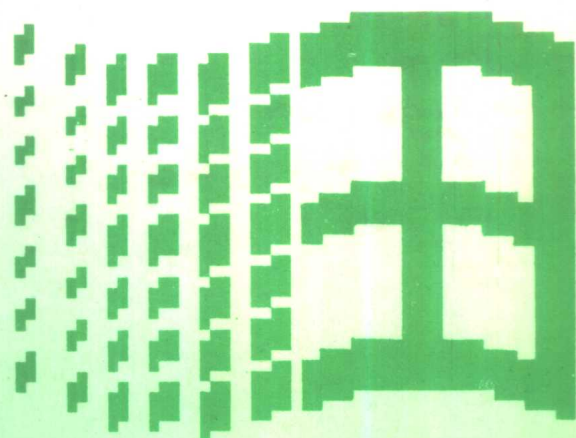


Microsoft Microsoft Microsoft

**Microsoft
Win32**



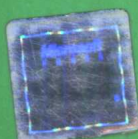
应用程序设计接口 —— 参考手册

上卷

[美] Microsoft 公司

彭木昌 王秀清 胡克雅 许博义 译
郑 方 钟向群 文 极 校

清华大学出版社



Microsoft

Win32 应用程序设计接口

——参考手册（上卷）

[美] Microsoft 公司

彭木昌 王秀清 胡克雅 许博义 译

郑 方 钟向群 文 极 校

清华大学出版社

Microsoft

Win32 应用程序设计接

——参考手册（下卷）

[美] Microsoft 公司 著
钟向群 龙旭东 史 森 译
彭木昌 郑 方 文 极 校

清 华 大 学 出 版 社

Microsoft Win32 Application Programming Interface
The Programmer's Reference, Volume 1
Microsoft Corporation

本书英文版由 Microsoft 公司属下的 Microsoft 出版社 (Microsoft Press) 出版。
版权为 Microsoft 公司所有, 1991, 1992。

(Copyright © 1991, 1992 by Microsoft Corporation.)

本书中文版经 Microsoft Press 授权 © 清华大学出版社独家出版, 1993。
未经出版者书面允许, 不得用任何手段复制或抄袭本书内容。

VMS[®]是 Digital Equipment 公司 (DEC 公司) 的注册商标。

IBM[®]是国际商用机器公司 (IBM 公司) 的注册商标。

Microsoft[®]和 MS-DOS[®]注册商标以及 *Information at Your Fingertips*[™], NT[™], Win32[™],
Windows[™], Windows 标志和 Windows NT[™]商标均属于 Microsoft 公司。
OS/2[®]注册商标及 Presentation Manager[™]商标均得到 Microsoft 公司的许可。

(京) 新登字 158 号

Microsoft Win32 应用程序设计接口

——参考手册 (上卷)

[美] Microsoft 公司

彭木昌 王秀清 胡克雅 许博义 译

郑 方 钟向群 文 极 校

☆

清华大学出版社出版

北京 清华园

中国华云公司照排中心照排

清华大学印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行

☆

开本: 787×1092 1/16 印张: 34.5 字数: 940 千字

1993 年 8 月第 1 版 1993 年 8 月第 1 次印刷

印数: 0001—3000

ISBN 7-302-01233-4/TP·471

定价: 50.00 元

Microsoft Win32 Application Programming Interface
The Programmer's Reference, Volume 2
Microsoft Corporation

本书英文版由 Microsoft 公司属下的 Microsoft 出版社 (Microsoft Press) 出版。
版权为 Microsoft 公司所有, 1991, 1992。

(Copyright © 1991, 1992 by Microsoft Corporation.)

