


郑会永 王旭 施阳



Microsoft Visual FoxPro 3.0

使用指南

西安电子科技大学出版社

Microsoft Visual FoxPro 3.0 使用指南

郑会永 王 旭 施 阳

西安电子科技大学出版社

1 9 9 7

(陕)新登字 010 号

内 容 简 介

Visual FoxPro 3.0 是 FoxPro 的新一代产品, 具有快速开发应用程序、面向对象和客户机/服务器等强大功能。本书全面、系统地介绍了 Visual FoxPro 3.0 的使用方法, 内容包括: 面向对象的 Windows 编程机制, Visual FoxPro 3.0 的基本功能和工具, 关系数据库的基本理论, Visual FoxPro 3.0 处理多表格数据的方法, 编程和开发简单应用程序, 应用程序发行盘的制作, 基于 WinHelp 的应用程序帮助文件的建立和连接调用, 类设计器和类浏览器以及常见的问题等等。

本书适用于广大的计算机用户、大专院校有关专业的师生以及电脑爱好者, 是应用 Visual FoxPro 3.0 开发应用程序的必备工具书。

Microsoft Visual FoxPro 3.0 使用指南

郑会永 王 旭 施 阳
责任编辑 云立实 毛红兵

西安电子科技大学出版社出版发行
西安电子科技大学印刷厂印刷
各地新华书店经销

开本 787×1092 1/16 印张 32 6/16 字数 771 千字
1997 年 4 月第 1 版 1997 年 4 月第 1 次印刷 印数 1-6 000

ISBN 7-5606-0515-X/TP·0248

定价: 45.00 元

前 言

Visual FoxPro 3.0 是 FoxPro 的新一代产品,具有快速开发应用程序,面向对象和客户机/服务器等强大功能。为了方便广大读者在使用和编程时参考,我们编写了这本 Visual FoxPro 3.0 的参考书。

一、Visual FoxPro 3.0 运行环境

Visual FoxPro 3.0 for Windows 是一个 32 位的信息管理数据库开发系统,可以运行在 Win32s、Windows 95 和 Windows NT 操作系统上。Windows 3.1 用户可以安装上 Win32s,然后再安装 Microsoft Visual FoxPro 3.0。对于使用中文 Windows 3.1、Windows 3.2 和中文 Windows 95 的用户,使用 Visual FoxPro 3.0 是再好不过了。在这些中文版的 Windows 操作系统上,Visual FoxPro 3.0 支持汉字的字段名,支持应用程序汉字菜单、对话框和汉字打印等,非常适用于广大的国内用户。

二、对硬件的要求

Visual FoxPro 3.0 对内存的最小需要量是 8 MB,为了高效率地开发应用程序,则应考虑至少使用 16 MB。Visual FoxPro 3.0 可以在具有 640×480 扫描显示器、8 MB 内存、486/35 以上的微机上使用。硬盘上至少要留有 10 MB 的空间供临时交换文件使用。

三、对使用者的要求

本书适用于想快速全面了解 Visual FoxPro 的初学者,也适用于想要使用其更高级功能的高级用户,同时也适用于想学习足够的 Visual FoxPro 编程技术来自定义界面和得心应手地处理数据的人员。

使用者应具有个人计算机和网络的基本知识,对 DOS 和 Windows 操作环境有所了解。为了更好地掌握本书提供的内容,需要对以下几方面比较熟悉:

- ① 一般的 PC 硬件的操作,包括键盘和鼠标;
- ② DOS 系统的常规操作;
- ③ Windows 界面以及利用控制面版改变常用的系统设置;
- ④ 对一般常用的语言有所了解并能编写简单的程序。

四、Visual FoxPro 3.0 的基本特点

一方面,Microsoft Visual FoxPro 3.0 与 FoxPro 2.5/2.6 相比,它是一个革命性的软件产品,引进了可视化编程概念,降低了对用户的要求,加强了开发数据库管理程序的自动

化程序，极大地减轻了程序设计的难度。Visual FoxPro 3.0 可借助工具条、对象、可视控件来自动完成界面的设计并执行各种任务，同时不牺牲数据库的性能，不再只通过代码来完成任任务，崭新的环境让读者图形化地直接操作文件、表、对象和类。在可视环境下工作，可以通过鼠标拖动来编写程序，这就使得初学者也能够开发出界面美观、功能强大的数据库管理程序。

