



普通高等教育“十二五”重点规划教材·计算机系列
中国科学院教材建设专家委员会“十二五”规划教材

陈炎龙 刘 芳 主编

SQL Server 2008

数据库教程

SHUJUKU JIAOCHENG



科学出版社

SQL Server 2008 数据库教程

陈炎龙 刘 芳 主编

郝玉东 张志明 邵丽红 副主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以工学结合、任务驱动的模式进行编写。以学生成绩管理数据库项目的实现，来全面介绍数据库系统的规划和 SQL Server 2008 数据库技术的应用。

本书结构紧凑，内容承上启下，共 15 章。第 1 章，是数据库规划部分，介绍如何规划学生成绩管理数据库；第 2~9 章，是数据库基本应用部分，介绍学生成绩数据库模型在 SQL Server 2008 中的实现；第 10~14 章，是数据库高级应用与管理部分，介绍学生成绩数据库中一些数据库级的编程技术和安全管理与维护技术；第 15 章，是实例开发部分，介绍对学生成绩管理系统进行初步的开发。

本书既可作为各类教育部门计算机相关专业的教学用书，也可作为各类培训学校的培训教材，同时还可作为初学者学习数据库知识的入门教材。

图书在版编目(CIP)数据

SQL Server 2008 数据库教程/陈炎龙，刘芳主编. —北京：科学出版社，2012

ISBN 978-7-03-034366-6

I. ①S… II. ①陈… ②刘… III. ①关系数据库系统-数据库管理系统-
高等职业教育-教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 100051 号

责任编辑：雋青龙 / 责任校对：马英菊

责任印制：吕春珉 / 封面设计：东方人华平面设计部

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

百善印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 7 月第 一 版 开本：787×1092 1/16

2012 年 7 月第一次印刷 印张：21 1/2

字数：492 000

定价：39.00 元

(如有印装质量问题，我社负责调换〈百善〉)

销售部电话 010-62140850 编辑部电话 010-62135517-2037

版权所有，侵权必究

举报电话：010-64030229；010-64034315；13501151303

前 言

数据库技术是计算机科学技术中应用较广、发展较快的技术之一，它是计算机信息系统与应用系统的核心技术和重要基础。SQL Server 2008 是微软公司推出的大型关系型数据库管理系统，可以很好地支持客户/服务器网络模式，能够满足构建各类网络数据库的需求，功能强大、安全可靠，是各类院校学生学习大型数据库管理系统的首选对象。

本书以实用为中心，以“使学生掌握数据库基本原理知识、数据库设计方法和提高 SQL Server 2008 数据库应用能力”为目标，以“数据库的开发”为任务驱动，以“学生成绩管理数据库设计”为主线，设置工作任务，通过完成任务，达到提高分析问题和解决问题能力的目的。

本书结构紧凑，内容承上启下，共分为 15 章。

第 1 章（数据库规划部分），介绍如何规划学生成绩管理数据库。

第 2~9 章（数据库基本应用部分），介绍 SQL Server 2008 系统环境的应用、Transact-SQL 语言基础以及完成第 1 章规划的学生成绩数据库模型到 SQL Server 数据库的实现，并对其中数据进行操作，使用视图和索引提高查询效率。

第 10~14 章（数据库高级应用与管理部分），介绍为了提高数据库的质量与安全，在学生成绩数据库中与设计密切相关的一些数据库级的编程技术：用户自定义函数、存储过程、触发器、游标、事务和锁的应用，以及对学生成绩数据库系统的安全管理与维护。

第 15 章（实例开发部分），介绍对学生成绩管理系统进行初步开发的过程。

另外，本书每章都有习题和实训。在实训环节，实训项目的设计是围绕另一个案例数据库酒店管理数据库来进行，充分体现了“项目驱动、案例教学、理论与实践相结合”的教学理念。通过教学环节的学生成绩管理数据库系统和实训环节的酒店管理数据库系统的实践，能更好地使学习者既掌握基本的数据库理论，又提高数据库系统应用与技术开发的水平。

