

全国计算机等级考试

FoxBASE+

程序设计 (二级)

● 刘瑞新 丁爱萍 编著

最新大纲

等考
直通车



机械工业出版社
China Machine Press

全国计算机等级考试
FoxBASE+程序设计（二级）

刘瑞新 丁爱萍 编著



机械工业出版社

713

本书严格依据教育部考试中心最新颁布的“全国计算机等级考试”FoxBASE+语言二级考试大纲的要求编写而成。具体内容包括：数据库系统的基本概念、关系数据库、数据元素，数据库的建立、修改、复制、查询、统计计算、多重数据库操作，顺序结构、选择结构、循环结构、数组、子程序与过程、格式设计，系统环境和状态参数，FoxBASE+上机操作等。

为了配合等级考试考生熟悉考试题型，每一章均给出典型例题详解，并精选出一定数量的习题供读者练习。

另外，考生还可以参考本书的配套教材《FoxBASE+试题详解及模拟试卷》一书来强化训练。

本书构思严谨、立意深刻、概念清晰、深入浅出、层次分明、注重实用。适合作为计算机等级考试培训班及各类高等院校、高职、高专、中专各专业的教材。

图书在版编目(CIP)数据

全国计算机等级考试 FoxBASE+程序设计(二级)/刘瑞新,丁爱萍编著.

—北京:机械工业出版社,2000.9

ISBN 7-111-01891-5

I. 全... II. ①刘... ②丁... III. 关系数据库-数据库管理系统, FoxBASE-水平考试-教材 IV. TP311.38

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第67198号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码 100037)

责任编辑:胡毓坚 责任印制:郭景龙

三河市宏达印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2000年11月第1版·第2次印刷

787mm×1092mm^{1/16}·20.25印张·499千字

4 001—7 000册

定价:28.00元

凡购本图书,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、68326677-2527

出版说明

全国计算机等级考试自从推出以来,已有上百万人次参加了考试,从而有力地推动了计算机应用技术在中国的发展。

为了更好地普及计算机基础知识,全方位地为广大应试者服务,机械工业出版社聘请了清华大学、北方交通大学、北京科技大学等院校长期从事全国计算机等级考试教育、具有丰富教学经验的老师,编写了一套关于全国计算机等级考试的系列教材。

本套教材思路严谨、立意深刻,是在这些老师长期积累的教学经验的基础上编写而成的,因而紧扣考试大纲;此外,本套教材概念清晰、层次分明、深入浅出,是一套比较完整、系统的应试教材;所附习题完全模拟全国计算机等级考试的考试样题,每道习题均附有答案,实用性、参考性较强,因此对应试者在全国计算机等级考试的学习中起到指导作用。本套教材最大的特点是既有理论讲解,又有实践环节,应试者通过反复练习,使那些平时难以深入理解和灵活运用的理论得以理解和运用,通过自己动手动脑解答习题,达到举一反三的效果,从而为顺利通过全国计算机等级考试打下坚实的基础。

另外,为了使应试者能够尽快通过考试,机械工业出版社还配套出版了《全国计算机等级考试试题详解及模拟试卷》,欢迎广大读者提出宝贵意见。

前 言

随着计算机的发展与普及,计算机的基础教育不断得到重视。从 1994 开始,原国家教委在全国范围内进行了计算机等级考试。目前,国内所有的计算机等级考试都把 FoxBASE+ 作为重要的考试内容。本书就是根据 1998 年制定的“全国计算机等级考试”FoxBASE+语言二级考试大纲的要求编写而成的,它系统全面地讲述了 FoxBASE+关系数据库系统的基本概念、基本操作、程序设计方法、高级操作及工作状态设置等。既详细讲解 FoxBASE+语言程序设计方法和数据库应用的知识,又能针对等级考试来进行系统全面的复习。

为了配合参加等级考试的考生熟悉考试题型,每一章均给出典型例题详解,并精选出一定数量的习题供读者练习。在上机考试部分,还详细介绍了“上机考试系统”软件的操作方法。本教材的主要特点是:

针对性强。严格按照教育部考试中心制定的“全国计算机等级考试大纲”中“二级考试大纲”的“FoxBASE+语言程序设计考试大纲”要求编写,内容安排与章节的安排也基本上按照该大纲的考试要求编排,并且详细讲述 FoxBASE+等级考试笔试题解和上机调试技术,力求使每位学生都能顺利通过考试。