另一方面，Visual FoxPro 3.0 增加了面向对象的编程技术，在语言中包括类、对象、控件、方法和属性等机制和技术，可重复使用各种类，直观地、创造性地建立应用程序。可以从工具条上访问 OLE 控件和定制控件，从而可以利用 Microsoft Office 和其它应用程序的各种功能，可以在 Visual FoxPro 应用程序中修改和运行 Microsoft Excel 电子表格，这就使得数据库管理程序能利用先进的面向对象程序设计技术，使信息管理系统的设计走向了一个新的里程碑。

另外，Visual FoxPro 3.0 与 FoxPro 2.5/2.6 完全兼容，并在此基础上，增强和增加了一些系统命令和函数，特别是 SQL 功能革命性的改变，使 32 位的 ODBC 驱动程序能够集成来自各个系统的数据，包括客户机/服务器数据库的数据、本地数据以及其它应用程序的数据，可以存取来自目前世界上主要流行的所有数据库系统，包括 dBASE、Paradox、Access、Oracle 和 Sybase 等等，而且内建的工具可使本地数据升级到 Microsoft SQL Server。

五、本书主要内容

本书全面、系统地介绍了 Visual FoxPro 3.0 的使用方法，内容包括：面向对象的 Windows 编程机制；Visual FoxPro 3.0 的基本功能和工具；关系数据库的基本理论；Visual FoxPro 3.0 处理多表格数据的方法；编程和开发简单应用程序；应用程序发行盘的制作；应用程序帮助系统的建立和连接；Visual FoxPro 3.0 自带应用程序的使用；Visual FoxPro 3.0 的类设计器和类浏览器；常见问题等等，因而是一本内容比较全面的 Visual FoxPro 3.0 参考书。

六、致谢

本书在成书过程中得到了许多朋友的大力支持和帮助，西北工业大学 CAD/CAM 中心的罗卫平、郝琪、王钰，计算机科学与工程系的王备战以及杨晶小姐给我们提出了很好的修改意见，香港理工大学的周三川先生给我们提供了部分宝贵资料，在此一并向他们表示衷心的感谢。

为了方便读者在编程和使用时参考，我们对有关 Visual FoxPro 3.0 的大量中英文资料进行了分析、消化和整理，并结合自己的使用经验编写了这本书，希望能对广大读者有所帮助。

由于时间仓促，加上作者水平有限，虽然认真工作，但书中错误和不足之处还是在所难免，敬请读者在使用过程中批评指正。

作 者

1996 年 9 月于西安

目 录

第一篇 基础知识

第 1 章 Microsoft Windows 编程基础

1.1 Windows 窗口系统环境	3
1.1.1 图形用户界面(GUI)	3
1.1.2 图形设备接口(GDI)	4
1.1.3 多任务处理	4
1.1.4 内存管理	4
1.1.5 True Type 字型技术	4
1.1.6 信息交换	5
1.1.7 支持 MS-DOS 应用程序	5
1.1.8 网络支持	5
1.1.9 多媒体技术	6
1.1.10 数据库访问	6
1.2 Windows 编程机制	6
1.2.1 事件驱动的程序设计	6
1.2.2 控制和对象的概念	7
1.2.3 消息循环和处理机制	7
1.3 Windows 软件开发工具	8
1.3.1 元件开发工具	8
1.3.2 解决方案开发工具	9

第 2 章 数据库基础

2.1 数据库基础概述	10
2.1.1 简单数据库	10
2.1.2 关系数据库	11
2.1.3 关系基础	11
2.2 dBASE 与 Visual FoxPro	12

第 3 章 Visual FoxPro 3.0 性能总览

3.1 可视化设计工具	14
3.2 事件驱动的编程机制	15
3.3 简单、易学、易用	15
3.3.1 快速完成应用任务	15
3.3.2 使用方便的工具栏	15

3.3.3 不编程而建立应用程序界面	15
3.3.4 用项目管理器统一工作	16
3.4 功能更强大	16
3.4.1 具有面向对象编程的能力	16
3.4.2 更容易处理事件	17
3.4.3 最优化系统	17
3.4.4 使用快速浏览(Rushmore)技术	17
3.5 支持客户机/服务器系统	17
3.5.1 用数据词典定义规则	17
3.5.2 查看远程或异种数据	18
3.5.3 用事物处理来控制共享访问	18
3.5.4 实现客户机/服务器应用程序	18
3.6 同其它软件的高度兼容性	18
3.6.1 同其它软件共享数据	19
3.6.2 使用自动对象链接嵌入(OLE) 控制其它软件	19
3.7 Visual FoxPro 的向下兼容性	19
3.8 Visual FoxPro 数据库结构简介	19
3.8.1 表格(Table)	19
3.8.2 字段(Field)	20
3.8.3 NULL 值	21
3.8.4 索引(Index)	21
3.8.5 快速查询(Rushmore)技术	22
3.9 数据库(Database)	22
3.10 *.MEM 文件	23
3.11 其它 FoxPro 文件类型	23