本书有相关电子课件及案例数据库，下载地址为 <http://www.abook.cn>。

本书由陈炎龙、刘芳老师担任主编，陈炎龙负责全书的策划、统稿和定稿工作。第 1、3~6 章由陈炎龙编写，第 7、10 章由刘芳编写，第 2、11 章由张志明编写，第 8、9 章由邵丽红编写，第 12~15 章由郝玉东编写，最后由刘芳老师主审。本书在编写过程中得到了科学出版社的大力支持，编者在此谨表谢意。

由于编者水平有限，时间仓促，本书难免存在错误和疏漏之处，敬请读者指正。

陈炎龙

2012 年 4 月

目 录

第 1 章 数据库的规划	1
1.1 数据库概述	1
1.1.1 基本概念	1
1.1.2 数据描述	2
1.2 数据库设计的步骤	2
1.3 学生成绩管理数据库的需求分析	4
1.3.1 需求分析的任务	4
1.3.2 常用需求调查方法	4
1.3.3 编写需求分析说明书	5
1.3.4 学生成绩管理数据库的需求分析	5
1.4 学生成绩管理数据库的概念结构设计	6
1.4.1 概念结构设计任务	6
1.4.2 实体与联系	6
1.4.3 概念模型的表示方法	7
1.4.4 概念结构设计的步骤	8
1.4.5 学生成绩数据库的概念结构设计	9
1.5 学生成绩管理数据库的逻辑结构设计	10
1.5.1 逻辑结构设计任务	10
1.5.2 关系模型	10
1.5.3 E-R 模型到关系模型的转化	11
1.5.4 数据模型优化	12
1.5.5 学生成绩数据库的逻辑结构设计	16
1.6 学生成绩管理数据库的物理结构设计	16
1.6.1 物理结构设计任务	16
1.6.2 确定数据库的物理结构	17
1.6.3 学生成绩数据库的物理结构设计	18
1.7 学生成绩管理数据库的实施	20
1.8 学生成绩管理数据库的运行与维护	20
习题 1	20
实训 1	21
第 2 章 SQL Server 2008 系统概述	22
2.1 SQL Server 2008 功能简介	22
2.2 SQL Server 2008 的安装	23
2.2.1 SQL Server 2008 的版本	23

2.2.2	SQL Server 2008 的安装环境	24
2.2.3	SQL Server 2008 的安装	26
2.3	SQL Server 配置管理器简介	37
2.3.1	管理 SQL Server 2008 服务	37
2.3.2	更改登录身份	38
2.4	SQL Server Management Studio 简介	39
2.4.1	启动 SSMS	39
2.4.2	使用已注册的服务器	40
2.4.3	使用对象资源管理器	41
2.4.4	使用文档窗口	42
2.4.5	附加学生成绩数据库	42
2.4.6	创建一个查询	44
2.4.7	文档与教程	45
习题 2		46
实训 2		47
第 3 章	Transact-SQL 语言编程基础	48
3.1	Transact-SQL 语言概论	48
3.1.1	Transact-SQL 语言分类	48
3.1.2	Transact-SQL 语法定义	49
3.2	数据类型	51
3.2.1	基本数据类型	51
3.2.2	用户自定义数据类型	54
3.3	常量与变量	55
3.3.1	常量	55
3.3.2	变量	56
3.4	表达式与运算符	58
3.4.1	表达式	58
3.4.2	运算符	58
3.4.3	运算符优先级	60
3.5	常用函数	61
3.5.1	聚合函数	61
3.5.2	数学函数	63
3.5.3	字符串函数	64
3.5.4	日期时间函数	64
3.5.5	数据类型转换函数	66
3.5.6	元数据函数	68
3.6	批处理与流程控制语句	68
3.6.1	批处理	68