本书中文版经 Microsoft Press 授权 © 清华大学出版社独家出版, 1993。
未经出版者书面允许, 不得用任何手段复制或抄袭本书内容。

VMS®是 Digital Equipment 公司 (DEC 公司) 的注册商标。

IBM®是国际商用机器公司 (IBM 公司) 的注册商标。

Microsoft®和 MS-DOS®注册商标以及 *Information at Your Fingertips*™, NT™, Win32™, Windows™, Windows 标志和 Windows NT™商标均属于 Microsoft 公司。

OS/2®注册商标及 Presentation Manager™商标均得到 Microsoft 公司的许可。

(京) 新登字 158 号

Microsoft Win32 应用程序设计接口

——参考手册 (下卷)

[美] Microsoft 公司 著

钟向群 龙旭东 史 森 译

彭木昌 郑 方 文 极 校

☆

清华大学出版社出版

北京 清华园

中国华云公司照排中心照排

清华大学印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行

☆

开本: 787×1092 1/16 印张: 35.5 字数: 1050 千字

1993 年 8 月第 1 版 1993 年 8 月第 1 次印刷

印数: 0001—3000

ISBN 7-302-01232-6/TP·470

定价: 50.00 元

译者的话

Microsoft 公司 1990 年 5 月推出 Windows 3.0 以后,Windows 3.x 作为 DOS 上的一个理想的图形操作环境迅速风靡全球。Windows 不仅使计算机的操作更易于学习掌握,而且能够最大限度地发挥每个人的创造力,使 PC 机的面目焕然一新。“长江后浪推前浪”,继 Windows 3.1 之后,Microsoft 又新推出被誉为“下一代操作系统”的 Windows NT (New Technology)。

作为操作系统的 Windows NT,其软件系统立意十分深远,当代计算机界关于操作系统、体系结构、软件工程、人机环境等方面许多最先锋的理论与技术都在其中得到了极好的体现,算得上是 90 年代各种软件产品中的集大成者。

Windows NT 具有系统结构灵活、扩展性强、兼容性好、处理效率高等特征。它支持与 DOS、Windows、OS/2 和 POSIX 兼容的应用程序,也可以支持分布式计算环境,是一个完全独立的全 32 位操作系统。其优越的性能确实令人难以抗拒:

- 可适用于便携机、PC 机、工作站、小型机;
- 支持从基本功能到内部的对等网络功能、安全性与容错性;
- 支持多用户和抢先式多任务、对称多处理方式、多线程及虚拟内存;实现了微内核结构以及先进的 HAL (硬件抽象层)

.....

如何掌握 Windows NT 的精髓?如何充分利用其卓越的特性去开发应用程序? Win32 API——Windows NT SDK 的应用程序设计接口,正是你“此时此刻”通向 Windows NT 开发环境的入口。

Win32 API 是 Windows 平台上的一个 32 位的软件开发系统,在 Microsoft 公司的早期术语中被冠予“Windows 32 位 API”(上卷的第 4、14 章等中仍保留了这种说法)。从表面上看,它同 Windows 3.x 的 SDK 十分类似,而正是这种“类似”,保证了目前在 16 位 Windows 3.x 上开发的众多应用程序可以“直接”为 32 位的 Windows——包括 32 位的 Windows 3.x、Windows 4,特别是 Windows NT——所用。可以说,Win32 API 可以使你从 Windows 3.x 起步,“无意中”直接通到了 Windows NT SDK 的核心。

Win32 API 集中体现了 NT 的许多精妙之处:

- 支持 2G 字节分页虚拟地址空间的用户内存及 2G 字节系统内存空间,具有真正 32 位的线性寻址能力;
- 实现了抢先式多任务调度、多并发线程以及对称多处理等先进的设计思想;
- 建立了透明的网络连接,实现了网络 API 的标准化,远程过程调用 RPC 简化了分布式应用程序,并与 Unix 和 VMS 系统中的分布式计算环境 DCE 相兼容;
- 提供了异常处理的新机制,能够使程序在自身的运行被中断时,简易而系统化地