学以致用,注重应用能力。结合微机数据库系统的特点,多学多练,精选例题,并且每章附有大量与考试题型基本相同的习题(其实,多数例题和习题都是历次等级考试题),使读者通过做题,加深对概念的理解、功能的掌握、方法的使用。为了使广大读者能有机会对自己的水平有一个了解,书中设有模拟试题便于读者自我检查。

知识内容系统全面。本书系统全面地讲解 FoxBASE+数据库管理系统的知识,包括 FoxBASE+的数据类型及其运算、数据库的各类操作、程序设计的全部知识、多工作区数据库的操作、工作方式和状态的设置、内部函数等。

重点突出。作为教材,为了方便教师在有限的课时内讲解和读者自学,同时,为了方便考生学习,我们按等级考试大纲中要求的命令和函数讲解,使学生在有限的课时内,掌握比较系统、全面的知识。并且所有程序均按结构化程序设计方法讲解设计,程序写成锯齿形格式,帮助读者养成良好的程序设计习惯,设计出质量较高的程序。

本书由刘瑞新、丁爱萍编著,参加编写的人员还有赵志贡、吴怡、张凌云、李刚、罗立群、王洪涛、王红霞、冯磊等。

本书力求构思严谨、立意深刻、概念清晰、深入浅出、层次分明、注重实用。适合作为计算机等级考试培训班及各类高等院校、高职、高专、中专各专业的教材。

编 者

目 录

出版说明

前言

第1章 数据库系统基础知识.....	1
1.1 数据库系统的基本知识.....	1
1.1.1 数据管理技术的发展.....	1
1.1.2 实体及其联系.....	2
1.1.3 数据模型.....	2
1.1.4 数据库系统的组成.....	3
1.1.5 数据库管理系统的功能.....	4
1.1.6 数据库应用系统.....	5
1.2 关系数据库的基本概念.....	5
1.2.1 关系.....	5
1.2.2 关系模式.....	7
1.2.3 关系数据库.....	7
1.2.4 关系运算.....	8
1.2.5 关系的性质.....	9
1.3 例题详解.....	10
习题一.....	11
第2章 FoxBASE+系统概述.....	12
2.1 FoxBASE+的特点和技术指标.....	12
2.1.1 FoxBASE+的特点.....	12
2.1.2 FoxBASE+的主要技术指标.....	12
2.1.3 FoxBASE+的文件类型.....	13
2.1.4 关系术语与FoxBASE+术语的对比.....	14
2.2 FoxBASE+命令的语法规则.....	15
2.2.1 命令的结构.....	15
2.2.2 命令格式中的符号约定.....	16
2.2.3 命令中的短语.....	16
2.2.4 命令书写的规则.....	18
2.3 FoxBASE+的运行.....	19
2.3.1 FoxBASE+的软件配置.....	19
2.3.2 FoxBASE+的运行环境.....	19
2.3.3 FoxBASE+的启动与退出.....	20
2.3.4 FoxBASE+的两种工作方式.....	21

2.3.5 命令文件的建立与执行.....	21
2.4 例题详解.....	23
习题二.....	25
第3章 FoxBASE+的数据元素.....	27
3.1 数据类型.....	27
3.1.1 数值型数据.....	27
3.1.2 字符型数据.....	27
3.1.3 逻辑型数据.....	27
3.1.4 日期型数据.....	28
3.1.5 备注型数据.....	28
3.1.6 屏幕型数据.....	28
3.2 常量和变量.....	28
3.2.1 常量.....	28
3.2.2 变量.....	29
3.3 表达式及其运算规则.....	30
3.3.1 表达式.....	30
3.3.2 运算符的优先级.....	34
3.4 函数.....	35
3.5 例题详解.....	35
习题三.....	36
第4章 数据库的基本操作.....	38
4.1 数据库文件的基本概念.....	38
4.1.1 数据库文件的组成.....	38
4.1.2 数据库结构.....	39
4.1.3 数据库记录.....	39
4.2 建立数据库文件结构命令 CREATE.....	40
4.3 修改数据库结构命令 MODIFY STRUCTURE.....	42
4.4 记录的输入及追加命令 APPEND.....	42
4.4.1 在建库后立即输入记录.....	42
4.4.2 通过键盘追加记录.....	43
4.5 打开和关闭数据库文件命令 USE.....	44
4.6 数据库内容的显示.....	45
4.6.1 显示数据库结构命令 DISPLAY/LIST STRUCTURE.....	45
4.6.2 显示数据库记录命令 DISPLAY/LIST.....	46
4.7 例题详解.....	47
习题四.....	48
第5章 数据库记录的定位和编辑.....	51
5.1 记录定位命令.....	51
5.1.1 绝对移动指针命令 GO.....	51

