

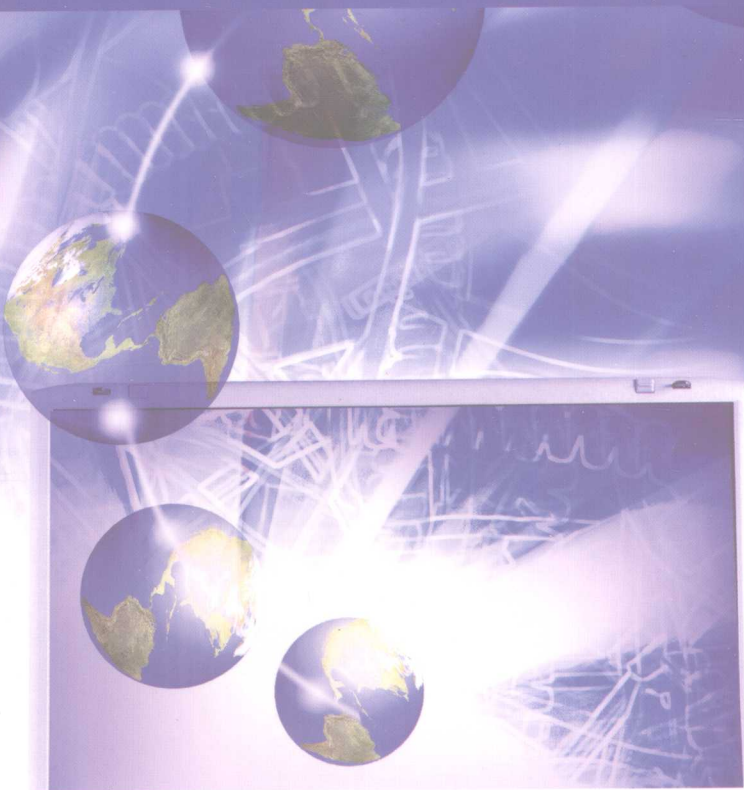


普通高等教育“十一五”国家级规划教材

数据库开发与 PowerBuilder

张晓云 主 编

宋建民 李 中 副主编



高等教育出版社
Higher Education Press



Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology

Department of Education, Culture, Sports, Science and Technology

電力系開発者 Power Builder

電力系開発者
Power Builder



電力系開発者
Power Builder

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

数据库开发与PowerBuilder

张晓云 主 编
宋建民 李 中 副主编

高等教育出版社

内容简介

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

全书以“应用”为主题,对精心选择的“学生选课管理系统”进行了全面、详细的介绍,力求涉及数据库应用系统软件设计的方方面面,使学生掌握根据数据库原理,以 SQL Server 为后端数据库,并使用 PowerBuilder 作为前端开发工具,开发基于 C/S 体系结构的数据库应用系统软件的方法。

本教材以开发“数据库应用系统软件”为核心,系统介绍了相关的知识体系,包括 PowerDesigner、PowerBuilder 的操作方法以及数据库原理、软件工程等相关内容。

本教材可作为各类教育相关专业应用性、技能型人才培养的教学用书,也可供各类培训、计算机从业人员和爱好者参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

数据库开发与 PowerBuilder/张晓云主编. —北京:
高等教育出版社,2009.4

ISBN 978-7-04-026182-0

I. 数… II. 张… III. 数据库系统-软件工具,
PowerBuilder-高等学校-教材 IV. TP311.56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 025321 号

策划编辑	洪国芬	责任编辑	俞丽莎	封面设计	张志奇	责任绘图	尹莉
版式设计	陆瑞红	责任校对	俞声佳	责任印制	陈伟光		

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京市白帆印务有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 16.75
字 数 400 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2009 年 4 月第 1 版
印 次 2009 年 4 月第 1 次印刷
定 价 21.70 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 26182-00

前 言

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

本教材的开发遵循设计微观课程原则——以“应用”为目的，从感性认识和实践入手，以“开发数据库应用系统软件”为主线，详细介绍了 PowerDesigner、PowerBuilder 的操作方法以及数据库原理、软件工程的相关内容。