进行各种异常处理；

- 支持多平台间、多版本间更强的可移植性和兼容性。

本书集 Win32 程序设计指南、API 参考、消息、数据结构于一体，是 Windows NT SDK 的核心文档，分上、下两卷：

上卷包括概述、程序设计指南、API 参考 A~G 三部分。其中，程序设计指南较深入地介绍了网络 API、GDI、用户函数、内存 API、同步对象、控制台函数、通信、管道、异常处理、调试程序、安全性、大字符集 (Unicode) 支持等方面的基本内容及编程要点；而 API 参考，则针对 Win32 的每个库函数，按其语法、描述、参数、回调函数、返回值、示例及交叉参考等几部分作了详细阐述。

下卷包括 API 参考 H~Z、DDE 事务类型、消息、通知、结构、类型与宏等内容。

Windows NT 与 Win32 API 早已是呼之欲出了。尽管译者对它们的理解有些可能欠准确，但为使本书尽早面市，仍抓紧进行了翻译定稿工作，以期能对国内的同行有所帮助。此外，需要特别说明的是，原书属“预发行版 (Pre-Release)”，对我国广大读者来说算得上是“先睹为快”，可以更为主动地学习研究当代尖端软件技术了，但我们在翻译、校对时也发现原书确实存在一些错误，我们尽量按自己的理解作了些更正。限于译者水平，再加上时间仓促，书中难免有不足之处，欢迎广大读者批评指正。

在本书的翻译过程中，姜峰编辑、夏非彼老师以及参加校译的郑方、何乐、钟向群、文极、张微、王羽、龙旭东、史森等付出了辛勤劳动，在此一并深表谢意。

译 者

1993 年 5 月于北京系统工程研究所

目 录

(上卷)

Win32 概述 1

第 0 章 概述 3

0.1 Win32 API 概述 3

0.2 Win32 操作系统可移植程序 设计的考虑 9

0.3 用户界面编码 16

0.4 图形界面编码 24

0.5 对基本系统的支持 27

0.6 C 编程指南 30

0.7 结论 33

0.8 可移植性规则小结 33

Win32 程序设计指南 35

第 1 章 入门 36

1.1 概述 36

1.2 约束与目标 36

1.3 Win32 API 的设计 36

第 2 章 基本函数规范 39

2.1 概述 39

2.2 Win32 的扩充 39

2.3 基本函数的功能概述 40

第 3 章 Win32 网络 API 56

3.1 概述 56

3.2 进程间通信 56

3.3 网络对象连接 57

3.4 Win32 API 的网络支持 57

第 4 章 Windows 32 位 GDI 设计规范 59

4.1 引言 59

4.2 GDI 的改进 59

4.3 修改 GDI 60

4.4 GDI 功能小结 65

第 5 章 32 位 User 设计概述 74

5.1 概述 74

5.2 Windows 32 位 API 中 User 功能的改进 74

5.3 用户函数功能概述 87

第 6 章 内存 103

6.1 关于内存 103

6.2 全局 API 与局部 API 103

6.3 标准 C 语言库 104

6.4 堆 API 104

6.5 虚拟 API 104

6.6 关于共享内存 104

6.7 小结 110

第 7 章 同步对象 112

7.1 导论 112

第 8 章 控制台函数 126

8.1 导论 126

第 9 章 通信 146

9.1 导论 146

9.2 小结 152

第 10 章 管道概述 154

10.1 无名管道 154

10.2 有名管道 154

第 11 章 结构化异常处理概述 158

11.1 结构化异常处理 158

第 12 章 Windows 调试支持 164

12.1 Win 调试支持简介 164

12.2 调试 API 165

第 13 章 用户安全性 172

13.1 目标 172

13.2 USER32 的安全性对象 172

13.3 对象句柄 174

13.4 打开一个对象 177

13.5	访问一个对象	178
13.6	关闭一个对象	178
13.7	窗口类	178
13.8	SM_SECURE 系统度量	178
13.9	ES_PASSWORD 式样 编辑控制	178
13.10	窗口枚举	178
13.11	访问屏幕内容	179
13.12	访问剪贴板	179
13.13	DDE 安全性	179
13.14	审计	180
13.15	服务器初始化	180
13.16	客户初始化	181
13.17	注册处理	181
13.18	系统关闭	182
第 14 章	对 Unicode 的支持	183
14.1	概述	183
14.2	Windows 32 位 API 支持 Unicode	183
14.3	数据类型	183
14.4	API 原型	184
14.5	基本步骤	184
14.6	窗口类	185
14.7	消息	186
14.8	资源	186
14.9	C 运行库	186