第 4 章 Visual FoxPro 3.0 界面快速浏览

4.1 Visual FoxPro 菜单	25
4.2 文件类型	26
4.3 工具栏	28
4.3.1 主工具栏	28

4.3.2 浮动工具栏	28	4.6 Visual FoxPro 界面的其它功能	31
4.4 Visual FoxPro 和 Wizard	29	第 5 章 建立 Visual FoxPro 表格	
4.4.1 选择 Wizard	29	5.1 建立新表	33
4.4.2 使用 Wizard	30	5.2 使用 Table Designer	37
4.5 Command 和 View 窗口	31		

第二篇 Visual FoxPro 命令及表达式

第 6 章 使用 FoxPro 命令

6.1 Command 窗口	45
6.1.1 RUN 命令	46
6.1.2 SET DEFAULT 命令	46
6.1.3 Command 窗口快捷项	46
6.2 Command 中文件的处理	48
6.2.1 建立新表	48
6.2.2 修改表格结构	49
6.2.3 用 Command 窗口建立和 修改表格结构	49
6.2.4 建立和修改其它类型文件	49
6.3 处理数据	50
6.3.1 在后台处理表格	50
6.3.2 显示和编辑数据	51
6.3.3 移动指针	53
6.3.4 删除和恢复记录	53
6.4 为命令增添任选项子句	54
6.4.1 DISPLAY 和 LIST 命令	54
6.4.2 使用 Browse 窗口的限制	56

6.5 退出 Visual FoxPro	57
----------------------------	----

第 7 章 使用 FoxPro 命令及表达式

7.1 常用命令	58
7.1.1 ? 命令	58
7.1.2 CLEAR 命令	58
7.1.3 @命令	59
7.2 表达式的组成	59
7.2.1 字段名	60
7.2.2 变量	60
7.2.3 常量	61
7.2.4 函数和运算符下拉控制组	61
7.2.5 函数	63
7.2.6 运算符(Operators)	67
7.3 使用逻辑表达式	69
7.3.1 逻辑表达式的结果	69
7.3.2 逻辑函数	70
7.3.3 关系运算符	70
7.3.4 逻辑运算符	71

第三篇 Visual FoxPro 数据库操作

第 8 章 索引

8.1 索引	77
8.1.1 控制索引	77
8.1.2 何时需要建立索引	77
8.1.3 索引文件的类型	78
8.2 建立索引	79
8.2.1 Table Designer 的 Index 面板	79
8.2.2 顺序的比较	82
8.2.3 修改或删除索引标识符	83
8.3 利用 Wizard 建立索引	84
8.4 设置索引顺序	84

8.4.1 利用 View 窗口设置索引顺序	84
8.4.2 使用 Command 窗口设置 索引顺序	86
8.5 索引命令	86
8.5.1 建立索引	86
8.5.2 设置索引顺序	87
8.5.3 重新索引	87
8.6 建立索引标识符的示例	87