5.1.2 相对移动指针命令 SKIP	52
5.2 编辑记录命令	54
5.2.1 插入记录命令 INSERT	54
5.2.2 修改记录命令	55
5.2.3 记录的删除与恢复命令	58
5.3 数据库记录的排序命令 SORT	62
5.4 例题详解	63
习题五	65
第 6 章 数据库记录的查询和统计	68
6.1 顺序查找	68
6.1.1 顺序查找命令 LOCATE	68
6.1.2 继续查找命令 CONTINUE	68
6.2 索引查询	69
6.2.1 索引文件命令	69
6.2.2 索引查询命令	74
6.3 数据库记录的统计	76
6.3.1 统计记录数命令 COUNT	77
6.3.2 求和命令 SUM	78
6.3.3 求平均值命令 AVERAGE	78
6.3.4 建立汇总库命令 TOTAL	79
6.4 数据库记录筛选命令 SET FILTER TO	80
6.5 例题详解	80
习题六	82
第 7 章 多重数据库操作	87
7.1 工作区的选择	87
7.1.1 工作区的概念	87
7.1.2 选择当前数据库工作区命令 SELECT	88
7.1.3 非当前工作区字段的引用	89
7.2 数据库文件之间的关联命令 SET RELATION TO	90
7.2.1 设立关联数据库	90
7.2.2 多数据库关联	94
7.3 数据库文件之间的数据更新命令 UPDATE	95
7.4 数据库文件之间的连接命令 JOIN	97
7.5 例题详解	99
习题七	101
第 8 章 常用函数	109
8.1 数值计算函数	109
8.2 字符处理函数	111
8.3 日期类函数	115

8.4	数据类型转换函数.....	117
8.5	测试函数.....	119
8.5.1	文件和数据测试.....	119
8.5.2	记录测试函数.....	121
8.5.3	测试坐标函数.....	124
8.5.4	测试标识函数.....	125
8.6	例题详解.....	127
	习题八.....	129
第9章	顺序结构程序设计.....	132
9.1	顺序结构程序设计的概念.....	132
9.2	非格式输出命令?/?/?.....	133
9.3	内存变量内部赋值命令 STORE/=.....	134
9.4	任意类型键盘输入命令 INPUT.....	136
9.5	字符型键盘输入命令 ACCEPT.....	137
9.6	程序暂停、等待接收单字符命令 WAIT.....	138
9.7	4种内存变量赋值命令的比较.....	139
9.8	文本输出命令 TEXT...ENDTEXT.....	139
9.9	返回命令 RETURN.....	139
9.10	程序注释命令.....	140
9.10.1	行首注释命令 NOTE/*.....	140
9.10.2	行尾注释命令&&.....	140
9.11	例题详解.....	141
	习题九.....	143
第10章	选择结构程序设计.....	145
10.1	选择结构程序设计的概念.....	145
10.2	单条件选择命令 IF.....	146
10.3	多条件多分支选择命令 DO CASE.....	149
10.4	例题详解.....	152
	习题十.....	153
第11章	循环结构程序设计.....	155
11.1	循环结构程序设计的概念.....	155
11.2	条件循环命令 DO WHILE.....	155
11.3	循环命令的嵌套.....	158
11.4	无条件循环命令 LOOP.....	160
11.5	无条件跳出循环命令 EXIT.....	160
11.6	例题详解.....	162
	习题十一.....	163
第12章	数组.....	166
12.1	数组和数组单元的概念.....	166

