

第 I 部分

FoxPro 设计和开发工具

第 1 章 FoxPro 总览

FoxPro 是一个巨大的成功,最初是由俄亥俄州的一个小公司 Fox Software 开发的。现在 FoxPro 由提供像 MS-DOS, Windows 和其他领先软件产品的软件业巨人——Microsoft 公司所拥有。

FoxPro 的成功源自其使各种不同类型用户满意的能力,它是一种给每个人都能提供某种用途的软件。非专业程序员可以使用其菜单系统和对话框。老练的用户可以利用其丰富的、强大的开发工具。其内部固有的完整的 XBase 语言使不论是初学者还是专业程序员都有能力去开发几乎所有类型的应用程序,而扩充的 C 语言应用程序接口则使得 FoxPro 的强大功能几乎可以沿任何一个方向进行扩展。

1.1 FoxPro 简介

FoxPro 是一个多面的,多方式的数据库管理和应用软件开发系统,即它是一种多合一的软件产品。其各种不同方面可以混合起来,使得不同的用户可以用不同的方式来运行 FoxPro。

用户可以通过直接选择菜单项,或越过 FoxPro 的菜单而直接向命令窗口中键入命令来交互式地使用 FoxPro。实际上,当某一菜单项被选择后,FoxPro 通常会将等价的命令写进命令窗口,这也是学习这些命令的极好方法。

由于 FoxPro 命令可以完成几乎所有的菜单动作,因而在程序中(程序就是 FoxPro 命令的一个结构化集合)几乎可以使用 FoxPro 的所有特性,而通过使用键盘宏仍然可以使用那些在程序中不能直接使用的特性(键盘宏是记录击键系列的)。FoxPro 编程语言也提供了其他方式不能获得的功能。借助这些编程工具可以用来开发几乎没有任何限制的应用程序。

用某种编程语言去解决某项任务肯定是有其特定原因的。像选用 FoxPro 来创建一个文字处理器或电子数据表就决不是一个好的选择。但是对于开发用来解决一般的商务问题,特别是那些货物管理、数据库处理等问题的应用软件而言,FoxPro 是最理想不过了。

在 60 年代的大型机和 70 年代的小型机上,COBOL 是程序员经常用来开发商务应用程序的语言。80 年代的微机由于一种更适合开发的软件——dBASE 的引进而获益匪浅。实际上,所谓的 XBase 编程语言经常被人们称作是微机的 COBOL,这也反映出其普及是多么广泛。而 FoxPro 正是建立在 XBase 语言基础上的。

XBase 是人们用于称呼那一类源于 70 年代美国政府设在加利福尼亚的 Pasadena 的 NASA Jet Propulsion Laboratory 中一个名为 JPLDIS 的数据库系统所使用的程序设计语

言的通用术语。Vulcan 将 JPLDIS 的精华部分带到微机上,而 Borland International 生产的 dBASE 是由 Vulcan 发展而来的。XBase 则是指由各公司开发的、均源于 JPLDIS-Vulcan-dBASE 的一类软件产品,像 FoxPro, dBASE, Clipper, 等等。

1.1.1 为什么要使用 FoxPro?

由于多方面的原因, FoxPro 成为了一个理想的商务应用软件开发环境。其中之一就是由“环境”这一词显示出来的。它提供了一个完整的工作平台,可以以此来设计和创建一个数据库,建立索引,创建屏幕,生成报表,调试、维护复杂应用程序并提供其相关的文档。

FoxPro 最基本的优点在于它是从 XBase 继承而来的。它建立在一个可编程的数据库管理设计上。此项设计包括有几个部分。数据库管理器可以打开并使用数据库文件,建立并维护有关数据组织的索引。命令解释器可接收一输入的命令,然后交互式地执行对数据库的一系列操作。语言处理器可从程序文件中读取指令,然后执行所需的一系列更广泛的操作。XBase 语言是多级的,在某一级上,单条高级 FoxPro 命令可以完成其他语言需要好多命令才能完成的复杂操作,而在另一级别上,程序员可以使用一系列低级的命令去逐步完成同样的操作。

在任何谈论计算机的地方,都会听到“功能强大”这一词,不过读者可得注意,这个词是没有什么统一的含义的。如果某软件能由一条简单命令完成很大范围的复杂操作,那么它应该是功能强大的。但若某软件能通过许多命令精确地执行某一小范围的操作,那么它也该算是功能强大。前一种会节省程序员的时间,后一种则能扩充程序员的控制能力。两种都是有价值的,但他们关于“功能强大”的意义则截然不同。本书中,“功能强大”是指用户可以直接去干用户想干的任何合理的事情。

1.1.2 掌握 FoxPro 编程

为帮助人们掌握 FoxPro,作者创办了《FoxPro Advisor》月刊,主持了许多同 FoxPro 有关的会议并在会上发表一系列演说,提供了有关 FoxPro 的咨询和培训,写了一些像本书一类的著作。作者希望读者能从作者提供的这些关于 FoxPro 的信息中受到一些益处。但是,首要的责任是在读者本人。因为要想成为一个熟练的程序员,唯一的办法就是写程序。多读,多听,多看能使初学者有一个好的开端,帮助他们少走弯路,并发现最佳的方法。但是人的大脑是最重要的设计工具,只有通过经常性的使用才能敏锐起来。

