

全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试用书

数据库系统 工程师考试 考点分析 与真题详解

新大纲

(数据库设计与管理篇) (第2版)



张友生 李 成
希赛IT教育研发中心
飞思教育产品研发中心

主编
组编
监制



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

TP311.13

273

:1

2007

飞思考试中心
Fecit Examination Center

数据库系统 工程师考试 考点分析 与真题详解

(数据库设计与应用篇)(第2版)

张友生 李成
希赛IT教育研发中心
飞思教育产品研发中心

主编
组编
监制

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内容简介

本书由希赛 IT 教育研发中心组织编写,为全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试中的数据库系统工程师级别的考试用书。本书在参考和分析历年考试试题的基础上,着重对新版的考试大纲规定的内容有重点地细化和深化,共分为“信息系统综合知识篇”和“数据库设计与管理篇”两册,内容涵盖了最新的数据库系统工程师考试大纲的所有知识点,书中给出了许多例题,并配有这些例题的详尽分析和解答。

准备参加考试的人员可通过阅读本书掌握考试大纲规定的知识,把握考试重点和难点,熟悉考试方法、试题形式、试题的深度和广度,以及解答问题的方法和技巧等。

本书不仅可以作为数据库系统工程师级别考试的学习用书,同时也可作为程序员、软件设计师、网络工程师、系统分析师、计算机专业教师的教学和工作参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

数据库系统工程师考试考点分析与真题详解. 数据库设计与管理篇 / 张友生, 李成主编. —2 版.

北京: 电子工业出版社, 2007.1

(飞思考试中心)

ISBN 978-7-121-03661-3

I. 数... II. ①张...②李... III. 数据库系统—工程技术人员—资格考核—自学参考资料 IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 155492 号

责任编辑: 王树伟

印 刷: 北京天宇星印刷厂

装 订: 三河市双峰印刷装订有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 22.75 字数: 582.4 千字

印 次: 2007 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 5 000 册 定 价: 35.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系电话: (010) 68279077; 邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

出版说明

知己知彼 百战百胜

自 2000 年初至今,飞思教育产品研发中心先后与微软、金山、新动力集团、Adobe、Autodesk、红旗 Linux、拓林思 (TurboLinux)、网虎 Linux、北航海尔等知名软件开发商的授权培训管理中心共同携手,成功推出了以标准培训、权威认证为代表的“培训专家”系列教材。除了“培训专家”,认证考试用书和行业培训教材等也是培训教材不可分割的一部分。在认证考试用书方面,“飞思考试中心”系列丛书已经推出了《研究生入学考试要点、真题解析与模拟试卷》和《全国计算机等级考试考试要点、题解与模拟试卷》等考试用书,其中计算机等级考试丛书上市一年就突破了 20 万册的发行量。

中国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试(通常简称为“软考”)是国家级的 IT 专业人员从业资格考试。2003 年年底,人事部和信息产业部联合发布了国人部发[2003]39 号文件,以软考为基础,对 IT 领域职称评定进行全面改革,使得已有逾十年历史的软考具有了更诱人的内涵:以考代评全面实现,考过即可获得相应职称。通过软考,在校大学生就可成为工程师或者高级工程师。

但是,软考是一个难度很大的考试,十多年来,考生平均通过率极低。主要原因是考试范围十分广泛,牵涉到计算机专业的每门课程,还要加上数学、外语、系统工程、信息化和知识产权等知识,且注重考查新技术和新方法的应用。考试不但注重广度,而且还有一定的深度。为了更好地服务于考生,引导考生在较短时间内掌握解题要领,并顺利通过考试,我们将多年的考试辅导与培训经验进行浓缩,特别编写了这套“全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试”辅导用书。