12.2	建立数组命令 DIMENSION	166
12.3	一维数组.....	169
12.4	二维数组.....	170
12.5	数据库记录与数组之间的数据传送.....	171
12.5.1	数据库当前记录传送给数组单元命令 SCATTER.....	171
12.5.2	数组单元内容传送给数据库当前记录命令 GATHER.....	172
12.6	例题详解.....	174
	习题十二.....	175
第 13 章	子程序.....	177
13.1	子程序.....	177
13.1.1	子程序的概念.....	177
13.1.2	子程序的调用命令 DO.....	178
13.1.3	子程序的返回命令 RETURN.....	178
13.1.4	子程序的建立命令 MODIFY COMMAND	179
13.1.5	程序举例.....	179
13.2	内存变量的属性和作用域.....	181
13.2.1	主从型内存变量.....	181
13.2.2	定义全局型内存变量命令 PUBLIC	182
13.2.3	定义局部型内存变量命令 PRIVATE.....	183
13.3	调用子程序时的数据传递.....	185
13.3.1	用主从变量和全局变量实现数据传递	185
13.3.2	用参数实现数据传递命令 PARAMETERS	186
13.4	用户定义函数.....	188
13.5	过程文件.....	191
13.5.1	过程文件的概念.....	191
13.5.2	过程文件的组织命令 PROCEDURE.....	191
13.5.3	过程文件的打开命令 SET PROCEDURE TO	192
13.6	递归调用.....	194
13.7	例题详解.....	196
	习题十三.....	199
第 14 章	格式输出输入和菜单程序设计.....	202
14.1	格式输出输入命令 @...SAY...GET/READ	202
14.1.1	定位输出.....	202
14.1.2	定位定格式输出.....	203
14.1.3	定位定格式输出输入.....	205
14.1.4	输入命令的条件控制.....	207
14.2	释放 GET 命令 CLEAR GETS.....	210
14.3	清屏命令.....	210
14.3.1	清除全部屏幕命令 CLEAR	210

14.3.2 清除部分屏幕命令@...CLEAR.....	211
14.4 屏幕画框命令@...BOX.....	211
14.5 文本输出命令 TEXT...ENDTEXT.....	212
14.6 设置屏幕色彩命令 SET COLOR TO.....	212
14.7 屏幕格式文件.....	213
14.7.1 打开屏幕格式文件命令 SET FORMAT TO.....	213
14.7.2 关闭屏幕格式文件命令.....	214
14.8 菜单程序设计.....	215
14.8.1 传统菜单的设计.....	215
14.8.2 用户定义菜单.....	216
14.9 例题详解.....	220
习题十四.....	222
第 15 章 数据库辅助操作命令.....	225
15.1 数据库复制命令.....	225
15.1.1 复制数据库内容命令 COPY TO.....	225
15.1.2 复制数据库结构命令 COPY STRUCTURE.....	227
15.2 数据库记录的批量追加命令 APPEND FROM.....	228
15.3 数据库结构的间接建立.....	229
15.3.1 建立库结构描述文件命令 COPY STRUCTURE EXTENDED TO.....	229
15.3.2 数据库结构的间接建立命令 CREATE FROM.....	230
15.4 例题详解.....	232
习题十五.....	233
第 16 章 系统命令.....	235
16.1 显示文件目录命令 DIR.....	235
16.2 输出文本文件内容命令 TYPE.....	236
16.3 复制文件命令 COPY FILE.....	236
16.4 改换文件名命令 RENAME.....	236
16.5 删除文件命令 ERASE/DELETE FILE.....	237
16.6 执行外部文件命令 RUN/!.....	237
16.7 求助命令 HELP.....	238
16.8 例题详解.....	238
习题十六.....	239
第 17 章 工作方式和状态的设置.....	240
17.1 全屏幕菜单驱动命令.....	240
17.2 数据库记录输入控制命令.....	240
17.2.1 新记录快速录入控制命令 SET CARRY.....	240
17.2.2 设置定界符命令 SET DELIMITERS TO.....	241
17.2.3 定界符控制命令 SET DELIMITERS.....	241
17.2.4 反像显示控制命令 SET INTENSITY.....	241