只写一些小程序是不可能真正学会编程的。模块化技术,变量和内存管理,程序间相互影响和其他许多因素使得一个大程序比小程序要复杂得多。为掌握 FoxPro,读者必须创建并修改一个大的应用程序。如果读者曾用 XBase 语言编过程序,那么就可以有一些东西拿来实践了。如果读者是刚开始接触这些东西,请参考 CompuServe 或 XBase 语言应用程序布告板,或从某个公司如 Champion, SBT, 或 Source Mate 等购买一份用 XBase 语言写的结帐用源程序模块。SBT 专门提供在 FoxPro 环境下运行的会计软件。读者也可通过订购《FoxPro Advisor》杂志和其附带的盘片而获得一些实际的代码来进行实践。通过一些例程和应用程序来学习,在其中加进一些 FoxPro 的特性,修改原程序中的设计方法,读者一定能学得很快。

1.2 Microsoft FoxPro 软件

用户可以获得几种不同版本的 Microsoft FoxPro 软件。到写本书时为止,当前的版本是 FoxPro 2.5 for MS-DOS 和 FoxPro 2.5 for Windows。FoxPro for Macintosh 预计在 1994 年早些时候能发行。FoxPro for UNIX,特别是 Santa Cruz Operation's UNIX,估计在 94 年也能发行了。

在数据所含有的非英语语言字符必须在被协调的情况下,可以选用版本为 2.5a 的 FoxPro for MS-DOS 和 FoxPro for Windows。虽然 2.5a 版本同 2.5 版本的差别只是在于其处理国际字符集的能力,但这些新的能力对于纯英语式数据也是非常有用的。

Microsoft 提供了一些附件以扩充 FoxPro 的功能。FoxPro 扩散工具能创建 .EXE 形式的应用软件,用户在没有 FoxPro 的情况下,也能运行这些软件。用户可以获得两种版本的扩散工具,分别运行在 MS-DOS 和 Windows 环境下的 FoxPro 2.5。

FoxPro 连接工具允许 FoxPro 同外部数据源建立联系。FoxPro for Windows 的连接工具,使用 Microsoft 的 ODBC(开放式数据库互联)接口将 FoxPro 与 Microsoft SQL 服务器和 Oracle 服务器联接起来。人们期望着不久用以连接其他数据库服务器和数据源的 ODBC 驱动器会出现。FoxPro for MS-DOS 的连接工具并不使用 ODBC 技术,它只将 FoxPro 同 Microsoft SQL 服务器建立联系。

对 dBASE IV 的用户,Microsoft 提供了一套工具,以便能将为 dBASE IV 开发的应用软件转移到 FoxPro 环境中来。

如果用户在网络上运行 FoxPro,并想允许其他用户共享同一份 FoxPro 软件,Microsoft 将销售给用户多执照的软件包。

1.3 FoxPro 文件类型

FoxPro 使用多种类型的文件。一些是由程序员创建的,一些是由用户创建的,一些是在程序的控制下生成的,还有一些是由于使用了 FoxPro 实用程序而生成,再有一些就是由 FoxPro 为满足内在的一些需要而生成。每一种类型的文件都有一个缺省扩展名,但有些文件在用户或程序的控制下可有其他特定的扩展名。可以给文件一个特定的其他扩展名,但还是用 FoxPro 给出的缺省扩展名为好。即使有非常冠冕堂皇的理由,也别那样干。处理那些有不同寻常的扩展名的文件是一件非常可怕的事。某些文件类型只是用来建立应用程序的,某些是在应用程序运行过程中使用的,但有时有些类型的文件在某一特定应用程序中根本就用不上。

1.3.1 文件扩展名

表 1.1 列出了 FoxPro 创建和使用的文件 and 他们的缺省扩展名。FoxPro 本身的程序文件没有列举出来。虽然某些 FoxPro 2.5 使用的文件用 FoxPro 2.0 或 FoxPro 1.0 中使用的有相同的扩展名,但他们并不一致。大多数情况下, FoxPro 2.5 将读取这些文件并

将其转换为新的文件格式,但这将使得转换后的文件不能被较早版本的 FoxPro 使用。由于没有办法将上述转换反向进行,故如果用户还需要较早的版本,就一定要先进行备份。

表 1.1 FoxPro 文件类型

扩展名	文件类型	文 件 功 能
.0*,.1*,.2*,...	临时文件	此类文件为 FoxPro 创建的临时工作文件。也可有扩展名 .TMP。当用 QUIT 命令退出 FoxPro 时这些文件自动被删除。
.ACT	运行 FoxDoc 所生成的文件	此类文件为 FoxDoc 通过分析程序文件或应用程序而创建的操作一览表。
.APP	生成的应用程序文件	此类文件包括一个应用程序的所有元素。必须在 FoxPro 环境中才能运行。由 BUILD APP 命令从一工程文件中生成。
.BAK	备份文件	此类文件为 .DBF 数据库文件、.PRG 程序文件、用 FoxPro 编辑后的 .TXT 文本文件的改动前版本。
.BIN	二进制文件	为单个的外部函数。可通过 LOAD 命令调入 FoxPro for DOS 中,用 CALL 命令调用。
.CDX	复合索引文件	FoxPro 2.5 的索引文件,包含多级索引标记。此类文件不能被 FoxPro1, FoxBASE+, dBASE 读取。由 INDEX ON... TAG 命令创建。它必须有一相关联的 .DBF 文件。
.DBF	表文件	为 FoxPro 数据库表文件除非此文件中有存于一相关的 .FPT 明细文件的明细字段,或者有相关的 .CDX 结构化索引,否则此文件格式是同 dBASE III plus, FoxBASE+, Clipper 中 .DBF 文件格式是一样的。在上述两种例外情况下,.DBF 的头会有一些微小的变化,这使得它同其他大多数 XBase 软件不兼容。如果用户定义了明细字段,就有一 .DBT 文件或 .FPT 文件伴随着此 .DBF 文件。此类文件由 CREATE 命令创建。
.DBT	明细字段文件	标准的 dBASE III Plus/FoxBASE+ 类型的明细字段文件,有一大小为 512 字节的字块。FoxPro 可以使用它,也可以在需要时创建它,但 FoxPro 通常缺省地创建 .FPT 明细文件。它总是伴随着一 .DBF 文件的。FoxPro 在 .DBF 文件被创建时自动创建此类文件。
.DOC	FoxDoc 信息文件	为用 FoxDoc 通过分析程序文件或应用程序而创建的用来描述它们的文档。
.ERR	错误记录文件	此文件列出当相关的 .PRG 文件被编译时发现的任何错误。
.EXE	可执行文件	此类文件包含一应用程序的所有成份,再加上运行时 FoxPro。由 BUILD EXE 命令从一工程中创建。
.FKY	键盘宏文件	此类文件为一宏定义的集合,这些定义将一特定击键的输出映射成另外一键或一命令集合。
.FLL	库文件	此类文件为 API 库文件,只用于 FoxPro for Windows。