◆ 丛书特色

- ◇ 全面反映新大纲:丛书在参考和分析历年考试试题的基础上,着重对新版的考试大纲规定的内容有重点地进行细化和深化。阅读本丛书,就相当于阅读了一本详细的考试大纲的精解。
- ◇ 试题最新最全:丛书详细分析了 1991 年至 2006 年上半年的全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试试题,题量大、内容新,从而便于读者摸清考试新趋向,紧跟考试动态,熟悉考试方法、试题形式,了解试题的深度和广度,以及内容的分布。
- ◇ 名师精心锤炼:丛书由名师主笔,亲授解题技巧。内容全面翔实,文字表达简洁明了,层次清晰,结构严谨,特别突出了解题方法,强调知识的综合与提高,导向准确。
- ◇ 题型分析透彻:丛书重点定位在考试知识点的介绍和解题方法与技巧上,不仅授人以“鱼”,更授人以“渔”,对例题进行了细致深入的分析、完整的解答和点评扩展,能让读者达到触类旁通、举一反三之功效。
- ◇ 全真试题实战:本丛书不但配有例题分析,最后还提供了两套完整的模拟试题,

并给出了详细的试题分析与解答，便于读者实战演练，自测、提高。

◆ 读者对象

丛书作为计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试的辅导教程，特别适合于希望在较短时间内通过考试的广大应试考生，也可作为软件设计师、数据库工程师、网络工程师、系统分析师及高等院校师生的工作和教学参考用书。

◆ 关于作者

丛书由飞思教育产品研发中心组织编写，希赛 IT 教育研发中心负责本书的具体编写工作，作者们不但具有扎实的理论知识，而且具有丰富的实践经验，参与了制定计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试大纲的工作，对考试进行了长期的跟踪和研究，其中大多数作者已经参加了多年的软考阅卷工作。

◆ 鸣谢

在此，首先对丛书所选用的参考文献的著作者，以及丛书所引用试题的出题老师表示真诚的感谢，同时也感谢其他朋友对这套书的大力支持。

由于时间仓促，学识有限，书中不妥之处，敬请广大读者指正。

飞思教育产品研发中心

联系方式

咨询电话：(010) 68134545 88254160

电子邮件：support@fecit.com.cn

服务网址：http://www.fecit.com.cn http://www.fecit.net

通用网址：计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT

前言

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试是一个难度很大的考试，十多年来，考生平均通过率极低。其主要原因是考试范围十分广泛，涉及到计算机专业的每门课程，还要加上数学、外语、系统工程、信息化和知识产权等内容，且注重考查新技术和新方法的应用。考试不但注重广度，而且还有一定的深度，特别是高级资格的考试，不但要求考生具有扎实的理论知识，还要具有丰富的实践经验。

《数据库系统工程师考试考点分析与真题详解（第2版）》是为全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试编写的考试用书，共分为“信息系统综合知识篇”和“数据库设计与管理篇”两册，内容涵盖了最新的数据库系统工程师考试大纲的所有规定知识点。

《数据库系统工程师考试考点分析与真题详解（第2版）》在参考和分析历年考试试题的基础上，着重对新版的考试大纲规定的内容有重点地细化和深化。阅读本书，就相当于阅读了一本详细的、带有知识注释的考试大纲。准备考试的人员可通过阅读本书掌握考试大纲规定的知识，熟悉考试方法、试题形式，了解试题的深度和广度，以及内容的分布，解答问题的方法和技巧等。

本书不仅对准备参加计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试的读者有很大的作用，而且对从事软件设计工作的IT从业人员、计算机教学工作的老师，以及参加其他类似考试的读者也是有帮助的。

本书由希赛IT教育研发中心组编，由张友生和李成主编。

“数据库设计与管理篇”的第2版由李成组织修订工作，第1、3、6、8章由周峻松编写，第2章由黄云志编写，第4章由郑建兵编写，第5章由雷柏先编写，第7章由张峰岭编写，第9章由李成编写。

在本书出版之际，要特别感谢全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试办公室的命题专家们。编者为尽量方便读者阅读，在本书中引用了部分考试原题，同时，在本书的编写过程中还参考了许多相关的资料和书籍（详见参考文献列表），在此对这些作者们表示真诚的感谢。

