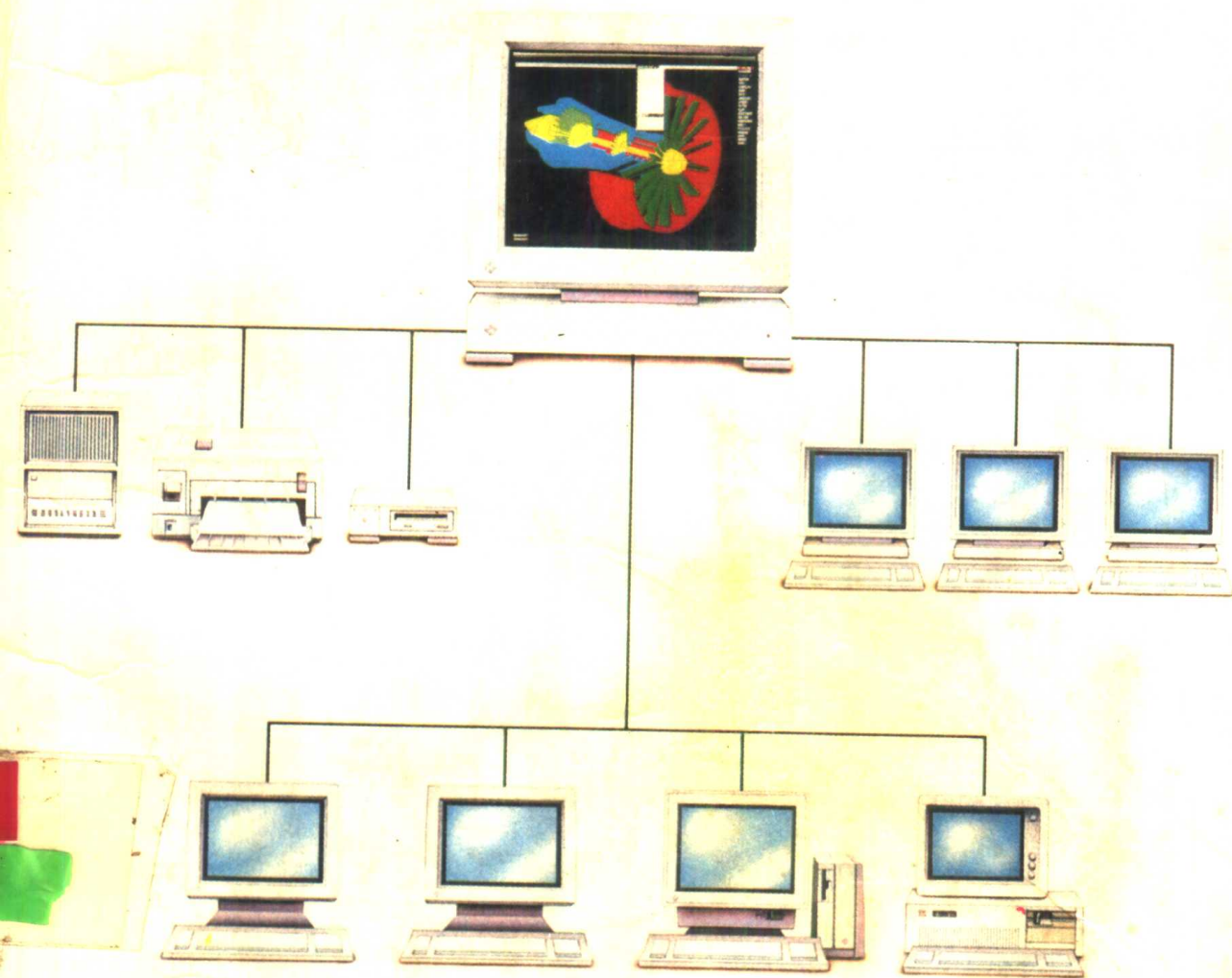


工作站系统结构。

软件开发及应用

全民 张倪 等编著



國防工業出版社

——科海培训中心系列教材

工作站

系统结构·软件开发及应用

全民 张倪 编著

国防工业出版社

(京)新登字 106 号

内容简介

本书以 Sun 工作站为背景,全面、系统地介绍了工作站硬件系统结构和软件开发技术及其应用。全书分为两大部分,第一部分(第一~第八章)适用于工作站的普通用户,主要讨论了 Sun 工作站的系统结构及 RISC 技术原理、窗口系统、文件系统, SunOS 中 MS-DOS 环境以及网络环境等初级内容。

第二部分(第九~第十四章)适用于工作站的高级用户,主要讨论了工作站程序设计环境、网络程序设计、图形用户界面设计以及数据库系统,最后,介绍了 Sun 机器的系统管理员。

虽然本书主要是针对某一具体工作站,但它在注重实践的同时,也注重了原理;内容整体性强、逻辑严谨、深入浅出。本书可作为大学计算机系及相关系高年级学生和研究生的教学参考书,同时也是使用工作站的用户以及在工作站上做软件开发的工程技术人员极有价值的参考资料。

工作站

系统结构·软件开发及应用

全民 张倪 等编著

责任编辑:陈

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码:100044)

新华书店经售

门头沟胶印厂印刷

*

787×1092 毫米 16 开本 印张 42 1/4 1007 千字

1993 年 4 月第一版 1993 年 4 月北京第一次印刷 印数:0001-5000 册

ISBN 7-118-01106-1/TP. 142 定价:32.00

序

90年代在世界计算机市场上最引人注目的现象是：一方面微型机的销售量呈负增长的趋势，小型机和大型机市场也逐渐萎缩；另一方面工作站的销售量却在以每年两位数的增长率迅速提高。这种现象并不奇怪，它说明了一个事实，这就是随着计算机的日益普及，人们对网络、图形以及软件工程等领域提出了越来越高的要求，这种要求是微型机力所难及的，而大型机也逐渐变得不适应。

