计算机及应用专业自学考试

数据库及其应用复习与应试指导

徐其钧　邓习峰　编著

北京大学出版社
北　　京

需要全本请访问 www.ertongbook.com

内 容 简 介

本书根据全国高等教育自学考试指导委员会制定的《数据库及其应用自学考试大纲》的要求，结合编者的教学实践体会，提纲挈领地介绍了数据库系统的基本概念、数据模型、关系数据库理论基础和数据库应用系统设计，介绍了关系数据库管理系统 FoxPro 的基础和应用。为便于自考学生的学习，每一章都给出了适量的题例分析和解答，配合各章的内容配置了大量习题，并给出了习题答案。为方便使用，最后给出了若干附录。

本书主要适合于自考学生使用，也可供自考助学老师和数据库应用开发人员参阅。

图书在版编目(CIP)数据

数据库及其应用复习与应试指导/徐其钧，邓习峰编著. - 北京：北京大学出版社，2002.1
(计算机及应用专业自学考试丛书)
ISBN 7-301-05363-0

Ⅰ.数… Ⅱ.①徐…②邓… Ⅲ.数据库系统-高等教育-自学考试-自学参考资料
Ⅳ.TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 084909 号

书　　名：数据库及其应用复习与应试指导
著作责任者：徐其钧　邓习峰
责 任 编 辑：沈承凤
标 准 书 号：ISBN 7-301-05363-0/TP·0635
出　版　者：北京大学出版社
地　　址：北京市海淀区中关村北京大学校内　100871
网　　址：http://cbs.pku.edu.cn
电　　话：出版部 62752015　发行部 62754140　编辑部 62752038
电 子 信 箱：zpup@pup.pku.edu.cn
排　版　者：兴盛达打字服务社　62549189
印　刷　者：
发　行　者：北京大学出版社
经　销　者：新华书店
787 毫米×1092 毫米　16 开本　11.875 印张　296 千字
2002 年 1 月第 1 版　2002 年 1 月第 1 次印刷
定　　价：17.00 元

前　言

二十多年高等教育自学考试事业的蓬勃发展已经证明，自学考试是继续教育的一种重要形式，它为我国社会主义建设事业培养了大量的有用人才。特别是近年来各行各业对于计算机专业人才的大量需求使得普通高校计算机专业的毕业生供不应求。因此，高教自考的“计算机与应用”专业受到了广大考生的热烈欢迎。但是对于自学考生来说，这个专业的学习并不是一件轻松的事情。它要求考生必须熟练掌握所学课程的基本概念、基本理论以及基本的解题方法和技巧。

北京大学计算机科学技术系多年来一直承担着北京市“计算机软件及应用”专业（自2001年按照全国统考的新计划，改为“计算机及应用”专业）的主考任务，许多教师直接参与了大量的命题、阅卷等项工作。他们不仅有着丰富的教学经验，同时在多年的主考工作中积累了大量的试题资料。他们对于自考的特点和自学考生在学习中的困难有着比较深入的了解和切身的体会。为了帮助自学考生切实掌握“计算机及应用专业”考试课程的重点和难点，北京大学出版社组织计算机系的教师编写了这套专业课程的辅导丛书。它按照考试计划所规定的课程来组织，每本辅导书都包含下述主要内容：

1．以每门课程的考试大纲为基础，按照章节进行总结，提纲挈领，将零散的知识点串起来，为每个考生列出了包含课程主要知识点的系统的复习提纲。

2．在每一章后面都通过大量的例题讲解各种试题的题型、相关的解题方法和规范，并根据历年阅卷的经验，进一步说明考生在解题中容易发生的错误和应该注意的问题。

3．针对每一章的要求，为考生提供大量的练习题和答案，以方便考生循序渐进地巩固所学的知识，掌握解题的技巧。

4．为了进一步培养比较灵活的分析问题和解决问题的能力，在全书的后面附有综合练习。在系统复习了全部内容后，考生可以用它进行自我测试和考前的模拟冲刺。

这套丛书配合考试用书，既可以在日常自学中作为辅导书，也可以用于考前的总复习，同时也为其他在校学生和科技人员学习相关课程提供指导和帮助。

我们期望这套丛书能够成为广大考生的良师益友，我们更诚挚地期待着读者的批评和指正。

北京大学计算机科学技术系
副系主任　屈婉玲
2001年7月5日

编 者 的 话

为了帮助准备参加全国高等教育自学考试“计算机及应用”专业的考生复习与应试“数据库及其应用”课程,我们编写了这本辅导用书。

本书是根据全国高等教育自学考试指导委员会制定的《数据库及其应用自学考试大纲》的要求,参考全国高等教育自学考试指导委员会组编的教材《数据库及其应用》一书(牛允鹏主编,经济科学出版社,2000 年 3 月)编写的。