由于编者水平有限，且本书涉及的知识点多，书中难免有不妥和错误之处，编者诚恳地期望各位专家和读者不吝指教和帮助，对此，我们将深表感激。

有关本书的意见反馈和咨询，读者可在希赛网技术社区（<http://bbs.csai.cn>）中的“书评在线”板块的“希赛IT教育研发中心”栏目与作者进行交流。

丛书编委会

目 录

第 1 章 数据库设计.....	1
1.1 数据库设计概述.....	2
1.1.1 数据库设计特点.....	2
1.1.2 数据库设计方法.....	3
1.1.3 数据库设计的基本步骤.....	7
1.2 需求分析.....	8
1.2.1 需求分析的任务.....	9
1.2.2 确定设计目标.....	11
1.2.3 数据收集与分析.....	11
1.2.4 需求说明书.....	14
1.3 系统开发的准备.....	17
1.3.1 选择设计方法.....	17
1.3.2 制订开发计划.....	17
1.3.3 选择系统结构.....	17
1.3.4 设计安全性策略.....	17
1.4 设计数据模型.....	18
1.4.1 概念结构设计.....	18
1.4.2 逻辑结构设计.....	36
1.4.3 评审设计.....	43
1.5 物理结构设计.....	43
1.5.1 设计方法与内容.....	44
1.5.2 存取方法的选择.....	45
1.5.3 评审设计与性能预测.....	48
1.6 数据库实施与维护.....	49
1.6.1 数据加载与应用程序调试.....	49
1.6.2 数据库试运行.....	52
1.6.3 数据库运行与维护.....	53
1.7 数据库的保护.....	54
1.7.1 数据库的故障与恢复.....	54
1.7.2 数据库的安全性.....	56
1.7.3 数据库的完整性.....	59
1.7.4 数据库的并发控制.....	61
1.8 设计评审.....	63
1.9 本章例题分析.....	64

第2章 数据库应用系统设计	79
2.1 设计数据库应用系统结构	80
2.1.1 C/S 架构与 DBMS	80
2.1.2 多用户数据库环境	83
2.1.3 大规模数据库和并行计算机体系结构	83
2.1.4 中间件角色和相关工具	86
2.2 设计输入/输出	89
2.2.1 界面设计	90
2.2.2 数据库连接	95
2.3 设计物理数据	99
2.3.1 确定事务的频率与性能要求	100
2.3.2 确定逻辑数据组织方式	101
2.3.3 确定存储介质	101
2.3.4 索引结构的设计	103
2.3.5 逻辑数据结构到物理数据结构的转换	103
2.4 设计安全体系	103
2.4.1 明确安全等级	103
2.4.2 数据库的登录方式	108
2.4.3 数据库访问	108
2.4.4 许可	110
2.5 应用程序开发	110
2.5.1 应用程序开发	110
2.5.2 模块划分	121
2.5.3 编写程序设计文档	123
2.5.4 程序设计评审	131
2.6 编写应用系统设计文档	132
2.6.1 系统配置说明	132
2.6.2 构件划分	132
2.6.3 构件间的接口	133
2.6.4 构件处理说明	134
2.6.5 屏幕设计文档	135
2.6.6 报表设计文档	135
2.6.7 程序设计文档	135
2.6.8 文件设计文档	136
2.6.9 数据库设计文档	136
2.7 设计评审	136
2.7.1 评审的基本要求	136
2.7.2 评审内容	136
2.7.3 最佳实践准则	137
2.7.4 评审的关键成功因素	137

2.7.5	评审的陷阱.....	137
第 3 章	数据库应用系统实施.....	141
3.1	整个系统的配置与管理.....	141
3.1.1	数据库系统作为操作系统的扩充.....	141
3.1.2	数据库系统作为子程序.....	142
3.1.3	独立的数据库系统.....	143
3.2	数据库应用系统安装.....	145
3.2.1	系统的安装方法.....	145
3.2.2	数据转换.....	146
第 4 章	数据库系统的运行和管理.....	147
4.1	数据库系统的运行计划.....	148
4.1.1	运行策略.....	148
4.1.2	数据库系统报警.....	149
4.1.3	数据库系统管理计划.....	150
4.2	数据库系统的运行和维护.....	151
4.2.1	新旧系统的转换.....	152
4.2.2	报警和运行数据的统计分析.....	153
4.2.3	数据库的维护管理.....	153
4.2.4	数据库系统运行标准.....	154
4.2.5	数据库系统的审计.....	154
4.3	数据库管理.....	155
4.3.1	数据字典管理.....	155
4.3.2	数据完整性维护和管理.....	156
4.3.3	数据库物理结构管理.....	157
4.3.4	数据库空间及碎片管理.....	158
4.3.5	备份和恢复.....	160
4.3.6	死锁管理.....	161
4.3.7	并发控制.....	162
4.3.8	数据安全性管理.....	163
4.3.9	数据库管理员职责.....	163
4.4	性能调整.....	164
4.4.1	SQL 语句的性能优化.....	164
4.4.2	表设计的评价.....	164
4.4.3	索引的改进.....	165
4.4.4	物理分配和磁盘 I/O 的改进.....	166
4.4.5	设备增强.....	166
4.4.6	数据库性能优化.....	167
4.5	用户支持.....	167
4.5.1	用户培训.....	167

