



面向 21 世纪 课 程 教 材
Textbook Series for 21st Century

数 据 库 系 统 教 程

习 题 解 答 及 上 机 指 导

丁宝康 董健全 汪 卫 曾宇昆 编著
施伯乐 主审



高等教育出版社

面向 21 世纪 课程教材

Textbook Series for 21st Century

数据库系统教程

习题解答及上机指导

丁宝康 董健全 汪 卫 曾宇昆 编著
施伯乐 主审

内容提要

本书是与高等教育出版社出版的《数据库系统教程(第2版)》一书相配套的辅助教材。它给出了主教材中全部习题的解答,重要章节增加了一部分自测题,以巩固对知识点的掌握。随后给出了3套模拟题,以测试对这门课程的掌握程度。最后给出软件开发工具 PowerBuilder8.0 的简介和上机实习内容,以巩固所学的理论和应用知识。

本书既可供学习数据库课程的学生复习提高使用,也可供从事数据库课程教学的教师和从事信息领域工作的科技人员参阅使用。本书也可作为考研辅导书使用。

图书在版编目(CIP)数据

数据库系统教程习题解答及上机指导/丁宝康等编著.
—北京:高等教育出版社,2003.10 (2005 重印)

ISBN 7-04-013319-9

I. 数... II. 丁... III. 数据库系统—高等学校—
教学参考资料 IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 093124 号

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 100011
总 机 010-58581000

经 销 北京蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京机工印刷厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 17.75
字 数 350 000

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>

版 次 2003 年 10 月第 1 版
印 次 2005 年 5 月第 3 次印刷
定 价 23.00 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 13319-00

前 言

教材《数据库系统教程(第2版)》已于2003年8月由高等教育出版社出版,同时在该社的“高等教育百门精品课程教材建设计划”中被评为“精品项目”。

为了满足大家对使用该教材教和学的要求,我们组织了两个辅导材料:

(1)《数据库系统教程习题解答及上机指导》对主教材中全部习题做了详细的解答,重要章节增加了一些自测题,随后给出了3套模拟题。为了增强学生的数据库设计能力,给出了5个大的ER模型实例,并对UML类图作了详细的解释。最后给出PowerBuilder 8.0的简介和上机实习题目,以巩固所学的理论和应用知识。

该书供学生学习数据库课程时复习提高使用,也可供从事数据库课程教学的教师 and 从事信息领域工作的科技人员参阅使用。对于报考计算机专业硕士、博士的考生而言,本书不失为进行“数据库”科目考试前一本有用的参考书。

(2)教材《数据库系统教程(第2版)》的教学课件(PowerPoint)已经上网,以与从事数据库课程教学的教师切磋教学经验。需要者可到高等教育出版社计算机教学资源网 <http://cs.hep.com.cn> 处下载。

参与这两个辅导材料编写的有丁宝康、董健全、汪卫、曾宇昆、陈长洪、薛剑虹、张谥、吴爱华、吴清茂、谢闽峰、庞引明和王晨等教师。董健全为上海大学计算机学院教师,此次友情加盟,执笔第4部分PowerBuilder 8.0上机实习指导,不胜感谢。

施伯乐教授对这两个辅导材料的编写和制作进行了指导,并审阅了全稿,提出了许多宝贵的意见,我们在此表示衷心地感谢。

限于水平,书中欠妥之处,敬请广大读者和专家批评指正。对教材和辅导材料的意见请按电子邮件地址 dbk260@hotmail.com 反馈给我们,谢谢。

丁 宝 康

2003年9月于复旦大学

目 录

第1部分 课程的教与学 (1)

1. 课程性质与设置目的	(1)
2. 课程特点	(1)
3. 课程的基本内容	(1)
4. 课程的基本要求	(2)
5. 课程的教学方法	(3)
6. 课程的学习方法	(3)
7. 上机实习要求	(4)

第2部分 各章习题解答及自测题 (5)