本书覆盖了考试大纲的全部内容,全书共分为九章。第一章至第四章介绍了数据库系统的基本概念、数据模型、数据库理论基础和数据库应用系统设计;第五章至第八章介绍了关系数据库系统 FoxPro 的语言概览、数据库基本操作、程序设计以及交互式开发工具。第九章给出了三套综合练习题。最后给出了若干附录。

本书前八章,每章均由内容提要、题例分析、习题、习题答案四部分组成。“内容提要”部分将零散的知识点串起来,列出了包含课程主要知识点的复习提纲。“题例分析”部分通过适量的例题列举了各类典型题目,给出了详尽的解答和分析,并指出了初学者易出的差错和应注意的问题。“习题”部分配置了大量的练习题,它们涉及了相应章节所有知识点。“习题答案”部分给出了“习题”部分习题的详细解答。

本书第九章给出的三套综合练习题,其题型、题量和难度,大体参考了近几年的自考试题,三套题目不同题型的分值的比例有所差异。所以它们不是严格意义上的模拟试题。本章的目标是供准备参加自考的朋友们总复习后进行自我测试和临考前模拟冲刺之用。

鉴于 FoxPro 操作界面均为英文,本书附录部分给出了 FoxPro 菜单系统各菜单项的中英文对照表,以及相应的功能说明。附录部分还对自考指定教材中所涉及的命令、函数等进行了归纳、汇总,以方便读者学习和上机实习时查阅。

FoxPro 比 FoxBASE 有不少改进,其中之一就是将“数据库文件(database file)”改称为“表(table)”。这是一项重要澄清,纠正了概念上的混淆。因为,在用户观点下,关系模型中数据的逻辑结构是一张二维表,一个关系对应一张表;而文件则是数据的物理存储形式。因此,不应将表(关系)与“数据库”、“库”、“数据库文件”、“库文件”混为一谈。为此,本书一律采用“关系”、“表”等正规的术语,以便使原理部分与应用部分的术语相呼应,也与其他关系数据库产品保持一致。

本书第一章至第五章、第八章和附录由徐其钧编写,第六章和第七章由邓习峰编写,第九章由二人共同编写。全书由徐其钧统稿。聂晶对第六章和第七章进行了文字加工,对第五、六、七、九章中的例题和习题进行了上机验证,在此表示感谢。

由于编者水平所限,书中难免有疏漏和不足之处,恳请读者批评指正。

编 者

2001 年 10 月于北京大学

目　　录

第一章　数据库系统的基本概念 …… (1)
1.1　内容提要 …… (1)
1.2　题例分析 …… (4)
1.3　习题 …… (6)
1.4　习题解答 …… (8)
第二章　数据模型 …… (9)
2.1　内容提要 …… (9)
2.2　题例分析 …… (11)
2.3　习题 …… (14)
2.4　习题解答 …… (15)
第三章　关系数据库理论基础 …… (17)
3.1　内容提要 …… (17)
3.2　题例分析 …… (23)
3.3　习题 …… (27)
3.4　习题解答 …… (30)
第四章　数据库应用系统的设计 …… (33)
4.1　内容提要 …… (33)
4.2　题例分析 …… (37)
4.3　习题 …… (41)
4.4　习题解答 …… (43)
第五章　FoxPro 综述 …… (45)
5.1　内容提要 …… (45)
5.2　题例分析 …… (55)
5.3　习题 …… (62)
5.4　习题解答 …… (65)
第六章　数据库的基本操作 …… (67)
6.1　内容提要 …… (67)
6.2　题例分析 …… (77)
6.3　习题 …… (81)
6.4　习题解答 …… (88)
第七章　FoxPro 程序设计 …… (90)
7.1　内容提要 …… (90)
7.2　题例分析 …… (100)
7.3　习题 …… (110)

需要全本请访问 www.ertongbook.com

7.4 习题解答 …… (123)
第八章 FoxPro 程序开发工具 …… (127)
8.1 内容提要 …… (127)
8.2 题例分析 …… (133)
8.3 习题 …… (136)
8.4 习题解答 …… (138)
第九章 综合练习及解答 …… (139)
9.1 综合练习题 1 …… (139)
9.2 综合练习题 1 答案 …… (145)
9.3 综合练习题 2 …… (147)
9.4 综合练习题 2 答案 …… (152)
9.5 综合练习题 3 …… (154)
9.6 综合练习题 3 答案 …… (160)
附录 A FoxPro 的菜单系统 …… (164)
附录 B 文本编辑器控制键 …… (168)
附录 C 功能符和格式符的使用 …… (169)
附录 D 常用命令一览表 …… (171)
附录 E 常用函数一览表 …… (181)
附录 F FoxPro SQL 语句一览表 …… (183)
参考文献 …… (184)