本教材的特点主要表现在以下 3 个方面。

1. 内容取舍合理

仅靠一本教材完整地介绍 PowerDesigner、PowerBuilder、数据库原理和软件工程 4 部分内容是不可能的，同时对于开发数据库应用系统软件也是没有必要的。因此，本教材不求大而全，只求够用，对相关内容进行了合理筛选，只介绍与数据库应用系统软件开发有关的内容，使学生可以很快地掌握其中的精髓，从而熟练地制作适合自己的数据库应用软件系统。

本教材以“开发数据库应用系统软件”为主线，全面介绍了开发数据库应用系统软件的相关内容，包括数据库设计、数据库建模工具——PowerDesigner、数据库系统设计工具——PowerBuilder、界面设计、程序设计、数据浏览、数据编辑、数据分析和调试发布应用程序等内容，充分体现了“以理论（数据库原理）为指导，应用（数据库应用系统软件开发）为目的”的高职高专教学模式。

2. 以实例为主线

本教材精心设计了一个“学生选课管理系统”实例，完整介绍了从数据库的设计到应用程序开发的过程及最终软件产品“学生选课管理系统”。本教材以该实例的设计为主线安排各章节顺序，每一节提出 1~2 个明确的学习任务，并按照该任务组织内容，充分体现理论指导实践的教学理念。同时，本教材还围绕实例设计相应的实验内容，安排上机实验，做到课程与“学生选课管理系统”实例的同步学习。如果再设置一周的课程设计，还可以使此系统达到小型商品化软件的设计程度。

3. 一书两用，满足教学 and 实验

针对不同院校的不同教学、实验时数的要求，作者根据多年的教学经验对教材内容进行了精心整合，每一章节均安排了完整的实验内容和操作步骤，便于教师组合教学内容。

参加编写本教材的作者组织并承担了多个数据库应用系统软件的设计和开发工作，同时从事了多年数据库相关课程的教学工作，具有丰富的科研和教学经验。全书由张晓云担任主编，并编写了第 1 章，还审阅了全稿；张晓丽编写了第 2、3 章；刘雅冬编写了第 4、5 章；李中编写了第 6、7 章；宋建民编写了第 8 章；壮志剑编写了第 9 章并整理了全稿。

本教材在编写过程中,得到了高等教育出版社的大力支持和帮助,在此一并表示衷心感谢。

由于编者水平有限,本书虽经反复审校亦难免存在疏漏和不足之处,恳切希望读者不吝赐教。同时,本教材配套的电子教案可与作者直接联系。

编 者

zzj_xh@sohu.com

2009年2月

目 录

第1章 数据库设计 1

1.1 数据库系统设计概述	1	1.4 逻辑设计	14
1.1.1 数据库设计的概念	1	1.4.1 逻辑模型设计概述	14
1.1.2 数据库设计的方法	2	1.4.2 E-R 模型向关系模型的转换	14
1.1.3 数据库设计的步骤	2	1.4.3 数据模型的优化	17
1.2 需求分析	4	1.4.4 设计用户子模式	17
1.2.1 需求分析的任务	4	1.5 物理设计	18
1.2.2 需求分析的步骤	4	1.5.1 确定物理结构	18
1.2.3 数据字典	6	1.5.2 评价物理结构	19
1.3 概念设计	8	1.6 数据库实施	19
1.3.1 概念模型设计概述	8	1.7 数据库运行和维护	20
1.3.2 概念模型设计方法	9	实训 1 E-R 模型和关系模型的设计 ...	21
1.3.3 概念模型设计的 E-R 方法	9		