17.2.5	警铃控制命令 SET BELL	242
17.2.6	输入结束确认控制命令 SET CONFIRM	242
17.2.7	打开屏幕格式命令 SET FORMAT TO	242
17.2.8	数据库排它共享控制命令 SET EXCLUSIVE	242
17.3	信息查询控制命令	242
17.3.1	唯一性控制命令 SET UNIQUE	242
17.3.2	标题显示控制命令 SET HEADING	243
17.3.3	字符串精确比较控制命令 SET EXACT	243
17.4	记录删除标记控制命令	244
17.5	打印控制命令	244
17.5.1	非格式打印控制命令 SET PRINT	244
17.5.2	格式打印控制命令 SET DEVICE TO	244
17.5.3	设置打印机起始列命令 SET MARGIN TO	245
17.5.4	打印输出设备定义命令 SET PRINTER TO	245
17.6	整理数据库记录命令	246
17.6.1	设置可访问字段命令 SET FIELDS TO	246
17.6.2	可访问字段控制命令 SET FIELDS	246
17.7	系统运行、调试、安全保密命令	247
17.7.1	定义工作盘命令 SET DEFAULT TO	247
17.7.2	设置路径命令 SET PATH TO	247
17.7.3	运行结果显示控制命令 SET TALK	247
17.7.4	程序单步执行控制命令 SET STEP	248
17.7.5	显示命令控制命令 SET ECHO	248
17.7.6	打印命令控制命令 SET DEBUG	248
17.7.7	终止程序执行控制命令 SET ESCAPE	248
17.7.8	输入输出显示控制命令 SET CONSOLE	249
17.7.9	建立文本文件命令 SET ALTERNATE TO	250
17.7.10	打开文本文件控制命令 SET ALTERNATE	250
17.8	系统参数与逻辑功能控制命令	251
17.8.1	交互状态下状态行显示控制命令 SET STATUS	251
17.8.2	程序状态下状态行显示控制命令 SET SCOREBOARD	251
17.8.3	设置屏幕色彩命令 SET COLOR TO	251
17.8.4	定义功能键命令 SET FUNCTION TO	252
17.8.5	设置小数位命令 SET DECIMALS TO	252
17.8.6	固定小数位数控制命令 SET FIXED	254
17.8.7	文件安全控制命令 SET SAFETY	254
17.8.8	显示菜单控制命令 SET MENU	255
17.8.9	自动清屏控制命令 SET CLEAR	255
17.9	历史记忆控制命令	255

17.9.1 命令记忆条数设置命令 SET HISTORY TO	255
17.9.2 历史记忆控制命令 SET HISTORY	255
17.9.3 程序记忆控制命令 SET DOHISTORE	256
17.10 设置日期格式命令	256
17.10.1 设置日期格式命令 SET DATE	256
17.10.2 世纪控制命令 SET CENTURY	256
17.11 设置备注型字段宽度命令	257
17.12 例题详解	257
习题十七	258
第 18 章 上机考试技巧	262
18.1 上机考试试题的题型	262
18.2 上机考试试题举例	263
18.2.1 操作系统考试题	263
18.2.2 程序修改考试题	264
18.2.3 程序设计考试题	266
18.3 上机考试软件的使用	267
18.3.1 上机登录	267
18.3.2 运行 UCDOs	267
18.3.3 准考证号的验证	268
18.3.4 考生目录	269
18.3.5 试题内容查询工具的使用	269
18.3.6 操作系统考试题的操作	270
18.3.7 程序修改考试题的操作	271
18.3.8 程序设计考试题的操作	272
18.3.9 考生目录和文件的恢复	273
18.3.10 查分	274
18.4 例题详解	274
习题十八	281
附录	283
附录 A 各章习题答案	283
附录 B 笔试模拟试卷及答案	295
附录 C 上机考试模拟试题及答案	304
附录 D 全国计算机等级考试(二级)考试大纲	308

第1章 数据库系统基础知识

1.1 数据库系统的基本知识

1.1.1 数据管理技术的发展

数据是指存储在某一种媒体上,能够识别的物理符号。数据处理是指将数据转换成信息的过程。广义地讲,处理包括对数据的收集、存储、加工、分类、计算、检索、传输等一系列处理活动。狭义地讲,处理是指对所输入的数据进行加工整理。

数据处理的目的是从大量的现有数据中,根据事物之间的联系,通过分析归纳、演绎推导等手段,得到所需要的有价值的信息。可用式子简单地表示信息与数据之间的关系:信息=数据+处理。

计算机数据管理随着计算机硬件、软件技术和计算机应用范围的发展而不断发展,利用计算机对数据进行处理经历了4个阶段。

1. 人工管理阶段

最早期称为人工管理(或程序管理)阶段,这一阶段要求用户必须掌握数据在计算机内部的存储位置和方式,才能在程序中使用这些数据。也就是说,要处理的数据交给应用程序直接管理,因而数据冗余很大,无法让数据共享,数据也不可能长期保存,而且数据必须依附于程序。