工作站的出现改变了传统的计算机体系结构的分类。工作站由于采用了一系列新技术、新方法，使得它的性能价格比飞速提高，远远地凌驾于通用大型机之上，从而形成了工作站取代大中型机的新动向。这给整个计算机界进行产品结构调整以及厂家改组，产生了深刻的影响。

实际上，工作站不仅在科学计算、图形图像处理、网络工程、软件工程以及计算机辅助设计和制造等领域内大显身手，而且正向着事务处理及信息管理等领域进军。据美国权威机构 Dataquest 的预测，下一代计算机的主流将是工作站。

Sun 工作站是工作站中的主要代表。近年来，由于 RISC 技术的飞速发展，使得采用这种体系结构的工作站的性能价格比明显优于传统的 CISC 计算机，以致物美价廉的 RISC 工作站几乎已将工程用小型计算机挤出了市场。

据 IDC 统计，1992 年 Sun 公司所倡导的 SPARC 芯片在 RISC 市场的占有率高达 65%，而名声在外的 MIPS 芯片仅在 RISC 市场上占 18.5%。此外，在 1992 年的工作站市场上，Sun 工作站约占 38.6%，远高于居第二位的 HP 工作站（19.2%）。为 Sun 工作站配置的应用软件已近 5000 种，这个数字是 1991 年 IBM 工作站与 DEC 工作站应用软件之和的两倍多。我国机械电子工业部已决定选用 SPARC 作为国产 RISC 工作站的主流芯片，选用 Sun 工作站作为我国的优选工作站。

现阶段我国的计算机产业和应用都面临着如何迈上一个新台阶的问题。采用新技术和新体系可以加快我国计算机产品的更新，工作站无疑是值得大力发展的。很明显，在科学计算、图形图像处理、人工智能和软件工程等领域，特别是在计算机辅助设计和辅助制造领域，工作站有着微型机和小型机不能替代，大型机不便替代的作用。

《工作站——系统结构·软件开发及应用》一书系统而又全面地介绍了工作站的系统结构和软件原理，是一本学习工作站的很好教材。书中不但详细介绍了 Sun 工作站的特点和使用方法，而且还以一定的篇幅介绍了许多 UNIX 实用程序。这对读者来说是十分有益的。工作站又称为 UNIX 工作站，因为它的操作系统几乎是清一色的 UNIX。因此用户在使用一个工作站时，不仅应学习它的特点，还应该熟悉 UNIX 系统，以及以 UNIX 为基础的整个操作环境。从这个意义上说，该书不仅对 Sun 工作站的用户，而且对其他各种工作站用户都有着很高的参考价值。

该书的作者在计算机网络、计算机图形学等研究领域有扎实的理论基础，并且都在 Sun 工作站上开发过大型软件，对工作站有着较为丰富的使用经验。这对于编写这本实用性很强

的书籍来说是十分必要的。

作者编写过程中,在整理大量的国外最新资料的基础上总结了自己的实践经验,同时也对现有文献中的某些错误作了修正,这是难能可贵的。

愿本书能为我国工作站的应用向更深层次发展尽一份力量。

钟锡昌

1993年元月

前 言

工作站问世已经 10 年了,10 年来它给整个计算机界带来的冲击和影响是极其深远的。它那令人惊奇的运算速度和强大而完善的处理能力,不但改变了计算机应用的深度和广度,而且给计算机的产品结构带来了深刻的变革。现在,可以毫无疑问地说,下一代计算机的主流将是工作站。

谈到工作站,便不能不讨论 Sun 工作站,正是 Sun 公司率先把 UNIX 系统和 RISC 技术引入工作站,才使得工作站的性能有了如此飞跃的提高,以至于 UNIX 加 RISC 已成为工作站技术的代名词。

当然,工作站技术也正在发展着,随着一些著名的计算机公司(如 IBM、DEC 和 HP)投入到工作站市场,技术更新将加快,市场竞争将更加激烈。据 IDC 预测,到 1995 年,就工作站的市场占有率而言,Sun 仍将雄居榜首,其次的顺序是:IBM,HP,DEC 和 Graphics Computer System。为此,以 Sun 工作站为实例来介绍整个工作站的技术及原理是十分有意义的。我们正是依照这个初衷来安排《工作站——系统结构·软件开发及应用》一书的整体结构的。