4.5.2 售后服务.....	168
第 5 章 SQL 语言	169
5.1 关系数据库语言.....	170
5.1.1 数据库语言的要素.....	170
5.1.2 数据库语言的使用方式.....	170
5.2 SQL 概述	171
5.2.1 SQL 语句的特征	171
5.2.2 SQL 语句的基本成分	171
5.3 数据库定义.....	172
5.3.1 创建数据库.....	172
5.3.2 创建表.....	173
5.3.3 修改表.....	173
5.3.4 删除表.....	175
5.3.5 定义索引.....	175
5.3.6 删除索引.....	175
5.3.7 定义视图.....	175
5.3.8 删除视图.....	175
5.3.9 更新视图.....	175
5.4 数据操作.....	176
5.4.1 select 与数据查询.....	176
5.4.2 delete 与数据删除	181
5.4.3 insert 与数据插入.....	181
5.4.4 update 与数据更新	182
5.5 完整性控制与安全机制.....	182
5.5.1 完整性控制.....	182
5.5.2 安全机制.....	190
5.6 SQL 使用方式	195
5.6.1 交互式 SQL	197
5.6.2 嵌入式 SQL	197
5.6.3 接口式 SQL	202
5.7 SQL 标准化	204
5.8 本章例题分析.....	205
第 6 章 网络环境下的数据库	219
6.1 分布式数据库.....	219
6.1.1 分布式数据库的概念	219
6.1.2 分布式数据库的体系结构	222
6.1.3 分布式查询处理和优化.....	227
6.1.4 分布式事务管理.....	230
6.1.5 分布式数据库系统的应用	234

6.2	网络环境下数据库系统的设计与实施	235
6.2.1	分布式数据库设计的任务	235
6.2.2	数据的分布设计	235
6.2.3	负载均衡设计	238
6.2.4	数据库互联技术	239
6.3	面向 Web 的 DBMS 技术	242
6.3.1	三层体系结构	242
6.3.2	动态 Web 网页	243
6.3.3	ASP、JSP、XML 的应用	244
第 7 章	数据库安全性	249
7.1	数据库安全概述	249
7.2	数据库基本安全机制	250
7.2.1	用户认证	250
7.2.2	用户角色	254
7.2.3	数据授权	254
7.2.4	数据库视图	256
7.2.5	审计功能	258
7.3	数据库加密	258
7.3.1	加密基本概念	258
7.3.2	数据库加密的特点	261
7.3.3	数据库加密的范围	261
7.3.4	数据库加密对数据库管理系统原有功能的影响	262
7.3.5	数据库加密的现状	262
7.4	数据库安全性管理策略	263
7.4.1	系统安全性策略	263
7.4.2	数据的安全性策略	264
7.4.3	用户安全性策略	264
7.4.4	应用程序开发的安全性策略	265
7.5	数据的安全级别	265
第 8 章	数据库发展趋势与新技术	267
8.1	面向对象数据库	268
8.1.1	OODBMS 的特征	268
8.1.2	面向对象数据模型	268
8.1.3	面向对象数据库语言	275
8.1.4	对象关系数据库系统	276
8.2	企业资源计划和数据库	286
8.2.1	ERP 概述	286
8.2.2	案例分析	294
8.3	决策支持系统的建立	297