14.10	文件名	187
14.11	特殊字符	187
14.12	Unicode 普通文本格式	189
14.13	专题	190
14.14	迂回战术	190

Win32 程序设计参考手册 (A—G)

.....	193
-------	-----

Windows 接口与应用程序回调函数 (A—G)

.....	195
-------	-----

(下卷)

Win32 程序设计参考手册 (H—Z)

.....	545
-------	-----

Windows 接口与应用程序回调函数 (H—Z)

.....	547
-------	-----

其他信息

DDE 事务类型	863
消息	872
通知	956
数据结构	962
类型与宏	1100

Win32 概述

第 0 章

概 述

0.1 Win32 API 概述

自 1985 年, Microsoft Windows 图形环境首次公布以来, 它已成为领导潮流的个人计算机图形系统。1990 年 5 月发行的 Microsoft Windows 3.0 版本, 通过在保护模式下运行应用程序, 使得开发更复杂的应用程序成为可能, 从而打破了 Microsoft MS-DOS 操作系统 640K 内存的束缚, 起到了里程碑的作用。这一技术上的突破引来了大量的应用程序, 对 Windows 环境在市场上取得巨大成功起到了决定性的作用。从下表给出的应用程序的销售数量上不难看出其优越性 (见图 1)。

	12/91 Installed base	Forecast ¹ annual run rate 1992	YTD 1991 ² application volume
Windows 3.0	7.9M	9.2M	\$ 711M
MS-DOS	96.0M	24.3M	\$ 2, 148M
Macintosh	6.5M	2.2M	\$ 457M
PC UNIX	1.0M	.4M	n/a
OS/2	1.2M	.7M	\$ 29M

图 1 市场分析

来源: 1) IDC, 1991 年 10 月;

2) Software Publishing Assoc., 1991 年 9 月

在 1990 年 5 月至 1991 年 10 月期间, 全世界有 700 万以上的个人计算机用户拥有 3.0 版 Windows 软件的许可证。据 International Data Corporation (国际数据公司) 估计, 在 1992 年间还会增加 920 万用户。另外, 又有 7 万多 Microsoft Windows 3.0 版本的软件开发工具包走向市场。这清楚地表明在接下来的 12 到 18 个月中, 有可能出现大量的应用程序。截止到 1991 年秋天, 市场上已有 4 900 多个 Windows 的应用程序。

基于这些成就和众多独立的软件开发者所取得的成功, Microsoft 正在延伸和扩展 Windows 环境, 以便使 Windows 的应用程序能在更大范围的计算平台上运行, 即从电池供电的便携机到高级 RISC 工作站以及多处理器服务器等。

我们正在扩展 Windows, 使它成为真正 32 位, 并添加另外的操作系统服务。用笔计算的 Microsoft Windows (Microsoft Windows for Pen Computing) 和带有多媒体扩展的 Microsoft Windows (Microsoft Windows with Multimedia Extensions) 还将充分利用新的硬件技术的优点。

Windows 的现状

现在, 许多人认为 Windows 只是在他们熟知的已使用多年的 MS-DOS 操作系统之

上增加了图形功能。这种观念给最终用户对 Windows 的升级带来了恐惧感。然而事实上, Windows 并不受 MS-DOS 的限制。

Windows 是一个完整的操作系统, 它代替了 MS-DOS 的某些特征并具备领先于 MS-DOS 的许多优点。Windows 3.0 版本不使用 MS-DOS 屏幕或键盘 I/O, 也不使用 MS-DOS 存储器管理, 甚至用新的 Windows 专用设备驱动程序以取代 MS-DOS 的文件 I/O。Windows 3.0 版本增强模式能处理 32 位的设备驱动程序而不会受相形见绌的 640K 的 MS-DOS 的束缚。这些驱动程序通过 Windows 可以与那些同样不受限于 MS-DOS 的应用程序之间对话。