本书最初的大纲是由全民同志拟定。经与中国科学院北京软件工程研制中心张倪同志讨论,对大纲又作了许多重要修改,最终形成了本书较为完整而又合理的结构。

共同参加本书编写工作的还有:杨一斌、刘建国、范延军同志。此外,毛少伟、李军、张青火、刘庚也做了部分工作。最后由全民同志统稿。

在本书编写过程中,中国科学院北京软件研制中心主任钟锡昌研究员给予了我们热情的鼓励,科海培训中心给予我们的大力支持和夏非彼编辑热情的帮助,在此谨致谢意。

由于作者水平有限,加之时间仓促,书中难免有谬误,望读者不吝赐教。

全民 于北京

2/581

目 录

第一章 工作站体系结构 (1)	2.4 UNIX shell 介绍 (51)
1.1 Sun 工作站产品概述 (1)	2.4.1 shell 的作用和种类 (51)
1.2 Sun-3 系统结构 (4)	2.4.2 shell 基础 (53)
1.2.1 结构概述 (4)	2.4.3 shell 控制结构 (59)
1.2.2 主-从型结构和 DVMA 技术 ... (6)	2.4.4 shell 程序设计 (60)
1.2.3 CPU 板 (7)	第三章 文件系统 (70)
1.2.4 虚拟存储器 (8)	3.1 文件与文件系统 (70)
1.2.5 物理设备 (11)	3.1.1 普通文件 (70)
1.2.6 图形系统 (12)	3.1.2 目录文件 (71)
1.2.7 诊断部件 (15)	3.1.3 特别文件 (71)
1.2.8 外存设备 (15)	3.1.4 文件系统的层次结构 (72)
1.3 Sun-4 工作站系统结构 (16)	3.1.5 路径名 (72)
1.3.1 背景 (16)	3.2 文件的基本操作 (74)
1.3.2 RISC 的一般概念 (18)	3.2.1 目录操作 (74)
1.3.3 SPARC 的含义 (21)	3.2.2 文件操作 (78)
1.3.4 SPARC 国际公司和 SCD 规范 (23)	3.2.3 文件类型和链接 (84)
1.3.5 SPARC 结构 (24)	3.3 文件的保护与安全 (85)
1.3.6 Sun-4 的系统组成 (31)	3.3.1 文件和目录的存取方式 (85)
1.4 Sun 工作站软件系统简介 (35)	3.3.2 存取方式的改变 (87)
第二章 工作站使用入门 (40)	3.3.3 文件加密 (88)
2.1 进入 SunOS (40)	3.4 文件的管理 (89)
2.1.1 登录(注册) (40)	3.4.1 文件的删除、更名和拷贝 (89)
2.1.2 基本的使用设施 (41)	3.4.2 确定文件的位置 (91)
2.1.3 基本的 SunOS 命令 (42)	3.4.3 建立和删除目录 (93)
2.1.4 联机求助—SunOS 命令手册 ... (45)	3.5 文件的处理 (94)
2.1.5 注销 (45)	3.5.1 awk 实用程序 (94)
2.2 建立你的运行环境 (46)	3.5.2 join 实用程序 (100)
2.2.1 文件.cshrc (46)	3.6 文件的格式处理 (101)
2.2.2 文件.login (47)	第四章 工作站窗口系统 (110)
2.2.3 文件.logout (49)	4.1 引言 (110)
2.3 使用基本的 I/O 设备 (49)	4.2 SunView 系统基础 (111)
2.3.1 使用打印机 (49)	4.2.1 启动 SunView (111)
2.3.2 使用磁带做文件备份 (50)	4.2.2 窗口的简单操作 (112)
	4.2.3 窗口类型 (113)

4.2.4 SunView 环境设置	(113)	5.3.2 文件编辑命令	(167)
4.3 SunView 窗口菜单	(114)	5.3.3 文件读写命令	(167)
4.3.1 主菜单和子菜单	(114)	5.3.4 Shell 转义命令	(169)
4.3.2 各类子菜单	(115)	5.3.5 全局命令和替换命令	(169)
4.3.3 SunView 菜单的剪裁	(126)	5.3.6 其他命令	(170)
4.3.4 正文菜单和窗框菜单	(127)	5.4 输入方式	(173)
4.4 SunView 窗口操作	(129)	5.5 正则表达式	(174)
4.4.1 窗口放大、缩小和移动	(129)	5.5.1 正则表达式中的运算符	(174)
4.4.2 窗口内容的拷贝、粘贴 和滚动	(129)	5.5.2 单字符的正则表达式	(175)
4.4.3 使用功能键的窗口操作	(131)	5.5.3 复合正则表达式	(176)
4.4.4 正文编辑窗口操作	(132)	5.6 Vi 的环境变量	(177)
4.5 缺省编辑窗口	(133)	5.6.1 环境变量的设置命令 set	(177)
4.5.1 缺省编辑的作用	(133)	5.6.2 主要的环境变量	(178)
4.5.2 缺省编辑的使用	(133)	5.6.3 .exrc 文件	(179)
4.6 OpenWindow 的基本环境	(137)	第六章 工作站的 Dos 环境	(181)
4.6.1 窗口	(137)	6.1 Dos Windows 的概述	(181)
4.6.2 菜单	(139)	6.1.1 Dos Windows 的功能	(181)
4.7 OpenWindow 的基本操作	(141)	6.1.2 磁盘设备	(181)
4.7.1 窗口操作	(141)	6.1.3 外国设备	(182)
4.7.2 裁剪用户环境	(144)	6.1.4 Dos Windows 与 MS-Dos 的 区别	(183)
4.7.3 联机求助	(147)	6.1.5 Dos Windows 与其他 Sun View 程序的区别	(184)
第五章 全屏幕编辑器 Vi	(148)	6.1.6 系统性能问题	(184)
5.1 概述	(148)	6.2 Dos Windows 的安装	(184)
5.1.1 Vi 与 SunOS 中的其他 编辑器	(148)	6.2.1 基本术语	(184)
5.1.2 Vi 的缓冲区	(149)	6.2.2 Dos Windows 所需的软硬件 资源	(186)
5.1.3 Vi 的工作方式	(149)	6.2.3 Dos Windows 的安装磁带	(187)
5.1.4 Vi 的启动和退出	(150)	6.2.4 安装步骤	(187)
5.2 命令方式	(151)	6.2.5 安装中常见的问题	(189)
5.2.1 光标移动命令	(152)	6.3 Dos Windows 的使用	(190)
5.2.2 屏幕控制命令	(155)	6.3.1 Dos Windows 的启动	(190)
5.2.3 正文插入命令	(156)	6.3.2 Dos Windows 的窗口	(191)
5.2.4 正文删除命令	(157)	6.3.3 Dos windows 的控制方法	(192)
5.2.5 正文修改命令	(158)	6.3.4 Dos Windows 菜单	(192)
5.2.6 正文检索命令	(161)	6.3.5 软盘驱动器的使用	(194)
5.2.7 正文移动和正文复制命令	(163)	6.3.6 SunOS 和 Dos Windows 之间的 信息传递	(194)
5.2.8 重复命令	(165)	6.3.7 怎样运行 PC 的应用程序	(195)
5.3 行转义方式	(165)		
5.3.1 文件表命令	(166)		

