




东北大学  
Northeastern University at Qinhuangdao



# Linux操作系统与内核分析

## -- Linux操作系统概述

于七龙



目录

Part 1

操作系统的意义

Part 2

UNIX操作系统的发展

Part 3

Linux操作系统的发展

Part 4


Linux内核简介



# Part 1 操作系统的意义

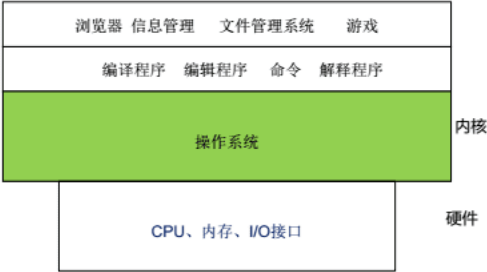
NORTHEASTERN UNIVERSITY

3



## 操作系统的意义

### 操作系统的位置



浏览器 信息管理 文件管理系统 游戏

编译程序 编辑程序 命令 解释程序

操作系统


内核

CPU、内存、I/O接口

硬件

■ 操作系统的位置

4

 操作系统的意义

### 操作系统的定义

◆ 操作系统是计算机系统中的一个**系统软件**，是一些程序模块的集合——它们能以尽量有效、合理的方式**组织和管理计算机的软硬件资源**，合理的组织计算机的工作流程，控制程序的执行并向用户提供各种服务功能，使得用户能够灵活、方便、有效的使用计算机，使整个计算机系统能**高效、顺畅**地运行

5

 操作系统的意义

### 操作系统的发展

人工操作方式	单道批处理系统	多道批处理系统	分时系统
<ul style="list-style-type: none"><li>• 1945-50年代中期</li><li>• 人工将穿孔的纸带装入纸带输入机</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 20世纪50年代中期估值提升</li><li>• 串行执行预先组织好的一组任务</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 20世纪60年代中期</li><li>• 可以交错运行多个程序</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 将处理器的运行时间分成片，均分或依照一定权重派发给系统用户使用</li></ul>

6



## 操作系统的意义

### 操作系统分类

- ◆ 实时系统
- ◆ 微机操作系统
- ◆ 网络操作系统
- ◆ 嵌入式操作系统
- ◆ 分布式操作系统
- ◆ .....

7



## Part 2 UNIX操作系统的发展

NORTHEASTERN UNIVERSITY

8



## UNIX操作系统的发展

### Windows发展

◆ 1985.11:Windows 1.0	◆ 2000.02:Windows 2000
◆ 1987.11:Windows 2.0	◆ 2001.08:Windows XP
◆ 1990.05:Windows 3.0	◆ 2006.11:Windows Vista
◆ 1992.04:Windows 3.1	◆ 2009.10:Windows 7
◆ 1993.07:Windows NT	◆ 2012.10:Windows8
◆ 1995.8:Windows 95	◆ 2015.07:Windows 10
◆ 1998.06:Windows 98	
◆ 2000.09:Windows ME	

9





## UNIX操作系统的发展

### UNIX操作系统特点

- ◆ UNIX是一个良好的、通用的、多用户、多任务、分时操作系统
- ◆ UNIX是现代操作系统的代表：安全、可靠、强大的计算能力

11



## UNIX操作系统的发展

### UNIX操作系统特点

- ◆ UNIX是一个良好的、通用的、多用户、多任务、分时操作系统
- ◆ UNIX是现代操作系统的代表：安全、可靠、强大的计算能力

12



## UNIX操作系统的发展

### UNIX操作系统特点

#### ◆ 技术成熟，可靠性高

- 使用UNIX系统时，即时运行若干年也无需重启，它依然可以工作得非常好。毫不夸张地说，只要计算机硬件不坏，UNIX就很难会出问题

#### ◆ 极强的可伸缩性

- UNIX支持的CPU处理器体系架构非常多，包括Intel/AMD及HP-PA、MIPS、PowerPC、UltraSPARC、ALPHA等RISC芯片，以及SMP、MPP等技术