能与 MS-DOS 一起工作的优点就在于这可以维护由 MS-DOS 的长生命周期(用“计算机年”表示)所带来的成果。Windows 能同 MS-DOS TSR、MS-DOS 设备驱动程序一起工作。当然, 它也可以运行 MS-DOS 应用程序。Windows 的以后版本将可继续在 MS-DOS 上使用。

Windows 的结构

自 1981 年 IBM PC 问世以来, 个人计算机已经在性能和配置上变得越来越多样化。这种多样化将在接下来的几年中随着基于 RISC 处理器和多处理器系统的个人计算机的问世而进一步加剧。

这些不同的系统对操作系统自然会有不同的要求。例如, 一个电池供电的便携机既需要小体积的内存和硬盘以减轻重量、减少费用, 还需要电池管理功能以延长电池寿命。相反, 网络服务器和特定任务的台式机(mission-critical desktop)需要完善的安全性以保证数据的完整性。而基于 RISC 的系统需要操作系统和应用程序两方面的可移植性。

一些销售商觉得不同领域的硬件需要完全不同的、带有互不兼容的应用程序的操作系统。他们售出不同的操作系统分别用于个人计算机、工作站、服务器, 以及未来的基于笔的系统。其每个操作系统需要单独的、互不兼容的应用程序。这些不同平台之间的连接具有一定的复杂性。

Microsoft 努力寻求一种简单得多的解决方法。我们正发展 Windows, 使之实现多重形和全兼容性。针对不同的硬件, 将优化选择以实现不同的 Windows。用户在 Windows 开发和 Windows 应用程序上的投资将得到保护。Windows 应用程序将可在各种硬件上运行, 包括从笔记本式的笔系统, 到特定任务的台式机系统, 再到多处理器和基于 RISC 的系统。

Microsoft Windows 正在发展成为一个完整的操作系统结构, 它通过支持不同的操作模式来满足多种要求。现在, Windows 有三种模式: 实模式、标准模式和增强模式。实模式提供与原先的 Microsoft Windows 版本的兼容; 标准模式最适用于 80286 处理器并可访问该芯片所支持的所有 16MB 的存储器; 增强模式通过支持多重的 MS-DOS 应用程序, 并通过一种称作页面调度的技术, 来利用 80386 和 80486 处理器的优点, 提供了对机器中存在的物理地址以外的存储空间进行访问的应用程序。这三种模式同时支持 MS-DOS 和 Windows 应用程序。

在 Windows 3.0 版本成功的基础上, Microsoft 在 1992 年初公布 3.1 版本。3.1 版本

采纳了用户的反馈意见。它包括 TrueType, 这是一种先进的可缩放字体技术, 它改进了性能, 引入了一种新近设计的文件管理程序, 提高了网络的连接性, 改进了系统的可靠性。3.1 版本支持 Windows 标准模式和增强模式。

同样在 1991 年间, Microsoft 通过提供对声音、动画和访问 CD-ROM 的扩展, 即所谓的“Windows with Multimedia Extensions”来改进 Windows 标准模式和增强模式。同时, 我们还将公布一种针对于剪贴板和笔式计算 (clipboard and pen-style computing) 的操作环境, 即所谓的“Microsoft Windows for Pen Computing”。

