期刊及其他资料的管理,也不考虑阅览室管理、代办报刊订阅以及图书馆其他事务的管理。据此,本系统的主要用户有两类:一类是图书馆工作人员,他们承担采编和流通过程中各环节的任务;另一类用户是读者,他们查询图书的书目信息。

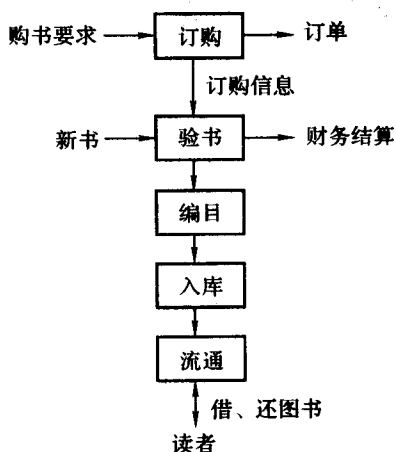


图 2.2 图书馆业务流程

2.1.2 需求说明

参照目标系统的业务流程各个环节,根据各类功能相对独立的原则进行组合,初步确定本系统的功能结构,如图 2.3 所示。考虑到读者申办借书卡以及挂失、回收借书卡等工作虽然归流通部门负责,但逻辑上与借书和还书功能有一定的独立性,故将其与流通管理分开,称为读者管理,作为一级功能。由于查找图书的功能使用最多,无论是读者还是图书馆人员都要经常使用,为方便用户使用,也将该功能独立出来,称为综合查询。综合查询还包括查询读者已借了哪些书等,以及其他的多种查询要求。如果某项功能比较复杂,还可以往下划分子功能、子子功能,直至每项子功能足够简单。

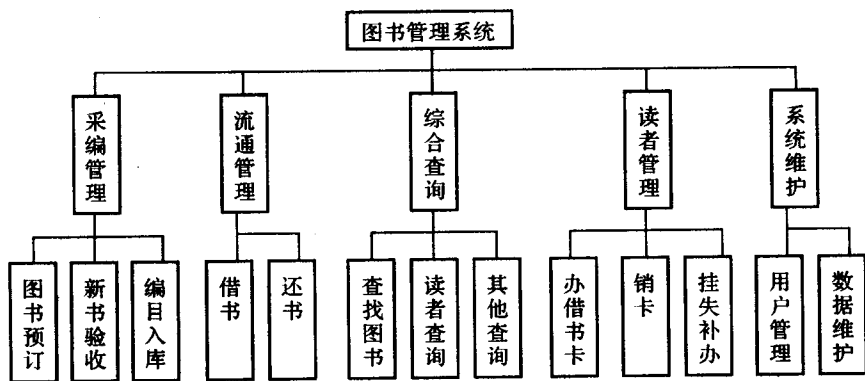


图 2.3 图书管理系统功能结构框图

以下对系统的各项功能需求分别进行说明。

1. 采编管理

(1)图书预订。图书馆人员根据读者要求和年度进书计划,结合供书信息,确定预订图书种类、名称和数量,形成预订单,发往图书供应商。

(2)新书验收。所购图书到馆后,图书馆人员结合原订单和供书方发货清单进行核对并对图书验收。验收若无误,在图书上加盖验收标志,形成验收报表送财务部门与供书方进行财务结算;若有误,则与供书方联系。

(3)编目入库。由图书编目人员对验收合格的新到图书进行分类、编码,为每种图书产

生分类码和种次号,为每本书指定藏书编号、索书号和馆藏地址,并输入到书目信息库和馆藏信息库中,同时将藏书编号和索书号打印在标签纸上后贴到书上,或直接写到书上,而后将图书放入到馆藏书库的相应位置(藏书库中图书通常按索书号的顺序排放)。在实际应用中,有的图书馆采用条形码表示藏书编号,并配备有条码打印机和条码识别器。