第 9 章 过滤数据

9.1 范围(Scope)子句	90
9.1.1 默认范围	90

9.1.2 使用范围子句	91	11.1.1 保存和打开查看文件	114
9.2 使用逻辑表达式查找记录	93	11.1.2 处理查看文件的命令	114
9.2.1 索引的使用	93	11.2 关系数据库的建立	115
9.2.2 单个记录的查找	96	11.2.1 使用工作区	115
9.2.3 多重记录的分离	98	11.2.2 在表格之间建立关系	117
9.3 FIELDS 子句	99	11.3 使用关系数据库	118
9.3.1 在 FIELDS 子句中表达式的使用 ..	99	11.3.1 关系表格的浏览	118
9.4 使用数据和字段过滤器	99	11.3.2 SET FIELDS 命令的使用	120
9.4.1 使用 Work Area Properties 对话框	100	11.3.3 保存查看文件	122
9.4.2 使用 Command 窗口建立 过滤器	101	11.3.4 注意事项	122
9.5 使用过滤器的应用程序	102	11.4 一对多关系的建立	123
9.5.1 在报表和标签中使用过滤器	102	11.4.1 一对多关系的 Browse 窗口	123
9.5.2 使用 REPLACE 命令操作数据	103	11.4.2 SET SKIP 命令	124
9.5.3 在索引中 FOR 子句的建立	104	第 12 章 建立和使用 Visual FoxPro 数据库	
9.5.4 对删除的记录进行处理	104	12.1 使用数据库的优缺点	125
9.5.5 利用带选项的 LIST 来完成 简单的报表	105	12.2 建立数据库	126
9.5.6 定制查询	105	12.2.1 打开和关闭数据库	127
第 10 章 关系数据库基础		12.2.2 使用 Database Designer	127
10.1 关系数据库	106	12.2.3 建立永久性的关系	131
10.2 数据标准化	107	12.2.4 压缩数据库	133
10.2.1 多对一关系	107	12.2.5 删除数据库	133
10.2.2 多对多关系	109	12.2.6 表格变空	133
10.3 其它类型的关系	110	12.2.7 数据库内部结构	134
10.3.1 一对一关系	110	12.3 使用 Table Designer	134
10.3.2 一对多关系	110	12.3.1 使用 Table 面板	135
10.3.3 更复杂的数据	111	12.3.2 表格特性 (Table Properties)	136
第 11 章 View 窗口的使用		12.3.3 使用 Index 面板	137
11.1 View 窗口概述	113	12.4 View Designer	137
		12.4.1 保存查看	138
		12.4.2 使用 Update Criteria 面板	138
		12.5 举例: 建立 School 数据库	139

第四篇 Visual FoxPro 程序设计语言及工具

第 13 章 程序设计基础

13.1 与用户对话: 输入/输出	146	13.2.1 DO WHILE... ENDDO 循环	155
13.1.1 变量	147	13.2.2 SCAN 命令	157
13.1.2 用? 命令输出数据	148	13.2.3 FOR... ENDFOR 命令	158
13.1.3 用户输入	150	13.2.4 IF... ELSE... ENDIF 命令	159
13.1.4 @... SAY... GET 命令	151	13.2.5 DO CASE... ENDCASE 命令	161
13.1.5 PICTURE 子句	152	13.3 过程与参数	163
13.2 流程控制	154	13.3.1 变量作用域和参数传递	163
		13.3.2 用户自定义函数	166

第 14 章 菜单制作	
14.1 Menu Designer	168
14.1.1 菜单设计的基本知识	169
14.1.2 菜单快捷方法	172
14.1.3 提示符选择项	174
14.2 View 菜单系统	177
14.2.1 General Options 选择项	177
14.2.2 Menu Options 选择项	178
14.3 快速菜单生成	179
14.4 代码生成	179
14.5 定制菜单	179
第 15 章 表单制作	
15.1 Autoform 工具	182
15.2 Form Wizard 工具	182
15.2.1 字段选择	183
15.2.2 格式选择	184
15.2.3 字段排序	184
15.2.4 表单生成	185
15.3 表单运行	186
15.4 表单控制面板类	188
15.5 Form Designer	188
15.5.1 控制操作	189
15.5.2 标记顺序	190
15.5.3 对象属性	191
15.5.4 Form Control 工具栏	192
第 16 章 查询	
16.1 建立查询	194
16.1.1 Query Wizard	194
16.1.2 Query Designer	205
16.2 使用 SELECT 命令建立查询	219
16.3 运行查询	222
第 17 章 报表制作	
17.1 Autoreports	224
17.2 Report Wizard	224
17.2.1 Report Wizard	225
17.2.2 Group/Total Report Wizard	230
17.2.3 One-to-Many Report Wizard	232
17.3 Report Designer	234
17.3.1 Report Designer 概况	235
17.3.2 报表带区	236
17.3.3 数据环境	239
17.3.4 使用控制	240
17.3.5 Report 菜单	250
17.3.6 页面设置和多列报表	251
17.3.7 报表中的表达式	253
17.3.8 建立报表的命令	254
第 18 章 标签制作及邮件合并	
18.1 处理邮政标签	255
18.1.1 Label Wizard	255
18.1.2 使用 Label Designer	258
18.1.3 建立标签的命令	260
18.2 使用邮件合并	260
18.2.1 Mail Merge Wizard	260
18.2.2 在 Microsoft Word 中 使用合并文件	262
第 19 章 设置操作环境	
19.1 使用 Options 对话框	264
19.2 View 面板	265
19.2.1 Status Bar	265
19.2.2 Clock	265
19.2.3 Command Results	266
19.2.4 System Messages	266
19.2.5 Projects	266
19.3 General 面板	266
19.3.1 Warning Sound	266
19.3.2 dBASE Compatibility	267
19.3.3 Confirm File Replacement	268
19.3.4 Programming	268
19.3.5 Data Entry	269
19.4 Edit 面板	269
19.5 Date 面板	270
19.6 Remote Date 面板	273
19.7 File Locations 面板	274
19.7.1 选择默认驱动器和目录	275
19.7.2 寻找路径	275
19.7.3 临时文件	275
19.7.4 选中 Help 文件	276
19.7.5 资源文件	276
19.7.6 其它文件	277
19.8 Forms 面板	277
19.9 Projects 面板	278
19.10 Controls 面板	279
19.11 International 面板	280
19.11.1 Date and Time 区	280
19.11.2 Currency and Number 格式	281
19.11.3 周和年的开始	281

