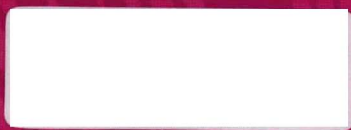




数据库原理与应用 ——习题与解析



刘亚军 高莉莎 编著



清华大学出版社

21 世纪高等学校计算机应用技术规划教材

数据库原理与应用——习题与解析

刘亚军 高莉莎 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书较全面地介绍了数据库原理和设计的基本概念、重点和难点、典型例题分析以及习题与解析。内容包括数据库系统引论、数据模型、关系数据库语言、数据库管理系统引论、数据库的存储结构、查询处理和优化、事务管理、数据库的安全和完整性约束、触发子和主动数据库、数据依赖和关系模式的规范化、数据库设计以及数据库管理。

本书以奠定数据库理论基础、培养数据库开发能力为目标。既讲原理又讲设计与应用,重视学习数据库的基本原理,更重视学习数据库的实用技术。所介绍的技术以实用为本,注意学以致用。本书叙述严谨,循序渐进,给出了大量的典型例题和习题解析。

本书可作为高等院校计算机类专业、信息管理类专业高年级本科生及研究生计算机课程的辅导教材,也可供从事计算机相关工作的技术人员使用。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

数据库原理与应用——习题与解析/刘亚军,高莉莎编著. —北京:清华大学出版社,2013.1

21世纪高等学校计算机应用技术规划教材

ISBN 978-7-302-31013-6

I. ①数… II. ①刘… ②高… III. ①关系数据库系统 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第304165号

责任编辑:文 怡

封面设计:杨 兮

责任校对:梁 毅

责任印制:宋 林

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座

邮 编:100084

社总机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:北京嘉实印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:13.25

字 数:328千字

版 次:2013年1月第1版

印 次:2013年1月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:24.00元

第 1 章 数据库系统引论	1
1.1 基本概念	1
1.1.1 数据	1
1.1.2 信息	1
1.1.3 数据库	2
1.1.4 数据库管理系统	2
1.1.5 数据库系统	2
1.1.6 数据库管理员	2
1.1.7 数据模型	3
1.1.8 数据模式	3
1.1.9 数据的独立性	3
1.2 本章重点与难点	4
1.2.1 数据管理的发展及其特点	4
1.2.2 数据模型和数据模式的根本区别	4
1.2.3 文件系统和数据库系统的根本区别	5
1.2.4 数据库系统的组成	5
1.2.5 概念数据模型和概念数据模式的区别	5
1.2.6 数据库的生存周期	5
1.3 习题与解析	5
第 2 章 数据模型	11
2.1 基本概念	11
2.1.1 记录和字段	11
2.1.2 数据模型	11
2.1.3 虚拟记录	12
2.1.4 系	13
2.1.5 属性和域	13
2.1.6 关系的键	13
2.1.7 关系子模式	13
2.1.8 主属性和非主属性	13

2.1.9	完整性约束	13
2.1.10	关系代数	14
2.1.11	外连接操作	16
2.1.12	关系演算	16
2.1.13	关系操作的安全性和等价性	16
2.1.14	E-R 数据模型(E-R 图)	17
2.1.15	扩充 E-R 数据模型(EER 图)	17
2.2	本章重点与难点分析	18
2.2.1	关系代数的基本操作	18
2.2.2	笛卡儿积操作、连接操作、等值连接操作、自然连接操作的区别	18
2.2.3	关系的性质	18
2.2.4	关系代数和关系演算的区别	18
2.3	典型例题分析	19
2.4	习题与解析	21
第 3 章	关系数据库语言	30
3.1	基本概念	30
3.1.1	用户和数据库的接口	30
3.1.2	过程性语言	30
3.1.3	非过程性语言	31
3.1.4	宿主语言	31
3.1.5	数据定义语言	31
3.1.6	查询语言	34
3.1.7	数据操纵语言	37
3.1.8	数据控制语言	38
3.1.9	基表	38
3.1.10	视图	38
3.1.11	SQL 的组成	39
3.1.12	SQL 的数据类型	39
3.1.13	视图的建立与撤销	39
3.1.14	嵌入式 SQL	40
3.1.15	动态 SQL	40
3.1.16	SQL 的运行方式	40
3.1.17	SQL 的存储过程	41
3.2	本章重点与难点	41
3.2.1	数据库语言与宿主语言的区别	41
3.2.2	基表与视图的区别和联系	41
3.2.3	WHERE 子句条件表达式中的运算符及优先级	41
3.2.4	SQL 的数值型统计函数	42

