

新世纪
高等职业教育规划教材

SQL Server 2000 开发与应用

杨得新 主 编
冯 源 张 杰 副主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

新世纪高等职业教育规划教材

SQL Server 2000 开发与应用

主 编	杨得新
副主编	冯 源 张 杰
参 编	王亚平 李红梅
	徐礼丰
主 审	孙永林

机 械 工 业 出 版 社

本书共分四个部分，分别介绍数据库的基本知识、SQL Server 2000 的基础知识、开发方法和 SQL Server 2000 的系统管理等。其中第 1 章主要介绍数据库的基本知识；第 2~7 章主要介绍 SQL Server 2000 安装、数据库及其基本对象、结构化查询语言等；第 8~11 主要介绍 SQL Server 的基本开发方法，包括服务器游标、存储过程、触发器等；第 13 章主要介绍 SQL Server2000 的系统维护的基本知识。

本书面向 Microsoft SQL Server 2000 的初、中级读者，同时也可以作为各级院校的教材。

图书在版编目（CIP）数据

SQL Server 2000 开发与应用/杨得新主编. —北京：机械工业出版社，2003.6

新世纪高等职业教育规划教材

ISBN 7-111-12287-9

I .S... II.杨... III.关系数据库—数据库管理系统，SQL Server 2000—高等学校：技术学校—教材 IV.TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2003）第 041875 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：贡克勤、王小东 责任编辑：王小东

封面设计：张 静 责任印制：付方敏

三河市宏达印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2004 年 1 月第 1 版第 2 次印刷

1000mm×1400mm B5 · 10.25 印张 · 396 千字

定价：25.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

本社购书热线电话（010）68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

新世纪高等职业教育规划教材编审委员会

主任委员	李维东	广东白云职业技术学院	常务副院长
副主任委员	陈周钦	广东交通职业技术学院	院长
	石令明	广西柳州职业技术学院	院长
	蔡昌荣	广州民航职业技术学院	副院长
	覃洪斌	广西职业技术学院	副院长
	姚和芳	湖南铁道职业技术学院	副院长
	刘国生	番禺职业技术学院	副院长
	韩雪清	机械工业出版社教材编辑室	副主任
委 员	郑伟光	广东机电职业技术学院	院长
	张尔利	广西交通职业技术学院	院长
	谈向群	无锡职业技术学院	副院长
	陈大路	温州职业技术学院理工学区	主任
	邹 宁	广西机电职业技术学院	副院长
	成王中	济源职业技术学院	副院长
	管 平	浙江机电职业技术学院	副院长
	韦荣敏	广西柳州市交通学校	校长
	田玉柯	遵义航天工业学校	校长
	黄秀猛	厦门市工业学校	校长
	韩书平	新乡市高级技工学校	校长
	张毓琴	广州民航职业技术学院	兼委员会秘书

编写说明

20 世纪 90 年代以来,我国高职高专教育为社会主义现代化建设事业培养了大批急需的各类专门人才,提高了劳动者的素质,对于建设社会主义的精神文明,促进社会进步和经济发展起到了重要作用。中共中央、国务院“关于深化教育改革,全面推进素质教育的决定”指出:“要大力发展高等职业教育”,教育部在“教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见”中明确指出:“高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分,培养拥护党的基本路线,适应生产、建设、服务第一线需要的,德、智、体、美等方面全面发展的高技术应用型专门人才;学生应在具有必备的基础理论知识和专门知识的基础上,重点掌握从事本专业领域实际工作的基本能力和基本技能”。我国加入 WTO 以后,将面临人力资源的全球竞争,其中包括研究开发型人才的竞争,也包括专业技能型优秀人才的竞争。高等职业教育要适应我国现代化建设的需要,适应世界市场和国际竞争的需要,培养大批符合市场需求的、有熟练技能的高技术应用型人才。