第 20 章 定制工具栏	
20.1 Toolbars 对话框	283
20.2 工具栏显示和隐去	284
20.3 定制工具栏	284
20.3.1 从工具栏中移出按钮	284
20.3.2 在工具栏间移动按钮	284
20.3.3 从 Customize Toolbars 对话框上 增加按钮	285
20.3.4 恢复一个工具栏到它的 默认格式	285
20.4 建立新工具栏	285
20.5 删除定制工具栏	286
第 21 章 使用键盘宏	
21.1 宏指令概念	287
21.1.1 宏指令使用的组合键	287
21.2 Visual FoxPro 宏指令	288
21.2.1 Macros 对话框	288
21.2.2 记录和使用一个新的宏指令	289
21.2.3 使用宏指令	290
21.3 编辑宏指令	291
21.4 使用当前的宏指令和 保存宏指令	292

第 22 章 使用 Project Manager	
22.1 Project Manager	293
22.1.1 使用 Project Manager	294
22.1.2 生成项目或应用程序	297
第 23 章 调试工具	
23.1 Suspend/Resume	300
23.2 View 窗口	300
23.3 Debug 窗口	300
23.4 Trace 窗口	302
第 24 章 使用 FoxPro 实用程序	
24.1 引入和引出数据	303
24.1.1 Import Wizard	303
24.1.2 Import and Export 对话框	306
24.1.3 用 Command 窗口引入和 引出数据	307
24.2 对象的链接和嵌入	308
24.2.1 链接与嵌入	309
24.2.2 使用 General 数据类型	309
24.2.3 Edit 菜单的特殊功能	311
24.3 Visual FoxPro 桌面实用程序	311
24.3.1 计算器	311
24.3.2 日历/日记	312
24.3.3 Filer	314

第五篇 帮助文件及应用程序发行盘的制作

第 25 章 Visual FoxPro 3.0 应用程序帮助 文件的创建与连接	
25.1 基本术语及其含义	325
25.2 创建 Windows 帮助文件所需的 工具和文件	326
25.2.1 基本工具和文件	326
25.2.2 创建复杂帮助文件所需的 工具	328
25.3 帮助文件的创建	328
25.3.1 创建帮助工程文件	330
25.3.2 创建帮助主题文件	332
25.4 次级窗口的使用	354
25.4.1 次级帮助窗口	354
25.4.2 跳转到次级窗口	355
25.5 编译生成帮助文件	355

25.5.1 利用帮助编译器编译 生成帮助文件	355
25.5.2 编译警告和错误信息	355
25.6 帮助文件与应用程序的连接	360
25.6.1 Visual FoxPro 应用程序中 帮助文件的设置	360
25.6.2 选择在线帮助的风格	360
25.6.3 运行帮助文件	361
25.6.4 启动搜索(Search)	362
25.6.5 Menu Designer 设计的 帮助菜单	362
25.6.6 在应用程序中增加连续帮助	363

第 26 章 制作应用程序发行盘	
26.1 准备发行目录	366
26.2 使用 Setup Wizard	366

第六篇 Visual FoxPro 3.0 的类与对象

第 27 章 类设计器和类浏览器

27.1 面向对象程序设计(OOP)简介	377
27.1.1 原始表单和控制对象	377
27.1.2 从初始版本中继承	377
27.1.3 创建自己的初始版本	378
27.1.4 OOP 术语	378
27.1.5 不可视类	379
27.1.6 OOP 在 Visual FoxPro 中 的放置	379
27.2 类操作	380
27.2.1 创建用户表单基类	380
27.2.2 创建表单子表	382
27.2.3 在 Visual FoxPro 中 登记表单类	383
27.2.4 把定制的图标附着到一个已 登记注册的类上	385
27.2.5 从表单子类出发创建表单	385
27.2.6 修改一个表单类	386
27.2.7 创建用户控制基类	387
27.2.8 从用户基类出发创建 控制子类	387
27.2.9 登记用户控制基类	387
27.2.10 从用户的基类或子类出发 把控制放入表单	388
27.2.11 控制类和容器类	388
27.2.12 创建一个不可视类	389
27.2.13 增加用户自己的属性和方法	390
27.2.14 考察一个类库的内容	392