3.2.5 SQL 的基本查询格式	42
3.2.6 比较复杂的 SQL 查询语句	42
3.2.7 嵌入式 SQL 的基本概念	43
3.3 典型例题分析	43
3.4 习题与解析	48
第 4 章 数据库管理系统引论	63
4.1 基本概念	63
4.1.1 数据库管理系统	63
4.1.2 事务	64
4.1.3 DBMS 的进程结构	64
4.1.4 分时环境下的集中式数据库系统结构	65
4.1.5 分布环境下的客户/服务器结构	65
4.1.6 万维网环境下的浏览器/服务器结构	65
4.1.7 高可用性、高缩放性和高性能的数据库系统结构	65
4.1.8 数据目录	66
4.2 本章重点与难点	66
4.2.1 事务的基本性质	66
4.2.2 数据目录与一般表的区别	66
4.2.3 DBMS 的工作原理和组成结构	67
4.2.4 DBMS 的系统结构	67
4.3 习题与解析	67
第 5 章 数据库的存储结构	71
5.1 基本概念	71
5.1.1 数据库存储介质	71
5.1.2 记录的存储结构	72
5.1.3 记录在物理块上的分配	72
5.1.4 物理块在磁盘上的分配	73
5.1.5 数据压缩技术	73
5.1.6 文件结构和存取路径	74
5.1.7 动态索引	75
5.1.8 动态散列	76
5.1.9 多键查询	76
5.2 本章重点与难点	77
5.2.1 数据库的文件结构与传统文件结构的区别	77
5.2.2 文件访问的方式	77
5.2.3 文件中记录的存取路径	77
5.3 习题与解析	78

第 6 章 查询处理和优化	81
6.1 基本概念	81
6.1.1 查询	81
6.1.2 查询处理	81
6.1.3 查询优化	81
6.2 本章重点和难点分析	84
6.2.1 查询优化的意义	84
6.2.2 代数优化	84
6.2.3 关系代数表达式的等价变换规则	84
6.2.4 查询优化树	85
6.2.5 代数优化的一般策略	85
6.2.6 依赖于存取路径的规则优化	86
6.2.7 代价估算优化	86
6.3 典型例题分析	88
6.4 习题与解析	93
第 7 章 事务管理	101
7.1 基本概念	101
7.1.1 事务	101
7.1.2 事务管理	101
7.1.3 备份	101
7.1.4 恢复	102
7.1.5 运行记录的结构	103
7.1.6 更新事务的执行与恢复	103
7.1.7 故障的种类	103
7.1.8 并发	103
7.1.9 并发的目的	104
7.1.10 并发带来的三个问题	104
7.1.11 并发控制	104
7.1.12 合式事务	105
7.1.13 单粒度封锁	105
7.1.14 多粒度封锁	105
7.1.15 调度的可串行化	105
7.1.16 死锁	105
7.1.17 活锁	105
7.1.18 索引的并发控制	105
7.1.19 事务的时间标记	106
7.1.20 时间标记协议	106

7.1.21 多版本并发控制	106
7.1.22 乐观并发控制	106
7.2 本章重点和难点	106
7.2.1 可串行化调度与串行调度的区别	106
7.2.2 并发控制	106
7.2.3 死锁的检测方法	107
7.2.4 防止和解决死锁的方法	107
7.2.5 并发控制的正确性准则	107
7.2.6 等价串行调度算法	108
7.2.7 数据库故障的种类与恢复方法	108
7.2.8 锁的粒度	109
7.3 典型例题分析	109
7.4 习题与解析	110
第 8 章 数据库的安全和完整性约束	120
8.1 基本概念	120
8.1.1 数据库的安全	120
8.1.2 视图定义	120
8.1.3 查询修改	120
8.1.4 访问控制	120
8.1.5 数据库的完整性	122
8.2 本章重点与难点分析	123
8.2.1 安全性与完整性的区别	123
8.2.2 数据库的安全性措施	124
8.2.3 完整性约束的类型	124
8.2.4 完整性约束的说明	124
8.2.5 完整性约束的实施	125
8.3 典型例题分析	126
8.4 习题与解析	127
第 9 章 触发子和主动数据库	135
9.1 基本概念	135
9.1.1 主动数据库	135
9.1.2 触发子	135
9.1.3 触发事件	136
9.1.4 事件前触发	136
9.1.5 事件后触发	136
9.1.6 松耦合合法	136
9.1.7 紧耦合合法	136

