

基于虚拟机的操作系统开发

陈建辉, 荆立夏, 李印清

(郑州航空工业管理学院计算机科学与技术系, 郑州 450015)

摘要: 首先对Minix系统进行了简要介绍, 然后阐述了虚拟机系统的结构、虚拟技术的分类及Bochs虚拟机软件, 接下来描述了基于Bochs的操作系统开发平台的具体安装及配置过程, 最后给出了一个具体的操作系统开发实例。

关键词: 虚拟机; 操作系统; Bochs; Minix

Development of operation system based on virtual machine

CHEN Jian-hui, JING Li-xia, LI Yin-qing

(Department of Computer Science & Application, Zhengzhou Institute of
Aeronautical Industry Management Zhengzhou 450015, China)

Abstract: First, this paper introduces the Minix operation system, then describes the virtual machine's structure, the kind of virtual technology and Bochs virtual machine software. In the next, the installing and configuring process of Bochs system is given, finally a full operation development case is proposed.

Key words: virtual machine; operation system; Bochs; Minix

0 引言

操作系统是计算机系统的灵魂与核心, 是计算机系统中最核心和最底层的软件。在计算机发展过程中, 出现了许多不同种类、不同用途的操作系统, Minix系统以其简明的结构、良好的效率成为众多优秀操作系统之一。

在操作系统的研发过程中, 为了测试相关代码及系统模块的正确性, 需要经常启动目标计算机; 同时由于新的操作系统代码在目标机器上运行时缺少调试环境的支持, 极大地增加了操作系统开发的难度。虚拟机软件是一种在现有操作系统平台上利用软件虚拟出物理计算机的软件系统, 在虚拟机模拟的计算机上进行操作系统开发或其它软件测试, 可以提高相关系统的研发效率。

1 Minix 系统

Minix是荷兰阿姆斯特丹的Vrije大学计算机科学系的Andrew S. Tanenbaum教授所开发的一个类Unix操作系统。最早应用于1980年到1990年的IBM PC和IBM PC/AT兼容电脑, 后来还被移植到Macintosh, Amiga, Atari, SPARC等硬件平台。

全套Minix除了启动的部分以汇编语言编写以外, 其他大部分都是纯粹用C语言编写。系统代码包括内核(中断和驱动程序)、内存管理器、文件系统以及init进程(第一个用户进程), 其关系如图1所示。内核模块、内存管理模块与文件系统模块之间通过传递消息完成操作系统的功能。

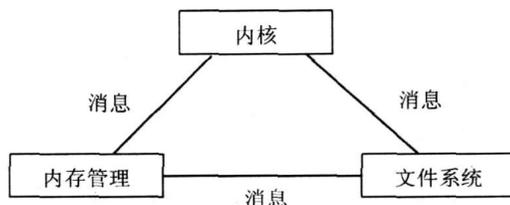


图1 Minix系统结构图

2 虚拟机软件

虚拟机(virtual machine, VM)是支持多操作系统并行运行在单个物理服务器上的一种系统, 能够提供更加有效的底层硬件使用。在虚拟机中, 中央处

收稿日期: 2008-03-12

基金项目: 河南省教育厅自然科学研究项目(2008B510022); 郑州航空工业管理学院教育科学研究基金项目

作者简介: 陈建辉(1978-), 男, 硕士, 讲师, 主要研究方向为计算机网络与信息系统。

理器芯片从系统其它部分划分出一段存储区域,操作系统和应用程序运行在“保护模式”环境下。如果在某虚拟机中出现程序冻结现象,这并不会影响运行在虚拟机外的程序操作和操作系统的正常工作^[1]。

2.1 虚拟机系统结构

在真实计算机系统中,操作系统组成中的设备驱动控制硬件资源,负责将系统指令转化成特定设备控制语言。在假设设备所有权独立的情况下形成驱动,这就使得单个计算机上不能并发运行多个操作系统。虚拟机则包含了克服该局限性的技术。虚拟化过程引入了低层设备资源重定向交互作用,而不会影响高层应用层。通过虚拟机,客户可以在单个计算机上并发运行多个操作系统,虚拟计算机系统结构如图2所示。

图2中VMM是依赖于机器硬件系统的一个软件层,通过软件技术单独为每个虚拟机提供虚拟的CPU,I/O,存储器和内存等子系统,而这些子系统是主机的全部或部分虚拟拷贝,这样,虚拟机就是一台拥有与主机相同构架和功能,且在逻辑上独立的虚拟的计算机系统。在VMM的管理下,多个虚拟机可以同时运行在同一台主机中,分时共享主机的硬件资源,而虚拟机之间及虚拟机与主机之间是完全独立的,不会相互影响^[2]。