27.2.15 属性和方法的层次体系	392
27.3 练习使用 Class Designer	393
27.4 练习使用 Class Browser	394
27.4.1 安装 Class Browser	394
27.4.2 使用 Class Browser	394

第 28 章 专业版发行附注及常见问题

28.1 Microsoft Visual FoxPro 3.0 for Windows 专业版发行附注	396
28.1.1 安装 Visual FoxPro	396
28.1.2 3.0b 版的新功能	398
28.1.3 更新和配置 Visual FoxPro	399
28.1.4 使用 Visual FoxPro	400
28.1.5 在 Visual FoxPro 中使用 ODBC 和 OLE	402
28.1.6 专业级功能	402
28.2 常见问题及解答	406
28.2.1 配置和安装	406
28.2.2 Visual FoxPro 的专业版和 标准版	407
28.2.3 交叉平台、转换及移植	407
28.2.4 界面特性	408
28.2.5 设计器	409
28.2.6 向导和生成器	409

附录 Visual FoxPro 3.0 类和对象、 系统内存变量、事件、方法、 属性	411
---	-----

第一篇

基础知识

- Microsoft Windows 编程基础
- 数据库基础
- Visual FoxPro 3.0 性能总览
- Visual FoxPro 3.0 界面快速浏览
- 建立 Visual FoxPro 表格

第 1 章 Microsoft Windows 编程基础

Microsoft Windows 是在 MS - DOS 下运行的基于图形多任务、多窗口的操作系统。自从 1983 年问世以来经过不断地完善, Windows 环境和 Windows 标准已被广大用户所接受。

Windows 由于功能齐全、使用方便、用户界面新颖美观, 使得计算机操作方式和软件开发过程发生了革命性的变化。开发遵循 Windows 标准的应用程序越来越受到广大用户的极大关注和兴趣。目前, Windows 所定义的图形界面和与设备无关的图形设备接口已成为 PC 机事实上的操作系统标准。Windows 与 MS - DOS 密切配合, 建立了图形操作环境的窗口软件系统, 为应用程序提供了由一致的窗口和菜单构成的多任务环境。Windows 不仅为基于 MS - DOS 的 PC 机增加了图形用户接口, 还扩展了 MS - DOS 的功能, 改善了内存管理, 利用 Windows 可使计算机操作变得直观简便。同以往的命令操作方式不同, Windows 提供的图形界面使得用户只需简单地对图标、对话框、菜单、按钮等进行选择和操作即可完成需要的功能。而且 Windows 为应用程序提供了多任务环境, 可以更充分地发挥微机软、硬件环境的功能, 提高工作效率。

1.1 Windows 窗口系统环境

Windows 对用户界面的管理是基于窗口的, 用户界面作为操作系统的一部分与应用程序完全分离。在图形处理上, Windows 将与硬件打交道的部分全部交给驱动程序来完成, 并放入操作系统中, 达到了应用软件的设备无关性。所以从用户或应用角度来看, 窗口系统是可以同时运行多道程序的一个集成化环境; 从软件开发者角度来看, 窗口系统是能够在无关的程序之间共享资源, 能提供友好的、菜单驱动的、具有图形能力的用户界面操作环境。

窗口系统是屏幕上的一个矩形区域, 多窗口按树型结构组织。父窗口可以有子窗口, 子窗口还可以有下一级子窗口。窗口的大小可以随意改变, 极大化时可以充满整个屏幕, 极小化时可缩为一个表示窗口的图标。窗口还可以随意移动, 用户可随便安排各窗口的显示, 以监视多个同时执行的任务, 窗口间的切换使用户可以随时查看自己所关注的任务。

1.1.1 图形用户界面(GUI)

Windows 基于窗口的图形用户界面(Graphic User Interface—GUI)提供了一种独特的图形操作环境, 摒弃了传统的显示器只是用来显示用户键盘输入命令及输出文本信息的字符

方式,使用户和程序之间的交互变得更为直接、简洁,给人以赏心悦目、随心所欲的感觉。

Windows 提供的图形用户界面还带来了用户界面的一致性,使得计算机用户不必把大量的时间和精力花费在学习不同软件的使用上。一致的界面外观和操作,使用户可举一反三,很快地熟悉和掌握不同的应用软件,大大提高了效率。