教材建设工作是整个高职高专教育教学工作中的重要环节,在贯彻国家教育教改精神、保证人才质量方面起着重要作用。改革开放以来,各地已出版了一批高职高专教材,但从整体上看,具有高职高专教育特点的教材极其匮乏,教材建设仍滞后于高职高专教育的发展需要。为此,根据目前高等职业教育发展的要求,机械工业出版社组织全国多所在高等职业教育办学有特色、在社会上影响较大的高职院校成立了“新世纪高等职业教育规划教材编审委员会”,选择教学经验丰富、实践能力强的骨干教师,组织、规划、编写了这套“新世纪高等职业教育规划教材”,教材首批四个系列 36 本(书目附后)。它凝聚着全体编审人员、编委会委员的大量心血,同时得到了各委员院校的大力支持,在此表示衷心感谢。

本套教材的作者队伍是经编审委员会严格遴选确定的,他们来自高等职业教育的第一线,教学经验丰富、业务上乘、文笔过硬,大多是各校学科和专业的带头人。他们对本专业的课程设置、教学大纲、教学教改都有深刻的认识和独到的见解,对高职教育的特色把握能力强,有较高的编写水平。这些都为编写出具有创新性、适用性强的高职教材打了良好基础。

本套教材的编写以保证基础、加强应用、体现先进、突出以能力为本位

的职教特色为指导思想，在内容上遵循“宽、新、浅、用”的原则。所谓“宽”，即知识面宽，适用面广；所谓“新”，就是要体现新知识、新技术、新工艺、新方法；所谓“浅”，是指够用为度、通俗易懂；所谓“用”，就是要注重应用、面向实践。

本套教材的出版，促进了高等职业教育的教材建设，将对我国高等职业教育的发展产生积极的影响。同时，我们也希望在今后的使用中不断改进、完善此套教材，更好地为高等职业教育服务，为经济建设服务。

新世纪高等职业教育规划教材编审委员会

前 言

随着数据库技术的发展，世界上各著名的软件公司都推出了自己的数据库管理系统，如 DB2、Sybase SQL Server、Informix、Oracle 和 MS SQL Sever 等，其中 MS SQL Server 是目前 Windows NT/2000 下运行的具有代表性的一个数据库系统，MS SQL Server 2000 是其最新的版本。

本书共 13 章，循序渐进地介绍了数据库中范式的基本知识以及 MS SQL Server 关系数据库系统的安装、数据库基本对象、结构化查询语言（SQL）、开发和系统管理等。从内容上区分，大体上可以分为四个部分。

第一部分主要介绍了数据库的基本知识和范式的基本理论，主要面对部分不了解数据库基本理论的学员，包括书中的第 1 章。

第二部分主要介绍 MS SQL Server 2000 的安装、数据库及其基本对象、结构化查询语言等，包括书中第 2~7 章，共 6 章。其中第 2 章主要介绍 MS SQL Server 2000 的安装；第 3 章主要介绍数据库的创建、修改以及管理等；第 4 章主要介绍结构化查询语言中的 SELECT、INSERT、DELETE 和 UPDATE 等 4 个基本语句的语法和基本用法；第 5 章主要介绍 MS SQL Server 2000 的数据完整性，包括默认、规则、约束等；第 6 章主要介绍视图和索引；第 7 章主要介绍 MS SQL Server 2000 的系统函数，包括算术函数、字符处理函数、日期时间函数以及数据类型的转换函数等。

第三部分主要介绍介绍 SQL Server 的基本开发方法，包括服务器游标、存储过程、触发器等，包括书中第 8~12 章，共 5 章。其中第 8 章主要介绍变量、程序的控制结构等；第 9 章主要介绍服务器游标，包括游标的声明、打开、取得、关闭和释放等；第 10 章主要介绍存储过程，包括系统存储过程、用户定义的存储过程、自动执行的存储过程等；第 11 章主要介绍触发器，包括触发器的基本原理、设计和使用等；第 12 章主要介绍用户定义函数，包括表函数和标量函数。

第四部分主要介绍 MS SQL Server 2000 的系统维护的基本知识，包括书中第 13 章，主要介绍角色、用户管理、数据复制等。

MS SQL Server 2000 是 Microsoft 公司继 SQL Server 6.5 及 SQL Server 7.0 之后，新推出的经过改进的关系数据库管理系统，与其他版本相比，具有以下的特点：从功能方面看主要包括对数据仓库的支持和进一步的改进等；