续表

扩展名	文件类型	文 件 功 能
.FMT	屏幕格式文件	此类文件为文本文件,包含一个命令的集合,用来设计一个通常的屏幕。由程序员用 FoxPro 内部或其他外部编辑器建立,但 FoxPro 只能运行已被编译成 .PRX 的 .FMT 文件。
.FPT	明细字段文件	FoxPro 类型的明细字段文件。可以使用可变大小的字块。不能被 dBASE 或 FoxBASE + 读取,但其数据可拷贝到标准 dBASE 格式的 .DBT 文件,以便他们能处理。此类文件总是伴随着 .DBF 文件,当 .DBF 文件被创建时它们被创建。
.FRM	报表定义文件	为 dBASE III Plus/FoxBASE + 类型的报表说明文件。FoxPro 将其当作一种信息受限的 .FRX 文件。
.FRT	报表定义明细文件	是一报表的说明,实际上是相关的表 .FRX 文件的明细字段的一部分。
.FRX	报表定义文件	报表的详细说明。实际上是一个由命令 CREATE REPORT 创建的特殊的表。FoxPro 2.5 能转换较早版本的 FoxPro 创建的 .FRX 文件,但原来便不是这样。此类文件经常有一个 .FRT 文件伴随着。
.FXD	FoxDoc 文件	FoxDoc 实用程序使用的支持文件。只有在运行 FoxDoc 时才用到此类文件。
.FXP	由程序文件编译而成	由 .PRG 文件经 FoxPro 编译而成 .FXP 文件,以便其能够运行。
.HLP	FoxDoc 文件	FoxDoc 实用程序使用的帮助文件。只有在运行 FoxDoc 时才用到此类文件,此扩展名同时也是 FoxPro for Windows 所用的 FoxHelp 文件的扩展名。
.IDX	索引文件	FoxPro 1/FoxBASE + 格式的独立索引文件或 FoxPro 2 的紧缩独立索引文件。如果此类文件是以紧缩格式创建的,则只有 FoxPro 2 能读取它。此类文件不能被 dBASE 读取。是由 INDEX ON..TO 命令创建的,且必须有一相关联的 .DBF 文件。
.LBT	标签定义明细文件	此类文件为一标签的说明。实际上是相关的表 .LBX 文件的一部分。
.LBX	标签定义文件	是标签的详细描述。实际上是由 CREATE LABEL 命令创建的特殊的表。FoxPro 2.5 能将由先前版本的 FoxPro 创建的 .LBX 文件转换到 2.5 版环境中,但反过来则不行。此类文件通常有一个 .LBT 文件伴随着。
.MEM	内存变量文件	此类文件包含各种内存变量的详细说明,如变量名,数据类型,大小,以及内容。其格式同 dBASE/FoxBASE + 内存变量文件格式。由 SAVE TO 命令创建。可由 RESTORE FROM 命令读取。
.MNT	菜单定义明细文件	此类文件包含一菜单的某些描述。实际上是一相关的表文件 .MNX 文件的明细字段的一部分。