图书编目是一项有一定知识要求的工作,通常按中国图书馆图书分类法进行分类编码。它是根据图书涉及的知识门类进行多层次的分类的,例如计算机类图书的分类码是 TP 开头的一串字符,如 *Database System Concepts* 国内影印本的分类码是 TP311.13。图书编码中还可以加入“种次号”,它是将图书的语种、作者名字首字母和版次等附加信息组合起来构成的,如浙江大学图书馆藏书 *Database System Concepts (4th Edition)* 国内影印版的种次号是“LS1.1-4”,这里 L 代表英文书, S 是作者名字首字母。通常,把图书分类码与种次号合在一起作为图书的“索书号”,知道了索书号就能很快地找到图书,因为书库中的图书是按索书号顺序排放的,如上述图书的索书号为“TP311.13 LS1.1-4”。此外,图书编码时除分类码和种次号之外,一般还需要加流水号,以便使有复本的图书对每一个单本都有唯一的编号(称为藏书编号),例如,某种图书共购进了 50 本,这 50 本书的分类码和种次号都相同,但每一本的流水号都不同。需要说明的是图书的编目方法,各个图书馆不尽相同。

分类码通常根据图书涉及的知识门类,参照中国图书馆图书分类法的规定进行编码。分类码的输入可以采用两种方法,一是直接人工输入,二是将整个图书分类法条目全部输入数据库,然后在屏幕上用下拉框逐层显示各级分类条目进行选择确定。前一种方法要求操作者熟练掌握分类体系,操作速度快;后一种方法适合于初学者,但操作速度慢,系统开发的工作量稍大些。一个系统可以同时支持这两种方法,或只支持其中一种。本书系统中为简单起见,采用人工直接输入分类码和种次号。

索书号 = 分类码 + 种次号。藏书编号的目的是唯一标识每一本图书,包括每一册复本。藏书编号的生成方法有多种,如所有图书采用同一个流水号序列,或在分类码的基础上加流水号,也可以在索书号的基础上加流水号等。本系统根据第一种方法设计。

2. 流通管理

(1)借书。读者通过查询系统找到所需的图书之后,将欲外借的图书和借书卡交图书馆工作人员办理借书手续。系统首先应检查该借书卡的合法性、已借未还图书的数量是否超限(注:一般图书馆都设有外借图书的上限,有的还根据读者的身份或借书卡的类别,规定不同的上限。例如浙江大学图书馆规定,院士最多可外借 50 本,教职工和硕博研究生可外借 12 本,本科生 5 本等)、是否存在逾期未还的图书等。若存在这几种情况之一,则拒绝借阅;若没有这几种情况,则输入欲外借的藏书编号,检查该图书是否允许外借。若允许外借,则进行登记,使系统库存量相应减少,并产生借书记录,设置藏书的外借标志和应还时间(假设规定借期为一个月);若不允许外借(例如,该书已被人预约,或该书是重要图书且是孤本不能外借),则将该书留馆。借书手续完成后读者取回图书和借书卡。

在实际中,很多图书馆的借书卡采用 IC 卡或射频卡,通过读卡器读入卡号以及读者相关信息,办借、还书手续的速度比较快。本书中系统假设采用手工输入卡号。

(2)还书。读者将欲归还的图书和借书卡交图书馆工作人员办理还书手续。经工作人员输入藏书编号和系统检查借书记录,确认无误后,撤销外借标志,使系统库存量相应增加,并记录归还时间。外借图书到期后,若无他人预约,则允许续借一次。若发现逾期归还,还

应按图书馆的规定交纳罚金(如浙江大学图书馆规定,逾期归还每天每册罚款 0.05 元)。若图书遗失或损坏,则按规定赔偿(通常按图书的重要性以及是否有复本、是否能再买得到等情况,赔偿几倍到几百倍不等)。为简化起见,本书中系统未考虑罚款问题。

3. 综合查询

(1)查找图书。提供按多种检索条件组合来查询图书馆藏书信息的功能,如按书号、书名、作者、出版社、出版日期、索书号等的一项或多项的合取作为查询条件,查询结果输出符合条件的书目清单列表,点击清单中的书目,则列出该图书的详细信息。该功能支持模糊查询。