XML 支持, INSTEAD OF 和 AFTER 触发器、级联引用完整性约束等; 以及图形管理增强、数据转换服务增强等。从而使该系统可成为大规模联机事物处理 (OLTP)、数据仓库和电子商务应用软件的优秀数据库平台。

本书由杨得新任主编, 冯源、张杰任副主编, 王亚平、徐礼丰、李红梅参编。杨得新负责第 9、10、11 章的编写, 冯源负责第 5、7、13 章的编写, 张杰负责第 3、4 章的编写, 王亚平负责第 1、6、12 章的编写, 李红梅负责第 8 章及附录 A、附录 B 的编写, 徐礼丰负责第 2 章的编写。

由于本书配有大量的实例, 所有的实例都是经过作者在 MS SQL Server 2000 环境中测试通过, 它们完全可以作为学生上机实习的内容和平时的作业, 因此本书就不配备思考题和实验指导书了。

编 者

2003 年 5 月

目 录

编写说明

前言

第1章 概论	1	2.2.1 版本及安装所需硬件 与软件的要求	27
1.1 数据库基本知识	1	2.2.2 安装 SQL Server	27
1.1.1 数据管理技术的发展	2	2.3 常用的数据库管理工具	34
1.1.2 人工管理阶段	2	2.3.1 企业管理器 (Enterprise Manager)	34
1.1.3 文件系统阶段	3	2.3.2 查询分析器 (Query Analyzer)	35
1.1.4 数据库系统阶段	4	第3章 创建和管理数据库	38
1.2 现实世界的数据库描述	6	3.1 创建 SQL Server 数据库	38
1.2.1 实体模型	6	3.1.1 数据库存储结构	38
1.2.2 实体-联系方法	7	3.1.2 事务日志	40
1.2.3 数据模型	12	3.1.3 创建数据库	41
1.3 关系的规范	15	3.1.4 设置数据库选项	46
1.3.1 关系模型评价	15	3.1.5 删除及修改数据库	51
1.3.2 基本概念	17	3.2 数据类型	55
1.3.3 第一范式 (1NF)	18	3.2.1 系统数据类型	56
1.3.4 第二范式 (2NF)	19	3.2.2 用户自定义数据类型	60
1.3.5 第三范式 (3NF)	20	3.3 表	62
1.3.6 规范化小结	21	3.3.1 IDENTITY (标识) 列属性	63
1.4 数据库设计	22	3.3.2 创建表	63
1.5 客户机/服务器模式	22	3.3.3 修改表	66
1.5.1 C/S 模式工作方式	22	3.3.4 删除表	68
1.5.2 C/S 模式应用程序	23	第4章 结构化查询语言	70
1.5.3 C/S 模式数据库系统	23	4.1 简介	70
1.5.4 中间件在 C/S 模式的作用	24	4.2 SELECT 语句	71
第2章 SQL Server 简介	26		
2.1 简介	26		
2.2 SQL Server 2000 的安装	27		