续表

扩展名	文件类型	文 件 功 能
.MNX	菜单定义文件	是某一菜单的详细描述。实际上是由 CREATE MENU 命令创建的特殊表文件,它通常有一个.MNT 文件伴随着。
.MPR	生成的菜单程序文件	此类文件为程序文件,它生成由.MNX/.MNT 文件定义的菜单。它由 GENMENU 命令创建。
.MPX	编译后的菜单程序文件	由.MPR 文件经 FoxPro 编译后生成,这样它就能运行了。
.MSG	FoxDoc 文件	是 FoxDoc 实用程序使用的消息文件。只有在 FoxDoc 运行时才需要此类文件
.NDX	索引文件	为 dBASE III Plus/dBASE IV 的索引文件。FoxBASE + /FoxPro 可以读取它并自动创建 .IDX 类型的索引文件,同时抛弃 .NDX 文件。用户可以控制 FoxPro 去使用 .NDX 文件或任何其他扩展名的索引文件,但这并不会导致 Fox 开发小组去维护 dBASE 索引格式。可用 SET INDEX TO 或 USE.. INDEX 命令打开。此类文件通常总有一个相关联的 .DBF 文件。
.PJT	构造一个工程各成份的明细文件	此类文件实际上是与之相关联的 .PJX 文件的明细字段的一部分。
.PJX	工程成份文件	为构成工程的一类文件,是由 CREATE PROJECT 命令创建的,通常有一 .PJT 文件相伴。
.PLB	库文件	此类文件为一外部函数的集合,通过 API 来被 FoxPro for DOS 使用,可以用 SET LIBRARY TO 来访问这些函数。
.PRG	程序源文件	为文本文件,是一个设计好由 FoxPro 执行的命令集。程序员可以用 FoxPro 内部或任何其他外部编辑器建立。但 FoxPro 只能执行由 .PRG 文件编译后生成的 .FXP 格式的文件。
.PRX	编译后的屏幕格式文件	由 FoxPro 编译 .FMT 文件后生成的,以便它能运行。
.QPR	生成的查询程序文件	产生 Query 的程序文件。由 RQBE 命令创建。
.QPX	编译后的查询程序文件	由 .QPR 经 FoxPro 编译生成的,以便它能够运行。
.SCT	屏幕定义明细文件	为屏幕的说明,实际上是一相关的 .SCX 文件的明细字段的一部分。
.SCX	屏幕定义文件	屏幕的说明,实际上是由 CREATE SCREEN 创建的一特殊文件,通常有一 .SCT 明细文件。
.SPR	生成的屏幕文件	是用于具体构造在 .SCX/SCT 文件中所定义屏幕的程序文件。由 GENSCRN 命令生成。

续表

扩展名	文件类型	文 件 功 能
.SPX	编译后的屏幕文件	由 .SPR 经 FoxPro 编译后生成的,以便它能够运行。
.TBK	明细备份文件	为 .FPT 明细文件的先前版本,是当一个表的结构被修改从而导致一新的 .FPT 文件建立时被创建的。
.TMP	临时文件	此类文件是 FoxPro 为满足各种不同目的而创建的,文件名通常是由一数字如 0,1,2 等开始。当正常退出 FoxPro 时此类文件自动被删除。
.TXT	ASCII 文本文件	此类文件包含有没有任何控制代码的文本。通常也称为 ASCII 文件。它可以含有以逗号作分界符的数据。可以由 COPY TO .DELIMITED 命令,文本编辑器或其他程序创建。
.VUE	环境概貌文件	此类文件描述在 .VUE 文件创建时的 FoxPro 数据库状态,包括打开的文件,索引,文件间的关联情况,以及系统的各种环境设置情况等。
.WIN	窗口定义文件	此类文件包含有窗口的定义,如窗口名,位置,大小等。由 SAVE WINDOW 命令创建,可由 RESTORE WINDOW 命令读取。

1.3.2 特殊文件

表 1.2 列出了 FoxPro 为满足内部操作和系统帮助的需要而使用的特殊文件。这里给出了这些文件的缺省名称,但在需要时可以使用其他文件名。如果某个所需文件没有找到, FoxPro 将使用内部缺省的设置。

表 1.2 内部操作和系统帮助文件

文件名	文件目的	文 件 功 能
CONFIG.FP	FoxPro 构造文件	FoxPro for DOS 用此文件来初始化环境设置。在没有找到 CONFIG.FPW 的情况下, FoxPro for Windows 也使用此文件完成初始设置。
CONFIG.FX	FoxBASE+ 构造文件	FoxBASE+ 用此配置文件来初始化环境设置。在 FoxPro 没有找到 CONFIG.FP 的情况下, FoxPro 用此文件来完成初始设置。
CONFIG.DB	dBASE 构造文件	dBASE 用此配置文件来初始化环境设置。在 CONFIG.FP 和 CONFIG.FX 均没有找到的情况下, FoxPro 用此文件完成初始设置,但此文件中可能有一些参数同 FoxPro 不兼容。

续表

文件名	文件目的	文 件 功 能
CONFIG.FPW	FoxPro for Windows 的构造文件	此配置文件是专门为 FoxPro for Windows 服务的,其他版本的 FoxPro 将忽略此文件。
FOXUSER.DBF	源表文件	为一固定格式的表文件,FoxPro 以之来保存环境设置,颜色/浏览/窗口设置,日志数据和其他信息。
FOXUSER.FPT	源明细字段文件	为 FoxPro 源表文件的明细字段的一部分。
FOXHELP.DBF	帮助文件	此文件包含有关于 FoxPro 命令和函数的信息,只有在需要时才显示。
FOXHELP.FPT	帮助明细字段文件	为帮助文件的明细字段的一部分。
FOXHELP.HLP	Windows 帮助文件	此帮助文件只能被 FoxPro for Windows 使用。

1.4 与 FoxPro 编程有关的一些概念

FoxPro 并非是一个单一程序或单一目的的系统。它是一个由多种成份组成的集合,有一个完整的应用程序开发和运行的环境。同时,FoxPro 也有一些专为交互式用户而设计的特性。在本书中,除了那些功能极强的与程序设计有关的工具之外,将不介绍那些交互式特性。

系统界面 在应用程序开发过程中,程序员是通过 FoxPro 的用户界面同它进行“交流”的。此用户界面包含如下几个基本成份:命令窗口,系统菜单,程序编辑器,用来设计和生成屏幕、菜单、工程和应用程序的实用工具,跟踪和调试窗口,等等。