第一章　数据库系统的基本概念

1.1　内 容 提 要

1.1.1　信息、数据与数据处理

信息　信息是现实世界各种事物的存在方式、运动状态以及不同事物间的相互联系等诸要素的反映。信息向人们提供关于现实世界新的事实的知识。信息可以存储、加工、传递和再生，可以为人们所利用。

数据　描述事物的符号记录称为数据。描述事物的符号可以是数字，也可以是文字、图形、图像、声音、语言等。数据本质上是对信息的一种符号化表示，是用来载荷信息的。

信息与数据的关系　信息与数据是两个既有联系、又有区别的概念。数据是信息的符号表示或称为载体；信息是数据的内涵，是对数据语义的解释。数据表示了信息，而信息只有以数据形式表示出来才能被人们理解，才能被计算机接受和处理。

数据处理　数据处理是指从某些已知的数据出发，推导加工出一些新的数据，这些新的数据又表示了新的信息。在具体操作中涉及到数据收集、存储、加工和传播等一系列活动。

数据管理　数据管理是指数据的收集、整理、组织、存储、检索、维护和传送等各种操作，是数据处理中的基本环节，是任何数据处理任务必须具有的共同部分。

1.1.2　数据管理技术的发展

1. 数据管理技术发展的三个阶段

数据管理技术的发展大体经历了三个阶段：人工管理阶段、文件系统阶段和数据库系统阶段。这三个发展阶段特点的比较如表 1.1 所示。

表 1.1　数据管理三个阶段特点的比较

特点 / 阶段 / 技术	人工管理阶段 (20 世纪 50 年代 中期以前)	文件系统阶段 (20 世纪 50 年代后期 —60 年代中期)	数据库系统阶段 (20 世纪 60 年代 末开始)
数据的存储和管理	不保存，由用户(程序员)管理	保存于硬盘，由文件系统管理	保存于硬盘，由数据库管理系统管理
数据面向的对象	某一应用程序	某一应用	现实世界
数据的结构化	无结构	记录有结构、整体无结构	整体结构化，用数据模型描述数据结构
数据的共享程度	无共享，冗余度极大	共享性差，冗余度大	共享性高，冗余度小
数据的独立性	无独立性，完全依赖于程序	独立性差	高度的物理独立性和一定的逻辑独立性
数据控制能力	应用程序控制	应用程序控制	由 DBMS 提供数据安全性、完整性、并发控制和恢复能力

2．文件系统的特点

数据可长期保存；由文件系统管理数据；记录有结构，整体无结构；共享性差，冗余度大；数据独立性差。

3．数据库系统的特点

与人工管理和文件系统相比，数据库系统主要有以下特点：

数据结构化　在数据库系统中，数据不再针对某一应用，而是面向整个组织，实现了整体数据的结构化，用数据模型描述数据结构。这是数据库系统与文件系统的本质区别。

数据共享性高，冗余度低　从整体角度看待和描述数据，数据不再是面向某个应用而是面向整个系统，因此数据可以被多个用户、多个应用共享使用。数据共享减低了数据冗余度，节省存储空间，而且可以避免数据的不一致性。

数据独立性高　数据库系统具有高度的物理独立性和一定的逻辑独立性。物理独立性是指用户的应用程序与数据库的物理结构是相互独立的，即当数据的物理存储改变时，应用程序不用改变。逻辑独立性是指用户的应用程序与数据库的逻辑结构是相互独立的，即当数据的逻辑结构改变时，应用程序不用改变。

数据由 DBMS 统一管理和控制　数据库管理系统（DBMS: Data Base Management System）作为用户与数据库之间的中间层软件，不仅提供数据定义、数据操纵、数据库运行、数据库维护等功能，而且提供数据控制功能，包括数据安全性控制、数据完整性控制、并发控制和数据库恢复等控制。

1.1.3　数据库系统的组成

数据库系统　数据库系统（DBS: Data Base System）是指计算机系统中引入数据库后所构成的整个系统，一般由数据库、支持数据库运行的软硬件、应用程序和相关人员构成。数据库系统的组成成分如下：

数据库　数据库（DB: Data Base）是一个长期存储在计算机内的结构化的数据集合，供系统中的用户共享。

硬件　包括 CPU、内存和外部设备等。要求足够大的内存，用以存放操作系统、数据库管理系统的核心模块、数据缓冲区等；要求足够大的外存，用以存储数据，日志文件等。

软件　包括操作系统（OS: Operating System），数据库管理系统和应用开发工具等。DBMS 是专门用于数据管理的软件系统，在 OS 的支持下工作。

应用程序　数据库的特定用户根据自己的数据处理业务，利用应用开发工具而开发的应用系统，供最终用户直接操作。

数据库管理员　数据库管理员（DBA: DataBase Administrator）是管理和控制数据库系统，使之始终处于最佳状态的人员。DBA 是相关人员中最重要的人员。