9.1.8 嵌入法	136
9.2 本章重点和难点	136
9.2.1 主动数据库子系统的特点	136
9.2.2 主动数据库系统与关系数据库系统、对象数据库系统等的差别	137
9.2.3 触发子定义(规则的表示方法)	137
9.2.4 规则的应用	137
9.3 典型例题分析	137
9.4 习题与解析	140
第 10 章 数据依赖和关系模式规范化	144
10.1 基本概念	144
10.1.1 函数依赖	144
10.1.2 逻辑蕴涵	145
10.1.3 A 氏公理	145
10.1.4 其他推理规则	145
10.1.5 函数依赖集的闭包 F^+	146
10.1.6 属性集 X 关于 F 的闭包 X^+	146
10.1.7 覆盖	146
10.1.8 最小函数依赖集(或最小覆盖)	146
10.1.9 多值依赖	146
10.1.10 多值依赖的推理规则	147
10.1.11 数据依赖	147
10.1.12 关系模式的分解	147
10.1.13 函数依赖集的投影	147
10.1.14 关系模式的规范化	148
10.2 本章重点和难点分析	148
10.2.1 函数依赖和候选键的关系	148
10.2.2 范式	148
10.2.3 数据依赖公理	149
10.2.4 无损分解的测试方法	149
10.2.5 保持依赖的测试方法	150
10.2.6 求属性集闭包的方法	151
10.2.7 无损分解成 BCNF 模式的算法	151
10.2.8 无损分解和保持函数依赖分解成 3NF 模式集的算法	151
10.2.9 计算最小函数依赖 $F_{\min}$ 的算法	152
10.2.10 关系模式规范化的原则	152
10.3 典型例题分析	152
10.4 习题与解析	155

第 11 章 数据库设计	167
11.1 基本概念	167
11.1.1 数据库设计	167
11.1.2 视图设计	168
11.1.3 视图集成	168
11.1.4 数据库设计方法	168
11.1.5 视图集成中的冲突	169
11.1.6 E-R 数据模型	169
11.1.7 弱实体	170
11.1.8 簇集	170
11.1.9 数据对象类的值域	170
11.1.10 逆规范化	170
11.2 本章重点与难点分析	171
11.2.1 局部视图设计的内容	171
11.2.2 视图集成的内容	171
11.2.3 视图集成中的冲突问题	171
11.2.4 基本 E-R 图到关系模型的转换	171
11.2.5 扩充 E-R 图到关系模型的转换	173
11.2.6 数据库物理设计的内容	174
11.2.7 索引的选择	174
11.2.8 簇集的选择	174
11.3 典型例题分析	174
11.4 习题与解析	177

第1章

数据库系统引论

本章主要内容和学习要求

1. 数据库系统的基本概念

要求掌握数据、信息、数据库、数据库管理员、数据库管理系统、数据库系统、数据模型以及数据模式的基本概念。

2. 数据管理技术的产生和发展

要求了解管理技术的产生和发展过程,了解人工管理、文件系统和数据库系统三个阶段的区别。

3. 数据库系统的特点

要求了解数据库系统的特点。

4. 数据、数据模型和数据模式

要求掌握数据、数据模型、数据模式的概念,掌握数据模型和数据模式的区别。

5. 数据库应用

要求理解数据库的生存周期包括的几个阶段。

1.1 基本概念

1.1.1 数据

数据(data)是数据库系统研究和处理的对象,也是数据库中存储的基本对象。数据是用来描述事物的符号记录,可有多种表现形式,例如文字、图形、图像、声音、学生的档案记录、工厂的销售情况等,经过数字化处理后存入数据库中。