4.2.1 简单查询	71	5.4.1 规则的定义	116
4.2.2 WHERE 子句	72	5.4.2 创建规则	116
4.2.3 ORDER BY 查询 结果排序	79	5.4.3 绑定规则	118
4.2.4 聚合函数	80	5.5 查看默认和规则	119
4.2.5 GROUP BY 与 HAVING 子句	84	5.6 约束、默认和规则的比较	121
4.2.6 COMPUTE 和 COMPUTE BY 子句	89	5.7 用户自定义数据类型与 默认和规则的使用举例	121
4.2.7 INTO 子句	91		
4.2.8 合并资料集	92	第 6 章 视图与索引	127
4.2.9 连接	92	6.1 视图	127
4.3 INSERT 语句	98	6.1.1 视图的分类	127
4.4 DELETE 语句	99	6.1.2 创建视图 (CREATE VIEW)	129
4.5 UPDATE 语句	100	6.1.3 修改视图 (ALTER VIEW)	136
第 5 章 SQL Server 的数据完整性	102	6.1.4 删除视图	140
5.1 数据完整性概述	102	6.2 索引	141
5.1.1 数据完整性概念	102	6.2.1 SQL Server 索引的分类	142
5.1.2 数据完整性的类型	102	6.2.2 表和索引构架	144
5.2 约束	103	6.2.3 数据页的组织方式	144
5.2.1 一般语法	103	6.2.4 视图索引	145
5.2.2 Null/Not null 约束	103	6.2.5 创建索引	146
5.2.3 主键约束	104	6.2.6 查找、删除索引	148
5.2.4 检查约束	106	第 7 章 系统函数	150
5.2.5 惟一性约束	108	7.1 数学函数	150
5.2.6 参照完整性之主 外键约束	109	7.1.1 ABS	150
5.2.7 创建约束的一些选项	111	7.1.2 CEILING	150
5.3 默认	113	7.1.3 FLOOR	151
5.3.1 默认的定义	113	7.1.4 POWER	151
5.3.2 创建默认	113	7.1.5 RAND	152
5.3.3 绑定默认	114	7.1.6 ROUND	152
5.3.4 删除默认	115	7.1.7 SQUARE	153
5.4 规则	116	7.1.8 SQRT	154
		7.2 日期时间函数	155
		7.2.1 DATEADD	155

7.2.2 DATEDIFF	156	8.2 变量基本知识	175
7.2.3 DATENAME	156	8.2.1 全局变量	175
7.2.4 DATEPART	157	8.2.2 局部变量	175
7.2.5 GETDATE	158	8.3 流控制语句	182
7.2.6 DAY	158	8.3.1 语句块 BEGIN...END ...	182
7.2.7 MONTH	158	8.3.2 条件语句 IF...ELSE	182
7.2.8 YEAR	159	8.3.3 Case 语句	183
7.3 字符串函数	159	8.3.4 使用举例	184
7.3.1 CHARINDEX	159	8.4 循环语句	190
7.3.2 DIFFERENCE	160	8.4.1 WHILE 语句的	
7.3.3 LOWER	160	基本语法	190
7.3.4 LTRIM	161	8.4.2 使用举例	190
7.3.5 REVERSE	161	第9章 游标	192
7.3.6 RTRIM	162	9.1 游标的基本知识	192
7.3.7 STR	162	9.1.1 定义	192
7.3.8 SUBSTRING	163	9.1.2 关于函数	
7.4 文本和图像函数	164	@@FETCH_STATUS	192
7.4.1 PATINDEX	164	9.1.3 游标的优点	192
7.4.2 TEXTPTR	165	9.2 游标的使用	193
7.4.3 TEXTVALID	166	9.2.1 声明游标	193
7.5 系统函数	167	9.2.2 打开游标	196
7.5.1 DATALENGTH	167	9.2.3 取游标	197
7.5.2 ISNULL	168	9.2.4 关闭游标	197
7.5.3 HOST_NAME	168	9.2.5 释放游标	198
7.5.4 USER_NAME	169	9.2.6 系统存储过程	
7.6 其他函数	169	——sp_cursor_list	198
7.6.1 数据类型转换函数		9.3 游标使用举例	200
CONVERT 与 CAST ...	169	9.3.1 简单游标	200
7.6.2 输出函数 PRINT	172	9.3.2 游标的嵌套	202
第8章 SQL Server 开发基本知识 ...	174	9.3.3 使用游标更新表	203
8.1 运算符	174	第10章 存储过程	205
8.1.1 算术运算符	174	10.1 存储过程简介	205
8.1.2 比较运算符	174	10.1.1 存储过程的优点	205
8.1.3 逻辑运算符	174	10.1.2 存储过程的分类	205

