

Linux 是 Windows XX 的克星吗?

孙玉芳

(中国科学院软件研究所 北京100080) (中科红旗软件技术有限公司 北京100086)

一、问题的提出

Linux 在近年来的火爆不亚于当年 IBM360系列问世的盛况。谁能想到一个芬兰的大学生个人搞出的玩物,由于互联网和开放源码的基础,在众多玩家和用者的关爱下不到十年时间竟然以一种独特的软件开发模式,成就了一个令人刮目相看的软件系统,并最终形成了对微软帝国的真正挑战。其每年的发展速度居然大过200%,令所有其它操作系统不能望其项背。

然而,由于 PC 机的广泛应用,搭伴出售的 Windows XX 以其20年(从1981年第一个与 IBM PC 捆绑销售的 MS-DOS 1.0算起)的影响,已使普通电脑用户习惯于微软的文化,并形成了这样的思维定式,似乎微软的霸主地位是不可动摇的,对任何一个挑战者抱着十分怀疑的态度。这也难怪,因为已有许多挑战者失败的记录:IBM 斥巨资开发的 OS/2 自与微软分家并想与之分庭抗礼不久,即最终以失败而告终;Novell 曾经不甘心于只做 Netware 网络服务器市场领头羊要想与微软全面较量而引进 AT&T Unix 全方位发展服务器领域产品而陷入财政危机不得不最终剥离 Wordperfect,特别是转让 Unix 给 SCO 来摆脱困境, Linux 仅是一个“毛头小伙”,他想登擂挑战,其下场如何?这是世人特别关注的。毕竟 DOS-Windows XX 已经称霸20年了,且不说在市场上它受到同行的不断挤对,也不说它的垄断受到了美国司法部的制裁,就是从使用者来说,也有一些已经厌倦了微软的形态,希望有另外的选择,给他们以一丝“新鲜的空气”。而 Linux 可以说是近来最强有力的挑战者。

从另一方面,微软对于这一“年轻后生”,也给予了格外的关注。比如所谓的万圣节文件 I 就从开放源码软件定义和历史、开放源码处理过程、开放源码强处和弱点、公司经营模式、Linux 发展历史和现状、几个重要开放源码如 Netscape 和 Apache 及其它开放源码软件计划等诸多方面作了较周详的探讨和分析。而万圣节文件 II 则更是集中讨论了 Linux。从 Linux 发展史、Linux 技术分析及操作系统结构、Linux 操作系统商业发行版、商业 Linux 系统集成商、市场占有率、Linux 品质评估、Linux 竞争力议题、Linux 服务器系统、Linux 桌面系统、Linux 的预测及未来等诸多方面进行了详尽的分析。两份文件都描述了微软的反应并就采取的对策作出了建议。对于微软来说,这是破天荒的重大举措。这从另一侧面也给我们提供了一个重要信息, Linux 确实是 Windows XX 的克星,至少 Linux 给中国软件产业的发展提供了一种机遇,也给用户提供了一种选择,从而可以把主动权掌握在自己手中,免受微软的摆布和奴役。当然也增强了我们这些程序员挑战微软霸主地位的信心和力量。

本文从 Linux 的基本技术特点谈起,比较 Linux 在服务

器、桌面机和嵌入式三个层面与 Windows NT、Windows 9X 及 Windows CE 的对阵。最后谈谈笔者的一些看法。

二、Linux 与 Windows XX 的总体比较

Linux 何以备受青睐,致使除微软以外,国际上有名的硬、软件厂商都毫无例外地与之结盟、捆绑。甚至连世界 IT 的龙头老大“蓝后巨人”IBM 也要“全面拥抱 Linux”呢?

首先, Linux 作为自由软件有两个特点:一是它免费提供源码,二是爱好者可以按照自己的需要自由修改、复制和发布程序的源码,并公布在 Internet 上。这就吸引了世界各地的操作系统高手为 Linux 编写各种各样的驱动程序和应用软件,使得 Linux 成为一种不仅只是一个内核,而且包括系统管理工具、完整的开发环境和开发工具、应用软件在内,用户很容易获得的操作系统。

第二,由于可以得到 Linux 的源码,因此操作系统的内部逻辑可见,这样就可以准确地查明故障原因,及时采取相应对策。在必要的情况下,用户可以及时地为 Linux 打“补丁”(这正是笔者前面文章中讨论的集市模式开发软件最本质的内容),这是其它操作系统所没有的优势。同时,这也使得用户容易根据操作系统的特性构建安全保障系统,不会由于不了解不公开源码的“黑盒子”式的系统预留的什么“后门”而受到意外的打击。

第三,究其根本, Linux 是一个 Unix 系统变种,因此也就具有了 Unix 系统的一系列优良特性, Unix 上的应用可以很方便地移植到 Linux 平台上,这使得 Unix 用户很容易掌握 Linux。

下面简要地描述 Unix 亦即 Linux 的一系列特色。

2.1 Unix/Linux 的主要特色

早期 Unix 的主要特色是结构简练、便于移植和功能相对强大,经过30来年的发展和进化,形成了一些极为重要并稳定的特色,其中主要包括:

1. 技术成熟,可靠性高 经过30来年开放式道路的发展, Unix 的一些基本技术已变得十分成熟,有的已成为各类操作系统的常用技术。实践表明, Unix 是能达到大型主机(main-frame)可靠性要求的少数操作系统之一。目前许多 Unix 大型主机和服务器在国外的大型企业中每天24小时、每年365天不间断地运行。例如,不少大企业或政府部门,即所谓肩负关键使命的场合/部门将其整个企业/部门信息系统建立并运行在以 Unix 为主服务器的 Client/Server 结构上。但到目前为止,世界上还没有一家大型企业将其重要的信息系统完全建立在 NT 上。

2. 极强的可伸缩性 Unix 系统是世界上唯一能在笔记本电脑、PC、工作站,直至巨型机上运行的操作系统,而且能在所有主要 CPU 芯片搭建的体系结构上运行(包括 Intel/

孙玉芳 研究员、博士生导师、中科院软件所副所长。主要研究方向为系统软件特别是操作系统,中文信息处理,大型数据库和网络工程。

AMD 及 HP-PA、MIPS、PowerPC、UltraSPARC、ALPHA 等 RISC 芯片)。至今为止,世界上没有第二个操作系统能达到这一点。此外,由于 Unix 系统能很好地支持 SMP、MPP 和 Cluster 等技术,使其可伸缩性又有了很大的增强。目前,商品化 Unix 系统能支持的 SMP、CPU 数已达到几百甚至更多个,MPP 系统中的节点甚至已超过1024个,Unix 支持的异种平台 Cluster 技术也已投入使用。Unix 的伸缩性远远超过了 NT 操作系统目前所能达到的水平。

3. 网络功能强 网络功能是 Unix 系统的又一重要特色,作为 Internet 网技术和异种机连接重要手段的 TCP/IP 协议就是在 Unix 上开发和发展起来的。TCP/IP 是所有 Unix 系统不可分割的组成部分。因此,Unix 服务器在 Internet 服务器中占80%以上,占绝对优势。此外,Unix 还支持所有常用的网络通信协议,包括 NFS、DCE、IPX/SPX、SLIP、PPP 等,使得 Unix 系统能方便地与已有的主机系统以及各种广域网和局域网相连接,这也是 Unix 具有出色的互操作性的根本原因。

4. 强大的数据库支持能力 由于 Unix 具有强大的支持数据库的能力和好的开发环境,因此多年来,所有主要数据库厂商,包括 Oracle、Informix、Sybase、Progress 等,都把 Unix 作为主要的数据库开发和运行平台,并创造出一个又一个性价比的新记录。Unix 服务器正在成为大型企业数据中心替代大型主机的主要平台。