命令窗口 正如在 FoxBASE+ 和 dBASE III 中可在点提示符下输入命令一样,FoxPro 的交互式命令语句可以直接输入到命令窗口中。命令窗口中内容可以滚动,以便能重复使用那些先前键入的命令。这意味着用户可以先交互式地输入一系列命令,然后把它们保存到一程序文件中。在调试某程序过程中,当程序暂停执行时(参见跟踪和调试),用户可用命令窗口来检查或改变变量的值。

系统菜单、弹出式窗口、对话框 用户可以通过选择菜单完成大多数的动作。选择菜单后,FoxPro 会显示一弹出窗口式对话框,以使用户能进行一些附加的选择。当用户不知道某条命令的确切语法时,这种方法就显得特别有用。不论什么时候,只要有一条命令能完成与选定菜单、弹出窗口、或对话框相同操作,FoxPro 会自动地将此命令语句写进命令窗口。对那些只能通过选定菜单,弹出窗口或对话框才能完成的少数几个操作,则不向命令窗口中写任何东西。

对话框 多数 FoxPro 实用工具是以对话框形式出现的。对话框是一种特殊的类似于窗口的对象,它总是出现在其他显示对象的上面。通常,对话框提供了列表、弹出窗口、按钮、域和其他方式以使用户能交互地操作 FoxPro。

窗口 FoxPro 显示的一切信息,或者是在背景屏幕上,或者是在一个位于屏幕最前面的窗口中。“窗口”就是屏幕上一块可单独控制的区域。窗口和其内容构成一离散对

象。这种类型的对象可以被独立地定位,确定大小,着色,移动,改变大小,甚至被暂时覆盖。多重窗口可以同时显示在一个屏幕上。一个窗口也可以滑动到其他窗口的上面或下面。大多数 FoxPro 本身的成份是放在窗口中的。在应用程序中,也可定义并激活一些窗口来显示数据、给出提示、提供菜单和其他信息。在程序运行过程中,用户可以改变窗口的一些特性。

鼠标支持 在有多种对象显示在屏幕上时,在它们之间移动一些对象最方便的办法就是用鼠标。当然,有些操作是非用键盘不可的,比如输入一位新客户的信息。但是,对于需要选取某个项或某个对象的操作,一些用户可能就更喜欢使用点输入设备。虽然点输入可以通过一系列按键组合来代替,但是,点输入可以更直接地通过某种点输入设备来完成。FoxPro 支持那些有合适驱动程序的点输入设备,像鼠标和跟踪球等。

数据库管理器 FoxPro 的数据库管理器自动进行数据文件的管理。用户只需指定数据类型和其大小,而那些必需文件的创建和管理就由 FoxPro 来负责了。可变长度的数据保存在一个单独的文件中。索引可以被定义来按任何一种可能的顺序组织数据。一个索引文件可以含有很多不相干的索引。结构化索引自动地同其相关的文件一起被管理着。FoxPro 的 Rushmore 技术自动优化某些类型的数据库访问,并能显著地加快其速度。

程序设计语言 FoxPro 的强大功能之关键在于其程序设计语言。它是 XBase 语言的一个分支,而 XBase 语言是由早先的 dBASE 发展而来的。这种语言几乎是有 dBASE III plus, FoxBASE+, 和 dBASE IV 的所有性能,还具有 Clipper 的许多有用成份以及 SQL 的一些重要特性。FoxPro 程序设计语言是经过优化的,能够用来开发任何类型的商业应用程序。

程序文件 程序员可以通过将一系列命令语句输入到一个或多个文本文件中来建立程序文件。其他类型程序文件是由 FoxPro 的屏幕生成器,菜单生成器,应用程序生成器这些实用工具生成的。这些源代码只有在经过 FoxPro 编译后才能运行。

编译 编译就是建立源代码文件的一机器代码版本,以便 FoxPro 能执行此文件。此过程并不改变源代码,因为源代码必须被保留起来以便能作进一步的修改。一系列经编译后的文件可以进一步组合成 .APP 或 .EXE 形式的应用程序文件。

工程管理器 工程管理器用来保持所有程序和相关文件的联系,并编译最终的应用程序。

用户定义的过程和函数 一道程序可转移到另一道程序,执行一些操作后返回,这就是模块化程序设计的概念。这对于程序员来说,可以获得更高的效率,因为一个单独的子程序可以被其他任何程序调用任意多次。由此可以得到更小的,可维护性更强的程序。

当一个程序重复地被其他程序调用,或者是在一个应用程序内的不同地方被调用时,此程序通常被称为子程序。在 FoxPro 中,子程序的形式是一个程序文件,过程或函数。一个程序或过程经常是由一条单独的 DO 命令来调用的。

当希望一子程序调用后,返回一个值给调用它的那条语句,此时可以用用户定义函数 (UDF) 的形式来实现此子程序。UDF 的行为同 FoxPro 内部固有的函数一样。但一个子程序可以设计成既可按过程方式工作,也可按函数的方式工作。一组 UDF 和过程可以收集到一块放到一个所谓的过程文件中,也可以把它们嵌入到一程序文件中。许多过程

和函数可以用于任何一个程序文件中。FoxPro 允许程序员通过定义自己的子程序来增添内部众多的已有的命令和函数。

低级文件函数 FoxPro 提供了一些可以对各种类型文件进行各种操作的函数,象建立和使用非标准的文件格式。唯一的要求就是用户必需对文件格式有足够的了解,以便能干用户想干的事。