第1章 数据库概论	(5)
1.1 基本内容分析	(5)
1.2 教材中习题1的解答	(6)
1.3 自测题	(11)
1.4 自测题答案	(13)
第2章 关系模型和关系运算理论	(15)
2.1 基本内容分析	(15)
2.2 教材中习题2的解答	(16)
2.3 自测题	(28)
2.4 自测题答案	(32)
第3章 关系数据库语言 SQL	(35)
3.1 基本内容分析	(35)
3.2 教材中习题3的解答	(36)
3.3 自测题	(57)
3.4 自测题答案	(60)
第4章 关系数据库的规范化设计	(62)
4.1 基本内容分析	(62)
4.2 教材中习题4的解答	(62)
4.3 自测题	(75)
4.4 自测题答案	(78)

第5章 数据库设计与 ER 模型 (79)

5.1 基本内容分析	(79)
5.2 教材中习题5的解答	(80)
5.3 自测题	(92)
5.4 自测题答案	(99)

第6章 数据库的存储结构 (103)

6.1 基本内容分析	(103)
6.2 教材中习题6的解答	(103)

第7章 系统实现技术 (116)

7.1 基本内容分析	(116)
7.2 教材中习题7的解答	(116)
7.3 自测题	(127)
7.4 自测题答案	(130)

第8章 对象数据库系统 (135)

8.1 基本内容分析	(135)
8.2 教材中习题8的解答	(136)
8.3 自测题	(146)
8.4 自测题答案	(150)

第9章 分布式数据库系统 (157)

9.1 基本内容分析	(157)
9.2 教材中习题9的解答	(157)
9.3 自测题	(162)
9.4 自测题答案	(164)

第10章 中间件技术 (167)

10.1 基本内容分析	(167)
10.2 教材中习题10的解答	(167)
10.3 自测题及答案	(173)

第11章 数据库与 WWW (175)

11.1 基本内容分析	(175)
-------------	-------

11.2 教材中习题 11 的解答	(175)	14.2 创建数据库	(229)
第 12 章 XML 技术	(180)	14.3 创建表和数据操作	(231)
12.1 基本内容分析	(180)	14.4 建立工作空间	(236)
12.2 教材中习题 12 的解答	(180)	14.5 建立目标和应用对象	(237)
第 3 部分 模拟试题	(185)	14.6 建立数据窗口	(239)
模拟试题 1	(185)	14.7 建立窗口	(250)
模拟试题 1 答案	(189)	14.8 编写事件驱动程序	(254)
模拟试题 2	(196)	14.9 运行应用程序	(259)
模拟试题 2 答案	(199)	14.10 创建另外两个窗口	(259)
模拟试题 3	(206)	14.11 添加菜单	(262)
模拟试题 3 答案	(210)	第 15 章 PowerScript 编程语言简介	(269)
第 4 部分 PowerBuilder 8.0 上机		15.1 基本语法规则	(269)
实习指导	(219)	15.2 运算符和数据类型	(270)
第 13 章 PowerBuilder 8.0 集成		15.3 变量及其作用域	(270)
开发环境	(219)	15.4 实例变量(Instance)的访问	
13.1 工作空间、目标和库文件	(219)	权限	(271)
13.2 PowerBuilder 8.0 主窗口	(220)	15.5 常量	(271)
13.3 系统树、剪贴板和输出窗口	(220)	15.6 数组	(272)
13.4 工具栏	(222)	15.7 函数	(273)
13.5 画板(Painter)	(223)	15.8 代词	(273)
第 14 章 “学生选课系统”的开发		15.9 语句	(274)
过程	(225)	学习推荐书目	(277)
14.1 规划	(225)		

第1部分 课程的教与学

1. 课程性质与设置目的

现在,数据库已是信息化社会中信息资源开发与利用的基础,因而数据库是计算机教育的一门重要课程,是高等院校计算机和信息类专业的一门专业基础课。

数据库技术是计算机软件学科的一个重要分支,是研究如何存储、使用和管理数据的一门学科。随着计算机应用的发展,数据库应用领域已从数据处理、信息管理、事务处理扩大到计算机辅助设计、人工智能、办公信息系统和网络应用等新的应用领域。