2. 文件系统阶段

第2阶段称为文件系统阶段,这一阶段是把数据集中存放在一个或多个数据文件中,用户在程序中通过一个名为“文件管理系统”的软件来使用数据文件中的数据,实现了按文件名访问,按记录存取的管理技术。文件管理仍然是现在高级语言中普遍采用的数据管理方式。在数据量较大的系统中,数据之间会存在着某种联系,文件系统中的数据缺乏联系的结构。

3. 数据库系统阶段

数据处理发展的第3阶段是数据库系统阶段,它把数据集中存放在一个数据库中,用户通过一个名为“数据库管理系统”的软件可以很方便地使用数据库中的数据。

4. 分布式数据库系统阶段

20世纪70年代后期之前,数据库系统多数是集中式的。网络技术的发展为数据库提供了良好的运行环境,使数据库系统从集中式发展到分布式,从主机/终端系统结构发展到客户/服务器系统结构。

1.1.2 实体及其联系

人们把客观存在的事物以数据的形式存储到计算机中,经历了从对现实生活中事物特性的认识、概念化到计算机数据库的具体表示的逐级抽象过程。

数据库需要根据应用系统中数据的性质和内在联系,按照管理的要求来设计和组织。

1. 实体及实体间的联系

在现实世界中,事物与事物之间存在着联系,这种联系是客观存在的,是由事物本身的性质所决定的。例如,学校的教学系统中有教师、学生、课程等事物,教师为学生授课,学生选修课程并取得成绩。如果管理的对象比较多,或者比较特殊,那么事物之间的联系就比较复杂。

(1) 实体。客观存在并且可以互相区分的事物称为实体。实体可以是实际事物,也可以是抽象事件。例如,一个学生、一个部门等属于实际事物;选修课程、一次订货等活动是比较抽象的事件。

(2) 属性。描述实体的特性称为属性。例如,学生实体用若干个属性(学号,姓名,出生日期等)来描述。属性的具体取值称为属性值,用以描述一个具体实体。属性值的组合(如99010612,王慧,女,05/18/1980等)在学生名册中表示了一个学生。

(3) 联系。实体之间的对应关系称为联系,它反映现实世界事物之间的相互关联。联系分为两种,一种是实体内部各属性之间的联系;另一种是实体之间的联系,如一名学生可以借阅多本图书,同一本图书可以相继被几个学生借阅。

2. 联系的类型

实体之间的联系类型是指一个实体类型中的每一个实体与另一个实体类型中多少个实体存在联系。最基本的是两个实体之间的联系,两个实体间的联系可以归纳为3种类型。

(1) 一对一联系。例如,一个学生只能在一个学校注册学习,则学生与学校之间存在一对一的联系。

(2) 一对多联系。例如,一个学校有多名学生,学校与学生两个实体之间的联系是一对多的联系。

(3) 多对多联系。例如,学生与选修课程之间的联系,一个学生可以选修多门课程,同一门课程可由多个学生选修,学生与课程之间的联系存在多对多的联系。

1.1.3 数据模型

数据库系统研究的对象是现实世界中的客观事物,以及反映这些事物之间的相互联系。但这些事物及其联系不能以它们在现实世界中的形式进入计算机,因此必须对客观事物及其联系进行转换抽象,使其以便于计算机表示的形式进入计算机。

数据模型是指数据库的组织形式,它决定了数据库中数据之间联系的表达方式,即把在计算机中表示客观事物及其联系的数据及结构称为数据模型。根据组织方式的不同,目前常用的数据模型有3种。

1. 层次数据模型

层次模型是以记录数据为节点的树，节点之间的联系像一棵倒放的树，树根、树的分枝点、树叶都是节点。节点是分层的，树根是最高层。如家谱、企事业中部门编制之间的联系。

2. 网状数据模型

网状模型是以记录数据为结点的连通图，节点之间的联系像一张网，网上的连接点都是节点。节点之间是平等的，不分层次。例如同事、同学、朋友、亲戚之间的联系。

3. 关系数据模型

关系模型中每个关系对应一张二维表，采用二维表来表示数据及其联系，表格与表格之间通过相同的栏目建立联系。由于关系模型有很强的数据表示能力和坚实的数学理论，且结构单一，数据操作方便，最容易被用户接受，是目前应用最广的一种数据模型。例如学生成绩表、工资表等。

1.1.4 数据库系统的组成

1. 数据库系统的组成

数据库系统 DBS (DataBase System) 是指采用数据库技术后的整个计算机系统，它由 5 部分组成：硬件系统、数据库集合、数据库管理系统及相关软件、数据库管理员和用户。