DBA 的具体职责包括：

（1）决定数据库中信息的内容和结构；

（2）决定数据库的存储结构和存取方法；

（3）定义数据的安全性要求和完整性约束条件；

（4）监督和控制数据库的使用和运行；

（5）数据库系统的改进和重组。

1.1.4 数据库系统的体系结构

1. 数据库系统的三级模式结构

数据库系统的三级模式结构是指数据库系统由外模式、概念模式和内模式三级构成。

概念模式　简称模式，又称逻辑模式，是对数据库的整体逻辑结构描述，不涉及数据的物理存储，也与应用程序无关，是所有用户的公共数据视图。一个数据库只有一个概念模式。

外模式　外模式又称子模式，是用户用到的那部分数据的描述，通常是模式的子集。外模式面向用户，是数据的用户视图。一个数据库可以有多个外模式。

内模式　内模式又称存储模式，是数据物理结构和存取方式的描述，是数据在数据库内部的表示。一个数据库只有一个内模式。

三级内模式间的关系　三级模式反映了对数据库的三种不同观点：模式表示了逻辑级数据库，体现了对数据库的总体观；外模式表示了用户级数据库，体现了对数据库的用户观；内模式表示了物理级数据库，体现了对数据库的存储观。总体观和存储观都只有一个，而用户观可以有多个，有一个应用，就有一个用户观。

2. 数据库的两级映像功能

外模式/模式映像　定义了外模式与模式间的对应关系，即局部逻辑结构与全局逻辑结构的对应关系。对于每一个外模式都有一个外模式/模式映像。当模式改变时，例如增加新的数据类型、新的数据项、新的关系等，由 DBA 对各个外模式/模式映像做相应的改变，可以使外模式保持不变，从而应用程序不必修改，保证了数据的逻辑独立性。

模式/内模式映像　定义了模式与内模式间的对应关系，即数据库全局逻辑结构与存储结构之间的对应关系。一个数据库的模式/内模式映像是唯一的。如果数据库的存储结构改变，由 DBA 对模式/内模式映像作相应的改变，可以使模式保持不变，从而保证了数据的物理独立性。

正是通过这两级映像，换来了用户使用数据库的方便，最终把用户对数据库的逻辑操作导向对数据库的物理操作。采用映像技术的好处是：

(1) 保证了数据对程序的独立性；

(2) 保证了数据共享；

(3) 方便了用户使用数据库；

(4) 有利于数据的安全和保密。

3. 用户工作区

数据库中的数据供多用户共享，用户通过 DBMS 的数据操纵语言访问数据库。每个用户都有一个用户工作区(UWA: User Work Area)，是用户应用程序与系统缓冲区交换数据的场所。

1.1.5 数据库管理系统 DBMS

DBMS 是位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件，为用户(应用程序)访问数据库提供安全、有效、可靠的环境。DBMS 主要有以下功能：

1. 数据库定义功能

DBMS 提供数据定义语言(DDL: Data Definition Language)定义数据库的结构，包括模式、

外模式和内模式的定义,“外模式/模式”和“模式/内模式”两级映像的定义,数据完整性的定义、安全保密性的定义等。这些定义存储在系统的数据字典(Data Dictionary)中,是DBMS运行的基本依据。

2. 数据库操纵功能

DBMS提供数据操纵语言(DML: Data Manipulation Language),实现对数据库数据的查询、插入、删除和修改。DML有宿主型和自主型两类。宿主型DML不能独立使用,而必须嵌入某种主语言(例如C、PASCAL、FORTRAN等高级程序设计语言);自主型DML可以独立使用,通常供终端用户交互式地直接对数据库进行操作。DBMS具有DML的编译程序和解释程序。

3. 数据库运行控制功能

DBMS对数据库运行的控制主要是通过数据安全性控制、数据完整性控制、并发控制和数据库恢复(也称故障恢复)四个方面实现的。

数据安全性控制　数据安全性控制是指防止未被授权者非法访问数据库。采取的措施有鉴定身份、设置口令、控制用户存取权限、数据加密等。

数据完整性控制　数据的完整性是指数据的正确性和相容性。在定义数据库时,DBMS把完整性定义(例如数据类型、值域、主键、外部键等)作为模式的组成部分存入数据字典。运行时根据完整约束条件进行完整性检查,采取恰当的应对措施。