10.2 系统存储过程	205	第 12 章 用户定义函数	262
10.3 用户存储过程	213	12.1 用户定义函数简介	262
10.3.1 创建存储过程	213	12.2 Table 数据类型	262
10.3.2 执行存储过程	218	12.2.1 Table 数据类型简介	262
10.3.3 查看、修改和 删除存储过程	220	12.2.2 声明 Table 数据类型	262
10.3.4 将消息集成到 存储过程	222	12.2.3 Table 数据类型的优点	263
10.3.5 存储过程的应用举例	225	12.3 用户定义函数的 创建、修改	264
10.4 与存储过程有关的 函数 CURSOR_STATUS	230	12.3.1 创建用户定义函数	264
10.5 自动执行的存储过程	232	12.3.2 修改用户定义函数	266
10.5.1 简介	232	12.3.3 架构绑定函数	269
10.5.2 自动执行存储过程 的设置	232	12.4 用户定义函数的调用	269
10.6 扩展存储过程	232	12.4.1 标量函数的调用	269
10.6.1 简介	232	12.4.2 表值函数的调用	269
10.6.2 扩展存储过程的安装、 删除、使用	234	12.5 显示用户调用函数的信息	270
10.6.3 SQL Server 与 电子邮件的集成	235	12.6 用户定义函数的使用举例	270
第 11 章 触发器	236	第 13 章 SQL Server 系统维护	276
11.1 触发器简介	236	13.1 系统管理	276
11.1.1 定义及用途	236	13.1.1 创建登录名	277
11.1.2 触发器与参照完整性	236	13.1.2 管理数据库用户名	280
11.1.3 函数 @@rowcount	237	13.1.3 删除用户名和登录名	281
11.1.4 触发器的优缺点	238	13.2 角色管理	283
11.2 创建触发器	238	13.2.1 服务器角色和 数据库角色	284
11.3 查看、修改、删除触发器	243	13.2.2 为服务器角色 增加成员	285
11.4 触发器的注意事项	245	13.2.3 为数据库角色 增加成员	287
11.4.1 触发器的限制	245	13.2.4 自定义的数据库角色	289
11.4.2 触发器的递归	246	13.2.5 删除自定义的 数据库角色	291
11.4.3 嵌套触发器	246	13.3 权限管理	291
11.5 触发器使用实例	247	13.3.1 对象和对象属主	291
		13.3.2 对象和语句的权限	292

13.3.3 对象权限	293	13.5.1 备份和恢复	301
13.4 复制	294	13.5.2 备份和恢复时 常见的问题	305
13.4.1 复制模型	294	附录	308
13.4.2 复制类型	296	附录 A 常见系统表	308
13.4.3 配置发布和订阅服务器	296	附录 B 常见系统存储过程	310
13.4.4 创建发布内容	297	参考文献	313
13.4.5 创建请求订阅	299		
13.5 灾难恢复	301		

第 1 章 概 论

SQL Sever 2000 的推出受到了用户的积极响应，由于它使用了最先进的数据库构架，且与 Windows NT/2000 平台紧密集成，并具有完全的 Web 功能，人们用它可方便地管理数据库和开发应用程序。它通过对高端硬件平台、网络和存储技术的支持，为最大的 Web 站和企业的应用提供了可扩展性和高可靠性，能在 Internet 商业领域快速建立应用。此外，还增强了安全性，保护防火墙内外的数据，支持基于角色的安全并拥有安全审计工具。作为目前世界上大型的数据库系统之一，其功能的强大是众所周知的。但在它强大的背后却隐含着涉足者的艰难。为了学好它，我们必须具有数据库系统基础知识：包括数据库系统的基本概念、数据库系统结构、数据模型、数据库存储组织、数据描述语言、数据操作语言、数据库的安全性、数据的完整性和一致性、关系数据理论等。

1.1 数据库基本知识

数据库与数据文件相似，同为存储数据的场所。与数据文件一样，数据库并不直接向用户显示信息；用户运行应用程序访问数据库中的数据，数据库将这些数据以用户能够理解的格式呈现给用户。

数据库系统比数据文件的功能强大，因为数据库中的数据组织程度更高。在设计良好的数据库中，没有用户或应用程序必须同时更新的重复数据块。相关的数据分在一个结构或一条记录中，同时，还可以定义这些结构和记录之间的关系。