Windows NT

1992 年, Microsoft 准备推出一种称为 Windows NT (New Technology) 的新产品。Windows NT 建立在 32 位操作系统内核之上。Windows NT 将提供健壮性强的用户环境, 该环境针对特定任务的应用程序、高级台式机平台和一可移植、可扩充的服务器环境 (见图 2)。Windows NT 还将把 Windows 转化成一个 Microsoft LAN Manager 服务器平台, 这样就在现有的由 LAN Manager 所支持的 OS/2、UNIX 和 VMS 的平台上增加了第四个服务器平台。

Windows:

其可伸缩与可扩展的结构

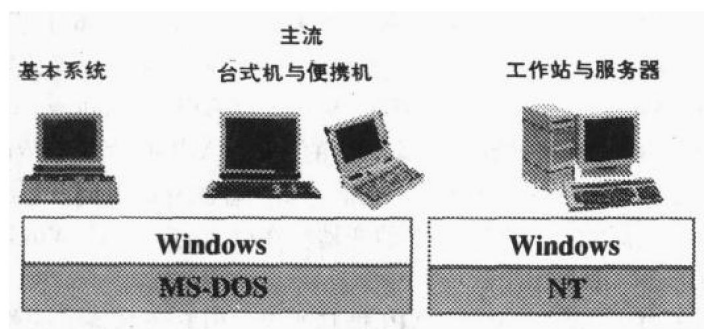


图 2 单用户界面与单道程序设计模型

Windows NT 不需要 MS-DOS 的功能。但是, 它与大面积安装的 MS-DOS 和 Windows 应用程序兼容。除了与这些现有的应用程序兼容以外, Windows NT 还含有一些 90 年代及以后的高级台式机和服务市场所要求的特征。

为支持大量的服务器应用程序, Windows NT 支持对称的多处理器, 该处理器在基于线程级的处理器上对称地分布任务。这项设计最大程度地优选了多处理器系统中的每一个处理器并简化了多处理器应用程序的开发。

网络服务程序以及许多重要任务的应用程序需要安全性。为满足这一需求, Windows NT 已被设计成一个可靠的操作系统。Microsoft 与美国联邦政府一起, 保证 Windows NT 具有“C2 级”安全性。而且今后的 Windows NT 的内部设计可提高到“B 级”安全性。

Windows NT 是 1991 年 4 月由 Microsoft、Compaq Computer Corp、Digital Equipment Corp、MIPS Computer Systems、Santa Cruz Operation 等宣布的高级计算环境 ACE 的关键组成部分。现在它已包括了 200 多个成员。

ACE 的第一步目标是要为基于微处理器的系统在其升级的时候提供一个开放性的、基于标准化的高级计算环境。ACE 第一步完全支持两个平台：基于 386/486 的 PC 和基于 MIPS RISC 的系统。作为跨越这两个环境的可移植的操作系统，Windows NT 是 ACE 标准的决定性因素。有了 Windows NT，现有的 MS-DOS 和 Windows 程序不加修改就可以在基于 MIPS 的计算机上运行。

作为对这些先进性的补充，Windows NT 基于内核的设计可以看作是与不同的操作系统环境兼容的核心。这一内核的设计提供了 Windows NT 与 MS-DOS 和 Windows 应用程序的兼容性，也为 Windows NT 奠定了基石，使其可以支持 Microsoft 开发的将作为工具包的 OS/2 和 POSIX 应用程序接口。同时，这项设计还允许 Windows NT 支持用新的 Win32 应用程序设计接口编写的应用程序。

Win32 API

迄今为止，开发者和最终用户已在 Windows 程序设计和 Windows 应用程序上进行了大量的投资。所开发的大多数应用程序都能在 16 位 80286 处理器和 32 位 80386 和 80486 系统中运行。由 Windows 3.0 支持的 16 位 API 编程，尽管性能很好，但由于其固有的存储器 16 位结构的限制，编码必须被分成不超过 64K（65536 字节）的段。这使得编程更加困难，而且 80486 和基于 RISC 的系统的高性能不能得以充分发挥。