并发控制　数据库是一个共享资源,可以供多个用户使用。当多个用户并发地存取同一数据时,就有可能发生冲突,存取或存储不正确的数据,破坏数据库的一致性。DBMS必须提供并发控制机制(例如采用封锁技术)合理地调度并发事务的并发操作,以保证数据正确性。

数据库恢复　数据库运行过程中很有可能发生各种故障,包括事务[①]故障、系统故障(例如硬件故障、软件故障、电源故障)、介质故障(例如磁盘损坏)等。DBMS必须提供一定的数据库恢复机制,把数据库从故障状态恢复到故障发生前某一已知的正确状态。数据库恢复主要通过记载事务日志(事务日志中记载着更新操作的对象和操作类型等)和数据库定期转储来实现。

4. 数据库维护功能

包括数据库数据初始装入、转换功能,数据库转储、恢复功能,数据库重组功能,以及登记日志文件等。

1.2 题 例 分 析

一、单项选择题

【例1.1】　在文件系统阶段,数据是　　(　　)

(A) 有结构的　　(B) 无结构的

(C) 整体无结构,记录有结构　　(D) 整体结构化的

解答　正确的答案是(C)。

分析　在人工管理阶段,数据是无结构的。在数据库系统中,数据不再针对某一应用,而

① 事务(Transition)的概念。事务是用户定义的一个数据库操作序列,这些操作要么都做,要么都不做,是一个不可分割的工作单位。事务是并发控制的基本单位,也是数据库恢复的基本单位。

是面向整个组织,实现了整体数据的结构化,用数据模型描述数据结构。在文件系统中,文件最简单的形式是等长同格式的记录集合,每个记录都有记录格式,由数据项组成,可见记录内部是有结构的;但是,记录之间没有联系,所以整体上是无结构的。

【例 1.2】 在数据库系统阶段,数据 ( )

(A) 具有物理独立性,没有逻辑独立性

(B) 具有逻辑独立性,没有物理独立性

(C) 物理独立性和逻辑独立性均较差

(D) 具有较高的物理独立性和逻辑独立性

解答 正确的答案是(D) 。

分析 数据独立性是指应用程序与数据之间相互独立,互不影响。数据独立性包括物理独立性和逻辑独立性。物理独立性是指数据的物理结构发生改变时,数据的逻辑结构不必改变,从而应用程序不必改变。逻辑独立性是指当数据全局逻辑结构改变时,应用程序不必改变。

数据库系统具有外模式、模式、内模式三级模式结构和外模式/模式、模式/内模式两级映像机制。当数据的物理结构改变时,通过改变模式/内模式映像,保持数据的逻辑结构不改变,从而应用程序不必改变。当数据全局逻辑结构改变时,通过改变外模式/模式映像,保持数据的局部逻辑结构不改变,应用程序是根据局部逻辑结构编写的,因而应用程序不必改变。正是由于这种体系结构和机制,使数据库系统具有较高的物理独立性和逻辑独立性。

【例 1.3】 下列何者是长期存储在计算机内的有组织、可共享的数据集合 ( )

(A) 数据库管理系统 (B) 数据库系统

(C) 数据库 (D) 文件系统

解答 正确的答案是(C) 。

分析 数据库管理系统是位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件;文件系统中数据虽然可以长期保存,但是基本上是面向应用的,基本不具备共享的特点,其记录有结构,但整体无结构,记录之间没有联系,不能真正算作是有组织的;数据库是长期存储在计算机内的结构化的数据集合,供系统中的用户共享。至于数据库系统,其概念要大得多,它是指计算机系统中引入数据库后的系统,不仅包括数据库(有组织、可共享的数据集合) ,还包括软件(OS、DBMS、应用开发工具、应用系统) 、硬件和相关人员。因此,只有答案(C) 是准确的。

【例 1.4】 数据库系统软件包括以下哪两项 ( ) 和( )

(A) 数据库和 DBMS (B) DBMS、数据库应用程序和开发工具

(C) OS、DBMS 和高级语言 (D) DBMS 和 OS

解答 正确的答案是(B) 和(C) 。

分析 数据库不属于系统中的软件,(A) 应当排除。数据库系统软件包括 OS、DBMS、高级语言编译器、应用开发工具和应用程序。所以只有选择(B) 加上(C) 才是全面的。

【例 1.5】 数据库系统中,依靠何种机制支持了数据独立性 ( )

(A) 提供宿主型语言

(B) 用户只操纵 UWA(用户工作区) 中的数据

(C) 模式分级,各级之间有映像机制

(D) DDL 语言和 DML 语言互相独立

解答 正确的答案是(C) 。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

分析　数据独立性是指应用程序对数据而言的独立性，包括数据的物理独立性和逻辑独立性。提供宿主型语言使用户也可以经由高级语言操纵数据库，提高了用户接口的方便性；安排用户只操纵 UWA 中的数据可以屏蔽用户行为对数据库系统核心的干扰；DDL 语言与 DML 语言相互独立，与数据独立性也没有什么关系。正是由于数据库系统模式、外模式、内模式三级体系结构和“外模式/模式”和“模式/内模式”两级映像机制支持、保证了数据的物理独立性和逻辑独立性。