3.6.2 流程控制语句	70
习题 3	75
实训 3	76
第 4 章 数据库的创建与管理	78
4.1 系统数据库	78
4.2 数据库存储结构	79
4.2.1 数据库文件	79
4.2.2 文件组	80
4.3 创建数据库	80
4.3.1 使用 SSMS 创建数据库	80
4.3.2 使用 CREATE DATABASE 语句创建数据库	81
4.4 管理数据库	84
4.4.1 查看数据库信息	84
4.4.2 扩充数据文件和事务日志的容量	85
4.4.3 重命名数据库	89
4.4.4 打开数据库	90
4.4.5 分离和附加数据库	90
4.4.6 数据库的联机与脱机	91
4.4.7 删除数据库	92
习题 4	94
实训 4	95
第 5 章 数据表的创建与管理	96
5.1 创建数据表	96
5.1.1 使用 SSMS 创建数据表	96
5.1.2 使用 CREATE TABLE 语句创建数据表	97
5.2 管理数据表	98
5.2.1 查看表的信息	98
5.2.2 修改数据表	100
5.2.3 重命名数据表	102
5.2.4 删除数据表	103
5.3 表中数据操作	103
5.3.1 插入记录	104
5.3.2 修改记录	106
5.3.3 删除记录	106
5.3.4 用 TRUNCATE TABLE 语句清空数据表	107
习题 5	107
实训 5	108

第 6 章 数据完整性控制	111
6.1 数据完整性概述	111
6.1.1 数据完整性定义	111
6.1.2 数据完整性类型	111
6.1.3 实现数据完整性的方式	113
6.2 使用约束实现数据完整性	113
6.2.1 约束概述	113
6.2.2 主键约束	114
6.2.3 唯一约束	117
6.2.4 外键约束	119
6.2.5 检查约束	122
6.2.6 默认值约束	125
6.2.7 非空约束	127
6.3 使用 IDENTITY 列	127
6.3.1 建立 IDENTITY 列	127
6.3.2 使用 IDENTITY 列	129
6.4 默认值和规则	130
6.4.1 默认值	130
6.4.2 规则	133
习题 6	135
实训 6	136
第 7 章 数据查询	137
7.1 SELECT 语句	137
7.2 简单查询	138
7.2.1 SELECT 子句	138
7.2.2 INTO 子句	140
7.2.3 FROM 子句	141
7.2.4 WHERE 子句	142
7.2.5 GROUP BY 子句	143
7.2.6 HAVING 子句	144
7.2.7 ORDER BY 子句	146
7.2.8 COMPUTE 子句	147
7.3 使用其他子句或关键字查询数据	148
7.3.1 联合查询	148
7.3.2 检索某一范围内的信息	149
7.3.3 指定结果集的列的别名	153
7.4 连接查询	154
7.4.1 连接概述	154

7.4.2	内连接	154
7.4.3	外连接	157
7.4.4	交叉连接	159
7.4.5	自连接	160
7.5	嵌套查询	160
7.5.1	嵌套查询的结构与组织	160
7.5.2	使用 IN 或 NOT IN 谓词的嵌套查询	161
7.5.3	使用比较运算符的嵌套查询	162
7.5.4	使用 ANY 或 ALL 谓词的嵌套查询	162
7.5.5	使用 EXISTS 或 NOT EXISTS 谓词的嵌套查询	164
习题 7		165
实训 7		166
第 8 章	视图	167
8.1	视图概述	167
8.1.1	视图的定义	167
8.1.2	视图的类型	167
8.1.3	视图的作用	167
8.2	创建视图	168
8.2.1	使用 SSMS 创建视图	169
8.2.2	使用 CREATE VIEW 语句创建视图	171
8.3	管理视图	173
8.3.1	查看视图	173
8.3.2	修改视图	175
8.3.3	删除视图	176
8.4	使用视图	177
8.4.1	利用视图查询数据	177
8.4.2	利用视图更新数据	178
习题 8		179
实训 8		180
第 9 章	索引	181
9.1	索引概述	181
9.1.1	索引的定义	181
9.1.2	索引的作用	182
9.1.3	索引的分类	183
9.1.4	索引与约束的关系	184
9.2	创建索引	184
9.2.1	使用 SSMS 创建索引	185