(2)读者查询。如根据卡号或姓名等查询读者基本信息;查询某读者已借的图书(未还或已还的)。

(3)其他查询。如查询某种图书被谁所借;统计某种图书被出借的次数;列出购书量最多的 5 个年份,购买哪个出版社的图书最多;统计哪些图书从未借出过,哪些图书出借次数低于 3 次;列出借出次数最多的前 100 种图书;列出有逾期图书未还的借书卡号和读者及对应的图书(以便发布催还图书通知);找出借书数量最多的前 100 名学生;列出最近 3 年未借过书的读者;列出最近 3 年未被出借的图书;等等。根据需要可以确定更多的查询功能。

4. 读者管理

(1)办借书卡。读者出示自己的身份证明,由图书馆工作人员输入读者信息,如果该读者无卡,则选择借书卡类型,并制作借书卡,在借书卡库中登记。在实际应用中,一般图书馆申办借书卡时会收取一定额度的制卡成本费,对外来人员可能还要收取一定的押金,并在销卡时根据图书归还情况和保存情况决定是否退回。本系统为简化起见假设不收取任何费用。

(2)销卡。持卡人毕业或调离,须到图书馆归还所借图书,并办理销卡手续;若无法归还,则按规定作赔偿处理,然后销卡。销卡时应在借书卡库中做撤销标志。

(3)挂失补办。若借书卡遗失,则应将该卡注销,然后申办新卡,再将原卡所借未还的图书信息转移到新卡。

5. 系统维护

(1)用户管理。完成用户的创建、撤销和权限分配功能。本系统有两类用户,一类是图书馆工作人员,具有较高的权限,可以对系统进行各种操作;另一类是读者,只能查询图书和查询自己所借图书的情况,该用户在读者申办借书卡时,由系统自动创建,可以卡号作为用户名;当销卡时该用户也随之撤销。为提高系统的安全性,还可以对图书馆工作人员根据其工作岗位的不同,分配不同的操作权限。

(2)数据维护。包括数据库的备份、历史数据的整理等。为简化起见,本书暂不考虑对系统维护模块的进一步设计和实现。

2.1.3 数据流图

在需求说明的基础上,为了更清楚、直观地表达系统对数据的需求,常采用数据流图。用数据流图表示时要抓住数据处理这个中心环节,着重表达数据的流动(输入、输出)和处理的过程。我们用图 2.4 所示的符号组织数据流图。

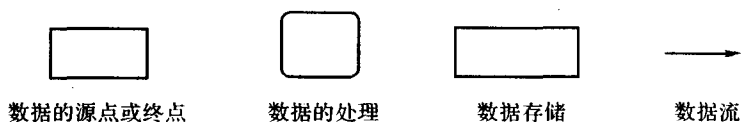


图 2.4 数据流图的符号

1. 采编管理

图 2.5 给出了采编管理的数据流图。

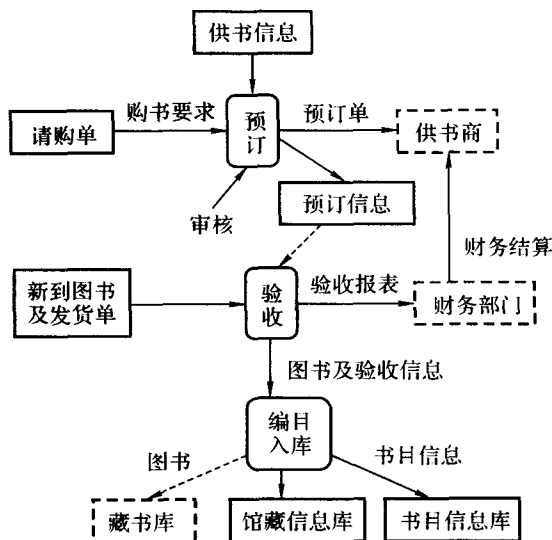


图 2.5 采编数据流图

为了与数据元素相区别,图 2.5 中用虚线表示非数据元素,例如把图书加入藏书库。这并不是数据操作,而是物理操作,是指从物理上把实实在在的一本书摆到藏书库的书架上;而该书对应的数据元素(即书目信息)加入到书目信息库和馆藏信息库中的操作,则用实线表示。