【例 1.6】　关于数据库系统的组成成分，下面哪一项是全面的　　(　　)

(A) 数据库、DBMS 和数据库管理员

(B) 数据库、DBMS、硬件和软件

(C) DBMS、硬件、软件和数据库

(D) 数据库、硬件、软件和数据库管理员

解答　正确的答案是(D)。

分析　数据库系统是计算机系统中引入数据库后的系统，它由数据库、硬件平台、软件和相关人员组成。其中软件主要包括 DBMS、操作系统、应用开发工具和数据库应用系统。相关人员主要是指数据库管理员(DBA)。所以(A)、(B)、(C)都不完全，只有 D 是全面的。

二、填空题

【例 1.7】　在数据库三级体系结构中，模式是对数据库 _____ 的描述。

解答　正确的答案是：全局逻辑结构

分析　数据库三级体系结构中，模式是对数据库全局(整体)逻辑结构的描述，又称概念模式；内模式是对数据库存储(物理)结构的描述，又称存储模式；外模式是模式的部分抽取，是对数据库的局部逻辑结构的描述，通常是模式的子集，又称子模式。模式和内模式都只有一个，而外模式可以有多个。

【例 1.8】　DBMS 的数据控制功能主要是指对数据库的 _____、_____、_____和_____。

解答　正确的答案是：安全性控制　　完整性控制　　并发控制　　数据库恢复

分析　DBMS 的数据控制功能主要是指数据库安全性控制、数据库完整性控制、并发控制和数据库恢复。这也就是数据库保护的主要措施。数据库安全性控制是指防止未被授权者非法访问数据库。数据库完整性控制是提供一定的机制，定义完整性约束条件，运行时检查这些条件，并采取应对措施，以保证数据的正确性和相容性。数据库恢复是指提供一定的机制，当数据库发生故障后，把数据库从故障状态恢复到故障发生前某一已知的正确状态。并发控制是指 DBMS 提供一定的机制，合理调度并发事务的执行，以保证数据正确性。

1.3　习　　题

1. 解释以下名词、术语：

信息	数据	数据处理	数据管理	数据库
数据库管理系统	数据库系统	概念模式	外模式	内模式
数据独立性	数据安全性	数据完整性	并发控制	数据库恢复

2．数据管理与数据处理有联系和区别?

3．简述什么是数据独立性,什么是数据的物理独立性和逻辑独立性? 数据独立性与数据库体系结构有何关系?

4．简述数据库系统的各个组成成分。

5．简述 DBMS 有哪些主要功能。

6．简述 DBA 有哪些主要职责。

7．下述哪一条不符合数据库系统的特点 (　　)

(A) 数据结构化　　(B) 数据独立性强

(C) 数据共享性高　　(D) 数据面向应用程序

8．下述哪一条不在 DBA 的职责范围内 (　　)

(A) 设计数据库管理系统　　(B) 设计数据库的逻辑结构

(C) 制定数据库的存储策略　　(D) 监督和控制数据库的运行

9．下面关于数据库三级体系结构的叙述中,哪一条是正确的 (　　)

(A) 内模式可以有多个,外模式和模式只有一个

(B) 外模式可以有多个,内模式和模式只有一个

(C) 内模式只有一个,模式和外模式可以有多个

(D) 模式只有一个,外模式和内模式可以有多个

10．下面关于数据库外模式的叙述中,哪一条是错误的 (　　)

(A) 外模式是数据库用户能够看见和使用的那部分数据的描述

(B) 外模式是内模式的外在表示,一个外模式对应一个内模式

(C) 外模式是模式的部分抽取,通常是模式的子集

(D) 外模式是对数据库的局部逻辑结构的描述

11．数据库系统管理数据的特点主要有 4 条,它们是: _____ , _____ , _____ , _____ 。

12．数据库体系结构的三级模式是: _____、_____ 和 _____,两级映像是: _____ 和 _____。

13．在数据库系统中,最终用户面对 _____ 模式,程序设计人员面对 _____ 模式,数据库管理人员面对 _____ 模式。

14．数据库管理系统是位于 _____ 与 _____ 之间的一层数据管理软件。

15．数据库管理系统的主要功能包括 _____ 功能、_____ 功能、_____ 功能和 _____ 功能。

16．数据定义语言所定义的数据库结构和完整性、安全性约束统统存放在系统的 _____ 中。

17．填充以下表格,表达若干名词及其对应的英文缩写。

名词	缩写
操作系统	
	DB
数据库系统	
	BMS
数据库管理员	
	DDL
数据操纵语言	
	DD
用户工作区	

1.4 习 题 解 答

题 1—题 6 答案从略。

7．(D)　　8．(A)　　9．(B)　　10．(B)