处理数据文件时，必须根据每个数据文件的特定结构对应用程序进行编码。数据库则不同，它包含一个目录，应用程序可以利用该目录来确定数据的组织结构。通用数据库应用程序能够利用该目录动态地向用户提供来自不同数据库的数据，而不受特定数据格式约束。

数据库通常有两个主要部分：一个是保存物理数据库的文件，一个是应用程序用于访问数据的数据库管理系统（DBMS）软件。DBMS 负责维护数据库的结构，包括：① 保护数据库内数据间的关系；② 保证数据存储正确，定义数据间关系的规则未被违反；③ 系统崩溃的情况下，按照已知的一致性程度恢复所有数据。

1.1.1 数据管理技术的发展

自从人类社会有了数的概念,就出现了数据处理和数据管理的问题。在长期的社会实践中,人们发明了各种各样的数据处理及管理工具。

按照数据处理工具的不同,人们一般把数据处理分为三个阶段:

1. 手工处理阶段

时期:原始社会~19 世纪。

工具:算盘,计算尺,微分机,基于齿轮的六位加法器。

特点:计算工具极低级,精度差,处理能力低,离不开手工。

2. 机械处理阶段

时期:1890~1946 年。

工具:机械计算工具(卡片制表机)。

特点:机械代替了手工操作,数据处理能力、效率有所提高,但受机械性能限制。

3. 电子处理阶段

时期:1946 年至今。

工具:计算机(Computer)。

特点:速度快,存储量大,传输速度快,逻辑推理能力强,不疲劳,可靠性好,精度高,不但能进行科学计算,而且能进行数据处理。

数据管理是数据处理的核心。下面我们讨论计算机对数据进行管理的问题。数据管理是对数据进行分类、组织、编码、储存、检索、维护。它不仅是数据处理的核心,也是数据库技术研究的核心内容。

按照数据管理的技术,人们一般把计算机数据管理也分为三个阶段:①人工管理阶段;②文件系统阶段;③数据库系统阶段——出现数据库管理系统(DBMS)。

下面分别对这三个阶段进行详细讨论。

1.1.2 人工管理阶段

人工管理阶段,一般指 20 世纪 50 年代这一时期,这个阶段既没有操作系统也没有管理软件。

数据在外存的物理结构与用户观点上的逻辑结构完全一致,计算机仅提供基本的输入/输出。程序员对物理细节要非常了解。

数据管理由各程序员在程序中进行,程序员必须考虑数据的逻辑定义及组织、存放数据的存储设备、物理存储方式及地址分配,通过物理地址来存取数据。

处理程序和要处理的数据紧密耦合为一个整体,数据和程序间无独立性。

上述特征如图 1-1 所示。

1.1.3 文件系统阶段

文件系统阶段指 20 世纪 60 年代初至 20 世纪 60 年代末这一时期，数据管理属于操作系统的一部分，出现了文件管理系统，由操作系统负责对数据按照文件管理方式进行管理。在文件系统中，数据按其内容、结构和用途组成若干命名的文件。文件一般为某用户或用户组所有，但可供指定的用户共享。用户可以通过操作系统对文件进行打开、读、写、关闭等操作。

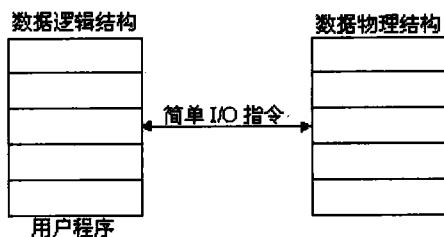


图 1-1 人工管理阶段的特征

1. 文件系统阶段数据管理特点

数据按文件的形式存储；数据管理由操作系统完成；数据需要长期保存在外存上，反复处理；应用程序各有各的数据；数据有两种形式：逻辑文件（用户所思）和物理文件（实际存储），两种文件允许有所区别；文件系统提供从逻辑文件到物理文件的转换，用户通过文件系统对物理文件进行存取（如图 1-2 所示）；数据管理由程序员在程序中进行，程序员必须考虑数据的逻辑定义和组织，程序员必须了解逻辑文件结构。