第2章 数据建模工具——PowerDesigner 22

2.1 PowerDesigner 12.5 概述	22	2.2.7 将 CDM 转换为 PDM	37
2.1.1 PowerDesigner 12.5 主要模块	22	2.3 PDM 的创建和操作	38
2.1.2 PowerDesigner 12.5 输出	23	2.3.1 PDM 的基本概念	38
2.1.3 PowerDesigner 12.5 工作环境	24	2.3.2 PDM 的创建和操作	38
2.2 CDM 的创建和操作	25	2.3.3 创建表	39
2.2.1 CDM 的基本概念	25	2.3.4 定义引用	41
2.2.2 CDM 的操作环境	26	2.3.5 创建索引	43
2.2.3 创建 CDM	27	2.3.6 创建视图	45
2.2.4 实体	28	2.3.7 生成数据库	46
2.2.5 联系	31	实训 2 生成数据库	47
2.2.6 域	35		

第3章 数据库系统设计工具——PowerBuilder 48

3.1 使用 PowerBuilder 11.0	48	3.1.1 PowerBuilder 11.0 简介	48
---------------------------------------	----	----------------------------------	----

3.1.2	PowerBuilder 11.0 的概念及术语	50	3.3	连接数据库	61
3.1.3	PowerBuilder 11.0 的主要组件	53	3.3.1	数据接口概述	61
3.1.4	PowerBuilder 11.0 的工作环境	54	3.3.2	PowerBuilder 11.0 数据接口类型	62
3.1.5	PowerBuilder 11.0 应用程序开发 步骤	56	3.3.3	PowerBuilder 11.0 与 SQL Server 2000 数据库的连接	65
3.2	创建应用程序	57	3.3.4	实例: 学生选课管理系统版本 1	68
3.2.1	应用程序与应用对象	57	实训 3	创建应用程序并连接数据库	69
3.2.2	创建应用程序	58			
第 4 章 界面设计					71
4.1	设计窗口	71	4.2.1	菜单概述	82
4.1.1	窗口概述	71	4.2.2	创建、修改和删除菜单	83
4.1.2	创建、修改和删除窗口	73	4.2.3	菜单属性	85
4.1.3	窗口属性	75	4.2.4	菜单事件及处理程序	86
4.1.4	窗口事件及处理程序	79	4.3	捆绑菜单	89
4.1.5	窗口函数	80	4.3.1	菜单与窗口的捆绑	89
4.1.6	实例: 学生选课管理系统版本 2	80	4.3.2	实例: 学生选课管理系统版本 3	91
4.2	设计菜单	82	实训 4	窗口菜单设计	93
第 5 章 程序设计					95
5.1	掌握 PowerScript 语言	95	5.2.2	操作控件	113
5.1.1	PowerScript 语言基础	95	5.2.3	控件属性	114
5.1.2	数据类型	98	5.2.4	实例: 学生选课管理系统 版本 4	115
5.1.3	运算符与表达式	101	5.2.5	实例: 学生选课管理系统 版本 5	120
5.1.4	基本语句	104	5.2.6	实例: 学生选课管理系统 版本 6	122
5.1.5	实例	107	实训 5	控件应用	124
5.1.6	嵌入式 SQL 语句	108			
5.2	使用控件	110			
5.2.1	控件概述	110			
第 6 章 数据浏览					126
6.1	了解数据窗口	126	6.2.2	编辑、删除数据窗口对象	138
6.1.1	数据窗口对象	126	6.2.3	实例	138
6.1.2	数据窗口控件	127	6.3	使用数据窗口控件	143
6.2	设计数据窗口对象	128	6.3.1	放置数据窗口控件	144
6.2.1	创建数据窗口对象	128	6.3.2	数据窗口控件属性	144

6.3.3 捆绑数据窗口对象	146	6.4.2 实例：学生选课管理系统 版本 8	150
6.4 应用举例	147	实训 6 数据窗口基础	155
6.4.1 实例：学生选课管理系统 版本 7	147		