5. 开发功能强 Unix 系统从一开始就为软件开发人员提供了丰富的开发工具。成为工程工作站的首选和主要的操作系统和开发环境。可以说,工程工作站的出现和成长与 Unix 是分不开的。至今为止,Unix 工作站仍是软件开发厂商和工程研究设计部门的主要工作平台。有重大意义的软件新技术的出现几乎都在 Unix 上,如 TCP/IP、WWW、OODBMS 等。

6. 开放性好 开放性是 Unix 最重要的本质特性。开放系统概念的形成与 Unix 是密不可分的。Unix 是开放系统的先驱和代表。由于开放系统深入人心,几乎所有厂商都宣称自己的产品是开放系统,确实每一种系统都能满足某种开放的特性,如可移植性、可兼容性、可伸缩性、互操作性等。但所有这些系统与开放系统的本质特征一不受某些厂商的垄断和控制相去甚远,只有 Unix 完全符合这一条件。

7. 标准化 过去,Unix 界被分析家和用户批判,因为没有为所有 Unix 操作系统提供统一的标准。其实,到目前为止,国际标准化组织(ISO)、工业团体恰恰是以 Unix 基础制订了一系列标准化,如 ISO/IEC 的 POSIX 标准、IEEE POSIX 标准、X/Open 组织的 XPG3/4工业标准以及后来的 Spec 1170(因为它包含了1170个应用编程接口,后来改名为 Unix'95)标准。不少人对标准及标准化组织的作用及职权产生了误解。事实上,当标准化组织企图驾驭互相竞争的力量,和企图为用户规定他们的要求时是注定要失败的。比方说,标准只能用于给出道路的规则,而不应用于制造汽车。如果厂家被强迫完全遵从单一的标准,而不允许他们产品有特色,则用户将受害,Unix 将变成象任何单一厂家的产品一样,没有任何特色。

Unix 标准组织的真实目标是为用户和厂家定义一种规定 Unix 形态的基础。标准将保证 Unix 系统是可操作的,并且其应用是便于移植的,但它们也允许相互竞争的开放开发环境,能创新和具有技术特色。

当然,由于 Unix 是有版权的,而且其源头有多家,许多厂家自行开发,并强调特色而导致 Unix 版本的不统一(相比之下,Linux 的核心是统一的,各发行厂家只是在外部作了不同程度的开发,但又都要遵循 POSIX 等标准,所以不会存在 Unix 那种四分五裂的表象)。即便如此,Unix 系统已经提供了比任何其他操作系统更多的可互操作性。公共的联网和系统管理协议允许用户方便地混用和匹配多种 Unix 系统。从一种 Unix 向另一种 Unix 移植应用只需几天时间,而在完全不同的操作系统间移植或重写代码需要几个月甚至几年时间。

而且 Unix 工业界还在快速地向发展,使得互操作性和可移植性更为方便。由独立的 X/Open 组织管理的 Unix'95 为操作系统厂家和应用开发商规定了商品 Unix 的形态。所有的 Unix 厂家已经遵从 Unix'95规格说明。

开发或购买遵从 Unix'95规格的应用可保证用户方便地从一个 Unix 操作系统向另一个移植。但并不强迫用户购买只遵从 Unix'95规格的产品,用户可以开发或遵从开放且自由竞争的市场购买具有新的扩充的产品,以满足自己特殊的需要。

这样,Unix 工业界再次为用户提供了选择的权力。如果伸缩性和移植性对用户的业务是最重要的,用户可以选择遵从 Unix'95的应用;如果先进技术是关键,则用户可选择某一厂家具有新扩充的应用,当然这些扩充尚未成为标准。

Unix 在不断发展,因此 Unix'95标准亦将继续发展以接纳某些厂家的创新。

2.2 Linux 和 Windows XX 相比有何特点

1. 可完全免费得到 Linux 操作系统可以从互联网上免费下载使用,只要您有快速的网络连接就行;而且,Linux 上跑的绝大多数应用程序也是免费可得的。用了 Linux 就再也不用背“使用盗版软件”的黑锅了。

2. 可以运行在386以上及各种 RISC 体系结构机器上 Linux 最早诞生于微机环境,一系列版本都充分利用了 X86CPU 的任务切换能力,使 X86CPU 的效能发挥得淋漓尽致,而这一点连 Windows 都没有做到。此外,它可以很好地运行在由各种主流 RISC 芯片(ALPHA、MIPS、PowerPC、UltraSPARC、HP-PA 等)搭建的机器上。

3. Linux 是 Unix 的完整实现 从发展的背景看,Linux 与其他操作系统的区别是,Linux 是从一个比较成熟的操作系统发展而来的,而其他操作系统,如 WindowsNT 等,都是自成体系,无对应的相依托的操作系统。这一区别使得 Linux 的用户能大大地从 Unix 团体贡献中获利。无论是 Unix 的作者还是 Unix 的用户,都认为只有 Unix 才是一个真正的操作系统,许多计算机系统(从个人计算机到超级计算机)都存在 Unix 版本,Unix 的用户可以从很多方面得到支持和帮助。因此,Linux 作为 Unix 的一个克隆,同样会得到相应的支持和帮助,直接拥有 Unix 在用户中建立的牢固的地位。Unix 上的绝大多数命令都可以在 Linux 里找到并有所加强。Unix 的可靠性、稳定性以及强大的网络功能也在 Linux 身上一一体现。

4. 真正的多任务多用户 只有很少的操作系统能提供真正的多任务能力,尽管许多操作系统声明支持多任务,但并不完全准确,如 Windows。而 Linux 则充分利用了 X86CPU 的任务切换机制,实现了真正多任务、多用户环境,允许多个用户同时执行不同的程序,并且可以给紧急任务以较高的优先级。

5. 完全符合 POSIX 标准 POSIX 是基于 Unix 的第一个操作系统簇国际标准, Linux 遵循这一标准使得 Unix 下许多应用程序可以很容易地移植到 Linux 下, 相反也是这样。

6. 具有图形用户界面 Linux 的图形用户界面是 Xwindow 系统, Xwindow 可以做 MSWindows 下的所有事情, 而且更有趣、更丰富, 用户甚至可以在几种不同风格的窗口之间来回切换。

7. 具有强大的网络功能 实际上, Linux 就是依靠互联网才迅速发展了起来, Linux 具有强大的网络功能也是自然而然的事情。它可以轻松地与 TCP/IP、LANManager、Windows for Workgroups、Novell Netware 或 Windows NT 网络集成在一起, 还可以通过以太网或调制解调器连接到 Internet 上。

Linux 不仅能够作为网络工作站使用, 更可以胜任各类服务器, 如 X 应用服务器、文件服务器、打印服务器、邮件服务器、新闻服务器等等。

8. 是完整的 Unix 开发平台 Linux 支持一系列的 Unix 开发工具, 几乎所有的主流程序设计语言都已移植到 Linux 上并可免费得到, 如 C、C++、Fortran77、ADA、PASCAL、Modula2 和 3、Tcl/TkScheme、SmallTalk/X 等。

总而言之, Unix 就是可供各种用户选择的对象。一个操作系统已经使分布式计算成为现实、一个操作系统正在使新形式的交互娱乐成为现实并正确领导通向新的工程和商业应用的路, 这就是 Unix 所体现的精神。但 Unix 还不止于此。主要地, Unix 给用户选择最佳应用、最佳开发环境、最佳网络功能和最佳硬件的自由, 以满足用户的业务要求。Unix 还给用户选择何时升级系统的自由, 甚至当用户改变主意时, 用户可以以最少的痛苦来安装一个新系统, 只要业务需要。