9.2.2	使用 CREATE INDEX 语句创建索引	187
9.3	管理索引	188
9.3.1	查看索引	188
9.3.2	重命名索引	190
9.3.3	维护索引	190
9.3.4	删除索引	192
9.4	索引的应用	194
9.4.1	使用索引的原则	194
9.4.2	创建学生成绩数据库的索引	194
习题 9		196
实训 9		197
第 10 章	用户自定义函数	198
10.1	用户自定义函数概述	198
10.1.1	用户自定义函数的分类	198
10.1.2	用户自定义函数的作用	198
10.2	标量值函数	199
10.2.1	定义标量值函数	199
10.2.2	调用标量值函数	201
10.3	内嵌表值函数	202
10.3.1	定义内嵌表值函数	202
10.3.2	调用内嵌表值函数	203
10.4	多语句表值函数	203
10.4.1	定义多语句表值函数	203
10.4.2	调用多语句表值函数	205
10.5	管理用户自定义函数	205
10.5.1	查看用户自定义函数	205
10.5.2	修改用户自定义函数	208
10.5.3	删除用户自定义函数	209
习题 10		210
实训 10		211
第 11 章	存储过程和触发器	212
11.1	存储过程概述	212
11.1.1	存储过程的概念	212
11.1.2	存储过程的优点	212
11.1.3	存储过程的分类	213
11.2	创建和执行用户存储过程	214
11.2.1	创建用户存储过程	214

11.2.2 执行用户存储过程	217
11.3 管理存储过程	220
11.3.1 查看存储过程	220
11.3.2 修改存储过程	222
11.3.3 删除存储过程	224
11.4 触发器概述	224
11.4.1 触发器的分类	224
11.4.2 DML 触发器与约束	226
11.4.3 INSERTED 表和 DELETED 表	226
11.5 创建 DML 触发器	227
11.6 管理 DML 触发器	230
11.6.1 查看触发器	230
11.6.2 修改触发器	231
11.6.3 禁用或启用触发器	232
11.6.4 删除触发器	234
习题 11	234
实训 11	235
第 12 章 游标、事务和锁	237
12.1 游标	237
12.1.1 游标概述	237
12.1.2 使用游标	238
12.2 事务	245
12.2.1 事务特性	246
12.2.2 管理事务	246
12.3 锁	249
12.3.1 锁的基础知识	249
12.3.2 死锁	251
12.3.3 锁的模式	251
习题 12	253
实训 12	254
第 13 章 数据库安全性管理	255
13.1 SQL Server 2008 的安全机制	255
13.2 服务器安全的管理	256
13.2.1 身份验证模式	256
13.2.2 创建登录名	257
13.3 数据库用户管理	260
13.3.1 默认用户	261

13.3.2	创建数据库用户	261
13.4	权限管理	264
13.4.1	权限管理的相关概念	265
13.4.2	权限的类别	266
13.4.3	权限管理	267
13.5	角色管理	271
13.5.1	服务器角色	271
13.5.2	数据库角色	274
习题 13		278
实训 13		278
第 14 章	数据库日常维护	280
14.1	概述	280
14.2	数据库备份	281
14.2.1	备份类型	281
14.2.2	创建备份设备	281
14.2.3	备份数据库	283
14.3	数据库还原	288
14.4	数据的导出与导入	290
14.4.1	数据的导出	291
14.4.2	数据的导入	296
习题 14		299
实训 14		300
第 15 章	综合应用开发实例	301
15.1	学生成绩管理系统的分析	301
15.1.1	系统现状	301
15.1.2	需求分析	302
15.2	学生成绩管理系统的详细设计与系统实施	302
15.2.1	数据访问	303
15.2.2	权限分析	309
15.2.3	系统业务功能	310
15.2.4	初始化模块	310
15.2.5	界面设计	311
习题 15		331
实训 15		331
参考文献		332

第 1 章 数据库的规划

学习目标

通过本章的学习，达到以下目标。

- 理解数据库的基本概念。
- 掌握数据库设计的基本步骤。
- 掌握数据库的需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计和物理结构设计等。
- 掌握利用 E-R 图描述数据库概念模型的方法。
- 掌握将 E-R 图转化为关系模型的方法。
- 掌握数据库规范化理论。