11．数据结构化　　数据共享性高、冗余度低　　数据独立性高　数据由 DBMS 统一管理和控制

12．概念模式　　外模式　　内模式　　外模式/模式　　模式/内模式

13．外　　概念　　内

14．用户　　操作系统

15．数据定义　　数据操纵　　数据库运行控制　　数据库维护

16．数据字典(DD)

17．填空结果如下:

名词	缩写
	OS
数据库	
	DBS
数据库管理系统	
	DBA
数据操纵语言	
	DML
数据字典	
	UWA

第二章　数 据 模 型

2.1　内 容 提 要

2.1.1　数据模型的概念

数据模型　数据模型是客观事物及其联系的数据描述。数据模型就是对现实世界的模拟。数据模型不仅要反映数据本身的内容，而且要反映数据之间的联系。

对数据的描述包括：记录类型及其命名、数据项及其命名、各数据项的数据类型和取值范围。对数据间联系的描述包括：各个不同记录类型间所存在的联系、联系名和联系类型。联系通常是一种特殊类型的记录。

数据模型的简记形式　可以把数据模型简记为：

$$DM = \{R, L\}$$

其中，DM(Data Model) 代表数据模型，R 代表记录类型的集合，L 代表不同记录类型间联系的集合。全式的含义为：数据模型是不同记录类型和不同联系类型的集合。

数据模型的组成要素　数据模型通常由数据结构、数据操作和完整性约束三部分组成，称为数据模型的三要素。

数据结构　数据结构是与数据类型、内容、性质有关的对象的集合。例如网状模型中的数据项、记录，关系模型中的域、属性、关系等。

数据操作　数据操作是指对数据库允许执行的操作的集合，主要有检索和更新(插入、删除、修改) 两大类。

数据的约束条件　数据的约束条件是一组完整性规则的集合。完整性规则是数据及其联系所具有的制约和依存规则，用以限定数据库状态以及状态的变化，以保证数据的正确、有效、相容。

2.1.2　数据描述的三个领域

从现实世界的客观事物到计算机中的数据表示，经历了三个领域：现实世界、信息世界和机器世界。

现实世界是存在于人们头脑之外的客观世界；信息世界是现实世界在人们头脑中的反映；机器世界是信息世界的信息在机器中的数据表示。从现实世界到机器世界的抽象过程如图 2.1 所示。

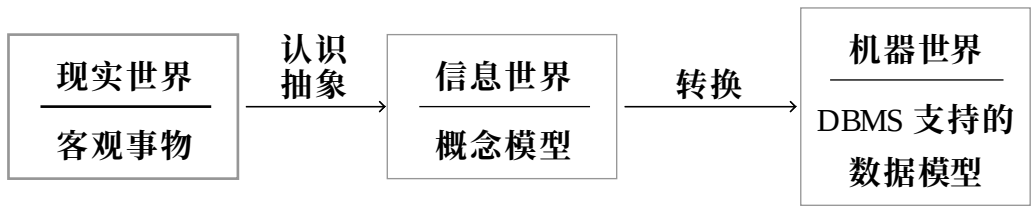


图 2.1　现实世界事物的抽象过程

现实世界、信息世界和机器世界中各术语的对应关系如表 2.1 所示。

表 2.1　数据描述的三个领域中所用术语之对应关系

现实世界	信息世界	机器世界
事物总体	实体集	文件
事物个体	实体	记录
特征	属性	数据项(字段)
关键特征	实体标识符	关键码
事物与事物间的联系	信息模型	数据模型

2.1.3　实体联系模型

1. 信息世界的术语

实体(Entity)　现实世界客观存在并可相互区别的事物称为实体。实体是对现实世界事物的一种抽象。实体可以是具体的人、事、物, 也可以是抽象的概念或联系。例如, 一名女学生、一门课程、一场体育比赛、一次知识竞赛、一次颁奖活动、职工与部门的工作关系等等都是实体。

属性(Attribute)　实体所具有的某一特性称为属性。不同的实体是根据属性的不同而被区分开来的。属性是对事物性质的一种抽象。一个实体可以由若干个属性来刻画。例如, 学生有学号、姓名、性别、年龄、所在系等属性; 书籍有书号、书名、作者、出版社、定价等属性。