1.1.2 图形设备接口(GDI)

Windows 提供了独立于应用程序设备的图形设备接口(Graphical Device Interface—GDI),它允许开发者在其应用程序中显示图形和编辑文本,而不必为应用程序支持哪种硬件而担忧。所有外部设备全靠 Windows 的设备驱动程序来管理,在 Windows 环境下开发的应用程序与硬件设备无关,程序员编写代码时并不依赖于某一特定的系统配置,无需再为所有设备开发不同的程序。

1.1.3 多任务处理

Windows 是一个支持多任务运行、共享系统资源的操作系统。在传统的 MS-DOS 方式下只能运行一个任务,进入一个程序之前需退出当前程序,大量的 CPU 时间浪费在等待输入/输出上,应用程序运行时,独占计算机系统的存储器和输入/输出设备。而在 Windows 环境下,所有应用程序共享计算机资源,每个应用程序都能在显示屏幕上分配一个窗口区域,多个应用程序可同时显示器上创建多个重叠窗口,从而访问多个显示屏,用户能同时与多个应用程序进行交互,方便地在各程序之间进行切换,在 Windows 环境下的所有应用程序能共享 CPU、内存、显示器及键盘、鼠标、打印机等资源。Windows 多任务处理环境对用户是透明的,属于非抢占式的任务。一个任务可以按前台、后台或独占方式运行。

1.1.4 内存管理

Windows 突破了 640 KB 基本内存限制,能够直接访问高达 16 MB 的存储空间,提供了虚存管理的能力。运行于 Windows 中的程序在任何时候都可以将超过实际内存大小的代码提交给系统运行。Windows 可以从内存中撤消代码,然后从 .EXE 文件中重新装入。Windows 下的用户可以运行一个程序的多个拷贝,这些拷贝共享同样代码。利用动态链接库 .DLL 可使 Windows 程序共享其它 .EXE 文件中的子程序。

Windows 在内存管理中具有移动代码和数据块的能力。在结束一个旧程序和启动一个新程序时,内存会产生碎片,Windows 可以用抛弃和移动技术将有用存储碎片结合在一起构成大的内存再使用。Windows 下的应用程序并不能直接管理和访问内存,只有通过 Windows 加以间接访问,所有内存均在 Windows 的 kernel.exe 管理下统一使用。

1.1.5 True Type 字型技术

Windows 窗口系统环境是基于图形的,它不但支持图形设备界面字模(显示字模)和基于设备的字模(打印字模),还支持 True Type 字型技术。MS-DOS 是基于字符的,而 Windows 使用基于图形的图像技术,将正文也看作是图像,这样屏幕上的显示与打印机的输出可以同样方式处理、同样形式出现。利用 True Type 技术,打印和屏幕显示达到了“所见即所得”(What You See Is What You Get—WYSIWYG)的直观效果。

1.1.6 信息交换

Windows 为其应用程序之间的信息交换提供了三种标准机制——剪贴板 Clipboard(静态数据交换)、DDE(动态数据交换)和 OLE(对象的链接和嵌入)。

剪贴板技术可以把 Windows 环境下一个应用程序中的信息裁剪或拷贝下来,粘贴到另一个应用程序的适当位置。可以暂存某些剪贴信息使其得到充分利用,得到拼接和共享。

动态数据交换(Dynamic Data Exchange—DDE)技术在 Windows 环境下为多个应用程序之间进行数据交换,建立一条动态数据交换的通道,使得应用程序在运行时能够进行相互间的会话、交换数据和信息。动态数据交换以 Client/Server 方式在两个不同应用程序之间建立起一条动态数据链路,将一种应用程序中的数据动态链接到另一种应用程序中,使得完全不同的两种应用程序之间可进行通信、交换数据,当原始数据发生变化时,还可自动更新链接的数据,以实现两种应用程序中数据的动态更新。DDE 技术是用户在多个不同类型的 Windows 应用程序之间建立数据通信的桥梁,使得不同程序在运行时可相互沟通,进行动态数据通信和信息交换,并将其组合成一种新的符合特定需求的用户应用程序。