Unix 专门献身于使用户保持选择的权力。

三、主要产品的竞争

上面我们从总体上讲述了 Unix 从而也是 Linux 的特点, 下面我们从服务器、桌面机和嵌入式三个不同层面上来比较 Linux 与 Windows 之间的优缺点、强项和弱处。

3.1 服务器操作系统——Linux 与 NT

服务器是涉及一大类机器的统称, 最高端, 用作超级计算或顶级企业和网络服务器的 MPP(大规模并行处理机)、SMP(对称多处理机)、Cluster(集群机)、Mainframe(大型主机); 到普通商用数据库服务器的中型机, 如 IBM AS/400, 中高档服务器如 IBM RS/6000/系列机, HP 9000/K 系列, SUN Ultra SPARC 中高档服务器(如 10000 系列)、SGI 的 1000 系列等; 以及低端, 用作邮件、文件/打印服务器等的普通 PC 服务器, 门类繁多, 不一而足。在这方面 Linux 都有其产品, 而 NT 基本上是处于 PC 服务器档次上的操作系统。

3.1.1 NT 与 Linux 的版本发展

1. Linux 版本的发展

1) 1995 年 Linux 已在以 Intel 及 DEC ALPHA 和 SUN SPARC 两种 RISC 芯片为 CPU 的机器上运行。

2) 1996 年 6 月, Linux 内核 2.0 发布时, 已可支持多(比如 16 个)CPU 处理。

3) 1997 年夏电影《泰坦尼克号》所用的 160 台 ALPHA 图形工作站中 105 台采用了 Linux, 这表明 Linux 已进入图形图像处理领域。

4) 1998 年 7 月 LinuxPPC 4.0 发布, 表明 Linux 又多了一

种可供选择的体系结构。

5) 截止到 1998 年 9 月, Sybase 宣布支持 Linux, 意味着 Linux 已有全系列商用数据库管理系统的支持, 包括 Oracle、Informix 和 DB2 在内。

6) 1998 年 11 月, Extreme Linux 装载在若干高性能机器上, 在 Supercomputing'98 上引起轰动。

7) 1998 年 12 月, CLOWN 工程搭建了由 550 个节点构成的 Linux 集群系统。SUN 在 64 位的 Ultra SPARC 上首次支持 Linux。APPLE 宣布发售预装 Linux 的 PowerPC 为主 CPU 的 Macintosh。

8) 1999 年 3 月, VA Research 和 Intel 合作将 Linux 移植到 64 位 Intel Merced 即 IA-64 处理器构成的硬件系统上。

9) Cadera 启动 Lineo, 开发 OpenLinux 的嵌入式版本 Embeddix, 随后 Motorola 宣布与 Lineo 建立伙伴关系, 合作开发嵌入式版本, 后来 Motorola 又作了进一步投资。

10) 1999 年 8 月, SGI 发布基于 Linux 的服务器 1400L。

11) Atipa Linux Solutions 为 Motorola 构建 200 个节点 Beowulf 集群, 用于半导体建模和研发。

12) HPTi 获得向美国政府提供 Linux 集群的重要合同。

13) 1999 年 11 月, 实时 Linux, real-time Linux 2.0 发布。

14) 1999 年下半年至 2000 年春, 已有 COMPAQ、TurboLinux、RedHat IBM 等公司宣布搭建成了多种 Linux 集群系列和大规模并行处理系统, 其节点数从几十到上千不等。

15) Linux 2.4 即将发行, 其中已把 SMP(对称多处理)作为内核的一个组成部分。

由上面简述, 可以看到 Linux 发展道路有以下特点:

1) 不仅有普通 PC 桌面版、嵌入式、PC 服务器版, 也有了多种 MPP、SMP 和 Cluster 系统。

2) 囊括了几乎所有的 CPU, 从 Intel/AMD 到多种 RISC 芯片。

3) 支持的体系结构覆盖面甚至超过了它的老祖宗 Unix。

4) 获得的厂商支持空间广泛。

5) 上层软件丰富, 尤其是数据库管理系统网络通信系统、开发工具等。

2. NT 版本的发展

NT 的发展历史可以追溯到 1988 年, 那一年 Microsoft 的高级技术专家 Nathan Myhrvold 说服了公司首脑 Bill Gates 去发展一种能在 RISC 芯片上运行的可移植操作系统, 来与 Unix 竞争。为此, Microsoft 于 89 年从 DEC 挖来了 VMS 操作系统的重要开发者 David Culter。由他来领导一个工程组, 负责设计一种能提供文件服务、打印服务和应用服务的对称多处理操作系统, 起名为 Windows New Technology(NT)。

1) 经过近 4 年的开发工作, 于 93 年 6 月发布了 NT 的版本 NT3.1。在产品正式发布前很长时间, Microsoft 便大肆宣传, 声称 NT 当年的销量要超过所有 Unix 销量总和的三倍。但实际情况相差甚远, 由于 NT3.1 存在很多缺陷, 而且应用很少, 消耗资源很大, 要求 20 兆以上的 RAM, 因此当年 NT3.1 服务器销售不到 10 万份, 远远低于 Unix 的销量, 且不说三倍。

2) 94 年 9 月, Microsoft 同时发布 NT3.5 和 BackOffice 应用包, NT3.5 的资源要求比 NT3.1 减少了 4M, 并增强了与 Unix 和 NetWare 的连接和集成, 使得 NT3.5 服务器年销量达到了 36 万份, 比 94 年销量增长了一倍多, 占 95 年服务器操作系统销售总数的 19%, 而当年 Unix 服务器销量超过 50 万套, 占 24%(引自 IDC 资料)。二者在用户数及销售金额上差距更

大。

3)96年 Microsoft 发布了 NT 4.0版,这种版本支持 Windows 95界面,一种 Exchange 文电传送客户机和 Network OLE,后者允许软件对象经过网络进行通信。

4)Microsoft 原计划在95年发布的 Cairo(面对对象的 NT)版本一再推迟,最后在97年面世。

5)经过了一再推迟,融合了 Windows98和 Windows NT 的 Windows2000(曾经命名为 NT5)终于于2000年初问世。

Windows NT 发展道路的几个主要特点是:1)有明确的设计目标,与 Unix 竞争企业操作系统市场,并继承 Windows 的优势。2)核心技术由 Microsoft 一家垄断和控制。3)技术比较新,但正因为新,所以产品成熟尚需时日。4)拥有强大的市场宣传攻势。

3.1.2 Linux 与 NT 系统的比较

世界上从来没有一种东西只有优点,而没有缺点,今后也不会有。作为客观存在的操作系统,也逃不出这一规律。本小节将对 Linux 和 NT 主要优缺点进行对比。

事实上, Linux 与 NT 有许多相似之处,如它们都是32位通用操作系统(Linux 已支持多种64位体系结构,如 IA-64, Ultra SPARC, ALPHA 等,当然不久的将来, NT 也一定会发布支持 IA-64的版本),都具备多任务、多线程能力,都支持对称多处理系统,都具有很好的网络功能,都能为应用提供受保护的虚拟地址空间,都支持先进的文件系统和长的文件名等等。但它们间的差别也是明显的,各具独特的优势和不足之处。

Linux 的主要优势在于技术比较成熟,经过实践证明可靠性高。在可伸缩性上比 NT 有明显的优势,例如在商品化的 Linux 系统支持多 CPU 数已达64台时, NT 支持的 CPU 数只达到4~6台,能力较差。 Linux 在支持数据库应用及异步传输网络(ATM)等方面明显优于 NT。此外, Linux 在企业级重要应用软件数量方面明显多于 NT。而 HP、SUN、IBM 等 Unix 厂商在中大型企业的支持服务的经验方面,也比 Microsoft 丰富得多。 Linux 因网而生,因此在与 Internet 的结合方面也比 NT 具有天然而且明显的优势。以前 Unix 的主要缺点在于在相当长一段时间内各厂家间内部竞争激烈,版本过多,力量分散,给用户造成了困惑,也为软件厂商开发应用带来了困难。 Linux 具有的制约因素可以防止重蹈 Unix 的覆辙。