第 7 章 数据编辑 156

7.1 掌握数据窗口控件函数	156	7.2.2 实例：学生选课管理系统 版本 12	173
7.1.1 常用函数	156	7.2.3 实例：学生选课管理系统 版本 13	178
7.1.2 实例：学生选课管理系统 版本 9	161	7.2.4 实例：学生选课管理系统 版本 14	183
7.1.3 实例：学生选课管理系统 版本 10	165	7.2.5 实例：学生选课管理系统 版本 15	189
7.1.4 实例：学生选课管理系统 版本 11	167	实训 7 设计数据编辑窗口	196
7.2 掌握数据窗口控件事件	171		
7.2.1 常用事件	171		

第 8 章 数据分析 198

8.1 数据报表设计	198	8.2.2 实例：学生选课管理系统 版本 18	217
8.1.1 数据报表设计基础	198	8.3 输出打印设计	226
8.1.2 实例：学生选课管理系统 版本 16	203	8.3.1 输出打印设计基础	226
8.1.3 实例：学生选课管理系统 版本 17	207	8.3.2 实例：学生选课管理系统 版本 19	227
8.2 统计图表设计	214	实训 8 设计数据报表和统计图表	238
8.2.1 统计图表设计基础	214		

第 9 章 调试发布应用程序 239

9.1 使用调试器	239	9.3 发布应用程序	254
9.1.1 调试器的工作界面	239	9.3.1 PowerBuilder 11.0 运行时库	255
9.1.2 使用断点	241	9.3.2 安装数据库接口	255
9.1.3 调试过程	244	9.3.3 实例：学生选课管理系统 版本 20	256
9.2 创建可执行文件	246	实训 9 创建可执行文件	256
9.2.1 创建可执行文件的步骤	246		
9.2.2 创建可执行文件的问题	251		

参考文献 257

第1章 数据库设计



要求

- 掌握数据库设计方法



知识点

- 了解数据库设计步骤



技能点

- 会设计概念模型、逻辑模型、物理模型
- 熟练掌握概念模型转换为逻辑模型的方法



重点和难点

- 概念模型转换为逻辑模型

数据库是现代信息系统的基础和核心，数据库设计是信息系统开发和建设的重要组成部分，数据库设计的好坏将直接影响整个系统的效率和质量。然而，由于数据库设计是一项涉及多学科的综合技术，因此，要设计出一个良好的数据库并不是一件简单的工作。本章主要介绍数据库应用系统中数据库的设计方法、设计步骤和主要设计过程。

1.1 数据库系统设计概述

1.1.1 数据库设计的概念

1. 数据库设计

数据库设计是指对于一个给定的应用环境，构造最优的数据库模式，建立数据库及其应用系统，使之能够有效地存储数据，满足各种用户的应用需求（信息要求和处理要求）。在数据库领域内，通常将使用数据库的各类系统统称为数据库应用系统。

2. 数据库设计的目标和特点

数据库设计的目标是在数据库管理系统（Database Management System, DBMS）的支持下，按照应用的要求，为某一应用设计一个结构合理、使用方便、效率较高的数据库及其应用系统。

数据库设计的特点如下：

① 数据库建设是硬件、软件和干件的结合。即3分技术、7分管理、12分基础数据。其中，技术与管理的界面称为干件。

② 数据库设计过程是结构设计和行为设计的密切结合。结构设计主要设计数据库结构，行为设计主要设计应用程序、事务处理等。

1.1.2 数据库设计的方法

1. 原型化法

设计质量与设计人员的经验和水平有直接关系，若缺乏科学理论和工程方法的支持，工程质量就难以保证。数据库运行一段时间后常常会不同程度地出现各种问题，这就增加了维护的代价。

2. 规范设计法

目前常用的各种数据库设计方法都属于规范设计方法，即都是运用软件工程的思想与方法，根据数据库设计的特点，提出各种设计准则与设计规程。这种工程化的规范设计方法也是在目前技术条件下设计数据库最实用的方法，其基本思想是过程迭代和逐步求精。

典型的规范设计方法主要包括以下几种：

(1) 新奥尔良方法

新奥尔良 (New Orleans) 方法将数据库设计分为 4 个阶段：需求分析 (分析用户要求)、概念设计 (信息分析和定义)、逻辑设计 (设计实现) 和物理设计 (物理数据库设计)。