1.1.2 信息

在数据处理领域,信息(message)理解为关于现实世界存在方式或运动状态的反映。

数据与信息的联系：

- 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，而信息只有通过数据形式表现出来才能被人们理解和接受。

1.1.3 数据库

数据库(database)是长期存储在计算机外存中的、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。

数据库一般具有以下特点：

- 数据共享性高，冗余度小；
- 具有高度的数据物理独立性和一定的数据逻辑独立性；
- 存放数据以及数据间的关系；
- 数据整体结构化，用数据模型描述；
- 由 DBMS 提供安全性、完整性、并发控制和恢复能力。

1.1.4 数据库管理系统

数据库管理系统(database management system, DBMS)是位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件，是数据库系统的一个重要组成部分。它通常包括以下几个方面的功能：

- 提供高级的用户接口；
- 查询处理和优化；
- 并发控制；
- 数据目录管理；
- 恢复功能；
- 完整性约束检查；
- 访问控制。

1.1.5 数据库系统

数据库系统(database system, DBS)是指在计算机系统中引入数据库后的系统构成，一般由数据库、数据库管理系统、应用系统、数据库管理员和用户构成。由此可见，DBMS 是 DBS 的一个重要组成部分。

1.1.6 数据库管理员

数据库是一种共享的资源，需要有人进行数据库的规划、设计、协调、维护和管理等工作，负责这些工作的人员或集体称为数据库管理员(database administrator, DBA)。DBA 的职责主要有以下几点：

- 决定数据库中的信息内容和结构；
- 决定数据库的存储结构和存取策略；
- 定义数据的安全性要求和完整性约束条件；

- 监控数据库的使用和运行；
- 调整或重组或重构数据库。

1.1.7 数据模型

数据模型(datamodel)是用来描述数据、数据间的联系、数据的语义以及数据一致性约束的概念工具的集合。在数据库中用数据模型来抽象、表示和处理现实世界中的数据和信息。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。数据结构是刻画一个数据模型性质最重要的方面,是对系统静态特性的描述。因此,在数据库系统中,通常按照其数据结构的类型来命名数据模型。数据操作是指对数据库中各种对象(型)的实例(值)允许执行的操作的集合,包括操作及有关的操作规则。数据操作是对系统动态特性的描述。完整性约束是给定的数据模型中数据及其联系所具有的制约和依存规则,用以限定符合数据模型的数据库状态以及状态的变化,以保证数据的正确、有效和相容。数据模型一般可分为三级:

- 概念数据模型:概念数据模型用于描述一个单位内部的数据和数据间关系的概念化结构,是一种语义信息模型,与具体的 DBMS 无关。
- 逻辑数据模型:逻辑数据模型是用户从数据库所看到的数据模型,是数据的逻辑结构,与所选的 DBMS 有关。
- 物理数据模型:物理数据模型是反映数据存储结构的数据模型,反映数据的物理结构,与所选的 DBMS 有关。

1.1.8 数据模式

数据模式(data schema)是利用给定的数据模型对一组特定数据集所进行的描述,反映了数据库的逻辑结构。DBMS 中,数据模式也分为三级:

- 概念模式:概念模式是用逻辑数据模型对一个单位的数据所进行的一种描述。
- 外模式:外模式是用逻辑模型对用户所用到的那部分数据的一种描述。外模式也称子模式或用户模式,是与应用程序对应的数据库视图,是数据库的一个子集。
- 内模式:内模式是对数据库物理结构和存储方式的一种描述,是数据在数据库内部的表示方式。内模式也称存储模式。

1.1.9 数据的独立性

数据的独立性是指数据库中数据和程序的独立性,它包括数据物理独立性和数据逻辑独立性。

数据物理独立性指用户的应用程序与存储在磁盘上的数据库中的数据是相互独立的,即,当数据的物理存储发生改变时,应用程序不用改变。

数据逻辑独立性指用户的应用程序与数据库的逻辑结构是相互独立的,即,当数据的逻辑结构发生改变时,应用程序可以不变。

数据与程序的独立,把数据的定义从程序中分离出去,加上数据的存取又由 DBMS 负责,从而简化了应用程序的编制,大大减少了应用程序的维护和修改。

1.2 本章重点与难点

1.2.1 数据管理的发展及其特点

数据管理技术的发展一般经历了三个阶段：人工管理阶段、文件系统阶段、数据库系统阶段。

1. 人工管理阶段

数据主要用于科学计算，无直接存储设备，没有操作系统，采用批处理方式。

特点：

- (1) 由用户、程序员管理数据；
- (2) 数据无共享，冗余度大；
- (3) 数据依赖于程序，独立性差；
- (4) 数据无结构；
- (5) 数据面向某一应用程序。