NT 的主要优点是技术较为先进,与 Windows 有统一的界面,且二者结合较紧密,能很好兼容 Windows 的丰富应用软件,也有利于鼓励软件厂商开发新的应用,因而能很好地利用在 Windows 上的优势。 NT 的安装、使用也比较方便,此外 NT 在价格及市场开拓能力等方面也较 Unix 有优势。 NT 的主要缺点在于其产品尚不够成熟,因而在使用中时有差错发生。据国外经验,操作系统这一类软件的成熟和完善至少要5年时间,另外在可伸缩性、对称多处理、坚固性和数据库支持等方面仍有明显差距,还缺乏企业级重要应用的经验。而潜在的主要问题是其垄断性质不符合市场经济发展的游戏规则,也不符合用户的最终利益。总有一天会成为 NT 和 Microsoft 不可逾越的障碍,今年美国司法部对其垄断地位作出的分析判决就是一个证明。

美国 Standish Group 曾经作过深入调查。资料表明,在企业选择操作平台的许多重要指标方面, Unix 与专有系统和 NT 相比仍占有明显优势,具体数据如表1所示。

表1 Unix、NT 与专有系统

指标	Unix	专有系统	NT
可获得性	49.6	23.0	27.3
可靠性	53.0	27.0	20.0
易扩展性	53.0	18.0	29.0
支持性	43.0	20.0	37.0
易用性	31.0	19.0	50.0
易安装性	34.0	17.0	49.0
总体价格	39.0	18.0	43.0
总体功能	51.0	19.0	30.0
性价比	45.0	17.0	38.0
安全性	42.0	32.0	26.0
应用多样性	46.0	20.0	34.0

上述数据是在调查 Fortune 杂志选出的前500家企业中的367名信息主管(CIO)后得出的结论,其中数字是投票的百分比数。从中可以看出,在总体11项指标中, Unix 在可获得性、可靠性、可扩展性、易支持性、总体功能、性价比、安全性及应用程序多样性等7项指标上都领先于 NT 及专有系统,而 NT 在易安装性、易用性和总体价格3项指标上领先。

由此可以理解,为什么 Unix 是大型企业小型化及关键部门的首选平台。 Linux 在这方面秉承了 Unix 的所有优点,在一些方面如网络互联等方面更有所加强。

在1997年十二月 Linux 社团曾对前1000大资讯技术企业做过调查,对各项功能进行评价: TCO(软件的购买、维护及支持的总代价),互操作性,价格,管理,灵活性,可访问性, Java 支持,功能及效率,整个对系统满意程度, Linux 是第一名。 Linux 在九项中有七项第一名,仅在功能及效率上二项不及 Windows。要知道,在 PC 桌面机上 Windows 的确比 Linux 有长处,而在服务器层面上结论几乎相反。

3.1.3 服务器操作系统市场现状和前景

目前在服务器市场上竞争的主要操作系统有3种,它们是 Novell 的 Netware, Unix/Linux 和 NT。据 IDC 统计,经验数据表明,所支持的用户数 Unix 远远高于其他系统。一个典型的 NT 平均支持25~30个客户机,而 Unix 平均支持50~60个客户机。

国外有分析家评论 NT、Unix 及 Netware 争夺操作系统平台控制权的竞赛时写道: Unix 仍是企业数据库和应用服务器, Internet 服务器和 OLTP 系统最佳选择; NT 在部分级计算中很强,更多的应用正在不断出现;

Netware 仍是文件、打印和目录服务的主要平台。

另据 Summit Strategies 公司的预测表明,进入21世纪, Unix 和 NT 将是企业级服务器的主流平台,它们将占据服务器市场的60%以上, Netware 类的市场将大为缩小。而专有系统仍将在高端服务器市场中占有一席之地。其预测示意如图1所示。

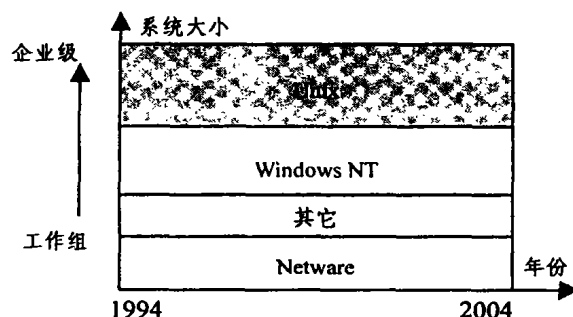


图1 服务器市场分布

显然上面的结论现今仍然正确,只是 Unix 的相当部分由 Linux 所取代。因为许多服务器 Unix 厂家已把重心从各自的 Unix 产品移植到 Linux,从而加强了 Linux 在服务器平台

上的地位。下面表2是 Linux 在服务器市场上与 NT 等的比较。

表2 Linux 与 NT 及其它服务器版操作系统比较

操作系统	红旗 Linux 服务器 2.0	Window 2000 Server	Windows 2000 Advanced Server	SCO Open Server	BSDi
一般性指标					
价格 *	¥168(不限用户)	¥10,722 (10用户)	¥46,460 (50用户)	¥13,900 (10用户)?	¥9,960 (16用户)
提供内核源码	是	否	否	否	否
支持平台(CPU种类)	12	1	2	1	4
安装配置	易	较易	较易	不易	较易
计算机资源利用	高	中	中	高	高
多CPU支持(SMP)	32	4	8	1-30	4
文件系统支持(种类)	23	3	3	2	2
可靠性	高	中	中	高	高
错误处理及恢复	好	中	中	好	好
安全性	高	中	中	高	较高
速度	高	中	中	中	中
易用性	较好	好	好	较好	较好
维护和管理	高	中	中	中	中
开发及应用程序接口	POSIX 1003.1			POSIX 1003.1	POSIX 1003.1
系统应用					
Web 服务器	Apache Web Server	IIS			
FTP 服务器	√	√		√	√
Telnet 服务器	√				
SMTP/POP3 服务器	√				
域名服务器	√	√	√	√	√
网络协议支持	TCP/IP, Ipv6, NFS, SMB, IPX/SPX, NCP Server, AppleTalk 等	TCP/IP, SMB, IPX/SPX, AppleTalk 等	TCP/IP, SMB, IPX/SPX, AppleTalk 等		
X Window Server(远 程图形界面应用支持)	√			√	√
远程管理(基于Web)	√	√	√	√	
新闻服务器	√			√	√
C 和 C++编译环境	√			√	√
Perl 5.0 语言支持	√			√	√
修改控制	√				
磁盘空间分配管理	√			√	√
可切换窗口个数	4	1	1	1	1
企业应用			√		
集群服务	√		√		
容错服务	√				
数据库捆绑	MySQL 等				MySQL
防火墙	√				√
网络防病毒	√				
办公自动化应用	√				

* Windows 2000数据来自微软公司网站

3.2 PC 机操作系统——Linux 与 Windows 9X

这里我们主要是指商用桌面机(包括笔记本电脑)及家用 PC 机。这一类机器从其成名的第一代机 IBM PCXT(Intel 8088, 准16位 CPU),到 IBM PCAT(Intel 8086 16位 CPU 及其兼容机,后来是基于 Intel 186、286、386、486直至 Pentium(Intel 32位 CPU),一代代层出不穷,至今已有基于 PIII 甚至 P6和 IA-64芯片的 PC 机问世。而其上的操作系统也主要是两类:Unix/Linux 及 DOS/Windows。在这一层面上目前显然是 DOS/Windows 占上风。由于在这一档次的 PC 机量大面广而且直接面对普通用户(不象服务器那样,它们是在一个企业、部门至少是在工作组内部起作用),所以影响面就十分广泛和深远。比如,据资料表明,1998年中国市场全年 PC 机销售量