(2) S. B. Yao 方法

S. B. Yao 方法将数据库设计分为 6 个步骤：需求分析、模式构成、模式汇总、模式重构、模式分析和物理数据库设计。

(3) I. R. Palmer 方法

I. R. Palmer 方法主张把数据库设计当成一步接一步的过程，并采用一些辅助手段实现每一个过程。

(4) 数据库设计不同阶段的具体实现技术与实现方法

数据库设计不同阶段的实现方法包括基于 E-R 模型的数据库设计方法、基于 3NF (第三范式) 的设计方法、基于抽象语法规则的设计方法等。

规范设计方法在具体使用中又分为两类：手工数据库设计和计算机辅助数据库设计。其中，手工数据库设计的工作量较大，且数据库的设计质量与设计人员的经验和水平有直接关系；计算机辅助数据库设计可以减轻数据库设计人员的工作负担，提高数据库设计的效率和质量，常用的计算机辅助设计软件有 Sybase PowerDesigner、Oracle Designer 2000 等。

1.1.3 数据库设计的步骤

1. 准备工作

准备工作主要包括选定参加数据库设计的人员。

(1) 分析员

分析员即数据库设计的核心人员，自始至终参与数据库设计，其水平将决定数据库系统的质量。

(2) 用户

用户主要参与需求分析和数据库的运行维护工作。用户的积极参与将加速数据库设计的过程，提高数据库设计的质量。

(3) 程序员

程序员主要参与系统实施阶段的工作,负责编写程序。

(4) 操作员

操作员主要参与系统实施阶段的工作,负责搭建软/硬件环境。

2. 数据库设计的过程

数据库设计的过程共分为 6 个阶段。

(1) 需求分析阶段

需求分析阶段需要准确了解与分析用户的需求(包括数据预处理),它是整个设计过程的基础,也是数据库设计过程中最困难、最耗时的一个阶段。

(2) 概念模型设计阶段

概念模型设计阶段是整个数据库设计的关键。通过对用户需求进行综合、归纳与抽象,形成一个独立于具体 DBMS 的概念模型。

(3) 逻辑模型设计阶段

逻辑模型设计阶段将概念模型转换为某个 DBMS 所支持的逻辑模型,并对其进行优化。

(4) 数据库物理设计阶段

数据库物理设计阶段将为逻辑模型选取一个适合应用环境的物理模型(包括存储结构和存取方法)。

(5) 数据库实施阶段

数据库实施阶段运用 DBMS 提供的数据库语言、工具和宿主语言,根据逻辑设计和物理设计的结果建立数据库、编写与调试应用程序、组织数据入库并进行试运行。

(6) 数据库运行和维护阶段

数据库应用系统经过试运行后即可进入正式运行,在运行过程中将不断对其进行评价、调整和修改。



设计一个数据库应用系统往往是上述 6 个阶段的反复进行。

3. 数据库设计过程中的模式形成

(1) 需求分析阶段

需求分析阶段综合各个用户的应用需求。

(2) 概念设计阶段

概念设计阶段将形成独立于计算机特点,独立于各个 DBMS 产品的概念模型(E-R 模型)。

(3) 逻辑设计阶段

逻辑设计阶段首先将 E-R 模型转换成具体 DBMS 支持的数据模型(如关系模型),形成数据库模式;然后根据用户处理的要求、安全性的考虑,在基本表的基础上再建立必要的视图(View),形成数据库的外模式。

(4) 物理设计阶段

物理设计阶段将根据 DBMS 的特点和处理的需要,进行物理存储安排,建立索引,形成数据库的内模式。

1.2 需求分析

需求分析就是分析用户的需要与要求,它是设计数据库的起点,其结果是否能准确反映用户的实际要求,将直接影响后面各个阶段的设计,并影响设计结果的合理性和实用性。

1.2.1 需求分析的任务

需求分析的任务是通过详细调查现实世界要处理的对象(组织、部门、企业等),充分了解原系统(手工系统或计算机系统)的工作概况,明确用户的各种需求,然后在此基础上确定新系统的功能。新系统必须充分考虑今后可能的扩充和改变,不能仅按当前的应用需求来设计数据库。