6.4 配置 Dos Windows 的运行环境	(196)	之二;write	(238)
6.4.1 配置软盘	(196)	7.4.3 广播式的消息传送工具 wall	(239)
6.4.2 配置重定向器	(197)	7.4.4 系统消息	(239)
6.4.3 配置 EMS 存储器	(199)	7.5 其他与电子邮件和电子消息有关的命令	(239)
6.4.4 配置键盘	(199)	7.5.1 确定邮件的来源	(239)
6.4.5 配置串行口	(202)	7.5.2 确定当前的注册	(240)
6.4.6 配置打印机	(203)	7.5.3 电子邮件与文件 /etc/passwd	(241)
6.4.7 配置逻辑硬盘	(206)	7.5.4 Vacation 命令	(241)
第七章 工作站的电子邮件和电子消息系统	(209)	第八章 Sun 工作站网络环境	(244)
7.1 电子邮件和电子消息系统概述	(209)	8.1 Sun 机器网络原理	(244)
7.2 窗口式的电子邮件传送工具 Mail tool	(210)	8.1.1 Sun 的网络体系及原理	(244)
7.2.1 Mail tool 简介	(210)	8.1.2 Sun 机器的网际互连	(246)
7.2.2 Mail tool 的启动	(211)	8.2 Sun 的 NFS 系统	(249)
7.2.3 Mail tool 窗口的组成	(212)	8.2.1 NFS 分布式文件系统原理	(249)
7.2.4 取邮件和显示邮件的内容	(216)	8.2.2 NFS 的使用	(251)
7.2.5 文件和文件夹	(219)	8.3 Sun 的 YP 系统	(255)
7.2.6 文件的存储与删除	(220)	8.3.1 YP 系统概述	(255)
7.2.7 邮件的编写、回答和发送	(221)	8.3.2 YP 图和 YP 数据文件	(256)
7.2.8 Mail tool 的关闭和退出	(225)	8.3.3 YP 命令其使用	(259)
7.2.9 关于 Mise 按钮	(226)	8.4 远程机器的通信	(262)
7.3 命令式的电子邮件传送工具 Mail	(227)	8.4.1 SunOS 的 uucp 功能	(262)
7.3.1 邮件的发送	(227)	8.4.2 uucp 的文件	(262)
7.3.2 邮件的阅读	(228)	8.4.3 uucp 的安装与文件设置	(263)
7.3.3 邮件的格式	(229)	8.4.4 uucp 的命令及用法	(265)
7.3.4 邮件的存取和删除	(230)	8.5 远程机器登录	(269)
7.3.5 用 Vi 编写邮件	(231)	8.5.1 用 UNIX 的 rlogin 远程登录	(270)
7.3.6 邮件发送前的检查	(232)	8.5.2 使用 telnet 远程登录	(273)
7.3.7 在阅读邮件的同时发送邮件	(233)	8.6 远程文件的拷贝	(275)
7.3.8 在邮件中插入文件和其他的邮件	(234)	8.6.1 rcp 的使用	(275)
7.3.9 mail 的退出	(235)	8.6.2 ftp 的使用	(276)
7.4 电子消息工具	(236)	8.7 远程命令的执行	(278)
7.4.1 交互式的消息传送工具之一;talk	(236)	8.7.1 查看远程机器的状态和用户信息	(278)
7.4.2 交互式的消息传送工具		8.7.2 执行远程 Shell 命令	(280)
		第九章 工作站程序设计环境	(282)
		9.1 引言	(282)
		9.2 软件调试工具	(282)

9.2.1 绪言	(282)	9.7.4 其他特性	(364)
9.2.2 dbx 和 dbxtool	(283)	第十章 网络开发环境	(366)
9.2.3 adb 简介	(294)	10.1 网络开发原理	(366)
9.3 Sun 机器上的 C++ 语言	(305)	10.1.1 网络的 OSI 模型	(366)
9.3.1 面向对象的程序设计和 C++ 语言	(305)	10.1.2 服务、服务访问点与协议 ...	(367)
9.3.2 使用 C++ 语言进行程序 设计	(308)	10.1.3 远程过程调用一般原理与 实现机制	(368)
9.3.3 C++ 的编译和调试	(316)	10.1.4 数据表示	(369)
9.3.4 C++ 的安装和目录结构	(318)	10.1.5 调用语义和异常处理	(369)
9.4 程序维护工具 make 和版本 维护工具 Sccs	(319)	10.1.6 安全性	(370)
9.4.1 make 程序工作原理	(319)	10.1.7 RPC 的历史	(370)
9.4.2 make 中的变量	(321)	10.1.8 Sun 公司的 ONC 环境	(371)
9.4.3 make 的后缀规则	(324)	10.1.9 网络上的进程通信	(371)
9.4.4 make 与程序库	(326)	10.2 XDR 数据表示	(372)
9.4.5 make 命令行选项	(327)	10.2.1 XDR 的作用	(372)
9.4.6 综合范例	(328)	10.2.2 XDR 的工作机制	(374)
9.4.7 Sccs 概述	(330)	10.2.3 XDR 流	(376)
9.4.8 Sccs 的使用	(331)	10.2.4 XDR 滤波器	(379)
9.5 语言开发工具 Lex 和 Yacc	(335)	10.2.5 XDR 与 ASN.1 的比较	(383)
9.5.1 lex 和 Yacc 的作用	(335)	10.3 RPC 程序设计	(383)
9.5.2 lex 源程序的格式	(336)	10.3.1 RPC 协议	(383)
9.5.3 lex 源程序的编号	(337)	10.3.2 RPC 的远程过程定义	(387)
9.5.4 Yacc 源程序的格式	(340)	10.3.3 RPC 库过程	(388)
9.5.5 Yacc 源程序的编写	(342)	10.3.4 高层 RPC 程序设计	(388)
9.5.6 lex 和 Yacc 元间的接口	(347)	10.3.5 低层 RPC 程序设计	(399)
9.5.7 lex 和 Yacc 在 SunOS 中的 使用	(348)	10.3.6 鉴别机制	(407)
9.6 C 语言除错工具 lint	(350)	10.3.7 RPC 的其他特性	(409)
9.6.1 使用 lint 的例子	(350)	10.4 RPCGEN 工具	(410)
9.6.2 类型检查	(352)	10.4.1 概述	(410)
9.6.3 语句检查	(353)	10.4.2 低层 RPC 程序自动生成	(412)
9.6.4 lint 的库	(355)	10.4.3 RPC 语言	(413)
9.6.5 其他功能	(355)	10.5 Socket 程序设计	(415)
9.6.6 lint 命令行选项	(356)	10.5.1 Socket 概述	(415)
9.7 Curses 程序设计	(357)	10.5.2 Socket 调用的数据结构	(416)
9.7.1 Curses 概述	(357)	10.5.3 基本的 Socket 调用	(419)
9.7.2 Curses 的使用	(357)	10.5.4 Socket 程序的例子	(423)
9.7.3 使用多窗口	(362)	10.5.5 并发 server 程序	(426)
		10.5.6 其他特点	(428)