(包括 PC 服务器、笔记本、商用及家用 PC 机)约为350万台,1999年约为450万台,2000年预计可达6000万台。近几年几乎每年以20~25%的速度递增。在这些销量中 PC 服务器占总量3~5%,其余95%几乎皆为普通 PC 机(包括笔记本电脑)。一个操作系统要想在用户心目中占有一定地位,则必须得到这部分用户的关注。

3.2.1 Unix/Linux 与 DOS/Windows 版本的发展

1. Unix/Linux 的发展

在 PC 机档次上,比较有影响的 Unix 版本当数 SCO 的 Xenix 及 SCO Unix,至少在中国是如此,虽然后来 SUN Solaris 也可以用在 Intel x86上,但影响小于 SCO 的版本,所以在这里不展开讨论。

1) Unix 经过整个70年代的发展,其所具有的许多优点使人们对它产生了很大兴趣,但是由于受当时美国政府的限制,AT&T 不能经营计算机产品,Unix 也就不能作为正式商品销售,用户也得不到必要的技术支持和服务。意识到 Unix 系统的巨大价值,1980年8月 Microsoft(1983年从中分出 SCO)公司宣布它在16位(Intel 8086、Zellog 28000、Motorola M68000等芯片)机上提供 Unix 的微机版—Xenix,作为 Unix 的商用系统。后来这一系统主要基于 Intel x86芯片机器发展。Xenix 1.0最早是基于 Unix V7开发的,后来又根据 Unix System III, Unix System V 的各种版本作了裁剪更新和扩充,形成了一系列版本 Xenix 1.x, Xenix 2.x 等。由于与 Microsoft 的关系, Xenix 上提供存取 MS-DOS 格式的文件及磁盘的命令。这种传统一直被 SCO 继承了下来,这也是之所以 Xenix 及后来的 SCO Unix 在 PC 机上使用最为广泛的原因之一。

2) 由于1998年 AT&T 宣布与 SUN 合作开发 Unix System V R4并且将合并 Xenix 的功能,因此到90年初,SCO 在发布了 Xenix System V R2.3.4后,就转向了发布 SCO System V Unix。

3) 为了与微软的 DOS 及 Windows 3.x 竞争,Novell 收购了 Unix Software Labs(USL)所持有的 Unix 版权,与其原来的 Netware 合并开发 UnixWare。此系统于1994年初发布了 UnixWare 1.1,1995年初发布了 UnixWare 2.0之后,由于战线太长,财政困难而不得不被 Novell 放弃,并转给了 SCO。Novell 在通用操作系统上与微软竞争宣告失败。

4) SCO 在90年代上半期一直大力开拓其微机 Unix 市场。1995年上半年推出 Open Server 5。在95年9月,以 SCO 向 Novell 转让610万份股份的代价(约占 SCO 股份的17%),Novell 出让 UnixWare。SCO 决定把自己的 OpenServer 与 UnixWare 合并成一种新的 Unix 产品 Gemini。不过到目前为止 Gemini 并没有引起多大反响,其主要原因是因为 Linux 的空前成功,人们已经找到性价比更好的 Unix 版本,为什么还要为 Gemini 劳神呢?尽管 SCO 甚至还有 SUN 从商业竞争角度,对 Linux 的出现抱有又爱又妒的心态。甚至1999年9月 SCO 在北欧发行的宣传手册上还抵毁 Linux,而10月份又转向投资 Linux Mall,而其本身终于在2000年被 Caldera 所收购。

5) 1994年 Linux 内核 V1.0发布,此时的用户约10万人,1996年 Linux V2.0发布,用户已剧增到150万人,1998年 Linux V2.2发布,用户已超过1000万,至今用户已超过2000万人。如此大量的用户中大多数为普通 PC 机用户。

6) 1998年5月 Corel 正式接受 Linux,考虑把其 WordPerfect 放到 Linux 上,到了10月它已宣布个人版的 WordPerfect 8 for Linux 可以通过网络免费下载。到1999年5月其下载量已超过100万。

7) 1998年6月,Adaptec 改变长期的封闭政策,宣布支持 Linux,这样 Linux 就有了强大的 Web 服务器功能。

8) KDE(K Development Environment,它是公共桌面环境 CDE 的免费复制品,而 CDE 是1995年由多厂家合作制订的基于 Unix 的图形界面标准)及 GNOME(GNU 网络对象模式环境,是基于 CORBA 的桌面图形环境)都开始进入 Linux,虽然是两种不同的系统,但这是 PC 桌面所必需的,也是 Linux 在 PC 普通环境下抗衡 Windows 最重要的武器。

9) 1998年9月 SuSE 公布 Office 99办公套装软件,捆绑了 ApplixWare、KDE 和其它桌面软件,从而使 Linux 在与微软

Windows 较量的桌面系统战场上又多了一件利器。

10) 1998年9月,据有 X Window 的 Open Group 终于在开放源码协议下发布了 X11 R6.4,从而使 Linux 的图形界面又多了一位强有力的盟友,这位来自原 Unix 阵营的战友将在 GUI 方面为对抗微软 Windows 的 GUI 助 Linux 一臂之力,虽然已经错过了不少战机。

11) 1998年10月 Corel 承诺帮助 WINE 的研发,而 WINE 是 Linux 环境下可以完全执行 Windows 应用软件的一种高效模拟器,这使得 Linux 用户可以不费吹灰之力就能获得 Windows 下丰富的资源。

12) 1998年11月,StarOffice 5 for Linux 正式发布,个人应用可免费下载。而 Staroffice 是完全可以和 Windows 下的 Office 办公套件媲美的 Linux 的环境办公套件。

13) 1999年3月 Corel 宣布将发行自己的 Linux 发行版,1999年11月美国 COMDEX 博览会 Corel 正式发布了这一版本,其特点是提供与 Windows 相当的字处理软件和办公套件。

14) 1999年4月,Cygnus 宣布开放源码 Java 编译器,IBM 也把其 JVM 移植到 Linux 上来。并于1999年6月发布了面向 Linux 的 JDK 1.1.6,大大增强了 Linux 开发平台的能力。

15) 1999年7月 Lotus 宣布向 Linux 移植 Domino,这样 Linux 就具备了群件功能。

16) TurboLinux 宣称在日本, Linux 销量超过 Windows。

17) 1999年11月 Corel 与 PC Chips 公司签订协议,将在2000年随同 PC Chips 的主板捆绑2000万套 Corel Linux。

18) 1999年6月4日,微软承认在主要零售点 Linux 的销量超过 Windows 98。

从上面的叙述可以看到, Linux 不仅在服务器上全面推进,而且在台式机上也有许多厂家的帮助。所以不是有些用户误解的那样, Linux 还象 Unix 那样没有好的图形界面,用户界面不友善,没有好的字处理和办公套件等等。恰恰相反,在这方面 Linux 这几年发展得非常迅速,当然要让用户完全接受尚待时日,一方面是其功能要进一步完善,商品化仍需努力,另一方面是加强用户培训、教育,让用户能从 Windows 传统中挣脱出来,接受 Linux 这一新鲜事物并习惯之。

2. DOS/Windows 发展

1) 1980年 IBM 打算批准其第一代 PC 机时,始终没有找到令人满意的操作系统。正在为 IBM 开发 BASIC 的微软公司看中了这个良机,比尔·盖茨以5000美元的代价收购了当时运行在 Intel 8086微机上的操作系统86-DOS。经过6个月的开发,终于在1981年与 IBMPC 一起捆绑推出第一个 PC 操作系统 MS-DOS1.0。