域(Domain)　属性的取值范围称为该属性的域。

键(Key)　可唯一地标识一个实体的属性或属性集称为该实体的键, 或称为码。例如, 学生的学号可以作为学生的键, 学号一经取值, 便可以唯一地确定一名学生。

实体集(Entity Set)　同型实体的集合称为实体集。例如, 全体女学生是一个实体集, 全国足球锦标赛甲 A 联赛的所有比赛也是一个实体集。

实体型(Entity Type)　用实体名以及属性名集合来抽象和刻画同类实体, 称为实体型。例如, 学生(学号、姓名、性别、年龄、所在系) 是一个实体型。

实体值(Entity Value)　实体所具有的属性值的集合, 称为实体值。例如, {99001, 王芳, 女, 19, 物理系} 便是一个实体值。

2. 实体间的联系

1:1 联系　对于实体集 A 中的每一个实体, 实体集 B 中至多有 1 个实体与之联系; 反之亦然。例如: 班长与班级。一个班级只有一名班长, 一个班长只在一个班级里任职。

1:n 联系　对于实体集 A 中的每一个实体, 实体集 B 中有 n(≥0) 个实体与之联系; 反之, 对于实体集 B 中的每一个实体, 实体集 A 中至多只有 1 个实体与之联系。例如: 班级与学生。一个班级可以有多名学生, 一个学生只能被编排在一个班级里。

m:n 联系　如果对于实体集 A 中的每一个实体, 实体集 B 中有 n(≥0) 个实体与之联系; 反之, 对于实体集 B 中的每一个实体, 实体集 A 中有 m(m≥0) 个实体与之联系。例如: 课程与学生。一门课程可以同时被多名学生选修, 而一名学生可以同时选修多门课程。

同一实体集内的各个实体之间也存在 1:1, 1:n, m:n 的联系。例如, 在职工实体集内有着领导与被领导的一对多联系。

3. 实体联系方法(Entity Relationship Approach)

E-R 方法　用 E-R 图表示实体型、属性和联系的方法, 称为 E-R 方法。在 E-R 图中, 实体

型用矩形框表示,实体名写在矩形框内;属性用椭圆形框表示,属性名写在椭圆形框内,用无向边将其与相应的实体型连接起来;联系用菱形框表示,联系名写在菱形框内,用无向边与有关实体型连接起来,并注明联系的类型。

2.1.4 三种常用的数据模型

层次模型 层次模型用树形结构表示实体以及实体间的联系,其基本特征是:

(1) 有且仅有一个结点无双亲,称之为根结点;

(2) 根以外的其他结点有且仅有一个双亲。

层次数据库系统的典型代表是 1968 年 IBM 公司的 IMS(Information Management System)系统。

网状模型 网状模型用有向图表示实体以及实体间的联系,其基本特征是:

(1) 有一个以上的结点没有双亲;

(2) 一个结点可以有多于一个的双亲。

网状数据模型的典型代表是 1969 年由 CODASYL 组织提出的 DBTG(Data Base Task Group)系统。

关系模型 关系模型用二维表来表示实体以及实体间的联系。关系数据模型的主要特点为:

(1) 关系模型是建立在严格的数学概念的基础上的;

(2) 关系模型的概念单一,实体以及实体之间的联系均用关系来表示;

(3) 关系模型的存取路径对用户透明,从而具有更佳的数据独立性和安全保密性,简化了程序员的工作。

关系模型是最重要的数据模型。当前流行的数据库系统,例如 Oracle、Sybase、Informix、DB2 和 SQL Server 都是基于关系模型的,FoxPro 也是采用关系模型。本书其余部分都是在关系模型的范围内讨论问题。

关于从 E-R 图向关系模型转换的内容,将在 4.1.4 节中加以介绍。

2.2 题 例 分 析

一、单项选择题

【例 2.1】 不同的实体是根据下面哪一项加以区分的 ( )

(A) 所代表的对象 (B) 实体名字

(C) 属性多少 (D) 属性的不同

解答 正确的答案是(D)。

分析 现实世界客观存在并可相互区别的事物称为实体。实体是对现实世界事物的一种抽象。实体可以是具体的人、事、物,也可以是抽象的概念或联系。例如,一名男演员、一辆小轿车、一台文艺演出、一次智力竞赛、一次联欢活动、员工与公司的聘用关系等都是实体。客观世界中,不同的事物是由事物所具有的特征加以区分的。在信息世界中,事物的特征被抽象为实体的属性,不同的实体,其属性也不同。因此,在信息世界中,是根据实体属性的不同加以区分的。实体的名字是赋予实体的称谓,属性的多少也不能反映实体的本质特征。

【例 2.2】 以下哪一项属于信息世界的模型,实际上是现实世界到机器世界的一个中间

需要全本请访问 www.ertongbook.com