2. 文件系统阶段

数据主要用于科学计算、管理，此时已有磁盘、磁鼓等存储设备，有文件系统，可以进行实时处理和批处理。

特点：

- (1) 由文件系统管理数据；
- (2) 数据共享性差，冗余度大；
- (3) 数据独立性差；
- (4) 记录内有结构、整体无结构；
- (5) 数据面向某一应用。

3. 数据库系统阶段

数据主要用于大规模管理，此时已有大容量磁盘，有数据库管理系统，可以进行实时处理、批处理和分布式处理。

特点：

- (1) 数据由数据库管理系统进行管理；
- (2) 数据共享性高，冗余度小；
- (3) 数据具有高度的物理数据独立性和一定的逻辑数据独立性；
- (4) 数据整体结构化，用数据模型描述；
- (5) 数据面向现实世界。

1.2.2 数据模型和数据模式的根本区别

数据模型是描述现实世界数据的一种手段和工具。

数据模式是利用给定的数据模型对一组特定数据集所进行的一种描述。

1.2.3 文件系统和数据库系统的根本区别

文件是相关数据的集合。而数据库不仅存储相关数据的集合,还存储数据和数据之间的关系。

文件系统把数据组织成相互独立的数据文件,该文件的建立、修改、插入、删除要通过编程实现。一个数据文件对应于一个应用,很难实现共享,存在大量的数据冗余,对数据文件的所有操作都要通过编程或修改程序来完成,独立性差,管理和维护的代价大。

数据库是在文件系统的基础上发展起来的,它克服了文件系统的缺点。数据库是面向多用户、多应用的数据需求,数据结构化,共享性高,冗余度小,数据独立性好,数据的管理和维护的代价小。

1.2.4 数据库系统的组成

数据库系统一般由数据库、数据库管理系统、应用系统、数据库管理员和用户构成。

数据库系统的基本功能:

- (1) 数据定义:用数据描述语言定义模式、外模式和内模式。
- (2) 数据操纵:用数据操纵语言实现对数据的操作。包括数据的检索、插入、删除和修改。
- (3) 数据库的运行控制:对数据库的安全性、完整性、故障恢复和并发操作等方面的控制功能。
- (4) 数据库的维护:数据库数据的初始装载、数据库转储、数据库重组、记录日志文件。

1.2.5 概念数据模型和概念数据模式的区别

概念数据模型主要是在数据库设计的开始阶段,用来了解和描述现实世界,即描述一个单位的概念化结构。概念数据模型是面向用户、面向现实世界的数据库模型,与 DBMS 无关。

概念数据模式是用逻辑数据模型对一个单位的数据的描述。概念数据模式的设计是数据库设计的基本任务。

1.2.6 数据库的生存周期

数据库的生存周期由五个阶段组成:

数据库系统的规划阶段、数据库的建立阶段、数据库的运行、管理和维护阶段以及数据库的扩充和重构阶段。

1.3 习题与解析

一、问答题

1. 什么是数据?它的表现形式是什么?

答:描述事物的符号记录称为数据。数据的表现形式有多种,如:数字、文字、图形、声

音、语音等,它们经过数字化后存入计算机。

2. 何谓数据独立性?试说明其重要性。

答:数据的独立性是指数据库中数据和程序的独立性,它包括物理数据独立性和逻辑数据独立性。物理数据独立性指用户的应用程序与存储在磁盘上的数据库中的数据是相互独立的;逻辑数据独立性指用户的应用程序与数据库的逻辑结构是相互独立的。如果数据的独立性好,那么,当数据的存储结构或数据的逻辑发生变化时,不会影响到应用程序。采用多级模式时,内模式改变不影响概念模式,体现了物理独立性;概念模式改变不影响外模式,体现了逻辑独立性。

3. 与文件系统相比,数据库系统具有哪些特点?