第十一章 工作站的图形软件

系统.....	(430)
11.1 图形软件系统概述	(430)
11.1.1 图形软件系统的组成特点	(430)
11.1.2 图形软件包	(431)
11.1.3 图形软件的硬件支持	(432)
11.1.4 网络环境中的图形软件	(432)
11.2 设备独立的底层图形软件包 pixrect	(433)
11.2.1 概述	(433)
11.2.2 pixrect 函数和宏的分类	(435)
11.2.3 函数和宏的参数	(438)
11.2.4 光栅操作	(440)
11.2.5 色彩表和位平面操作	(445)
11.2.6 正文操作	(447)
11.2.7 内存像素块操作	(449)
11.3 标准图形软件包 GKS	(451)
11.3.1 SunGKS 的使用	(451)
11.3.2 基本图元	(454)
11.3.3 坐标系统	(459)
11.3.4 图段及其属性	(461)
11.3.5 图形输入设备	(463)
11.3.6 交互方式	(466)
11.3.7 工作站	(467)
11.3.8 图段和存储	(468)
11.3.9 元文件	(470)
11.3.10 GKS 的工作状态	(473)
11.3.11 GKS 的级别	(474)

第十二章 工作站图形用户界面

开发环境.....	(476)
12.1 引言.....	(476)
12.1.1 窗口系统	(476)
12.1.2 图形用户界面	(478)
12.1.3 Sun 工作站上的窗口软件	(478)
12.2 SunNeWS 与 Postscript 语言.....	(479)
12.2.1 NeWS 的基本原理.....	(479)
12.2.2 Postscript 语言介绍	(484)
12.2.3 NeWS 系统中对 Postscript 的扩充	(489)

12.2.4 NeWS 的窗口界面接口工具	(494)
12.2.5 NeWS 中用户与窗口服务器的通信	(499)
12.2.6 News 服务者的启动和使用	(501)

第十三章 工作站的数据库系统.....

13.1 引言.....	(503)
13.2 数据库的发展历史与现状	(503)
13.2.1 数据管理手段的演变	(503)
13.2.2 数据库系统的特点	(503)
13.2.3 数据库技术的发展	(504)
13.3 关系数据库的概念与特性	(504)
13.3.1 系统结构	(504)
13.3.2 数据库系统中的对象	(505)
13.3.3 DBMS 提供的用户接口	(507)
13.3.4 DBMS 的特性	(508)
13.4 UNIX 平台上的数据管理系统.....	(510)
13.5 SQL 语言与 SQL 标准	(511)
13.5.1 数据定义	(515)
13.5.2 数据查询	(516)
13.5.3 数据操纵	(520)
13.5.4 数据控制	(522)
13.6 Client/Server 进程结构	(523)
13.7 Sybase 数据库管理系统	(525)
13.7.1 多线索的 Client/Server 结构	(526)
13.7.2 联机事务的性能	(526)
13.7.3 增强的 SQL-Transact-SQL	(528)
13.7.4 SQL Server 的安全性	(530)
13.7.5 恢复与容错	(532)
13.8 Sybase 工具集	(533)
13.8.1 Data Workbench	(534)
13.8.2 APT Workbench	(533)
13.9 Sybase 的开放性和互操作性	(539)
13.9.1 open client	(539)
13.9.2 open server	(542)
13.9.3 数据库远程过程调用	(545)
13.10 Sybase 分布式功能	(546)

13.10.1 分布式存取和分布式数据库	(546)	14.2.5 电子邮件的管理	(595)
13.10.2 分布式检索和分布式更新	(546)	14.2.6 Sendmail 及其配置文件	(601)
13.10.3 两步法提交	(546)	14.3 系统的安全性	(607)
13.10.4 Server-Server 通信	(547)	14.3.1 安全性简介	(607)
13.10.5 分布式控制	(547)	14.3.2 用户角度的安全措施	(609)
第十四章 工作站系统管理员	(549)	14.3.3 系统管理员角度的安全措	(611)
14.1 Sun 工作站系统管理	(549)	14.3.4 SunOS 中合乎 C2 标准的增强措施	(612)
14.1.1 SunOS 的主要系统管理文件	(549)	14.4 系统引导过程	(615)
14.1.2 后备和恢复文件及文件系统	(552)	14.4.1 引言	(615)
14.1.3 重新配置系统核心	(558)	14.4.2 PROM 的引导(系统级引导)	(616)
14.1.4 磁盘管理工具	(561)	14.4.3 rc 引导文件(用户级引导)	(626)
14.1.5 在机器上增加新设备	(570)	14.5 SunOS 系统的安装	(628)
14.2 Sun 网络和通信管理	(576)	14.5.1 系统安装的基本过程和术语	(628)
14.2.1 引言	(576)	14.5.2 系统安装的预处理过程	(632)
14.2.2 TCP/IP 协议简介	(577)	14.5.3 系统安装的执行过程	(634)
14.2.3 NFS 的实现原理及文件	(585)	14.5.4 系统安装的后处理过程	(646)
14.2.4 网络信息服务(NIS)	(592)		