1.1 数据库概述

1.1.1 基本概念

1. 数据

描述事物的符号称为数据。数据有多种表现形式，可以是数字，也可以是文字、图形、图像、声音和语言等。

2. 信息

通俗地讲，信息是指经过加工处理、并对人类社会实践和生产活动产生决策影响的数据。信息就是数据中所包含的意义。未经过加工的数据只是一种原始材料，其价值在于记录了客观世界的事实。

3. 数据库

数据库是指长期存储在计算机内的、有组织的、可共享的数据集合。数据库中的数据按一定的数据模型组织、描述和存储，具有较小的冗余度、较高的数据独立性和易扩展性，并可为各种用户所共享。

4. 数据库系统

数据库系统 (database system, DBS) 是有组织地、动态地存储大量关联数据，方便多用户访问的由计算机硬件、软件和数据资源组成的。它一般由计算机硬件、操作系统、数据库、数据库管理系统以及开发工具和各种人员 (如数据库管理员、用户等) 构成。

5. 数据库管理系统

数据库管理系统 (database management system, DBMS) 是数据库系统的核心软件

之一，是位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件。它主要包括以下几个功能：数据定义、数据操作、数据库的运行管理、数据库的建立和维护。

目前，较为流行的数据库管理系统有 Visual FoxPro、Access、SQL Server、Oracle、DB2 和 Sybase 等。

1.1.2 数据描述

如果要把现实世界的事物以数据的形式存储到计算机中，要经历现实世界、信息世界和机器世界 3 个阶段，具体的过程如图 1-1 所示。首先将现实世界中客观存在的事物和它们所具有的特征抽象为信息世界的实体与属性，利用实体-联系方法（E-R 方法）反映事物与机器世界之间的相互关系；然后将用实体-联系方法表达的概念模型转化为机器世界的数据库模型。

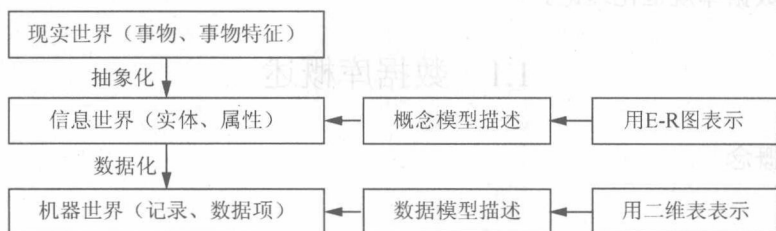


图 1-1 数据处理的 3 个阶段

1.2 数据库设计的步骤

设计数据库的目的在于确定一个合适的数据模型，该模型应当满足以下 3 个要求。

1) 符合用户的需求，既包含用户所需要处理的所有数据，又支持用户提出的所有处理功能的实现。

2) 能被现有的某个数据库管理系统所接受，如 SQL Server、Oracle 和 DB2 等。

3) 具有较高的质量，如易于理解、便于维护、结构合理、使用方便和效率较高等。

数据库设计可以分为需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计、物理结构设计、数据库实施、数据库运行和维护 6 个阶段，如图 1-2 所示。

1. 需求分析

在此阶段，数据库设计人员调查用户的各种需求，包括数据库应用部分。例如，组织详细运作情况；然后对各种数据和信息进行分析，与用户进行深入沟通，确定用户的需求；并把需求转化为用户和数据库设计人员都可接受的文档；最终与用户沟通对系统的信息需求 and 处理需求，达成一致的意见。