本课程的设置目的是为了使学生掌握数据库的基本原理和方法,能应用现有的数据库管理软件和软件开发工具,掌握数据库结构的设计和数据库应用系统的开发方法。

2. 课程特点

经过三十多年的发展,数据库技术已形成完整的理论体系和一大批实用系统,因而本课程具有较强的理论性、实用性和可操作性:

- 理论性体现在关系运算理论和模式设计理论两个方面;
- 实用性体现在 SQL 语言和数据库设计两个方面;
- 由前两个特点,决定了这门课程的可操作性强,也就是说这门学科有许多习题、问题和应用等待人们去解答、分析和设计。

3. 课程的基本内容

本课程的各章基本要求和较高要求见图1所示。

章 次	基 本 要 求	较 高 要 求
第1章 数据库概论	数据描述,数据模型,体系结构,全局结构	
第2章 关系模型和关系运算理论	三类完整性规则,关系代数,查询优化	关系演算,关系逻辑
第3章 关系数据库语言 SQL	SQL的体系结构,数据定义,数据查询,数据更新	递归查询,嵌入式 SQL
第4章 关系数据库的规范化设计	模式冗余问题,FD,无损分解,保持依赖,范式,分解算法	多值依赖,连接依赖
第5章 数据库设计与 ER 模型	设计全过程,ER 模型,ER 模型到关系模型的转换规则	
第6章 数据库的存储结构	存储介质层次,文件组织,文件结构,索引技术	散列技术,多键访问
第7章 系统实现技术	事务的 ACID 性质,恢复、并发控制、完整性和安全性等的实现方法	并发事务的可串行化和可恢复性,触发器
第8章 对象数据库系统	对象联系图,OO 的类型系统,ORDB 的语言,ODMG 标准	ODMG 的语言,UML 类图
第9章 分布式数据库系统	分布计算,C/S 结构的演变,DDBS 的体系结构,分布式查询处理	DDBS 中的并发控制和恢复技术
第10章 中间件技术	中间件,ODBC 的体系结构,ODBC 接口	JDBC 结构,JDBC API
第11章 数据库与 WWW	网络协议模型,WWW 与数据库的结合,CGI	ASP, JSP, PHP
第12章 XML 技术	XML 基本概念	XML 查询语言,XML 处理

图1

4. 课程的基本要求

学生在学习中,应沿着以下四条线索来学习:

(1) 掌握数据库的历史发展(层次网状系统)、当前主流(关系系统)和未来发展(面向对象系统)3部分内容。

(2) 数据库发展史上的两条主线,即数据模型的演变和数据语言的演变。

数据模型的演变经历了从层次、网状模型到关系模型,进而从关系、嵌套关系、复合对象模型到面向对象模型这样一个过程。数据语言的演变经历了从基本 SQL、嵌入 SQL、动态 SQL、递归 SQL 到 ORDB 的 SQL 这样一个发展过程。

(3) 数据库技术有两个端点。一个端点是“用户”,即用户如何来使用数据库;另一个端点是“系统”,即数据库技术是如何实现的。

(4) 数据库设计演变的过程,即从 ER 图、对象联系图到 UML 类图的发展过程。实际上,这四条线索就是数据库的内涵和实质。

5. 课程的教学方法

本书可采取如下的教学方法:

(1) 讲授的重点应是第 1~5、7 章。对于第 2 章和第 4 章中理论性较强的内容,可作适当压缩。第 2 章的重点是关系代数,第 4 章的重点是函数依赖和范式。

(2) 对于第 6 章的存储结构内容,教师可作适当引导让学生自学,以拓宽知识面。

(3) 对于第 8 章的对象数据库内容,教师可作适当引导让学生自学,以提高学生的工作能力和研究水平。

(4) 对于第 9~12 章,教师可有针对性地选择某些内容向学生讲授。

(5) 组织学生进行上机实习,系统可采用 SQL Server 等 DBMS 和 PowerBuilder 等软件开发工具。

6. 课程的学习方法

学习本课程时,应注意以下几个问题:

(1) 勤于思考,善于消化

学习是一个艰苦的脑力劳动过程,没有捷径可走。学习是一个循序渐进的过程,对平时每堂课的内容必须结合教材反复思考,吃透每一个知识点,深刻领会每一个基本概念、基本原理的要领。教材中内容并不都是靠教材、参考书、授课等方式能掌握的,有些内容需要一个消化过程。也就是说,有些内容并不能一下子掌握,需要十天半个月后才能领悟和掌握。因此,学习者不要因为个别问题搞不懂就望而生畏停滞不前。

(2) 掌握教材中重要的例题和习题

本课程是概念性很强的课程,因此在阅读及理解基本概念、基本原理、基本方法的同时,还要多阅读教材中的例题,以加深对这些内容的理解。特别是教材中第 4 章模式设计理论内容,理论性很强,这些概念非常不容易理解,只能从应用中去理解其语义。因此,对于这些例题更要仔细阅读、反复领会,才能掌握这些概念。

(3) 重视上机实习环境

本课程也是应用性很强的课程,已经有许多成熟的 DBMS 产品和软件开发工具。DBMS 产品有 ORACLE、DB2、SYBASE 和 SQL Server 等。软件开发工具有 PowerBuilder、Delphi 和 Visual Basic 等。

PowerBuilder8.0 是现在用得比较普遍的一种软件开发工具,SQL Server 是现在用得比较普遍的一种 DBMS 产品。建议从这两个系统来建立实验环境。

(4) 重视数据库设计

数据库设计是一项实用性非常强的工作。特别是 ER 模型的设计,更是与实际紧密相连。ER 模型具有客观性和主观性,也就是 ER 模型既充分反映了用户的需求,又体现了设计者的分析能力和抽象能力。为了增强学习者的数据库设计能力,在教材中已有 4 个大的 ER 模型实例,在本书第 5 章的练习题中又增加了 5 个大的 ER 模型实例。学习者如能熟悉这 9 个实例,必将给毕业实习和今后的工作带来很大益处。如有可能,教师可以布置一个较大的作业,让学生去设计一个现实问题的 ER 模型,例如超市管理、仓库管理等等。

7. 上机实习要求

现在几乎很少有人直接使用 DBMS 来开发数据库应用系统,都是使用软件开发工具作为前台工具来开发数据库应用系统。在这些工具中,PowerBuilder 是佼佼者。最新版本是 2001 年推出的 8.0 版。PowerBuilder 具有基于 C/S 结构、Windows 界面、采用面向对象的开发技术和可视化技术等特点。我们通过学习这个软件,既能掌握 4GL 的开发特点,又能掌握 DBMS 的原理和方法。

本书第 4 部分介绍 PowerBuilder8.0 上机实习内容,以大学里“学生选课系统”为例,由浅入深、由表及里地介绍这个软件的使用,使初学者很容易就能够抓住 PowerBuilder 的学习重点。

上机的要点如下:

(1) 数据库的基本操作

建立数据库;建立表、主键、外键;数据插入、查询、删除和修改的交互操作。

(2) 建立数据库应用程序

建立应用、数据窗口、窗口;书写脚本;运行应用程序。

第2部分 各章习题解答及自测题

第1章 数据库概论

1.1 基本内容分析

1.1.1 本章的重要概念

(1) DB、DBMS 和 DBS 的定义

(2) 数据管理技术的发展阶段

人工管理阶段、文件系统阶段、数据库系统阶段和高级数据库技术阶段等各阶段的特点。

(3) 数据描述

概念设计、逻辑设计和物理设计等各阶段中数据描述的术语,概念设计中实体间二元关系的描述(1:1, 1:N, M:N)。

(4) 数据模型

数据模型的定义,两类数据模型,逻辑模型的形式定义,ER模型,层次模型,网状模型,关系模型和面向对象模型的数据结构以及联系的实现方式。

(5) DB 的体系结构

三级结构,两级映象,两级数据独立性,体系结构各个层次中记录的联系。

(6) DBMS

DBMS 的工作模式、主要功能和模块组成。

(7) DBS

DBS 的组成,DBA,DBS 的全局结构,DBS 结构的分类。

1.1.2 本章的重点篇幅

(1) 教材 P23 的图 1.24(四种逻辑数据模型的比较)。

(2) 教材 P25 的图 1.27(数据库的体系结构)。

(3) 教材 P29 的图 1.29(DBMS 的工作模式)。

(4) 教材 P34 的图 1.31(DBS 的全局结构)。

1.2 教材中习题 1 的解答

1.1 名词解释

- 逻辑数据: 指程序员或用户用以操作的数据形式。
- 物理数据: 指存储设备上存储的数据。
- 联系的元数: 与一个联系有关的实体集个数, 称为联系的元数。
- 1:1 联系: 如果实体集 $E1$ 中每个实体至多和实体集 $E2$ 中的一个实体有联系, 反之亦然, 那么 $E1$ 和 $E2$ 的联系称为“1:1 联系”。
- 1:N 联系: 如果实体集 $E1$ 中每个实体可以与实体集 $E2$ 中任意个(零个或多个)实体有联系, 而 $E2$ 中每个实体至多和 $E1$ 中一个实体有联系, 那么 $E1$ 和 $E2$ 的联系是“1:N 联系”。
- M:N 联系: 如果实体集 $E1$ 中每个实体可以与实体集 $E2$ 中任意个(零个或多个)实体有联系, 反之亦然, 那么 $E1$ 和 $E2$ 的联系称为“M:N 联系”。
- 数据模型: 能表示实体类型及实体间联系的模型称为“数据模型”。
- 概念数据模型: 独立于计算机系统、完全不涉及信息在计算机中的表示、反映企业组织所关心的信息结构的数据模型。
- 结构数据模型(或逻辑数据模型): 与 DBMS 有关的, 直接面向 DB 的逻辑结构、从计算机观点对数据建模的数据模型。
- 层次模型: 用树型(层次)结构表示实体类型及实体间联系的数据模型称为层次模型。
- 网状模型: 用有向图结构表示实体类型及实体间联系的数据模型称为网状模型。
- 关系模型: 用二维表格表达实体集的数据模型。
- 外模式: 是用户用到的那部分数据的描述。
- 概念模式: 数据库中全部数据的整体逻辑结构的描述。
- 内模式: DB 在物理存储方面的描述。
- 外模式/模式映象: 用于定义外模式和概念模式之间数据结构的对应性。
- 模式/内模式映象: 用于定义概念模式和内模式之间数据结构的对应性。
- 数据独立性: 应用程序和 DB 的数据结构之间相互独立, 不受影响。
- 物理数据独立性: 在 DB 的物理结构改变时, 尽量不影响应用程序。
- 逻辑数据独立性: 在 DB 的逻辑结构改变时, 尽量不影响应用程序。
- 主语言: 编写应用程序的语言(如 C 一类高级程序设计语言), 称为主语言。
- DDL: 定义 DB 三级结构的语言, 称为 DDL。

- DML: 对 DB 进行查询和更新操作的语言,称为 DML。
- 过程性语言: 用户编程时,不仅需要指出“做什么”,还需要指出“怎么做”的语言。
- 非过程性语言: 用户编程时,只需指出“做什么”,不需要指出“怎么做”的语言。
- DD(数据字典): 存放三级结构定义的 DB,称为 DD。
- DD 系统: 管理 DD 的软件系统,称为 DD 系统。

1.2 试解释 DB、DBMS 和 DBS 3 个概念。

答: DB 是长期存储在计算机内、有组织的、统一管理的相关数据的集合。

DBMS 是位于用户与 OS 之间的一层数据管理软件,它为用户或应用程序提供访问 DB 的方法。

DBS 是实现有组织地、动态地存储大量关联数据、方便多用户访问的计算机硬件、软件和数据资源组成的系统,即采用数据库技术的计算机系统。

1.3 人工管理阶段和文件系统阶段的数据管理分别有哪些特点?