第一章 工作站体系结构

1.1 Sun 工作站产品概述

本章以 Sun 公司两种典型产品(Sun-3 和 Sun-4)为例,来说明工作在体系结构上的特点和一般原理,在此,我们不仅涉及到早期工作站 CPU 的 CISC 结构,而更多的则是讲述目前所有工作站都采用的 RISC 结构。

Sun 工作站是 Sun 微系统公司一系列工作站产品的总称。这些产品型号繁多,性能差别很大,而每种产品的用途也是各不相同的。我们可以从三个方面考察这些产品,以便我们在使用和购买时,取得最佳效益。

从 Sun 工作站的几何尺寸上大致可分为两类(指现有 Sun 工作站产品):一种叫做台式(desktop)系统,见图 1-1;另一种称为柜式(deskside)系统,见图 1-2。

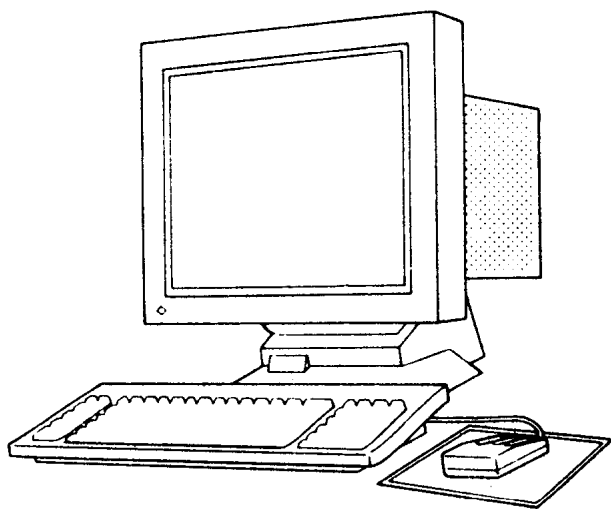


图 1-1 台式系统

台式系统与柜式系统最明显的差别是柜式系统有磁带机,而台式系统(无论是什么型号)则没有。

从功能上看,Sun 的产品有三类:客户型机器、独立(stand along)型机器和文件服务器。

所谓客户型机器,它一般不能独立运行,它要么与一台服务器相连,要么它连接的网络上必须有 Sun 的文件服务器。一般地,客户型机器又可分为两种:一种叫无数据机器;另一种叫无磁盘机器。

无磁盘机器本身即无硬盘驱动器,也无软盘驱动器,所以机器上的所有用户信息和系统信息,都无法在本机器上保存,它的用户信息和系统信息都保存在与它相连的文件服务器上。无磁盘机器开机后,它的系统引导是通过与它相连的服务器上的系统来完成的,它就像

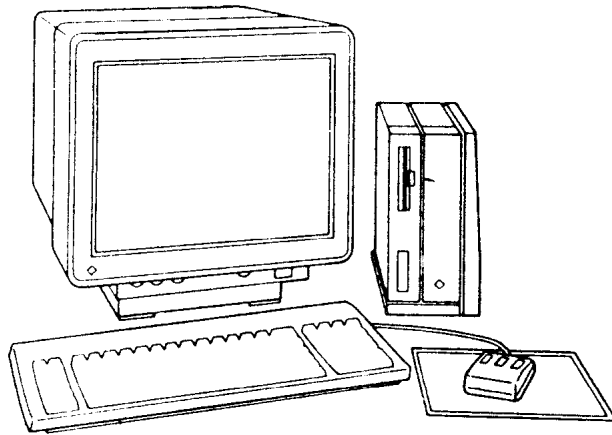


图 1-2 柜式系统

服务器的一个智能终端。

无数据机器有自己的硬盘驱动器,有的还有软盘驱动器,但它的硬盘上往往只有系统分区和对换区,而没有用户数据分区,所以它开机后可以自己完成系统的引导。用户数据分区的内容(/usr 子目录或/home 子目录)是通过与它相连的服务器使用 NFS (Network File System) 来完成的。

总之,客户型机器需要与文件服务器共同使用,这表现了客户型机器的最大弱点,即一旦服务器瘫痪,客户机也就无法继续运行。

客户型机器通常都是台式系统。

独立型机器有自己的硬盘驱动器以及磁带机,相对于无数据机器而言它的硬盘容量要更大些,因此硬盘上不但有系统和对换区,而且还有部分用户数据分区(通常有/usr 子目录)。独立型机器不需要服务器,可以自己独立运行。

独立型机器通常是柜式系统。

文件服务器一般都有一个大容量的硬盘以及磁带机,有的还支持高卷本磁盘,服务器可以配置显示器、键盘和鼠标器,也可以不配置。服务器与独立型机器的主要差别是,服务器向网络上的其他机器(包括客户型机器,独立型机器)提供资源。

服务器都是柜式系统(见图 1-3)。

Sun 工作站的产品目前可分为两个系列:Sun-3 系列和 Sun-4 系列(Sun Microsystems 公司早期曾生产过 Sun-2 系列产品,现在 Sun 公司对其仍提供技术支持,但 Sun-2 系列产品 1985 年就已不生产和销售了)。