2. 概念结构设计

概念结构设计阶段是在需求分析的基础上，依照需求分析中确定的信息需求，对用

户信息加以分类、聚集和概括，建立一个与具体计算机和数据库管理系统独立的概念模型。通常使用 E-R 方法（即采用 E-R 图来描述概念模型）。

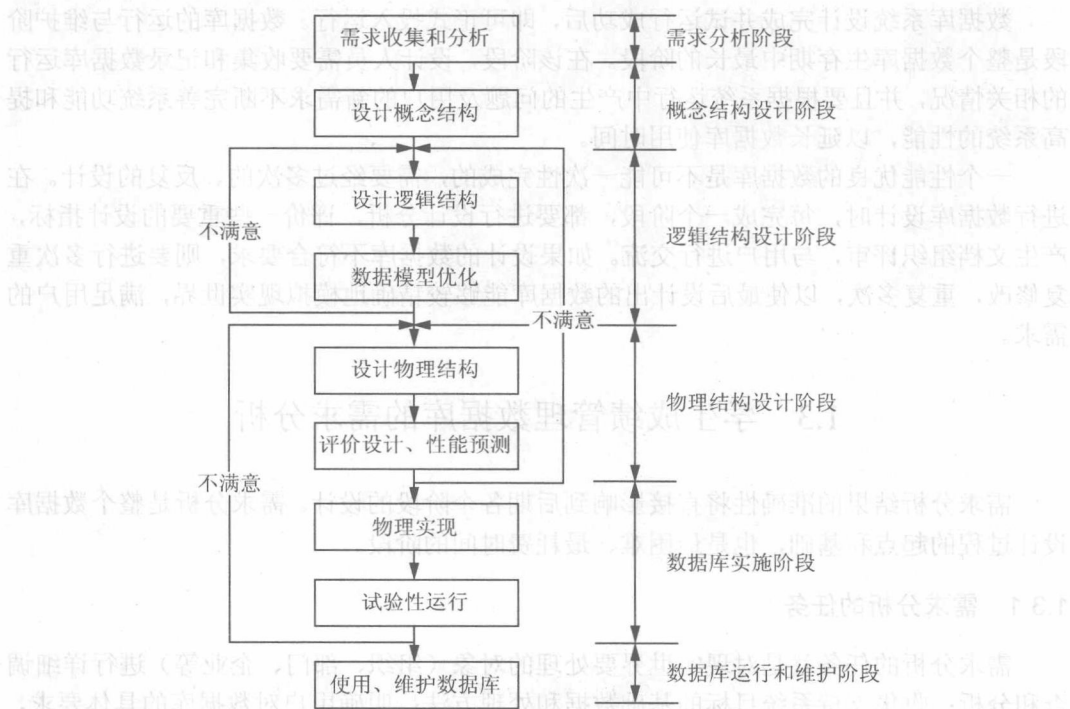


图 1-2 数据库设计的步骤

3. 逻辑结构设计

逻辑结构设计阶段的任务就是在概念结构设计结果 E-R 图的基础上，导出某个数据库管理系统所支持的数据模型。从概念模型到逻辑结构的转化就是将 E-R 图转换为关系模型；然后从功能和性能上对关系模式进行评价，如果达不到用户要求，则要反复修正或重新设计。

4. 物理结构设计

数据库在物理结构上的存储结构和存取方法的设计称为物理结构设计。物理结构设计的内容就是根据数据库管理系统的特点和处理的需要，为逻辑模型选取一个最适合应用环境的物理结构，包括存储结构和存取方法。

5. 数据库实施

数据库的实施阶段是建立数据库的实质性阶段。在此阶段，设计人员运用数据库管理系统提供的数据库语言及其宿主语言，根据逻辑结构设计和物理结构设计的结果建立数据库，编制与调试应用程序，组织数据入库，并进行试运行。

6. 数据库运行与维护

数据库系统设计完成并试运行成功后,即可正式投入运行。数据库的运行与维护阶段是整个数据库生存期中最长的阶段。在该阶段,设计人员需要收集和记录数据库运行的相关情况,并且要根据系统运行中产生的问题及用户的新需求不断完善系统功能和提高系统的性能,以延长数据库使用时间。

一个性能优良的数据库是不可能一次性完成的,需要经过多次的、反复的设计。在进行数据库设计时,每完成一个阶段,都要进行设计分析,评价一些重要的设计指标,产生文档组织评审,与用户进行交流。如果设计的数据库不符合要求,则要进行多次重复修改,重复多次,以使最后设计出的数据库能够较精确地模拟现实世界,满足用户的需求。

1.3 学生成绩管理数据库的需求分析

需求分析结果的准确性将直接影响到后期各个阶段的设计。需求分析是整个数据库设计过程的起点和基础,也是最困难、最耗费时间的阶段。

1.3.1 需求分析的任务

需求分析的任务就是对现实世界要处理的对象(组织、部门、企业等)进行详细调查和分析;收集支持系统目标的基础数据和处理方法;明确用户对数据库的具体要求,在此基础上确定数据库系统的功能。