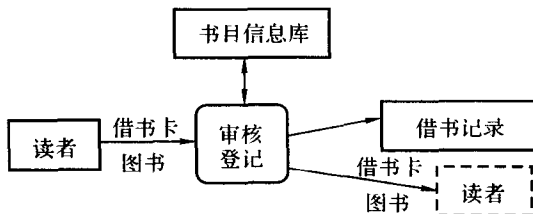


图 2.6 借书数据流图(1)

2. 流通管理

图 2.6 给出了完成借书功能的数据流图。以图中的“审核登记”为例,可以发现它实际上包含了多项检查操作:借书卡的合法性检查、是否存在逾期图书未还、所借图书数量是否超限、该书是否允许外借等。上述检查环节只要有一项通不过,借书流程便终止。为了清楚地表达这些操作,可进一步将这个过程的分解细化,得到如图 2.7 所示的数据流图。图 2.7 对图 2.6 的细化是一种常用的由粗到细、逐层分解的分析方法。类似地,图 2.8 给出了完成还书功能的数据流图。

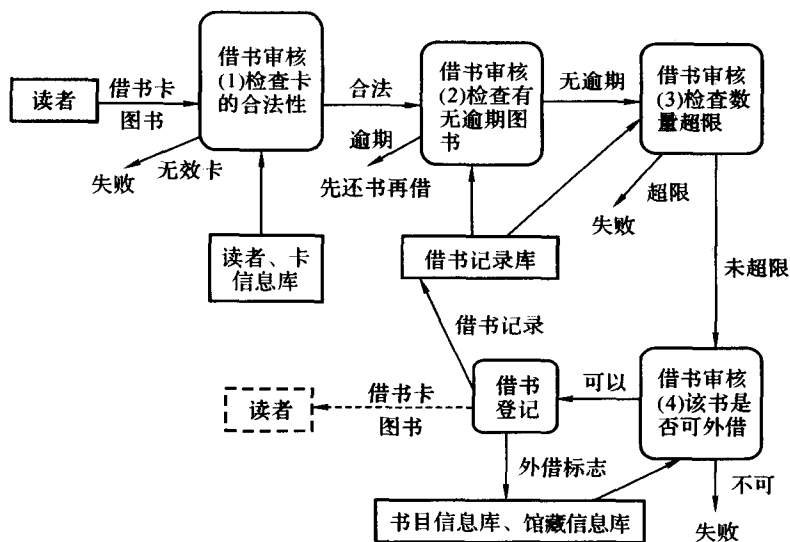


图 2.7 借书数据流图(2)

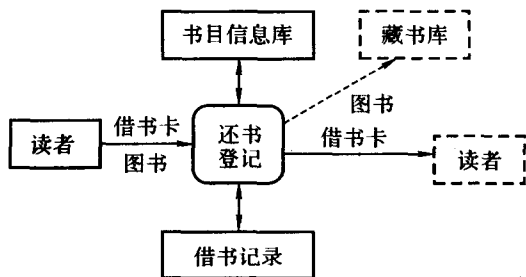


图 2.8 还书数据流图

3. 读者管理

读者管理实际是借书卡管理,包括借书卡申办、借书卡注销和借书卡挂失,如图 2.9 所示。

4. 综合查询

(1)查找图书的数据流图,如图 2.10 所示。

(2)读者查询的数据流图,如图 2.11 所示。

其他查询功能的数据流图,与此类似,比较简单,不再一一列出。

5. 系统维护数据流图(略)

2.1.4 数据字典

数据字典主要是对数据结构(数据元素)、数据存储和数据处理进行更详细的定义。

1. 请购单

含义说明:读者要求或馆员提出的购书单(是原始数据)。

组成:编号、书号、书名、作者、出版社、用途、用书日期、估价、要求数量、申请人。

备注:书号即 ISBN,用途是唯一确定的一种图书。