Win32 API (Win32) 的设计使得 Windows 16 位 API (Windows 16) 向 32 位的过渡尽可能容易。Win32 API 在语法上只有很小的变化，API 的命名与 Windows 16 相同，语义也相同，消息序号也相同。事实上，完全可以保存独立的源码，它既可被编译成 16 位程序，也可被编译成 32 位程序。必要的变动将在后面的“32 位 Windows 操作系统可移植程序设计的考虑”中详述。

尽管 Win32 API 与 Windows 16 API 极其兼容，但它还具备了一些有效的新特征。这包括使用独立的寻址空间的抢先多任务进程 (preemptively multitasked process)、抢先线程 (preemptively thread)、信号灯 (semaphore)、共享存储器 (shared memory、有名管道 (named pipe)、邮箱槽 (mailslot) 和存储器映射文件 I/O (memory-mapped file I/O)。图形设备接口 (GDI) 中改进了 Bezier 曲线 (Bézier curve, 译作“贝泽曲线”，一般均不译——译者注。)、路径 (path) 和变换 (transform)。

MS-DOS Windows 和 Windows NT 都支持 Win32 API。1992 年期间，Win32 API 将首先从 Windows NT 产品中获得。1993 年，将把它加到 MS-DOS Windows 上。为 Win32 API 编写的程序的二进制码既可在 Windows NT 上也可在 MS-DOS Windows 上运行。MS-DOS Windows 和 Windows NT 支持 Win32 的所有特征，包括抢先多任务。Win32 程序将在 x86 和 MIPS 处理器间达到完全的源码级兼容。1992 年上半年将发行 Win32 API 软件开发工具包。

另外，Microsoft Languages 正在开发一个 Windows 的扩展产品，它在 Windows 3.1

上实现了 Win32 API 的一个兼容子集。这项产品对所有 Windows 3.1 特征提供了一个 32 位程序设计环境,但不包括在全部 Win32 API 中出现的高级功能,如抢先多任务(pre-emptive multitasking)。针对这一子集所写的程序将不必改动就可作为 Win32 应用程序在 Windows NT 和 MS-DOS Windows 上运行。有关该产品其他的信息将在 1992 年上半年公布。

下面着重叙述 Win32 API 的一些关键特征。

内核:基本操作系统

Windows NT 和 MS-DOS Windows 上的 Win32 API 均提供抢先的、基于线程的多任务。它还能在独立的寻址空间内运行所有的 Win32 和 MS-DOS 应用程序,以使得这些程序间不会互相干扰。

Win32 API 的可移植性设计超出了 80386、80486 处理器,特别是它可移植到 RISC 结构上。所有这些处理器具有不同的特征,但有同样的 32 位寻址和页面虚拟存储区结构。页面虚拟存储较段式虚拟存储系统在实现和运行方面更加有效。Win32 中的存储管理是安全的,这是因为操作系统在不同的存储页面上放置不同的存储对象,并允许一个应用程序来控制对存储对象的访问权(读、写、读/写、执行)。

有了很大的 32 位寻址空间,操作系统可以方便、有效地优化 I/O 文件。这是因为进程视该文件为非常大的存储对象并随机地访问它。操作系统通过页面故障(page faulting)能检测文件的读取权并将其数据读入,也能检测何时一个共享文件被写然后写出其数据。有了可配置进程的访问权限和物理存储页的稀疏分配,即使访问模式完全不可预测,进程仍能非常有效地实现数据存取。

GDI 的改进:Bezier 曲线、路径和变换

作为 Windows 3.0 和 3.1 版本的绘画 API 的 GDI 为应用程序提供一个有用的,与设备无关的绘图集。随着输出设备日趋复杂,绘图需要也更加复杂化。因而,GDI 也需做进一步的改进。