8.3.1 决策支持系统的概念	297
8.3.2 数据仓库设计	298
8.3.3 数据转换技术	300
8.3.4 联机事务处理与联机分析处理技术	301
8.3.5 企业决策支持解决方案	304
第 9 章 数据流图设计	307
9.1 数据流图	307
9.1.1 数据流图基本图形符号	307
9.1.2 数据流图设计要略	308
9.1.3 数据字典	309
9.1.4 分层数据流图	310
9.1.5 分层数据流图的解答要点	310
9.2 系统流程图	311
9.2.1 系统流程图基本处理	311
9.2.2 系统流程图解题要点	312
9.3 本章例题分析	313
附录 A 数据库系统工程师考试大纲	343
参考文献	347

第 1 章 数据库设计

根据考试大纲，本章要求考生掌握以下知识点：

（1）理解系统需求说明。

- 了解用户需求、确定系统范围。
- 确定应用系统数据库的各种关系。
- 现有环境与新系统环境的关系。
- 新系统中的数据项、数据字典、数据流。

（2）系统开发的准备。

选择开发方法，准备开发环境，制定开发计划。

（3）设计系统功能。

选择系统机构，设计各子系统的功能和接口，设计安全性策略、需求和实现方法，制定详细的工作流和数据流。

（4）数据库设计。

- 设计数据模型。
 - 概念结构设计（设计 ER 模型）。
 - 逻辑结构设计（转换成 DBMS 所能接收的数据模型）。
 - 评审设计。
- 物理结构设计。
 - 设计方法与内容。
 - 存取方法的选择。
 - 评审设计与性能预测。
- 数据库实施与维护。
 - 数据加载与应用程序调试。
 - 数据库试运行。
 - 数据库运行与维护。
- 数据库的保护。
 - 数据库的备份与恢复。
 - 数据库的安全性。
 - 数据库的完整性。
 - 数据库的并发控制。

1.1 数据库设计概述

数据库设计涉及的范围很广，要设计一个性能良好的数据库并非易事。从本质上讲，数据库设计的过程是将数据库系统与现实世界密切、有机、协调一致地结合起来的过程。数据库的设计质量与设计者的知识、经验和水平密切相关。作为数据库应用系统的重要组成部分，数据库设计的成败往往直接关系到整个应用系统的成败。

以数据库为基础的数据库应用系统与其他计算机应用系统相比往往具有数据量庞大、数据保存时间长、数据关联复杂、用户要求多样化等特点。

在数据库设计中面临的主要困难和问题有：

(1) 同时具备数据库知识与应用业务知识的人很少。懂计算机与数据库的人一般都缺乏应用业务知识和实际经验，而熟悉应用业务的人又往往不懂计算机和数据库。

(2) 项目初期往往不能确定应用业务的数据库系统的目标。

(3) 缺乏完善的设计工具和设计方法。

(4) 需求的不确定性。用户总是在系统的开发过程中不断提出新的要求，甚至在数据库建立之后还会要求修改数据库结构或增加新的应用。

(5) 应用业务系统千差万别，很难找到一种适合所有业务的工具和方法，这就增加了研究数据库自动生成工具的难度。因此，研制适合一切应用业务的全自动数据库生成工具是不可能的。

完善的数据库系统应具备如下特点：

- 功能强大。
- 能准确地表示业务数据。
- 使用方便，易于维护。
- 便于检索和修改数据。
- 在合理的时间内响应最终用户的操作。
- 为以后改进数据库结果留下空间。
- 维护数据库的工作较少。
- 具备有效的安全机制来确保数据安全。
- 冗余数据最少或不存在。
- 便于进行数据的备份和恢复。
- 数据库结构对最终用户透明。

1.1.1 数据库设计特点

数据库设计的很多阶段都可以和软件工程的各阶段对应起来，软件工程的某些方法和工具同样也适合于数据库工程，但数据库设计还有很多自己的特点。

(1) 从数据结构即数据模型开始，并以数据模型为核心展开。这是数据库设计的一个主要特点。

(2) 静态结构设计与动态行为设计分离：静态结构设计是指数据库的模式结构设计，

包括概念结构、逻辑结构和物理结构的设计；动态行为设计是指应用程序设计，包括功能组织、流程控制等方面的设计。传统的软件工程往往注重处理过程的设计，不太注重数据结构的设计，在结构程序设计中只要可能就尽量推迟数据结构的设计，而数据库设计正好与之相反，需要把主要精力放在数据结构的设计上，如数据库的表结构、视图等。