对象的链接与嵌入(Object Linking and Embedding—OLE)技术是 DDE 技术的改进,它不在两个应用程序之间建立通信会话的桥梁,而是将每一个应用程序都视为一个对象(Object),将不同的对象链接(Link)起来,再嵌入(Embed)到某一个应用程序中,得到复合式的文件,带来声音、影像、图像、动画、文字等的结合。OLE 技术是微软公司对象技术的重要战略,它将多个应用程序合为一体,视每个应用程序为对象进行链接和嵌入,是一种应用程序一体化的技术。利用 OLE 技术可使用户很方便地建立复合式文本(Compound Document),它可由来自若干不同应用程序的对象组成。这些对象可以是文字、数据库、电子表格、各种图形、图像、图表,甚至是声音、影像、动画等多媒体数据。每个对象在复合文本中仍与原应用程序相联系,可以简单地在复合文本中任一对象的图标上双击鼠标来打开与该对象相链接的 Windows 应用程序,同时可进行与原应用程序完全相同的操作,即可在一个应用程序中操作另一个应用程序,并使复合文本对这些操作做出反应。

OLE 技术可利用现存技术,无须重新开发。利用现有的应用软件,采用搭积木的方式,即可构造出新的具有商业价值的应用程序,并可建立由文本文件、图形、声音、图像等组成的集合文档,使整个系统共享程序与信息。

以上三种技术为 Windows 环境下各类应用程序之间搭起了沟通的桥梁,使用户只需分别单独地开发出各种需要的应用程序,再利用上述某种手段将它们结合起来,构成一个新的应用系统。这就是 Windows 为用户提供的复合式操作环境。

1.1.7 支持 MS - DOS 应用程序

在 Windows 3.X 的 386 增强模式下,DOS 应用程序可以在一个窗口中以高分辨率的 VGA 图形方式运行,也可以整个屏幕运行,并可同时运行几个 DOS 应用程序。Windows 还为窗口式的 DOS 应用程序提供了鼠标支持。

1.1.8 网络支持

在 Windows 系统安装过程中,可自动识别网络的存在,并允许对网络系统进行选择。

在 Windows 环境下可开发出各种适用于网络运行的应用程序。许多网络系统生产厂商提供了对 Windows 系统环境的支持。

1.1.9 多媒体技术

Windows 提供了多媒体技术的功能,对 10 余种多媒体设备提供了支持。用户可利用声霸卡、麦克风以及外接的扬声器或耳机,在 Sound Recorder 应用程序中收听或录制声音;还可利用 Media Player 操作各类多媒体文件,控制运行 CD-ROM 驱动器、动画、声音、MIDI、录像、视频磁盘、CD 唱机等多媒体设备。

1.1.10 数据库访问

在 Windows 环境下可将各种类型的数据库以及网络中的数据库连接起来。利用开放式数据库连接(Open Data Base Connectivity—ODBC)技术,能在 Windows 环境下创建、访问各种类型数据库,并可开发应用程序,甚至在网络中实现后台运行网络数据库,前台单机上显示并操作数据库信息,打印显示各种数据报表、图表等。

1.2 Windows 编程机制

1.2.1 事件驱动的程序设计

Windows 不仅具有上述的强大功能、优良的性能和图形工作环境,更重要的是它打破了传统的编程方式,展现了一种崭新的程序设计概念和方法。

传统的程序设计是一种面向过程,采用顺序过程驱动的方法、按顺序进行工作的。这种编程方式的缺点是程序设计人员总要关心什么时候要发生什么事情。程序必须有一个明显的开始、中间及结束过程,靠程序控制执行过程的顺序。但是在现代计算机应用中,这种靠程序控制的用户操作方式已不太适应许多实际应用,而是应当让用户来操纵程序的运行,也就是说程序员不必编写程序执行的精确次序,程序的执行是靠事件的发生来控制的。

所谓事件(Event)是指由用户操作触发或由系统触发的、能被对象所识别并作出响应的动作。如用户按下某键引发键盘事件,按下鼠标可引发鼠标事件等。

Windows 这种事件驱动程序执行的程序设计思想,尤其适于应用程序与用户之间的交互,用户可随意安排程序执行的顺序,只有当用户或系统有外界操作时,该动作作为一个事件引发特定的处理程序以响应用户,完成所需的功能。这种编程机制与传统的程序设计方法完全不同,需要程序员打破传统的程序设计思想,接受 Windows 这种事件驱动的程序设计方式。

另外,传统应用程序面向过程,采用线性方式,以单个逻辑“线索”,程序从头至尾顺序执行,最后将计算机的控制权交给 DOS 操作系统。在整个程序运行过程中,独占屏幕和时间,单任务。而事件驱动程序中,程序的执行是由事件驱动的,程序启动以后,一直可以使用,如果无事件产生,程序就空闲等待事件。这时可同时启动多个应用程序,计算机的屏幕和时间可供其它应用程序使用,直到用户操作,触发事件引起一段程序的执行,完成