Sun-3 系列产品是以 Motorola 公司的 MC68020 CPU 芯片为基础,使用高速 32 位 VME 总线,运行 SunOS 操作系统。Sun-3 系列产品又分为若干个子系列(注:Sun-3 已经在几年前停止生产了)。

客户型机器与独立型机器有时也被称作工作站,这种叫法是相对于文件服务器而言的。

(1)Sun-3/60 子系列 Sun-3/60 产品可作为通用工作站,也可作为文件服务器,它是一种 3MIPS 的机器,主要用于 CAD、CAM、人工智能以及计算机辅助出版等领域。

(2)Sun-3/100 子系列 这类产品是 Sun-3 系列中间档次的产品,它既可作为工作站,也

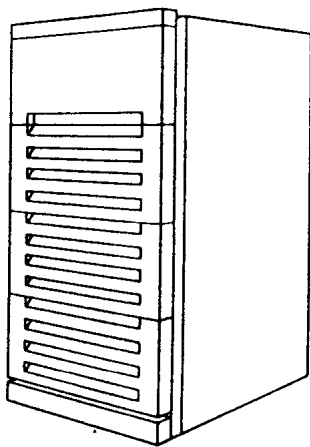


图 1-3 服务器

可作为文件服务器,它的指令执行时间是 2MIPS,可用于各种领域。

(3)Sun-3/50 子系列 这类产品作为普及型工作站,一般不用做文件服务器,它的指令执行时间是 1.5MIPS,主要用于软件工程、CAD 及计算机辅助出版等领域。

(4)Sun-3/200 子系列 这类产品是 Sun-3 系列中高档次产品,通常是作为文件服务器使用,它可带有高分辨率彩色显示器,指令执行效率为 4MIPS。它的应用领域很宽,但在人工智能、电子和机械 CAD 以及快速软件成型技术等领域,更能发挥其潜力。

(5)Sun-3/80 和 Sun-3/470 在 Sun-3 系列中,只有这两种产品是以 MC68030 CPU 芯片为基础,因此,这两种产品的 CPU 结构与 Sun-3 系列其他产品是不同的,但这两种产品与 Sun-3 其他产品在可执行二进制代码上是兼容的。有一点要注意,这两种产品的引导程序及状态程序(如:PS)与 Sun-3 其他产品不兼容。

Sun-3/80 是台式系统,Sun-3/470 则是柜式系统,它们是 Sun-3 系列产品的增强型,性能更优,应用也更广泛。

Sun-4 系列产品使用了 Sun 公司的 RISC (Reduce Instruction Set Computer) 技术——SPARC (Scalable Processor Architecture),其 CPU 通常又叫做 SPARC 芯片。SPARC 结构提供给用户一个与大型主机(mainframe)能力相等的 Sun-4 系列工作站,Sun-4 产品的指令执行时间一般在 10MIPS 以上,都带有彩色高分辨率的显示器,使用 SCSI 工业标准,使系统有着良好的可扩展性。此外,Sun-4 系列的某些产品还使用了由 Sun 公司发展的、现已成为工业标准的 I/O 总线 SBus,数据传送位宽最多可达 64 位,传送速率最高可达 100MB/S。

与 Sun-3 系列一样,Sun-4 系列产品也可分为若干个子系列。

(1)Sun-4/110 这是 Sun-4 系列中最低档产品,是以 SPARC 体系结构为基础的台式系统。它可以不加修改地使用其他 Sun-4 产品上的软件,而对 Sun-3 产品上的软件,需要做某些修改才能使用。

(2)Sun-4/200 子系列 这类产品既可装配成工作站,也可装配成文件服务器,服务器硬盘的最大容量可达 2.3GB。它还提供强有力的图形功能,用一个调色板可同时呈现 256 (2⁸)种颜色。这类产品的应用范围很广,如 CAD、人工智能、软件工程等领域都可采用。

(3)Sun-4/300 子系列 (SPARC station 300 子系列或 SPARC server 300 子系列) 这类产品既可做工作站,又可做文件服务器,是 Sun-4 系列中较高档产品。它的 CPU 指令执行时间是 16MIPS,做服务器时硬盘容量最大可达 2.6GB。这类产品有较强的可扩展性,它有许多可选配置,可随不同的应用来选择。例如 8 位的二维和三维图形加速器,常用于二维和三维图形的消隐等处理中,因此在有这类处理的应用中需要配置该加速器。

Sun-4/300 子系列产品都是柜式系统。

(4)Sun-4/400 子系列 (SPARC station 400 子系列或 SPARC server 子系列)这类产品是 Sun-4 系列中的高档产品,它的 CPU 执行时间可达 22MIPS,硬盘容量最大是 2.6GB,与 Sun-4/300 子系列一样,它的应用范围很广,也有许多可选配置,供用户在选择。这类产品也是柜式系统。

此外,Sun-4 还有一个子系列 Sun-4C 系列(或叫 SPARC 系列)。这是 Sun 家族中最新成员,其型号包括 SPARC Station1,1+,2,IPC 以及于 1992 年初才宣布的 SPARC Station10 多处理器工作站。这个系列多为台式系统,与 Sun-3 系列的台式系统相比 Sun-4C 系列不但在性能上有了飞跃性的提高,而且都带有大容量硬盘和一个 3 英寸软盘驱动器。它是目前市场上的优选工作站。

以上是 Sun 工作站产品简要介绍,它并不作为用户购买 Sun 产品的指南,只是为用户对 Sun 产品的轮廓有概要的了解,同时,为我们下面考察 Sun 产品的体系结构和系统软件提供预备知识。

由以上的介绍可以看出,Sun-3 和 Sun-4 系列分别都有若干种型号的产品,而同一系列甚至同一子系列里产品性能都有差别。但是,就体系结构和系统软件而言,Sun-3 系列的产品(不管是什么型号)都是大致相同的。同样,Sun-4 系列产品的体系结构和系统软件也是如此。