编辑器 为方便用户建立和修改程序源文件和文本文件, FoxPro 带有一个编辑器。事实上,此编辑器可以编辑几乎任何类型的文件,虽然它并不能令人满意地取代其他编辑器。FoxPro 编辑器也可以在某些命令和对话框需要的情况下激活。FoxPro 也可调用其他程序编辑器来满足用户的需要。

跟踪窗口 当程序在设计的最初不能良好运行时,跟踪就十分必要了。跟踪窗口能节省开发者大量的时间。当遇到程序中错误时, FoxPro 会把这个有毛病的语句显示在一个单独的跟踪窗口中。可以随着程序的执行,将源代码一行一行地显示在跟踪窗口中,以此监视程序流程。用户也可以设置断点,使得程序执行到某特定位置或遇到某特定条件时,强制程序停止运行。

调试窗口 用户可以打开一个调试窗口来监视一些域,变量或内部值。随着程序的运行,那些改变的值就显示在调试窗口中。用户可以设置断点,使得程序运行到某个特定值改变时,强制程序停止运行。

报表生成器和标签设计工具 用户可以用 FoxPro 的报表生成器来定义和生成复杂的多种类型联合的报表。如果报表生成器没有提供所需的操作,用户可以用内部函数和自定义函数代替报表变量而嵌入列报表定义中。在使用这种方法时,自定义函数可能按一种非常规的方式格式化数据,然后返回一个期望的值给报表。标签也可按各种格式来定义和生成,设计中也可以调用自定义函数。如果报表生成器和标签设计工具不适合于某个特定的打印任务,用户可以自己设计一段程序以产生所要求的输出。

打印机驱动器 通过在报表和打印例程中插入一些代码,可以使用打印机的各种不同打印风格。FoxPro 的打印机驱动器将这些代码转换成控制打印机的命令。用户可以创建或改变打印机驱动器。

帮助系统 FoxPro 有一个基于标准的表文件的帮助系统,此系统是上下文敏感的。需要时可以按下 F1 键。FoxHelp 文件记录了所有 FoxPro 命令和函数以及许多操作的描述。由于用户可以修改或用其他文件代替此文件,故此帮助系统可以按希望的那样加以改进。在应用程序中,可以使用其他的帮助文件,此文件可以设计为上下文敏感的,并且可按用户要求设计。

内存支持 FoxPro 尽可能地使用它可用的所有内存,用于存放其本身的一部分、运行着的程序 and 用户数据。内存越大, FoxPro 运行得就越快。标准版本的 FoxPro 可自动地使用全部或指定数量的可用扩充内存(EMS 内存)。扩展版本的 FoxPro 则能最大限度地利用 386 或 486 机器上大量的线性扩展内存,但它不能使用 EMS 内层。此版本极大地提高了 FoxPro 各方面的能力。

视频模式 在 FoxPro 中发出的命令可以直接激活几种视频显示模式。如果这些模式是在 FoxPro 外部设置的,程序则自动进行调整,这种调整能够匹配它能遇到的几乎任

何一种类型,包括行列超过标准的 25×80 的情况。

网络支持 在与 3.1 版或更高版本的 DOS 一块运行的 Novell 网或其他网络操作系统上,FoxPro/LAN 提供了完全的数据共享能力以及文件和记录的封锁机制。FoxPro/LAN 也能控制用 Novell NetWare 进行打印的某些方面。由于有一个库文件,FoxPro/LAN 可以控制 NetWare 3.11 的 TTS(Transaction Tracking System)。

1.5 FoxPro 程序文件

表 1.3 列出了完成 FoxPro 基本操作所需文件。表 1.4 列出了由可选的 FoxPro 扩散工具提供的文件(有两种类型的扩散工具,一种是 for DOS 的,一种是 for Windows 的)。另外还有其他一些实用程序,它们通常被安装了,但并不是必需的。这些程序提供了完成屏幕生成,菜单生成,应用程序生成,打印驱动,拼写检查,数据图形化等任务的功能。

表 1.3 FoxPro 的主要文件

文件名	描 述
FOXPRO.EXE	完整的 FoxPro for DOS 标准版本的主程序。
FOXPRO.OVL	必需的覆盖文件。
FOXPROX.EXE	完整的 FoxPro for DOS 32 位扩展版本的主程序,只适用于 386,486,Pentium 等有扩展内存的机器。
FOX.EXE	是一加载程序,条件满足时,它加载 FoxPro for DOS 的扩展版本,否则加载标准版本。
FOXSWAP.COM	用 RUN/N 命令调用的内存交换实用程序。此文件是可选的,但通常必须安装在 FoxPro 目录下。
FOXPROW.EXE	完整的 FoxPro for Windows 版本的主程序。
FOXHELP.DBF	表格式的 FoxPro 帮助文件。
FOXHELP.FPT	表格式的 FoxPro 帮助文件,为明细文件。
FOXHELP.HLP	Windows 帮助文件格式的 FoxPro for Windows 帮助文件。

表 1.4 FoxPro 扩散工具文件

文件名	描 述
FOXCLIBM.LIB	这些文件是用来建立可独立于 FoxPro for DOS 之外而运行的 .EXE 形式的应用程序所必需的。生成的 .EXE 文件其行为同原应用程序在标准 FoxPro for DOS 中是一样的。
FOXMATHM.LIB	
FOXPRO.LIB	
FOXPROS.LIB	
WOVL.LIB	
FOXPROX.LIB	这些文件是用来建立可独立于 FoxPro for DOS 之外运行的 .EXE 形式的应用程序所必需的。依这些文件生成的 .EXE 文件其行为与原应用程序在 32 位扩展版本的 FoxPro for DOS 中相同。
FOXPROSX.LIB	
FOXCLIBR.LIB	
FOXBIND.EXE	
FOXMATHR.LIB	