某些 3.0 和 3.1 版本的 Windows 应用程序需要使用 Windows 环境下的早期低级的绘图原语来实现高级图形功能。尽管这种能力已使应用程序销售商们在拓展 Windows GDI 方面有了一定的灵活性,但仍不能使他们充分地利用打印机和显示技术,应用程序开发者不得不为自己的图形显示(诸如 Bezier 曲线和路径)编写自己的算法。有了 Win32 API,开发者可以调用新的高级图形特征,这些新特征充分利用了先进的输出硬件中内部固有的绘图功能。在 Win32 下,显示 Bezier 曲线可以由制图设施或输出设备来处理,而在这些设施和设备中已实现了 Bezier 优化。

Win32 GDI 是一套完整的通用绘图包。Bezier 曲线是一组通用曲线,从中还可以得到一条直线。该函数通过与 PolyBezier(玻利-贝泽)功能的结合,使得绘出任意连续直线和曲线的组合成为可能。

Win32 增加了一个 Path API,这使得应用程序能够容易、有效地管理复杂的形状,这些复杂的形状可以包括任意直线、弧、椭圆和 Bezier 曲线的组合。一条路径可以通过调

用 `BeginPath` 函数开始, 接下来调用绘画图元以定义该路径的形状和大小。调用 `EndPath` 函数可以结束这条路径。这样应用程序就可以通过绘图、剪贴、填充和变换这些定义过的形状。

Win32 Transform API 可以把用户绘制的虚拟二维表面映射到二维输出表面上。这一 API 与首先在 Windows 3.1 版本中实现的 TrueType 字体技术相组合, 使其能绘出真正的与设备无关的图形, 而系统能把该图形映射到显示表面上 (包括位图和字体的旋转以及图元文件)。

开窗系统与系统类

Windows 开窗系统 (windowing system) 最显著的改进是刻意使得每个窗口消息队列与系统消息队列之间“去同步” (desynchronization)。这一改进防止了循环的应用程序所发生的错误, 即在这些程序停止处理自己的消息时, 会阻塞计算机系统的整个用户界面, 从而导致其他应用程序无法运行。

从最终用户的角度看, “去同步”意味着当一个应用程序忙碌时, 它们还可以做其他事情。例如, 如果一个字处理程序正在忙于打印一份 100 页的文件时, 用户可以激活另一个应用程序窗口或使用任务管理程序来开始另一个应用程序的工作。这样就有效地减少了用户等待屏幕空闲的时间。

消息队列的“去同步”与 Windows 3.0 和 3.1 版本的消息模型完全兼容。消息排列顺序是一样的。如果 `WM_xyz` 位于 `WM_abc` 之后, 则它仍位于其后。这一兼容性是必要的, 因为在 Win32 系统中, 现有的 Windows 应用程序是在 Win32 消息系统上运行的。由于消息只是简单地从 32 位栈拷贝到 16 位栈然后送到应用程序中, 所以, 消息顺序不能改变。

网络的扩展

API 在某特定领域的每一次新的标准化, 都会使编写新的应用程序变得更容易一些。由于网络层次的多样性, 从网络接口卡和协议栈, 到大量的网络进程间通信 (IPC) 机制, 对当今的开发者来说, 网络大概是最棘手的界面了。Win32 包括标准网络 API, 它可以代替那些网络提供者原先不得不提供的 API。Win32 将提供与 Windows 3.0 版本所提供的 WinNet API 相仿的驱动型 (driver-style) 界面, 这样第三方销售商就可以把他们的网络服务器接到 Windows 开放式的结构中去。

新的 32 位 WinNet API 定义了文件、打印、有名管道、邮箱槽、服务器浏览和机器配置。这就是说, 应用程序能依赖于一致的程序设计界面而与基本网络无关。即使没有网络, API 也能正常使用且能返回恰当的错误代码。

Win32 API 包括点对点间 (peer-to-peer) 的有名管道、邮箱槽和 API, 从而以允许远程过程调用 (RPC) 编译程序。通过 Win32, 邮箱服务器销售商能在有名管道和异步通信的基础上建立起一个消息服务系统, 而这些有名管道和异步通信是可以在来自不同网络销售商的网络操作系统、协议栈或网卡上运行的。