具体的步骤如下。

- 1) 调查组织机构情况。了解该组织的部门组成情况、各部门的职责等,为分析信息流程做准备。
- 2) 调查各部门的业务活动情况。包括调查各部门要输入和使用什么数据,如何加工处理这些数据,输出什么信息,输出到什么部门,输出结果的格式等。这一步骤是调查的重点。
- 3) 明确对新系统的要求。在熟悉业务活动的基础上,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、安全性要求与完整性要求。
- 4) 初步分析调查的结果。对前面调查的结果进行初步的分析,包括确定新系统的边界;确定哪些功能由计算机完成或将来准备让计算机完成;确定哪些活动由人工完成。
- 5) 建立相关的文档。用户单位的组织机构图、业务关系图、数据流图和数据字典。

1.3.2 常用需求调查方法

在调查过程中,根据不同的问题和条件,可采用不同的调查方法,常用的调查方法有以下几种。

- 1) 跟班作业。这是指数据库设计人员亲自参加业务工作,深入了解业务活动情况,从而可以比较准确地理解用户的需求。
- 2) 开调查会。通过与用户座谈的方式来了解业务活动情况及用户需求。

- 3) 请专人介绍。可请业务熟练的专家或用户介绍业务专业知识和业务活动情况。
- 4) 询问。对于某些调查中的问题, 可以找专人询问。
- 5) 设计调查表请用户填写。如果调查表设计得合理, 则有效, 且易于为用户所接受。
- 6) 查阅记录。查阅与原系统相关的数据记录, 包括账本、档案或文献等。

1.3.3 编写需求分析说明书

需求分析说明书是在进行需求分析活动后建立的文档资料, 通常又称为需求规格说明书, 它是对开发项目需求分析的全面描述, 是对需求分析阶段的一个总结。需求分析说明书应包括以下内容。

- 1) 系统概况, 系统的目标、范围、背景、历史和现状。
- 2) 系统的原理和技术, 对原系统的改善。
- 3) 系统总体结构与子系统结构说明。
- 4) 系统功能说明。
- 5) 数据处理概要、工程体制和操作上的可行性。
- 6) 系统方案及技术、经济、功能和操作上的可行性。

通常需求分析说明书还应包括以下附件: 分析过程中得到的数据流图、数据字典、功能模块图及系统的硬件、软件支持环境的选择和规格要求。

1.3.4 学生成绩管理数据库的需求分析

【例 1.1】 对某高校学生成绩管理信息系统进行需求分析。学生成绩管理是高校教务管理部门的主要业务之一, 学生奖学金的评定、评先评优、发展党员等都要考虑学生的成绩情况。

学生成绩管理信息系统是一个用来管理学生成绩信息的数据库系统。本系统将利用现代化的计算机技术结合传统的学生成绩管理工作过程, 按照教务管理部门提供的业务流程设计完成。学生成绩管理信息系统需求分析的主要内容如下。

1. 新系统学生成绩管理业务流程

任课教师对所带课程进行考核, 给出本课程的成绩, 并把原始成绩录入新系统, 打印纸质成绩单分别上交学生班级所在系部和教务管理部门, 教务管理部门按学生班级进行成绩汇总, 按班级产生成绩汇总单, 存档并把成绩汇总单反馈给学生班级和学生本人。主要业务流程如图 1-3 所示。

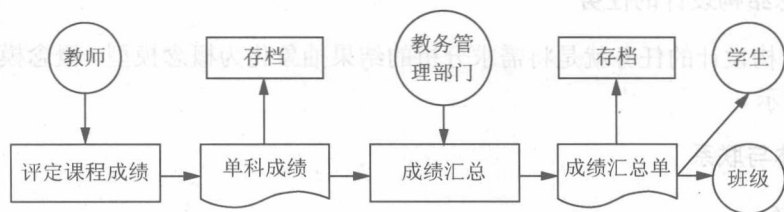


图 1-3 学生成绩管理业务流程