(1) 硬件系统。运行数据库系统的计算机硬件，包括主机、键盘、显示器、软硬盘驱动器、打印机等。复杂的数据库一般都建立在网络或多用户环境下。

(2) 数据库集合。数据库系统包括若干个设计合理、满足应用需要的数据库。

(3) 系统软件。系统软件包括：操作系统（如 DOS）、数据库管理系统（如 FoxBASE+）和数据库应用系统（如工资管理程序）。

(4) 数据库管理员。对于具有一定规模的数据库系统必须有专门人员对数据库系统进行全面管理，担任此任务的人员称为数据库管理员 DBA (DataBase Administrator)。

(5) 用户。数据库系统的用户分为最终用户和专业用户两类。最终用户主要对数据库进行查询或通过数据库应用系统提供的界面来使用数据库。这些界面包括菜单、表格、图形和报表。最终用户所感觉到的数据库系统除了计算机硬件设备外，就是数据库应用程序的用户界面。专业用户是指应用系统开发人员，负责设计数据库，开发应用系统的程序，实现完整的系统功能，并且为最终用户提供友好的用户界面。

2. 数据库系统的特点

数据库是以一定的组织方式存储在一起的、能为多个用户共享的、独立于应用程序的、相互关联的数据集合。

数据库系统的主要特点如下：

(1) 数据的共享性：数据库中的数据能为多个用户服务。

(2) 数据的独立性：用户的应用程序与数据的逻辑组织与物理存储方式无关。

(3) 数据的完整性：数据库中的数据在操作和维护过程中保持正确无误。

(4) 数据的集中性：数据库中的数据冗余（重复）少。

1.1.5 数据库管理系统的功能

在数据库系统中，数据成为多个用户或应用程序的共享资源，数据已经从应用程序中完全独立出来，由数据库管理系统 DBMS (DataBase Management System) 统一管理。DBMS 具有下面的功能。

1. 数据定义功能

DBMS 提供数据定义语言 DDL (Data Description Language) 或者操作命令，以便对数据库进行具体的描述。因此，系统必须包含 DDL 的编译或解释程序。例如，在 FoxBASE+ 中，用 CREATE 命令建立数据库的结构。此时所做的定义并不是数据本身，而是对数据库的结构进行描述。

在大中型数据库系统中，用 DDL 对数据库的定义将被系统保存在数据字典中，以便在进行数据操纵和控制时使用。用户可以查阅数据定义以便共享数据库中的数据。

2. 数据操纵功能

DBMS 提供语言或者命令对数据库中的数据进行追加、插入、修改、删除、检索等功能，称为数据操纵语言 DML (Data Manipulation Language)。在不同的 DBMS 系统中，语言的语法格式也不相同，以其实现方法而言，可分为两种类型。一类数据操纵语言可以独立使用，不依赖于任何其他程序设计语言，称为自含型或自主型语言。另一类是宿主型数据操纵语言，嵌入到宿主语言中使用，例如嵌入到 FORTRAN、C 等程序设计语言中。在使用高级语言编写的应用程序时，如果需要调用数据库中的数据，则需要用宿主型数据操纵语言的语句来操纵数据。因此，DBMS 必须包含 DML 的编译或解释程序。

FoxBASE+ 系统提供了自含型数据操纵命令，可以对数据进行增、删、改和查询等操作。

3. 数据库运行控制功能

用户对数据的存取访问可能是并发的，即多个用户或应用程序同时使用同一个数据库。DBMS 必须提供以下几个方面的数据控制功能：

(1) 数据的完整性控制：使用值和结构的约束条件对操作要求进行检查、对操作进行管理，保证数据的正确和一致。

(2) 数据库的并发操作控制：在多个用户共享数据的情况下，通过鉴定用户身份、设置用户权限、校对口令等措施防止数据被有意或无意地非法使用或破坏。

(3) 数据的安全性控制：在多个用户同时修改同一批共享数据时，通过加锁与解锁来防止数据修改结果不确定的问题。

(4) 数据库的恢复：当数据库遭到破坏后能自动恢复。

4. 数据字典

数据字典 (Data Dictionary) 中存放着系统中所有数据的定义，即对所有数据库结构的描述。数据字典提供了对数据库数据描述的集中管理手段。