1. 重点

需求分析的重点是调查、收集与分析用户在数据管理中的信息要求、处理要求、安全性与完整性要求。

2. 难点

由于用户开始时无法准确地表达自己的需求,因此,他们提出的需求往往会不断变化。同时,设计人员缺乏对用户业务知识了解,所以不易理解用户的真正需求,甚至会误解用户的需求。另外,新的软/硬件技术的出现也会使用户需求发生变化。

1.2.2 需求分析的步骤

1. 调查用户需求

(1) 调查与初步分析用户需求

① 调查组织机构情况。包括了解该组织的部门组成情况、各部门的职能等,为分析信息流程做准备。

② 调查各部门的业务活动情况。包括了解各个部门输入和使用什么数据、如何加工和处理这些数据、输出什么数据、输出到什么部门、输出结果的格式是什么等情况。

③ 协助用户明确对新系统的各种要求。包括信息要求、处理要求、安全性与完整性要求。

④ 确定新系统的边界。确定哪些功能由计算机完成或将来准备由计算机完成、哪些功能由人工完成,其中由计算机完成的功能就是新系统应该实现的功能。

(2) 常用调查方法

① 跟班作业。通过亲自参加业务工作了解业务活动的情况。这种方法可以比较准确地理解用户需求,但耗费时间较长。

② 开调查会。通过与用户座谈了解业务活动情况和用户需求。座谈时,参与者之间可以相互讨论获得启发。

③ 邀请专家。通过专家介绍了解业务活动情况。采用这种方法时,最好有业务专家参加。

④ 询问。对某些调查中的问题,可以找专家询问。

⑤ 设计调查表。根据需要设计特定的调查表,请用户填写。

⑥ 查阅记录。查阅与原系统有关的数据记录。



做需求调查时，往往需要同时采用多种方法，且必须有用户的积极参与和配合，建立在数据库环境下共同工作的概念，并对设计工作的最后结果共同承担责任。

2. 分析和表达用户需求

调查和了解用户需求后，还需要进一步分析和表达用户的需求。分析和表达用户需求的方法主要包括自顶向下和自底向上两种方法。其中自顶向下的结构化分析（Structured Analysis, SA）方法是分析和表达用户需求的常用方法，它是从最上层的系统组织机构入手，采用逐层分解的方式分析系统，并用数据流图和数据字典描述系统。

自顶向下的 SA 方法的具体步骤如下：

① 根据调查分析，得到系统高层抽象图。

② 分解处理功能和数据。

● 分解处理功能。将处理功能的具体内容分解为若干子功能，再将每个子功能继续分解，直到将系统的工作过程表达清楚为止。处理过程用判定表或判定树来描述。

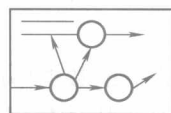
● 分解数据。处理功能在对子功能逐步分解的同时，其所用的数据也要逐级分解，形成若干层次的数据流图。数据流图表达了数据和处理过程的关系，数据用数据字典（Data Dictionary, DD）来描述。

③ 将分析结果再次提交给用户，获得用户的认可。

SA 方法中的数据流图是对数据及处理的工作过程的一种图形表示法。它通常包括 4 个基本成分：数据流（用箭头表示）、加工或处理（用圆圈表示）、文件（用双横线表示）和外部实体（用矩形框表示）。