(3) 试探性：数据库设计比较复杂，又缺少完善的设计模型和统一的过程，设计的过程往往是试探性的过程，因此设计的结果往往不是唯一的。有时多种方案并存，供设计者选择，而且这种选择并不是完全客观的，多少取决于用户的偏爱和观点。

(4) 反复性：由于数据库设计是一种试探性的过程，这就决定了数据库的设计是一个反复推敲和修改的过程，而不可能“一气呵成”。

(5) 多步性：传统的数据库设计采用直观设计法或单步设计法，它由设计者通过对用户的调查访问，确认需求，熟悉用户应用问题的语义，结合结构限制与 DBMS 功能，凭设计人员的经验进行分析、选择、综合与抽象之后，建立数据模型，并用 DDL 写出模式。由于这种设计方法要求设计人员有比较丰富的经验和熟练的技巧，不易被一般人掌握，且因其缺乏工程规范支持和科学根据，现已抛弃不用。新的数据库设计是分步（阶段）进行的，前一阶段的设计结果可作为后一阶段设计的依据，后一阶段也可向前一阶段反馈其要求，反复修改，逐步完善。

1.1.2 数据库设计方法

能够有效地指导数据库设计，使数据库设计更加合理的原则称为数据库设计方法学。目前已有的数据库设计方法可分为四类，即直观设计法、规范设计法、计算机辅助设计法和自动化设计法。直观设计法又称单步逻辑设计法，它依赖于设计者的知识、经验和技巧，缺乏工程规范的支持和科学根据，设计质量也不稳定，因此越来越不适应信息管理系统发展的需要。为了改变这种状况，1978年10月来自30多个欧美国家的主要数据库专家在美国新奥尔良市专门讨论了数据库设计问题，提出了数据库设计规范，把数据库设计分为需求分析阶段、概念结构设计阶段、逻辑结构设计阶段和物理结构设计阶段4个阶段。目前，常用的规范设计方法大多起源于新奥尔良方法，如基于3NF的数据库设计方法、LRA方法、基于E-R模型的数据库设计方法、基于视图概念的数据库设计方法等。下面对几种设计方法进行简单介绍。

1. 基于3NF的数据库设计方法

这是由 S.Atrey 提出的数据库设计的结构化设计方法，其基本思想是在需求分析的基础上，识别并确认数据库模式中的全部属性和属性间的依赖，将它们组织成一个单一的关系模式，然后再分析模式中不符合3NF的约束条件，用投影和连接的办法将其分解，使其达到3NF条件。其具体设计步骤分为五个阶段，如图1-1所示。