续表

文件名	描 述
WLINK8.EXE	是一个链接器,用来创建可独立于 FoxPro 之外运行的 .EXE 形式应用程序。
FOXR.EXE	是运行着的 FoxPro for DOS 的加载程序,用来运行 .APP 文件提供在运行
FOXPRO.ESL	紧缩格式的 .EXE 文件或 .APP 文件时所需的库文件。
FOXPRO.ESO	这些 .EXE 文件或 .APP 文件是由运行时加载工具 (FOXR.EXE) 启动的,
	其行为与在标准版本的 FoxPro for DOS 中相同。
FOXPROX.ESL	提供在运行紧缩格式的 .EXE 文件或 .APP 文件时所需的库文件。这些
	.EXE 文件或 .APP 文件也是由运行时加载工具 (FOXR.EXE) 启动的,其
	行为与在扩展版本的 FoxPro for DOS 中相同。
FOXW2500.ESL	提供在运行由 FoxPro 扩散工具创建的 FoxPro for Windows 应用程序时所
	需的库文件。

1.6 FoxPro 实用程序

FoxPro 具有几个实用程序,用以帮助程序员进行开发并扩充 FoxPro 的功能。

FoxDoc 实用程序是 FoxPro 所包含的。当程序越来越大,越来越复杂时,掌握程序的内部细节就显得越来越重要了,但同时也更困难。FoxDoc 能产生系统概要、变量的交叉引用表、程序模块调用关系图、文件列表、数据库概要、源代码列表、操作一览表、执行备份操作的批文件以及将输出文件移到源目录下的批文件等等。FoxDoc 同时将源代码格式化,如边沿缩进对齐,将有些词改成以大写字母开头等。还可以给每个 .PRG 文件加上一个可定制的开头。由于 FoxDoc 是在 FoxPro 之前开发的,故它并不以 FoxPro 的面目出现。

由于 FoxPro 所用的 XBase 设计语言和 .DBF 形式的数据库文件用得十分广泛,许多公司提供了许多附加产品来支持它们,增加其功能,如象有些程序可用来修复被破坏的 .DBF 文件,有些在 FoxPro 中加进了另外一些命令和函数,还有一些可以将 .DBF 格式数据同其他格式数据进行相互转换。所有这些都使程序员的工作变得更加轻松了。欲了解上述情况的详细信息,请读者参考刊登在《FoxPro Advisor》和《Data Based Advisor》月刊中的文章和广告。

第 2 章 FoxPro 程序设计基础

FoxPro 是个对话、工具和附件的丰富集合,它的语言建立在一个强有力的数据处理工具之上。FoxPro 的成份能够以非常多的组合方式使用,创建的各种应用可以从简单列表到庞大复杂的用户应用程序。

FoxPro 的数据库工具中包括 Rushmore,它是个能显著地加速某些类查询的优化程序。

本章将描述 FoxPro 的成份、语言和工具,并解释 Rushmore,提供一些开发 FoxPro 应用程序的建议。

2.1 数据库管理

FoxPro 包括一个快速灵活的数据库管理系统。象 dBASE 一样, FoxPro 并不是个真正的关系数据库管理系统(RDBMS)。但是, FoxPro 比简单的平面文件管理程序高级得多。

需要时, FoxPro 可以在数据库的表之间建立关联,或者说关系(relation)。一旦建立关系,两个或多个表可以当作一个表(一对一的关系),或者作为父子联系(一对多)。有些情况下可以实现复杂的多对多关系。

数据库管理的一个关键部分是索引。我们有必要按顺序存放数据,但对物理地址进行排序却是不实用的。索引使你能够以不同的逻辑顺序查看和处理数据,却不改变数据的物理顺序。FoxPro 的结构索引使得索引可以自动维护。由于 FoxPro 能够以压缩形式存储索引,因此可以实际做到维护许多索引。

2.1.1 Rushmore 技术

在所有基于 PC 的数据库产品中, FoxPro 也许具有最快的数据库处理。秘密在于一个叫做 Rushmore 的内部优化技术,而 Microsoft 不愿解释它。

注意: Rushmore 的命名来自于 Alfred Hitchcock 的经典影片《North By Northwest》,其中有一副高潮场面是 Cary Grant 和 Eva Marie Saint 在 Rushmore 山上同坏家伙战斗。这是 Dave Fulton 博士最喜爱的电影之一。他是 Microsoft 的副总裁和 FoxPro 的设计者。你一定猜到了,正是他命名了 FoxPro 的 Rushmore。

Rushmore 加速对记录集合的访问。有些操作快得令人难以置信,主要是因为 FoxPro

避免访问磁盘。为了高效率地工作, Rushmore 利用了所能知道的关于数据库的一切技术, 特别是当前索引。FoxPro 的性能秘密之一是把许多信息保留在内存中, 这样, 几乎可以瞬时获取。可能的话 Rushmore 就使用这些信息。

Rushmore 在仅仅控制一个 FoxPro 表时速度最快, 这种情况总是在单个计算机上进行。在网络上, 当表以排它方式打开时 Rushmore 的速度最快。当表被共享时, Rushmore 不能够对数据进行稳定的查看, 而必须定期地重新检查某些东西。这种检查明显地减慢了系统速度, 但和其他各种数据库处理比起来, Rushmore 操作还是快得多。