例 1-1 设计学校管理信息系统的数据流图。

① 学校管理高层的数据流图，如图 1-1 所示。



学校管理信息系统

② 逐层分解后的数据流图。假定学校管理信息系统中的学生管理系统包括学籍管理系统和课程管理系统，如图 1-2 所示。

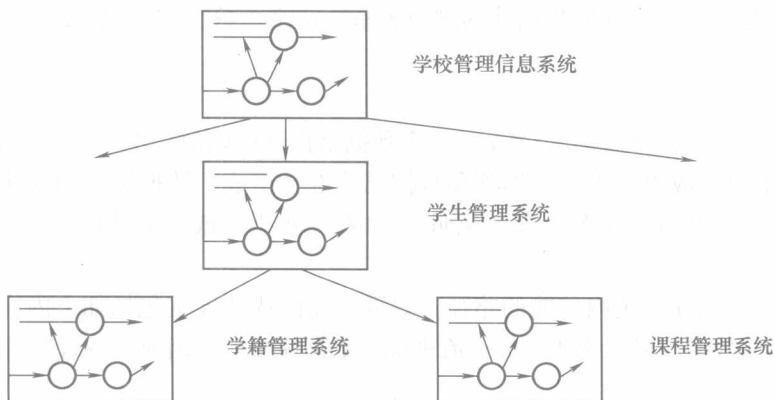


图 1-2 逐层分解后的数据流图

③ 再将学籍管理系统逐层分解，得到学籍管理数据流图，如图 1-3 所示。

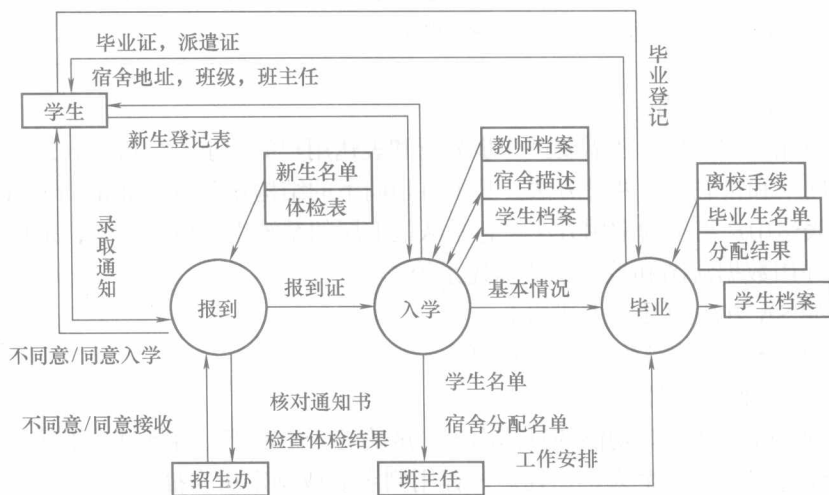


图 1-3 学籍管理数据流图

1.2.3 数据字典

对数据库设计来讲，数据字典是进行数据收集和分析后获得的主要成果，是各类数据描述的集合。

数据字典通常包括数据项、数据结构、数据流、数据存储和处理过程 5 个部分。

1. 数据项

数据项是不可再分的数据单位。若干个数据项可以组成一个数据结构，数据字典通过对数据项和数据结构的定义来描述数据流、数据存储的逻辑内容。数据项的描述形式如下：

数据项描述 = { 数据项名，含义说明，别名，数据类型，长度，取值范围，取值含义，与其他数据项的逻辑关系 }

其中，“取值范围”、“与其他数据项的逻辑关系”定义了数据的完整性约束条件，是设计数据检验功能的依据。

2. 数据结构

数据结构反映了数据之间的组合关系。一个数据结构既可以由若干个数据项组成，也可以由若干个数据结构组成，或由若干个数据项和数据结构混合组成。数据结构的描述形式如下：

数据结构描述 = { 数据结构名，含义说明，组成：{ 数据项或数据结构 } }

3. 数据流

数据流是数据结构在系统内传输的路径。对数据流的描述通常包括如下内容：

数据流描述 = { 数据流名，说明，数据流来源，数据流去向，组成：{ 数据结构 }，平均流量，高峰期流量 }

其中，“数据流来源”是说明该数据流来自哪个过程；“数据流去向”是说明该数据流将去哪个过程；“平均流量”是指在单位时间（每天、每周、每月等）内的传输次数；“高峰期流量”则