(1) 设计企业模式。利用上述得到的3NF关系模式画出企业模式，具体包括：

- 分析应用环境，并设定环境中所使用的种种资料。
- 确定每一种报表各自所包含的数据元素。
- 确定数据元素之间的关系，如确定主关键字和一般的数据元素。

- 对每一组或若干组数据元素推导出 3NF 的关系模式。
- 在 3NF 关系模式的基础上画出数据库的企业模式。

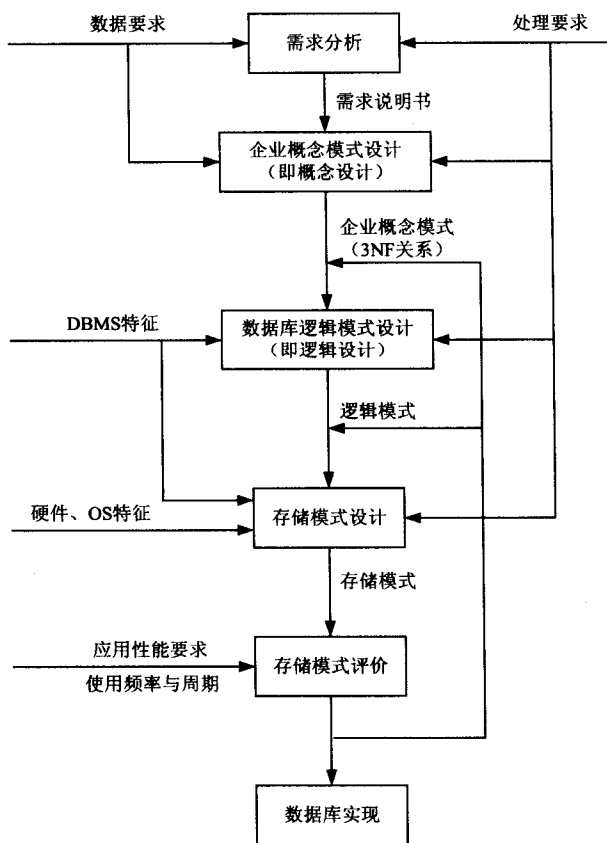


图 1-1 基于 3NF 的数据库设计步骤

（2）设计数据库逻辑模式。

- 根据上一步得到的企业模式选定数据模型，从而得出适用于某个 DBMS 的逻辑模式。
- 根据逻辑模式导出各种报表与事务处理所使用的外模式。

（3）设计数据库物理模式（存储模式）。根据数据库的逻辑模式和给定的计算机系统设计物理模式。

（4）评价物理模式。

- 对物理模式估算空间利用情况，并推算输入/输出的概率。
- 必要时根据物理模式调整各种报表与事务处理的外模式。
- 对外模式进行存取时间的估算。

（5）数据库实现。

2. LRA 方法

数据库设计的 LRA（Logical Record Access）方法即逻辑记录存取法。它从用户的信息

要求和处理要求出发,分3个阶段完成数据库的设计。

(1) 需求分析。向现有和潜在的用户了解和收集有关的信息内容和处理要求,并将它们文本化。

(2) 逻辑设计,又分信息结构设计(ISD)和信息结构改进(ISR)两步。前者主要分析各种用户的信息要求,确定实体、属性及实体之间的联系,并综合成一个初始的数据库信息结构。信息结构改进的主要任务是根据设计的初始信息结构、处理要求和DBMS的特点,设计DBMS能处理的模式。它分三步完成,即首先定义局部信息结构,并将局部信息结构合并成全局信息结构;然后分别将全局信息结构和局部信息结构转换为DBMS所能支持的逻辑数据库结构和局部逻辑数据库结构;最后根据数据传送量、应用的处理频度、逻辑记录存取数等因素,改进逻辑数据库结构。

(3) 物理设计。LRA方法的物理设计与其他方法的物理设计类似。LRA方法的特点是提供一种定量估算的方法,使得能够对数据库逻辑结构的性能进行分析,在可供选择的若干个结构中选择一个处理效率较高的结构,或者据此对现有的逻辑结构进行改进。为此,LRA使用逻辑记录存取数表示在一个应用程序执行过程中对一个记录类型所要查找的记录个数,记做LRA数。根据所有应用程序的LRA数及它们在单位时间内要执行的次数,就可以知道哪些应用程序可能要求的I/O次数最多,哪些应用程序在性能上起着主导地位,从而决定如何改进逻辑结构以提高处理效率。

3. 基于实体联系(E-R)的数据库设计方法

1976年由P.P.S.Chen提出的E-R方法主要用于逻辑设计。其基本思想是在需求分析的基础上,用E-R图构造一个纯粹反映现实世界实体之间内在联系的企业模式,然后再将此企业模式转换成选定的DBMS上的概念模式。E-R方法既简单易用,又克服了单步逻辑设计方法的一些缺点,因此成为比较流行的方法之一。但由于它主要用于逻辑设计,故E-R方法往往成为其他设计方法的一种工具。

4. 基于视图概念的数据库设计方法

此方法先从分析各个应用的数据着手,为每个应用建立各自的视图,然后再把这些视图汇总起来合并成整个数据库的概念模式。合并时必须注意解决下列问题:

- (1) 消除命名冲突。
- (2) 消除冗余的实体和联系。
- (3) 进行模式重构。

在消除了命名冲突和冗余后,需要对整个汇总模式进行调整使其满足全部完整性约束条件。

5. 面向对象的关系数据库设计方法

面向对象的数据库设计(即数据库模式)思想与面向对象数据库管理系统(OODBMS)理论不能混为一谈。前者是数据库用户定义数据库模式的思路,而后者是数据库管理程序的思路。用户使用面向对象方法学可以定义任何一种DBMS数据库,即网络型、层次型、关系型、面向对象型均可。对象的数据库设计从对象模型出发,属于实体主导型设计。