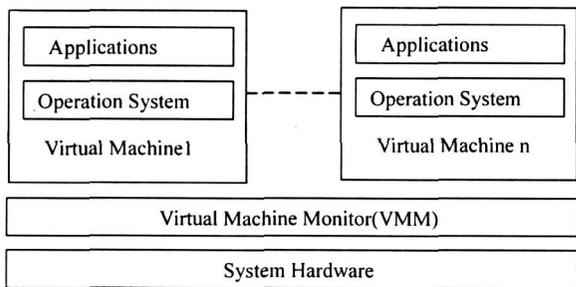


图2 虚拟机系统结构

2.2 虚拟机技术分类

虚拟机技术可分为准虚拟化和完全虚拟化两类。前者只是对主机构架的不完全拷贝和局部虚拟,系统开销小,性能高,但需要修改现有的操作系统以适应虚拟机的需要,且虚拟机和主机的操作系统类型相同。如SWsoft公司的Virtuozzo和剑桥大学的Xen;后者对整个主机中所有子系统提供全部虚拟拷贝,虚拟机与主机具有完全相同的结构,支持多种类型的通用操作系统,但实现技术复杂,在IA-32构架中系统的开销较大,典型的有IBM公司的基于VM/370、VMWare公司的VMWare系列以及Microsoft公司的Virtual PC系列^[2]。

2.3 Bochs 虚拟机软件

Bochs 作为一款用C++开发的开放源代码的虚

拟机软件,能虚拟出各种层次的x86计算机,可以运行在大多数平台上。Bochs起初是为调试Minix而设计的,所以该软件具备调试操作系统的功能,是开发操作系统必不可少的软件之一。

通过软件模拟,Bochs可以解释从开机到热启动过程中的每一条指令,并且按照使用自己的驱动模型支持各种PC外设,使得运行在Bochs上的任何一款软件都“确信”自己是运行在一台真正的计算机上。因此,如果能将新编写的操作系统代码运行在虚拟机上,将显著地缩短操作系统开发周期,并降低操作系统开发的难度^[3]。

在Bochs的安装目录下,Bochs.exe是虚拟机模拟器,Bochsdbg.exe是虚拟机调试器,bximage.exe用于创建虚拟文件,Bochsrc-sample.txt是虚拟机配置的示范文件。

3 Bochs 下 Minix 应用开发

3.1 开发平台的安装及配置

(1)从http://sourceforge.net地址上下载Bochs-2.0.2虚拟机软件Bochs-2.0.2.Win32-bin.zip,大小为2.55MB,将其安装在C:\Bochs-2.0.2目录下。

(2)下载Minix操作系统镜像Minix204.zip,大小为6.84MB,并用WINRAR解压缩软件解压缩镜像文件,将镜像文件复制到C:\Bochs-2.0.2\Minix204目录下。

(3)配置Minix操作系统的启动文件。

使用记事本打开C:\Bochs-2.0.2\Minix204文件夹下的run.bat,配置如下内容:

```
#设置 BXSHARE 环境变量
SET BXSHARE=C:\Bochs-2.0.2
#将当前目录换到 C:\Bochs-2.0.2\minix204
cd"C:\Bochs-2.0.2\minix204"
#使用当前目录下的 minix.bxrc 配置文件运行
```

Bochs

```
.. \Bochs-q-f minix.bxrc
```

3.2 开发实例

基于Bochs虚拟机可以方便地进行操作系统模块的开发及调试,下面给出一个操作系统引导程序开发的详细过程。

(1)编写引导程序代码

引导程序用汇编语言书写,文件名为boot.asm,具体代码如下:

```
org 07c00h ; 告诉编译器程序加载到 7c00 处
mov ax, cs
mov ds, ax
mov es, ax
call DispStr ; 调用显示字符串例程
```

jmp \$; 无限循环

DispStr:

mov ax, BootMessage

mov bp, ax ; ES:BP=串地址

mov cx, 16 !; CX=串长度

mov ax, 01301h ; AH=13, AL=01h

mov bx, 000ch ; 页号为0(BH=0)黑底红字
(BL=0Ch,高亮)

mov dl, 0

int 10h ; 10h号中断

ret

BootMessage: db "Hello, OS world !"