答: 人工管理阶段主要有 4 个特点: 数据不保存在计算机内;没有专用的软件对数据进行管理;只有程序的概念,没有文件的概念;数据面向程序。

文件系统阶段主要有 5 个特点: 数据以“文件”形式长期保存;数据的逻辑结构与物理结构有了区别;文件组织已多样化;数据面向应用;对数据的操作以记录为单位。

1.4 文件系统阶段的数据管理有什么缺陷? 试举例说明。

答: 主要有 3 个缺陷: 数据冗余;数据不一致性;数据联系弱。

例如学校里教务处、财务处、保健处建立的文件中都有学生详细资料,如联系电话,家庭住址等。这就是“数据”冗余;如果某个学生搬家,就要修改 3 个部门文件中的数据,否则会引起同一数据在 3 个部门中不一致;产生上述问题的原因是这 3 个部门的文件中数据没有联系。

1.5 数据管理的数据库阶段产生的标志是哪 3 件事情?

答: 进入数据库阶段的标志是 20 世纪 60 年代末发生的 3 件事情:

- 1968 年 IBM 公司研制的 IMS 系统是一个典型的层次 DBS;
- 1969 年美国 CODASYL 组织 DBTG 报告,提出网状 DBS 的概念;
- 1970 年美国 IBM 公司的 E.F.Codd 发表论文,提出关系模型的思想。

1.6 数据库阶段的数据管理有哪些特点?

答: 主要有 5 个特点: 采用数据模型可以表示复杂的数据结构;有较高的数据独立性;为用户提供了方便的用户接口;提供了 4 个方面的数据控制功能;对数据的操作以数据项为单位,增加了系统的灵活性。

1.7 与“文件”结构相比,“数据库”结构有什么不同?

答: 与文件结构相比,数据库结构主要有下面 3 点不同:

• 数据的结构化。文件由记录组成,但各文件之间缺乏联系。数据库中的数据在磁盘上仍以文件形式组织,但这些文件之间有着广泛的联系。数据库的逻辑结构用数据模型来描述,整体结构化。数据模型不仅描述数据本身的特点,还要描述数据之间的联系。

• 数据独立性。文件只有设备独立性,而数据库还具有逻辑独立性和物理独立性。

• 访问数据的单位。访问文件中的数据,以记录为单位。访问数据库中的数据,以数据项(字段)为单位,增加了系统的灵活性。

1.8 什么是数据独立性?在数据库中有哪两级独立性?

答:数据独立性是指应用程序与 DB 的数据结构之间相互独立。在物理结构改变时,尽量不影响应用程序,称为物理数据独立性;在逻辑结构改变时,尽量不影响应用程序,称为逻辑数据独立性。

1.9 分布式数据库系统和面向对象数据库系统各有哪些特点?

答:DDBS 主要有 3 个特点:

• 数据物理上分布在各地,但逻辑上是一个整体;

• 每个场地既可以执行局部应用,也可以执行全局应用;

• 各地的计算机由数据通信网络连接。

面向对象数据库系统主要有两个特点:

• 面向对象数据模型能完整地描述现实世界的数据结构,能表达数据间嵌套、递归的联系。

• 具有面向对象技术的封装性和继承性的特点,提高了软件的可重用性。

1.10 逻辑记录与物理记录,逻辑文件与物理文件有什么联系和区别?