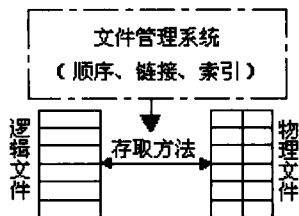


图 1-2 用户通过文件系统对物理文件进行存取

2. 文件系统的初期

存储介质是磁带；文件中外存的物理结构与用户逻辑结构一致；数据（文件）组织方式为顺序方式；操作系统提供简单的 I/O 操作软件。用户建立文件，并设计数据文件物理存储细节，如图 1-3 所示；数据文件和程序之间的独立性差，文件不宜共享，数据冗余大。

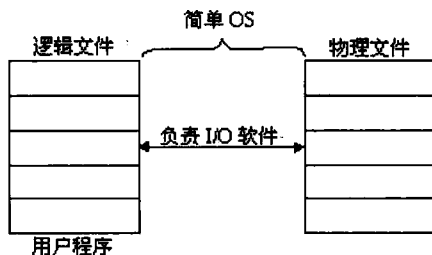


图 1-3 初期文件系统的特征

3. 文件系统中后期

20 世纪 60 年代中后期：存储介质是磁鼓、磁盘、磁带和光盘；数据的逻辑文件结构和物理文件结构允许有区别；数据以文件的形式存储，存取方式有顺序方式、链接式方式、索引方式；文件中的记录可顺序、随机地访问；操作系统提供从逻辑文件到物理文件的访问方法；用户不需了解物理文件的

细节。

4. 文件系统的特点

文件的最小单位是记录，记录之间仅存在顺序关系；管理软件（操作系统）中增加了安全检查机构；允许用户以文件为单位共享数据，但不能实现以记录和数据项为单位的共享；数据文件和程序之间的独立性增强，存储设备的改变不影响程序（程序是通过操作系统访问文件的）。

5. 文件系统的缺点

不能实现对记录和数据项的访问和共享，数据冗余大，利用率低；逻辑文件和物理文件间的独立性差，物理文件结构的改变影响用户程序的运行；程序和数据之间有较强的依赖关系；应用程序设计困难，进行程序设计实现对数据的操作（如查找、插入、删除、修改）对程序员的算法和程序设计的能力要求高；易造成数据的不一致性。

针对文件系统的上述缺点，人们逐渐发展了以统一管理和共享数据为目的的数据库系统（Database System）。在数据库系统中，数据不仅仅服务于某个程序和用户，而且被看作是一个单位的共享资源，由一个叫做数据库管理系统（Database Management System，简称 DBMS）的软件统一管理。由于有 DBMS 的统一管理，应用程序不必直接介入诸如打开、关闭、读、写文件等低级操作，而由 DBMS 代办。用户也不必关心存储和其他的实现细节，文件结构的修改也可以由 DBMS 屏蔽，使用户看不到这些修改，从而减少应用程序的维护量，提高数据的独立性。由于数据的统一管理，人们可以从全单位着眼，合理组织数据，减少数据冗余；还可以更好地贯彻规范化和标准化，从而有利于数据的转移和更大范围的共享。许多在文件系统中难于实现的功能，在 DBMS 中都一一实现了。

1.1.4 数据库系统阶段

数据库系统阶段，一般指从 20 世纪 60 年代后期至今。

1. 标志

IBM 公司 1968 年成功研制层次数据管理系统（IMS）；美国 CODASYL（Conference On Data System Language，数据系统语言协商会）1971 年公布的 DBTG 报告提出网络数据库系统（CODASYL 系统或 DBTG 系统）；IBM 公司 E.F.Codd 1970 年发表了一系列论文，奠定了关系数据库系统（RDBMS）理论基础。

2. 初期

（1）特点 对用户观念的数据进行严格细致的描述使得文件的记录、数据项之间联系清晰、结构简单（对逻辑文件规定了一定的格式）；允许用