是指在高峰时期的数据流量。

4. 数据存储

数据存储是数据结构停留或保存的地方，也是数据流的来源和去向之一。对数据存储的描述通常包括如下内容：

数据存储描述= { 数据存储名, 说明, 编号, 流入的数据流, 流出的数据流, 组成: { 数据结构 }, 数据量, 存取方式 }

其中,“数据量”是指每次存取多少数据、每天(或每小时、每周等)存取几次等信息;“存取方式”包括是批处理还是联机处理、是检索还是更新、是顺序检索还是随机检索等方式;“流入的数据流”要指出其来源;“流出的数据流”要指出其去向。

5. 处理过程

数据字典中只需描述处理过程的说明性信息,它通常包括如下内容:

处理过程描述= { 处理过程名, 说明, 输入: { 数据流 }, 输出: { 数据流 }, 处理: { 简要说明 } }

其中,“简要说明”中主要说明该处理过程的功能及处理要求。其功能是指该处理过程用来做什么(而不是怎么做);处理要求包括处理频度要求(如单位时间内处理多少事务、多少数据量、对响应时间的要求等),这些处理要求是后面物理设计的输入和性能评价的标准。

数据字典是关于数据库中数据的描述,即元数据,而不是数据本身。数据本身将存放在物理数据库中,由数据库管理系统管理。数据字典有助于进一步管理和控制这些数据,可为设计人员和数据库管理员在数据库设计、实现和运行阶段控制有关数据提供依据。

例 1-2 建立学籍管理系统的数据字典。

(1) 数据项

以“学号”数据项为例,可以按如下方式进行描述。

数据项: 学号

含义说明: 唯一标识每个学生

别名: 学生编号

数据类型: 字符型

长度: 8

取值范围: 00 000 000~99 999 999

取值含义: 前 2 位表明该学生所在年级,后 6 位按顺序编号

(2) 数据结构

以“学生”为例,“学生”是该系统中的一个核心数据结构,可以按如下方式进行描述。

数据结构: 学生

含义说明: 是学籍管理子系统的主体数据结构,定义了一个学生的有关信息

组成: 学号, 班级, 姓名, 性别, 出生日期

(3) 数据流

以“体检结果”为例,可以按如下方式进行描述。

数据流: 体检结果

说明: 学生参加体格检查的最终结果

数据流来源: 体检

数据流去向：批准

组成：...

平均流量：...

高峰期流量：...

(4) 数据存储

以“学生登记表”为例，可以按如下方式进行描述。

数据存储：学生登记表

说明：记录学生的基本情况

流入的数据流：...

流出的数据流：...

组成：...

数据量：每年 3 000 张

存取方式：随机存取

(5) 处理过程

以“分配宿舍”为例，可以按如下方式进行描述。

处理过程：分配宿舍

说明：为所有新生分配学生宿舍

输入：学生，宿舍

输出：宿舍安排

处理：新生报到后，为所有新生分配学生宿舍。要求同一间宿舍只能安排同一性别的学生入住，同一个学生只能安排在一间宿舍内。每个学生的居住面积不小于 3 m²。安排新生宿舍的处理时间应不超过 15 min。



该例省略了数据字典中关于其他数据项、数据结构、数据流、数据存储、处理过程的描述。

1.3 概念设计

1.3.1 概念模型设计概述

1. 概念模型设计

需求分析阶段描述的用户应用需求是现实世界的具体需求，而将需求分析得到的用户需求抽象为信息结构（即概念模型）的过程就是概念模型设计。概念模型是各种数据模型的共同基础，它比数据模型更独立于计算机、更抽象，从而更加稳定。概念模型设计是整个数据库设计的关键。

2. 概念模型设计的特点

① 能真实、充分地反映现实世界，包括事物和事物之间的联系，能满足用户对数据的处理要求，是现实世界的一个真实模型。

② 易于理解，利用它可以和不熟悉计算机的用户交换意见。用户的积极参与是数据库设计