1.2 Sun-3 系统结构

1.2.1 结构概述

Sun-3 的系统结构以高性能、开放性和低成本而著称。在介绍具体的结构组成之前,我们先对它的几个特点作一简要描述。

Sun-3 是一种高性能的工作站。它采用了先进的微处理器技术和系统结构设计方法,Sun 系列的许多高档机还可配备加速器选件,因而 Sun-3 系统可在不影响应用软件的情况下,进一步加强它的浮点处理能力和图形处理能力。Sun-3 利用它所具有的性能和处理能力,向用户提供了过去只有专用计算机或大型计算机系统才具有的处理能力。

Sun-3 是一种开放结构的工作站。所谓开放结构的计算机,就是指在系统中尽量采用现有工业标准或与现有工业标准相一致的计算机系统。Sun-3 的系统总线采用的是 32 位的 VME 总线,它可与多数的插件板相兼容。磁盘接口采用的是与多数外存设备相兼容的 SCSI 和 SMD 标准。数据通信线采用了以太网和 RS-423 接口,并且支持多个与国际标准或事实标准相兼容的协议。采用遵循标准开发产品的策略,使得 Sun-3 在商业上取得了极大的成功,也便于把它与其他系统相集成。

Sun-3 是一种开销低廉的工作站。由于 Sun-3 采用最新的 VLSI 技术,把系统中的所有器件包括 CPU、MMU、内存、视频电路、网络接口和标准输入输出接口都组装在一块插件板上,所以不但使系统的价格大大地降低,而且可靠性也有显著的提高。另外,Sun-3 系统中专用于网络环境的无盘工作站也进一步地降低了开销和提高了可靠性。

Sun 公司已开发出了多种型号的 Sun-3 工作站,它们在体系结构上都是相互兼容的。在本节中,我们只着重介绍 Sun-3 系统共有的一般特点。

图 1-4 给出的是 Sun-3/160 的系统结构。整个系统由 CPU 板、内存扩展板、FPA(浮点加速器)板、GP(图形处理器)板、GB(图形缓冲器)板、彩色板和外存等几个部分组成。

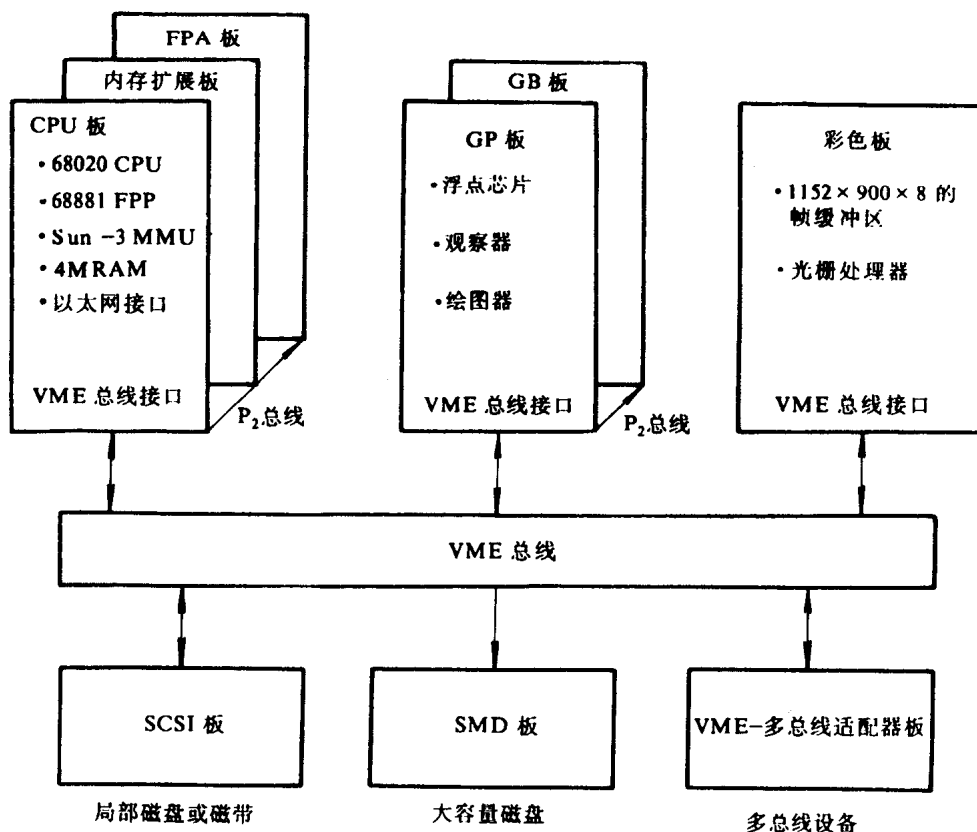


图 1-4 Sun-3/160 的系统结构

CPU 板上装有工作站所需的主要器件,其中包括 CPU、FPP(浮点处理器)、MMU(存储管理部件)、主存、以太网接口和标准 I/O 接口,这些器件通过一条内部总线相互连接。另外,这条内部总线上还有一个 P₂ 总线接口,以便与其他的 P₂ 总线板相接。例如,内存扩展板和 FPA 板就连接在 P₂ 总线上。仅 CPU 板自己就能构成一台单色的工作站。其他设备,例如彩色板、GP(图形处理器)板、SCSI、SMD 以及 I/O 接口都通过 VME 总线与 CPU 相连。CPU 和图形处理器都可以通过 VME 总线访问彩色帧缓冲区,VME 总线上的设备也可以通过它所专用的总线访问其他的插件板,例如图形处理器就可以通过 P₂ 总线访问图形缓冲器。由于 Sun-3 所采用的多总线结构允许数据在专用总线和系统总线上并行传送,因此极大地改