2) 自1981年之后,MS-DOS 经过 V1.0、V2.0、V3.0、V4.0、V5.0直至 V6.0的演进,除了 DOS V4.0有些缺陷,没有得到广泛应用之外,其余版本功能逐步增强,新的命令不断增加,广泛应用于 Intel 8086、186,直至486芯片构成的各种 PC 机上。早在1987年4月,具有划时代意义的 MS-DOS 3.3就奠定了微软作为 PC 操作系统霸主的地位,但到了1993年11月,微软宣布不再对 DOS 6.2之后的应用软件升级和进一步开发,而转入 Windows(95)。

3) MS Windows 起先仅是 DOS 操作系统上的一个基于图形的多窗口操作环境。最初的版本于1983年11月颁布,1985年11月推出了 Windows 1.01。而其1.02、(1986年5月)、1.03(1986年8月)、1.04(1987年4月)是稍有区别的一些国际版和美国国内修订版。

4)1987年11月微软发行了 Windows 2.0,其特点是对 Windows 以前的版本的外部特征和用户接口作了改变,如窗口可重叠,清单和会话框也作了改变。

5)1990年微软推出了 Windows 3.0,1992年推出了 Windows 3.1。直至今时,因其具有较强的图形功能、友善的人机界面而受到普通 PC 用户的欢迎,并且随着 PC 机在90年代的广泛流行而在全世界普及开来。

6)微软看到了 PC 机市场的巨大商机,因此在抛弃 DOS (因为 DOS 的功能太弱,而且是单任务的,不能再承受 Windows 强大的应用负担)的同时,让 Windows 演变成为一种集控制硬件的操作系统和针对用户的外层公共应用系统于一身的系统,遂有 Windows 95(本来名为 Windows 4.0)的诞生,而且在此版本上升级、添加了原来在 DOS 及 Windows 版本上的一系列外层公共应用系统,如 Excel、Powerpoint、Word、Access 等等。

7)继推出 Windows 95之后又推出了 Windows 97/98,并且与96年推出的 Windows NT 合并,经过多次延迟,一个完整的集操作系统与公共应用软件于一身的操作环境 Windows 2000于今年春季问世。

8)如果说以前(Windows 98)的版本还区分针对服务器的版本(如 Windows NT3.1、NT3.5、NT4.0),和针对台式机的版本(如 Windows 1.x、2.x、3.x、95、97、98)的话,那么 Windows 2000则是两者合一了。功能是强大了,但所需配置则是大大提高了,导致用户以前的投资的巨大浪费,至少也要花一笔钱先来升级其硬件配置,否则就容不下这个“庞然大物”。

3.2.2 Linux 与 Windows 9x 比较

笔者前面说过,在 PC 机市场上,95%以上是普通商用机、笔记本和家用机,这么大的市场以前几乎被微软的 Windows 所独吞。统计表明,在世界市场的90%,中国市场的95%为其所占。既然 Unix 有那么多优点,也有些厂家(如 SCO)致力于这一市场,那么为什么份额很小呢?分析起来,主要归结为以下几点:

1)Unix 各厂家互相竞争,削弱了与微软对抗的力量;

2)Unix 演变出来的版本太多,虽然其接口基本上都遵循国际 POSIX 标准,但各厂家强调其特色而导致了兼容性受到损害,普通用户无所适从。

3)版本的不同也导致应用开发的成本提高(某一应用要适合不同版本,加大了开发、维护、升级的成本),而且也带来兼容性问题;

4)特别关键的是在 Unix 上一直没有特别易用、友好、功能强大的图形界面。对于专业的程序开发人员来说,Unix 上的字符界面(如各种 shell 命令和 shell 编程语言、make、lint、yacc 等工具、vi、sed 等各种编辑器等)具有特别强大的功能和较高的效率。但是对于普通用户来说,他们最需要的是“所见即所得”、操作简便易行、直观易懂的图形界面。这几点上微软 Windows 确有杰出的表现。本来与 Unix 伴生的 X Windows 其功能强大,也有丰富易懂的图形用户界面,只要作进一步开发是完全可以与微软 Windows 抗衡的,但由于各方的利益冲突,无休止的协商、争吵,导致技术一步步落后,商机一再错过,市场一块块丧失。虽然后来 SCO 及 SUN 在其版本上采取了一些补救措施,但为时已晚。普通用户在微软文化的多年熏陶下已经习惯于微软的 Windows 一套,它的界面、它的操作方式直到它的用语。

Linux 是 Unix 的变种,在服务器市场上可谓春风得意,而在桌面机市场上情况如何呢?1999年它取得的市场占有率为4%,比 Apple 公司的 MacOS 少一个百分点,但想成为桌面

市场上的一个真正竞争者,面对微软的垄断地位,要做哪些准备呢?Linux 桌面系统的长处和缺点又有哪些呢?

1)Linux 应用软件足够的丰富;从系统网络管理工具、shell 和文件实用程序,实验室应用程序,网络、WWW/Internet 软件、编程和开发工具、游戏/声音和多媒体应用程序到大量 GNU 实用软件近两千个。

2)对硬件的支持更是一流,包括极其多样的设备:CPU、主板、显示卡、网卡、显示器、鼠标、键盘、调制解调器、声卡、SCSI 设备、磁带机、CDROM 等;还有最新的 USB、IEEE1394 设备、RAID 和 ATA 接口、1000M 以太网卡、ATM 设备等,都是 Windows 所无法比拟的。关键是如何无缝地与 Linux 各种发行版配合。

3)Linux 上除了商业 DBMS 之外,已有不少与 Windows 相当的图形界面下的应用程序:

- 办公套件:Star Office、K Office、SiagOffice、Applixware 等;

- 字处理:Word Perfect、Abiword 等;

- 图像处理:Corel Draw、Gimp、Xpaint 等;

- 浏览器:Netscape、Opera、Konequor 等;

- 排版软件:Adobe pageMaker、Latex、Lyx 等;

- 集成开发环境:IBM 的 Visual age、Web Sphere、Inprise (前身为 Borland)的 C++ Builder 和 Jbuilder、SUN 的 JDK 和 Forte 等;

- 单面环境:KDE、GNOME 等;

- 仿真环境:WINE (Wine Is Not an emulator)、WABI (SUN 的 Windows 在 Unix 下的模拟器);

- 游戏:Freeciv 等。

对于普通商用机及笔记本电脑用户来说,其良好的桌面环境、强大的办公套件、易用的字处理系统、上网浏览是最为重要的选择因素,而对于家庭用户来说,友善易用的使用界面,上网浏览、教育及游戏软件是最为首要的选择因素。

从这些方面看来,作为桌面系统 Linux 已具备了良好条件,问题的关键是上述与 Linux 配套的一系列软件如何更好地商品化、稳定功能,特别是如何加强培训、做好市场推广工作,让更多的用户熟悉并喜欢上它。毕竟这是一个价格低廉而功能强大的系统,是在所有硬件平台上统一运行的操作系统。如是这样,将大大降低系统成本,管理工作也更容易,用户可以随心所欲地选择自己喜爱的东西,而不受某一厂家硬件或软件的限制,可以获得更大的自由。

3.3 嵌入式系统层面——Linux 与 WinCE

人类即将跨进21世纪,IT 的迅猛发展,导致后 PC 时代的加速到来。以前一些孤立的设备、仪器/仪表等都必须可以联网通信和进行信息处理,而这些具有计算机功能但又不能称为计算机的设备或器材我们可以统称为嵌入式(硬件)系统,它几乎包括了周围的所有电器设备:掌上电脑、PDA、移动计算设备、机顶盒、手机、家用电器、电梯、自动售货/票机、医疗仪器和设备、蜂窝式电话等等。