答:逻辑数据是用户用以操作的数据形式,是抽象的概念化数据。物理数据是实际存放在存储设备上的数据。

逻辑数据与物理数据在结构上可以差别很大,需通过两级映象来进行数据传输和格式转换。

从以上的解释可以看出,逻辑记录和逻辑文件是用户在程序中使用的记录和文件,而物理记录和物理文件是指磁盘上的记录和文件。逻辑记录、文件与物理记录、文件在结构、组成上可以有很大的差异,而数据库管理软件就是通过三级结构两级映象来实现逻辑数据与物理数据之间的转换。

1.11 试述 ER 模型、层次模型、网状模型、关系模型和面向对象模型的主要特点。

答:ER 模型直接表示实体类型及实体间联系,与计算机系统无关,充分反映用户的需求,用户容易理解。

层次模型的数据结构为树结构,记录之间联系通过指针实现,查询较快,但 DML 属于过程化的语言,操作复杂。

网状模型的数据结构为有向图,记录之间联系通过指针实现,查询较快,并且容易实现 $M:N$ 联系,但 DML 属于过程化的语言,编程较复杂。

关系模型的数据结构为二维表格,容易为初学者理解。记录之间联系通过关键码实现。DML 属于非过程化语言,编程较简单。

面向对象模型能完整描述现实世界的数据结构,具有丰富的表达能力,能表达嵌套、递归的数据结构。但涉及的知识面较广,用户较难理解,这种模型尚未普及。

1.12 数据之间联系在各种结构数据模型中是怎么实现的?

答:在层次、网状模型中,数据之间的联系通过指针实现的;在关系模型中,数据之间联系通过外键和主键间联系实现的;在面向对象模型中,数据之间嵌套、递归联系通过对对象标识符(OID)实现的(见第8章)。

1.13 DB 的三级模式结构描述了什么问题?试详细解释。

答:DB 的三级模式结构是对数据的三个抽象级别,分别从外部(用户)级、概念级和内部级去观察数据库。

外部级是用户使用的局部数据库的逻辑结构,其描述称为外模式。

概念级是 DB 的整体逻辑结构,其描述称为概念模式。

内部级是 DB 的物理结构,其描述称为内模式。

1.14 试述概念模式在数据库结构中的重要地位。

答:数据按外模式的描述提供给用户,按内模式的描述存储在磁盘中,而概念模式提供了连接这两级的相对稳定的中间观点,并使得两级的任何一级的改变都不受另一级的牵制。

1.15 试叙述用户、DB 的三级模式结构、磁盘上的物理文件之间有些什么联系和不同。

答:用户、外模式、概念模式、内模式和物理文件中的记录分别称为用户记录、外部记录、概念记录、内部记录和物理记录。

用户记录与外部记录的结构是一致的,它们之间只是数据传输问题。

而外部记录、概念记录和内部记录之间的结构可能是不一致的,除了数据传输问题,还有格式转换问题。

内部记录与物理记录的结构是一致的,它们之间只是数据传输问题。

1.16 数据独立性与数据联系这两个概念有什么区别?

答:数据独立性是指应用程序和 DB 的数据结构之间相互独立,不受影响,对系统的要求是“数据独立性要高”,而数据联系是指记录之间的联系,对系统的要求是“数据联系密切”。

1.17 试述 DBMS 的工作模式和主要功能。

答:DBMS 的工作模式有 6 点:

- 接受应用程序的数据请求和处理请求;

- 将用户的数据请求转换成低层指令;
- 实现对 DB 的操作;
- 从对 DB 的操作中接受查询结果;
- 对查询结果进行处理;
- 将处理结果返回给用户。

DBMS 的主要功能有 DB 的定义、操纵、保护、维护和数据字典等 5 个功能。

1.18 试叙述 DBMS 对数据库的维护功能。

答: 包括 DB 的数据载入、转换、转储、DB 的改组以及性能监控等功能。这些功能分别由各个实用程序完成。

1.19 从模块结构观察, DBMS 由哪些部分组成?