答:文件是相关数据的集合。而数据库不仅存储相关数据的集合,还存储数据和数据之间的关系。文件是面向应用的,而在数据库系统中,数据不再针对某一应用,而是面向全组织,具有整体的结构化。不仅数据是结构化的,而且存取数据的方式也很灵活,可以存取数据库中的某一个数据项或一组数据项、一个记录或一组记录。而在文件系统中,数据的最小存取单位是记录。

4. 数据库系统与数据库管理系统的主要区别是什么?

答:数据库系统是指在计算机系统中引入数据库后的系统构成,一般由数据库、数据库管理系统、应用系统、数据库管理员和用户构成。

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,是数据库系统的一个重要组成部分。

5. 概念数据模型和概念数据模式的主要区别是什么?

答:概念数据模型主要是在数据库设计的开始阶段,用来了解和描述现实世界,即描述一个单位的概念化结构。概念数据模型是面向用户、面向现实世界的数据库模型,与 DBMS 无关。

概念数据模式是用逻辑数据模型对一个单位的数据的描述。概念数据模式的设计是数据库设计的基本任务。

6. 数据独立性和数据联系有什么区别?

答:数据独立性是指应用程序与数据模式相互不受影响,数据联系是指记录内部数据间的联系以及记录间的数据联系。

7. 数据模式的三级结构有什么区别与联系?

答:概念模式是内模式的逻辑表示,内模式是概念模式的物理实现,外模式是概念模式的部分抽取。概念模式表示概念级数据库,内模式表示物理级数据库,外模式表示用户级数据库。

三级结构的联系是通过两级映射来实现的,即外模式/概念模式映射、概念模式/内模式映射。这两级映射保证了数据库的物理独立性和逻辑数据独立性。

8. 现代 DBMS 应该具备哪些功能?

答:现代 DBMS 应该具备以下七个功能:

- 提供高级的用户接口;
- 查询处理和优化;
- 数据目录管理;

- 并发控制;
- 恢复功能;
- 完整性约束检查;
- 访问控制。

9. 什么是数据冗余? 数据库系统与文件系统相比怎样减少冗余?

答: 数据冗余是指各个数据文件中存储了重复的数据。

在文件管理系统中, 数据被组织在一个个独立的数据文件中, 每个文件都有完整的体系结构, 对数据的操作是按文件名访问的。数据文件之间没有联系, 且面向应用程序。每个应用都拥有并使用自己的数据文件, 各数据文件中难免有许多数据相互重复, 数据的冗余度比较大。

数据库系统以数据库方式管理大量共享的数据。数据库由许多单独文件组成, 文件内部具有完整的结构, 但它更注重文件之间的联系。数据库中的数据具有共享性。数据库是面向整个系统的数据共享而建立的, 各个应用的数据集中存储, 共同使用, 数据库文件之间联系密切, 因而尽可能地避免了数据的重复存储, 减少和控制了数据的冗余。

10. 使用数据库有什么好处?

答: 使用数据库的好处是:

- 查询迅速、准确, 而且可以节约大量纸面文件;
- 数据结构化, 并由 DBMS 统一管理;
- 数据冗余度小;
- 具有较高的数据独立性;
- 数据的共享性好;
- DBMS 还提供了数据的控制功能。

11. DBA 的职责是什么?

答: DBA 的职责是:

- 决定数据库中的信息内容和结构;
- 决定数据库的存储结构和存取策略;
- 定义数据的安全性要求和完整性约束条件;
- 监控数据库的使用和运行。

12. 数据库的生存周期分为哪几个阶段?

答: 数据库和软件一样, 也有生存周期, 该生存周期由五个阶段组成:

数据库的规划阶段、数据库的建立阶段、数据库的运行、管理和维护阶段以及数据库的扩充和重构阶段。

二、单项选择题

1. 在数据管理技术的发展过程中, 经历了人工管理阶段、文件系统阶段和数据库系统阶段。在这几个阶段中, 数据独立性最高的是() 阶段。

- A. 数据库系统 B. 文件系统 C. 人工管理 D. 数据项管理

答案: 由于数据库系统提供的三级体系结构中具有子模式/模式的两级映像, 保证了数据独立性的实现。本题答案选 A。

2. 数据库系统与文件系统的主要区别是()。