今天,嵌入式系统带来的工业年产值已超过了1万亿美元,它将会是 IT 产业争夺的重点之一。比如说,每年只有10~20%的芯片是为电脑所使用的,这意味着每年有近20亿片 CPU 是为嵌入式系统制造的。据报道,每年有近万个新增的嵌入式开发计划。如果从某种意义上来说,通用 PC 机行业的技术是垄断的,它被认为是由 Wintel (Microsoft 和 Intel)垄断的工业。那么嵌入式系统工业是不可垄断的高度分散的工业,没有哪一个系列的处理器和操作系统能够垄断全部市场。即便在体系结构上存在着主流,但各不相同的应用领域决定了

不可能由少数公司、少数产品垄断全部市场。因此这个充满竞争、挑战和机遇的领域为我们创造了很好的机会。

3.3.1 嵌入式系统的软件与操作系统

嵌入式系统的软件是实现嵌入式系统功能的关键,也是计算机技术最活跃的研究方向之一。60年代,嵌入式系统就被通讯行业用于电话交换机,当时的嵌入式系统的软件以今天的标准来看是太简单了,仅是一堆特殊指令构成的控制循环(control loop)。70年代末以后,随着嵌入式系统越来越复杂,软件也越来越复杂:多任务调度、内存管理、I/O 设备管理、嵌入式的操作系统开始出现。80年代以后,产生了大量的各种平台上的嵌入式操作系统,比如 VxWorks、pSOS、Nucleus、WinCE、各种 Linux 和 Unix 衍生的嵌入式版本和专用的实时系统等等。这些软件支持了更为复杂的功能,可以根据需要来裁剪。今天,在嵌入式领域,历史原因和具体应用需求的不同使得各种嵌入式系统共存。所以我们既能够看到最简单的由控制循环支持的控制系统,也能看到复杂的具有网络连接能力的多任务实时操作系统所支持的嵌入式系统。

虽然,由于应用的不同对嵌入式软件系统的要求也不同,而且对嵌入式系统软件的要求也和通用计算机系统上的软件有所不同,但是它们一般具有如下特点:

1)体积小。由于系统本身的存储空间的限制以及为了提高执行速度和系统可靠性,嵌入式系统的软件一般都固化在存储器芯片或者是单片机中,很少存储于磁盘等载体上,这就要求软件本身必须很小。

2)执行速度快。尽管半导体技术的发展使处理器速度不断提高,片上存储器容量不断增大,但是在大多数应用中,存储空间仍然非常宝贵,还存在实时性的要求,因此要求程序编写和编译工具的质量很高,以减少程序二进制代码的长度、提高执行速度。

3)可裁剪性好、可移植性好。通常它们都是模块化设计的,具有很强的可扩展性和可裁剪性。嵌入式系统的硬件平台繁杂,所以软件需要很好的可移植性。

随着嵌入式系统的发展和应用到越来越多样性的领域,对它的要求也在发生着变化:

1)复杂的嵌入式系统对操作系统的需要。嵌入式系统覆盖面很广,从很简单到复杂度很高的系统都有,这主要是由具体应用要求决定的。简单的嵌入式系统根本没有操作系统,而只是一个控制循环。但是,当系统变得越来越复杂时,就需要一个嵌入式操作系统来支持。否则,应用软件就会变得过于复杂,使得开发难度过大,安全性和可靠性都难于保证。

2)支持多任务,具有实时性能。在多任务嵌入式系统中,合理的任务调度必不可少,单纯通过提高处理器速度是无法达到目的的,这就要求嵌入式系统的软件必须具有多任务调度能力。现在,多任务实时操作系统在这一领域的地位显得越来越重要。

3)强大的联网功能。很多传统的嵌入式操作系统是孤立存在的,但在网络日益重要的今天,越来越多的嵌入式系统有了联网的要求。嵌入式系统与各种网络相连,尤其是与因特网连接,也给系统提出了很多新的要求,系统需要支持 TCP/IP 协议和相关实用程序,并且需要处理安全认证和访问控制问题。这些要求使系统变得更加复杂,需要更多计算资源。这时就需要具有网络功能的嵌入式操作系统的支持。

4)窗口交互功能。今天,很多应用领域都要求嵌入式系统能够提供传统上只有在 PC 和高端系统中才能提供的类似于 X Windows 或者 Microsoft Windows 的窗口交互系统。这对在运行空间和运行速度都有苛刻要求的嵌入式系统提出了挑

战,因为这些窗口系统一般都要求比较高的硬件配置,并且还要解决运行速度缓慢的问题。

3.3.2 Linux 与 WinCE 在嵌入式系统方面的竞争

由于嵌入式系统越来越追求数字化、网络化和智能化,因此原来在某些设备或领域中占主导地位的软件系统越来越难以维持,因为要达到上述“三化”之要求,整个系统必须开放,必须有标准的 API,可以方便地与众多第三方的硬软件沟通,可以让用户随手可得、灵活方便地使用其他厂家的硬、软件资源。而在这方面 WinCE 和 Linux 有着得天独厚的优势。

1. Linux 的优势。WinCE 是微软为了打入后 PC 时代,以保持其市场优势不至于削弱的一种策略。比如它推出的“维纳斯”就是一种嵌入式特别是信息家电的操作系统推广计划。

事实上,国际上用于信息家电的嵌入式操作系统有40种左右。以 PDA 市场来说,最新资料表明,国际上有关的产品中,3Com 公司下属子公司的 PalmOS 全球占有份额达50%,而 WinCE 不过是29%。在美国市场,PalmOS 更以86%的占有率远超 WinCE。

Linux 作为嵌入式操作系统的优势在哪里?首先,Linux 是开放源码的,不存在黑箱技术,遍布全球的众多 Linux 爱好者又是 Linux 开发者的强大技术后盾;其次,Linux 的内核小、功能强大、运行稳定、系统健壮、效率高;第三,Linux 是一种开放源码的操作系统,易于定制剪裁,在价格上极具竞争力;第四,Linux 不仅支持 X86 芯片,还可以支持二三十种 CPU。很多 CPU,包括传统家电行业所使用的芯片,都开始做 Linux 的平台移植工作。也就是说,如果今天采用 Linux 环境开发产品,那么将来换 CPU 时就不会遇到困难。第五,有大量的且不断增加的开发工具,为嵌入式系统的开发提供了良好的开发环境,第六,它沿袭 Unix,遵循国际标准,可以方便地获得众多第三方硬、软件厂商的支持;最后,Linux 内核的结构在网络方面是非常完整的。它提供了包括十兆、百兆、千兆的及网络,以及对无线网络、Token Ring(令牌环网)、光纤甚至卫星的支持。在图像处理、文件管理及多任务支持等诸多方面都非常出色。所以 Linux 既适于做嵌入式的开发平台,同时本身又是裁剪用的基料。

事实上,Windows(CE)除了在桌面用户界面及公共应用软件(字处理,办公套件)上目前胜 Linux 一筹外,其它方面都逊于 Linux。但嵌入式系统不是通用 PC,用户界面及功能的要求各异,所以 Windows 的威力显示不出来,更何况 Linux 也在加紧开发、完善和加强其各种用户界面呢?