答: DBMS 由两大部分组成: 查询处理器和存储管理器。

1.20 DBS 由哪几部分组成? 它有哪些系统软件? 其中 DD 有什么作用?

答: DBS 由 DB、硬件、软件和 DBA 等 4 个部分组成。

DBS 中的系统软件应包括 DBMS、OS、3GL 等 4 个部分。其中前两个是进行数据管理的软件, 后两个是开发应用程序的程序设计语言。

在 DBS 中, DD 是存储三级结构描述(即元数据)的 DB。DBMS 的所有工作都要以 DD 中的元数据为依据, 也就是所有工作都要通过 DD 访问 DB。

1.21“元数据”与“数据”之间有些什么联系与区别?

答: 元数据(Metadata)是指“数据的数据”, 即数据的描述。DB 中的元数据是指三级模式结构的详细描述。

数据(Data), 一般是指用户使用的具体值。

1.22 什么是 DBA? DBA 应有什么素质? DBA 的职责是什么?

答: DBA 是控制数据整体结构的一组人员, 负责 DBS 的正常运行, 承担创建、监控和维护 DB 结构的责任。

DBA 必须具备下列 4 方面素质: 熟悉企业全部数据的性质和用途; 对所有用户的需求有充分的了解; 对系统的性能非常熟悉; 兼有系统分析员和运筹学专家的品质和知识。

DBA 的主要职责有 6 点: 定义模式; 定义内模式; 与用户的联络; 定义安全性规则; 定义完整性规则; DB 的转储与恢复。

1.23 试对 DBS 的全局结构作详细解释。

答: 从 4 个方面解释:

- 数据库用户有 4 类: DBA, 专业用户, 应用程序员, 终端用户。
- DBMS 的查询处理器有 4 个模块: DML 编译器, 嵌入型 DML 预编译器, DDL 编译器, 查询运行核心程序。

• DBMS 的存储管理器有 4 个模块: 授权和完整性管理器, 事务管理器, 文件管理器, 缓冲区管理器。

• 磁盘存储器中有 5 种数据结构: 数据文件, 数据字典, 索引文件, 统计数据组织和日志。

1.24 使用 DBS 的用户有几类?

答: (略, 见习题 1.23)

1.25 DBMS 的查询处理器和存储管理器各有哪些功能?

答: (略, 见习题 1.23)

1.26 磁盘存储器中有哪五类主要的数据结构?

答: (略, 见习题 1.23)

1.27 根据计算机的系统结构, DBS 可分成哪 4 种? 各有什么特点?

答: 根据计算机的系统结构, DBS 可分成集中式、C/S 式、并行式和分布式等 4 种。

集中式 DBS 的特点是单点数据(DB 集中在一个场地)单地处理(单个 CPU)。

C/S 式 DBS 的特点是计算机的功能分放在客户机和服务器上(即功能的分布)。客户机上专门实现前端处理和用户界面。服务器上完成事务处理和数据访问控制。

并行式 DBS 的特点是使用多个 CPU 和多个磁盘进行并行操作。

分布式 DBS 的特点是多点数据(DB 分布在多个场地)多点处理(多个 CPU)。数据具有物理分布性和逻辑整体性特点。系统中事务有本地事务(访问本地 DB)和全局事务(访问至少两个场地的 DB)之分。

1.28 DBS 能产生哪些效益?

答: DBS 的应用, 使计算机应用深入到社会的每个角落。其效益有以下 7 个方面: 灵活性, 简易性, 面向用户, 有效的数据控制, 加快应用开发速度, 维护方便, 标准化。

1.3 自测题

1.3.1 填空题

1. 数据管理技术的发展, 与 设备 和 软件 有密切的联系。

2. 文件系统中的数据独立性是指 程序设计 独立性。

3. 文件系统的缺陷是: 数据冗余、数据不一致 和 数据完整性差。

4. 就信息处理的方式而言, 在文件系统阶段, 程序设计 处于主导地位, 数据 只起着服从程序设计需要的作用; 而在数据库方式下, 数据 占据了中心位置。

5. 对现实世界进行第一层抽象的模型, 称为 概念 模型; 对现实世界进行第二层抽象的模型, 称为 逻辑 模型。