Rushmore 优化许多不同类型的命令, 这些命令都有一个共同的部分: FOR。由命令中的 FOR 子句触发 Rushmore。无论 FOR 子句指定什么, Rushmore 都能找到最优的方式来提供它。FOR 用来指定一个选择标准, 例如 LIST FOR year = 1993, 又如 COPY FOR sales > 0。表的大小对 Rushmore 的影响不大。通常, Rushmore 的性能和 FOR 子句所选择的记录个数成比例。在很少的情形中, Rushmore 会不起实际作用, 这时你可以禁止它。

2.1.2 窗口

FoxPro 使用屏幕窗口, 就象是在 Microsoft Windows 或者 Macintosh 上运行。事实上, Microsoft 的 FoxPro for MS-DOS 部分继承了 FoxBASE + /Mac, 并设计成和 FoxPro for Windows 以及一个即将出现的 Macintosh 版本兼容。然而, FoxPro for DOS 是个完全基于字符的产品, 不能使用图形方式。FoxPro 除了字符从不显示其他东西。PC 的字符范围足以创建一个非常满意的窗口环境, 并且, 由于处理的是字符而不是象素, FoxPro 的屏幕处理一般比图形界面的产品快。

注意: 不要把 FoxPro for DOS 创建和使用的窗口混淆为 FoxPro for Windows 以及其他需要 Microsoft Windows 的产品所使用的窗口。本书中, 窗口指 FoxPro for DOS 所使用的窗口, 除非特别提到 Microsoft Windows 或者 FoxPro for Windows。

屏幕窗口的一个突出好处是信息分离。窗口允许信息在离散框中显示, 这有助于用户查看成组信息。更重要的是, FoxPro 的窗口能封装信息, 这样, 它就能够作为一个屏幕对象来处理。这个强有力的概念和从前的方法有很大不同, 它提出了一个控制和管理程序的新方式。

2.1.3 对鼠标的支持

对 FoxPro 来说, 可选附件鼠标实在太基本了。在 FoxPro 中你所要做的几乎一切事情也可以用键盘完成, 而且有的正需要键盘(尽管仅用鼠标也可能完成数据输入, 但太冗长枯燥了)。鼠标是事件驱动界面的理想伙伴, 它使得有些事变得非常简单。用户可以从 Fox 公司取得进一步信息, 在自己的 FoxPro 应用程序中加上鼠标功能。

2.2 FoxPro 程序设计语言

FoxPro 提供了一个非常丰富的程序设计语言,但它有许多晦涩的地方。想成为一个精通者需要很多实践,但掌握这个语言相对来说还比较简单。学习的最好方法莫过于实践了。敲入命令看看将发生什么,写些简单程序观察它们是怎样工作的——并且不断改进它们。

学习任何语言的最困难的地方是不同的部分用得却很相似。FoxPro 自身提供了解决这一问题的方便方法:几乎每次当用户从 FoxPro 菜单和对话框中做出选择时,FoxPro 通过向自身发送一条命令来执行所需的操作。该命令在 FoxPro 命令窗口中显示。第一次想做什么的时候,使用菜单或对话框,而下一次就没必要使用它们了,直接敲入上次看到的 FoxPro 自身使用的命令,或者敲入改动过的命令,来做些相似却不同的事。通过学习 FoxPro 打出的命令,用户会很快弄明白哪些是关键性的命令,并且观察它们是怎样使用的。

FoxPro 语言的某些部分从不在命令窗口中出现,这有两个原因:

1. FoxPro 的少数特性不能通过菜单项选项访问。例如,SQL SELECT 命令仅有部分选项可以从 RQBE 对话框中访问。
2. 有些为编程而设计的元素不能在命令窗口中使用。程序控制结构是其中最明显的例子了(例如 DO WHILE, DO CASE, FOR...NEXT, 以及 IF...ENDIF)。要想使用这些强有力的结构,你必须通过写程序。

2.2.1 语言的历史

FoxPro 的程序设计语言是个数据操作语言(DML),它是 Xbase 的一个分支。和它们一样,它继承于早期的 dBASE。当 Fox Software 在 1986 年首次推出 FoxBASE+ 时,它几乎包括了 dBASE III Plus 的所有语言。Fox 对以后版本的 FoxBASE+ 增加了新的特性,其中有少数借自 Clipper。1989 年推出的 FoxPro 几乎包括了 FoxBASE+ 的所有一切(因此也几乎包括了 dBASE III Plus 的一切),并且提供 dBASE IV (1.0 版)的许多特性,这样,它差不多在各个方面功能都增强了。随着 1991 年 FoxPro 2 的推出,Fox Software 对数据库世界和应用程序的开发带来了更强大能力和改进。

大约同时,Xbase 成为一个术语,代表那些由早期的 dBASE 发展而来的语言和产品。既然 Microsoft 拥有 FoxPro,将来的版本应该会在强有力的新方向上吸收 Xbase 的概念。1993 年年初推出的 Microsoft 2.5 for MS-DOS 和 for Windows 就说明了 Xbase 概念的持久力量和价值。

FoxPro 2.5 能够以和 dBASE IV 相似的方式使用,甚至接受许多相同的命令,但这不是使用 FoxPro 的最好方式。最好的方式是所有的 FoxPro 成份都被使用,即旧的和新的,兼容 dBASE 的部分和 FoxPro 独特的部分。

2.2.2 语言结构

FoxPro 的 Xbase 语言通常叫做类英语的。比作英语是不确切的,但对那些说英语的