2. Linux 嵌入式系统的现状及未来。据报道,Linux 的嵌入式系统已有一些产品问世,下面是清单中的一部分:

韩国三星公司的 Linux PDA: YOPY, Linux 连网的照相机: Axis2100, 美国 Transmeta 公司(T. Linus 现正供职于该公司)的 Linux 手机, NetGem 的顶置盒 NetBox Cable, qubit Technology 公司基于 Linux 的书写板: Qubit(Tablet), Screen Media 公司基于 Linux 的手持设备: FreePad 等等。

在我国国内也有不少厂家在基于 Linux 开发嵌入式系统。比如中科红旗软件技术有限公司既开发了嵌入式 Linux 系统基本开发平台,又专门提供可供裁剪的嵌入式 Linux 图形用户界面、窗口系统和网络浏览器产品,已与一批硬件厂家合作开发出了一批基于 Linux 的嵌入式系统产品:PDA、机顶盒、彩票机,而且已进军交换机等网络接入设备领域。

相比之下,在 WinCE 上开发的产品要么未形成市场,要么胎死腹中,前景比预想的差得很远。在这一方面 Linux 显然已取得优势和先机,只要继续努力,并且把握好市场,在嵌入式系统这一方面,Linux 将有极其光明的前景。在国际上, Lin-

uxdevices.com 曾对嵌入式开发人员抽样调查了如下十个问题:使用 Linux 的原因,目前拥有嵌入式 Linux 的情况,计划何时开发项目,应用领域,计划使用的芯片类型,计划使用 Linux 的类型,计划使用何种版本的 Linux,主要关注操作系统哪方面的特性,是否考虑有偿技术支持和服务,和未来两年内计划使用何种操作系统。答复令 Linux 社团异常振奋,尤其是未来两年内计划使用的操作系统回答用 Linux 的有 49%,而回答用 Windows(包括 CE)的只有 19%,人心向背由此可见。

四、小结

Linux 的强大生命力来自于它的开放性和对新技术的包容能力。从 Linux 发展过程可以看出,它走的是一条彻底开放的道路,虽然有可能带来一些副作用,如发行版本繁多等弊病;但从本质上看,开放性正是 Linux 强大生命力所之在。它的开放性不仅表现在遵循标准,提供公开的接口,而且遵循 GPL 规则,连源码都是公开的。这样一条既合作又竞争的发展道路,激发起许多厂商的创造热情,并有利于技术和资源的共享,Linux 发行厂商多年在研究开发上的巨额投资,使得 Linux 技术和产品能不断创新,而不受哪家具体厂商的控制,给用户以选择的自由,从而为用户带来长远的好处。

此外,Linux 对新技术具有巨大的包容能力。因为 Linux 早就是一种真正 32 位的操作系统,64 位的 Linux 系统也已问世,其计算能力及包容新技术的能力非常大,而且 Linux 还为软件人员提供了强大的开发环境。这些都为层出不穷的新技术提供了良好的生长和栖息环境。

因此,Linux 作为一种开放的、不断革新和发展的操作系统技术,具有极强的生命力。特别是它因 Internet 而生,Internet 的爆炸性发展、以网络为中心的计算机模式如电子商务被迅速接受和普及,为 Linux 提供了更巨大的机会。

根据以上事实和前面的分析比较,我们可以得出如下结论:

1. Linux 是企业 and 部门级服务器的首选平台,目前已在许多大中型企业作为企业级和部门级主要平台使用。

2. Windows 凭借微软在桌面领域的强大优势,成为普通的首选平台,其服务器版 NT 正在向部门级甚至企业级应用平台前进。目前已在小型部门级应用中占有重要地位,但很少

有企业敢冒风险将 NT 作为主要的企业级平台使用。

3. 目前服务器操作系统基本上为 3 方所占,Netware, Linux/Unix 和 NT。从发展态势上看,NT 正在迅速挤占 Netware 的份额。在 2000 年以后将会逐步形成 Unix/Linux 与 NT 二方主宰的态势。

任何一家独霸天下的局面不会出现,NT 也不例外,理由是:世界是多样化的,不能设想有任何一种产品能满足所有用户的需求。显而易见,你不能要求全世界的人穿一样的衣服,说同一种语言,也不能要求他们使用同一种计算机和操作系统。

独霸垄断对经济和技术的发展都是不利的,也不符合广大用户的根本利益。任何想实现垄断的企图最终都会以失败而告终。计算机发展的历史也充分证明了这一点。所谓 Windows NT 将一统天下的预言早已被事实粉碎。

4. 微软凭借 Windows 在台式机层面的垄断地位正在遇到强有力的挑战。不仅是一批公司正在以 NC、JAVA、Internet 以及“Network-centric”“Service-centric”计算模式等为武器向微软垄断地位发起挑战。而且美国司法部对微软一分为二的判决也表明微软的垄断受到了政府、媒体、用户的一致反对。Linux 正在桌面系统崛起。只要 Linux 在桌面公共应用系统的技术开发及市场上作出卓越成效的工作,那么将来的桌面系统 Linux 将与 Windows 平分秋色。当然在相当长一段时间里,Windows 的份额将大于 Linux。

5. 在嵌入式系统层面,由于 Linux 的众多优点,特别是其源码开放、遵循标准并且与互联网络的天生紧密关系,使它大大强于竞争者,包括微软的 WinCE, Linux 将是嵌入式系统最好的开发平台和主导的应用操作系统。

总而言之,在中高端服务器上, Linux/Unix 将占优势;在以 PC 服务器为代表的低端服务器以及桌面机系统上 Windows(包括 NT)占相对优势;在各种嵌入式系统中 Linux 将比 WinCE 更具优势。

参考文献

- 1 孙玉芳,“集市模式”是一种新的软件工程方法吗?, 计算机科学, 2002, 29(5)
- 2 孙玉芳, Linux 真给国产操作系统发展提供了机遇吗?, 计算机科学, 2002, 29(7)
- 3 Andrews H, Hunt B. Digital Image Restoration. Englewood Cliff, NJ: Prentice-Hall, 1977
- 4 Bertero M, Boccacci P. Introduction to Inverse Problems in Image. London: Institute of Physics Publishing, 1998
- 5 Tekalp A, Kaufman H, Woods J. Edge-adaptive Kalman Filtering for Image Restoration with Ringing Suppression. IEEE Trans. Acoust., Speech, Signal Processing, 1989, 37(6): 892~899
- 6 Qian W, Clarke L P. Wavelet-based neural network with fuzzy-logic adaptivity for nuclear image restoration. Proc. IEEE, 1996, 84(10): 1458~1473
- 7 Wong Hau-San, Ling Guan. Application of Evolutionary Programming to Adaptive Regularization in Image Restoration. IEEE Trans. on Evolutionary Computation, 2000, 4(4): 309~326
- 8 Castleman K R. digital Image Processing(影映版). 北京:清华大学出版社, 1998
- 9 曾三友, 康立山, 丁立新. 利用演化算法自适应选择正则算子. 已投计算机研究与发展
- 10 黄光远, 刘小军. 数学物理反问题. 济南: 山东科学技术出版社, 1994
- 11 Charles W G. Inverse Problems in the Mathematical Sciences. Wiesbaden: Vieweg, 1993
- 12 张恭庆, 林源渠. 泛函分析讲义. 北京: 北京大学出版社, 1987

(上接第 126 页)

(3)带微调参量的正则化方法可应用于降质图像的恢复问题,在此方法的指导下,构造一个能融合一些信息的隐含形式的正则逆算子模型,在带微调参量取常量的情况下,求解正则解有快速算法,并给出正则解的显式形式。

(4)微调参量概念不仅用来指导解决降质图像的恢复问题,理论上也需要这种抽象,有了这个开端,进一步的研究就可以有的放矢地展开,它将对解决一般的反问题具有理论指导意义。

(5)微调参量过多过细,会导致计算量很大,传统的快速算法难以使用;微调参量过少过粗,正则化算子难以充分融合众多信息,正则解逼近真解程度不够;虽然,提出了一些确定微调参量的建议,但没有提供一般的方法确定微调参量,这些问题有待于进一步研究。

参考文献

- 1 Katsaggelos A K. Digital Image Restoration. Berlin, Germany: Springer-Verlag, 1991