times 510-(\$-\$) db 0 ; 填充剩下的空间,使生

成的二进制代码为512字节

dw 0xaa55 ; 结束标志

(2)编译引导程序为二进制代码

使用NASM将boot.asm汇编文件编译为二进制文件boot.bin。

nasm boot.asm -o boot.bin

(3)制作引导软盘映像

使用软盘映像可以提高系统读写磁盘的速度,应用工具软件创建软盘映像,并将该映像命名为myos.img,用软盘绝对扇区读写工具将boot.bin写入软盘映像。

(4)修改Bochs配置文件

修改minix.bxrc配置文件,具体如下:

将引导盘设置为软盘,即将boot:disk改为boot:floppy。

将floppya: 1_44=vfloppya.img, status=inserted改为

floppya: 1_44=myos.img, status=inserted

(5)用Bochs运行引导扇区

运行num.bat,运行结果如图3所示。

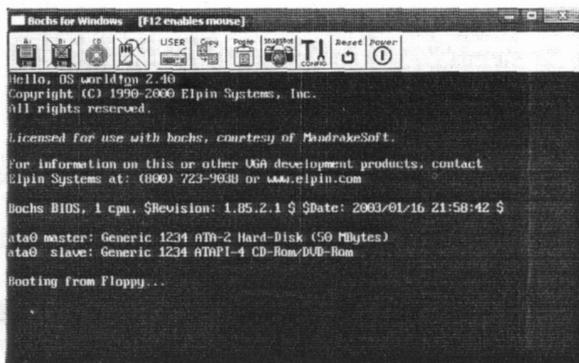


图3 Bochs虚拟机环境运行的软盘引导程序

4 结束语

虚拟技术作为当前IT领域的热门技术,在降低IT硬件成本、提高IT系统管理效率、提高信息系统的可用性、建立系统开发与测试平台、实验教学应用等方面具有独到优势。本文简要介绍了Minix系统和虚拟机技术,并用虚拟技术建立了操作系统开发实验平台,然后给出了一个具体的虚拟机环境下的开发实例。可以为Minix下后续的实践教学和开发打下基础。

参考文献:

- [1] 王永. 虚拟机在高校计算机教学中的应用[J]. 电脑知识与技术, 164, 177.
- [2] 戚淮兵, 刁永锋, 等. 构建基于虚拟机的计算机实验室[J]. 教育信息化, 2006(10): 26-29.
- [3] 程昔恩, 王燕红, 等. 虚拟机在操作系统开发中的应用研究[J]. 景德镇高专学报, 2005, 20(2): 54, 56.

责任编辑: 么丽苹

(上接第12页)

表2 亚甲基兰噪声抑制处理后的吸光度值

| 序号 | 吸光度值(A) | | | | |
|-------|---------|-------|-------|-------|-------|
| 1-5 | 0.323 | 0.322 | 0.325 | 0.325 | 0.324 |
| 6-10 | 0.324 | 0.324 | 0.322 | 0.321 | 0.321 |
| 11-15 | 0.322 | 0.322 | 0.326 | 0.324 | 0.324 |
| 16-20 | 0.322 | 0.321 | 0.322 | 0.323 | 0.323 |

噪声抑制处理后的吸光度标准差=0.0014

6 结束语

在MS-II明思微型生化分析仪软件环境下,通过对蒸馏水、亚甲基兰、重铬酸钾进行的测试实验结果来看,小波去噪程序能有效区分信号中的突变部分和噪声,从含噪信号中恢复出原始光谱信号,且实验结果满足设计的性能指标,可以进行具体应用。

参考文献:

- [1] Mark A. Pinsky. Introduction to Fourier Analysis and Wavelets[M]. 北京: 机械工业出版社, 2003: 22-24.
- [2] Stephane Mallat. A Wavelet Tour of Signal Processing[M]. 2nd ed. Academic Press, 1998: 11-12.
- [3] 秦向前, 杨宗凯. 实用小波分析[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 1994: 67-68.
- [4] Ingrid Daubechies. Ten lectures on wavelets[M]. SIAM, Philadelphia, 1992: 7-8.
- [5] 高志, 余啸海. Matlab小波分析工具箱原理与应用[M]. 北京: 国防工业出版社, 2004: 24-26.
- [6] 刘娟花, 李福德. 基于小波变换的信号去噪研究[J]. 西安: 西安理工大学学报, 2004, 20(3): 290.
- [7] 唐晓初. 小波分析及应用[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2006: 78-79.
- [8] 彭玉华. 小波变换与工程应用[M]. 北京: 北京科学出版社, 1999: 62-63.

责任编辑: 肖滨