## UNIX操作系统的发展

### UNIX操作系统特点

#### ◆ 强大的网络功能

- Internet互联最重要的协议TCP/IP在UNIX上开发和发展起来的

#### ◆ 强大的数据库支持能力

- Oracle、DB2、Sybase、Informix等大型数据库，都把UNIX作为其主要的数据库开发和运行平台


#### ◆ 强大的开发功能

- UNIX促使了C语言的诞生，并相互促进与发展。互联网早期有重大意义的软件新技术的出现几乎都在UNIX上，例如：TCP/IP、WWW、JAVA、XML等










## Linux操作系统的发展

### Linux的应用

- ◆ 90%的公有云应用在使用Linux系统
- ◆ 62%的嵌入式市场在使用Linux系统
- ◆ 99%的超级计算机在使用Linux系统
- ◆ 82%的手机操作系统在使用Linux系统
- ◆ 全球100万个顶级域名中超过90%都在使用Linux系统
- ◆ .....

原创力文档  
max.book118.com  
预览与源文档一致,下载高清无水印

17



## Linux操作系统的诞生

### Linux的诞生与发展

- ◆ 1991年: Linux Torvalds就读于赫尔辛基大学期间, 利用 GNU 的 bash 当做开发环境, gcc 当做编译工具, 参照MINIX, 编写了 Linux 内核
- ◆ 1993年: 来自全球的约100名程序员参与了Linux内核代码编写/修改工作, 其中核心组由5人组成, 此时Linux 0.99的代码大约有10万行
- ◆ 1994年: Linux 1.0发布, 代码量17万行
- ◆ .....

原创力文档  
max.book118.com  
预览与源文档一致,下载高清无水印

18



## Linux操作系统的发展

### Linux的诞生与发展

- ◆ Linus Torvalds
- ◆ 诞生于学生之手
- ◆ 起始于写两个进程
- ◆ 然后写驱动程序、文件系统、任务切换程序，从而形成一个操作系统雏形
- ◆ 成长于Internet
- ◆ 壮大于自由而开放的互联网文化



Linus Torvalds

19



## Linux操作系统的发展

### Linux得以流行的原型

- ◆ 遵循POSIX标准
  - 任何操作系统只有符合这一标准，才能运行UNIX程序
- ◆ 使用了众多GNU工具
- ◆ 遵循GPL
  - GPL允许软件作者拥有软件版权，但GPL规定授予其他任何人以合法复制、发行和修改软件的权利
- ◆ 开放与协作的开发模式
  - 经历了各种各样的测试与考验，软件的稳定性好，世界各地软件爱好者集体智慧的结晶

20



## Linux操作系统的发展

### Linux版本













Linux部分版本

21



## Linux操作系统的发展

### Linux版本

	Linux发行版
Debian	Knoppix • Kali Linux • MEPIS • Xandros • <i>CrunchBang Linux</i> • Deepin • Raspbian • Devuan • SLAX
	Ubuntu • Kubuntu • Edubuntu • Lubuntu • Xubuntu • Ubuntu GNOME • Ubuntu MATE • Linux Mint • Elementary OS • Zorin OS • Trisquel • BackTrack • Peppermint Linux OS
Red Hat	Red Hat Enterprise Linux • CentOS • Scientific Linux • Fermi Linux • Oracle Linux • 红帽Linux
	Fedora • Korora • Mandriva • PCLinuxOS • Unity Linux • Mageia
Gentoo	Sabayon Linux • Calculate Linux • Funtoo Linux • Chromium OS • Google Chrome OS
Slackware	SUSE/openSUSE • Zenwalk • VectorLinux
Arch	Chakra GNU/Linux • ArchBang • Manjaro Linux • Parabola GNU/Linux-libre • Antergos
其它	Puppy Linux • Damn Small Linux • SliTaz • GoboLinux • Tiny Core Linux • Anthon OS • Qomo Linux

斜体粗体代表终止开发的发行版

Linux发行版

22


Linux操作系统的发展				
Linux发行版				
Red Hat Linux	CentOS Linux	Debian Linux	SUSE Linux	Kylin(麒麟) Linux
<ul style="list-style-type: none"><li>Red Hat Linux不是第一个制作Linux发行版的厂商，但它是在商业上和技术上做的最好的Linux厂商</li><li>RHEL是面向服务器应用的Linux发行版，注重性能、稳定性和服务器端软件的支持</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>CentOS根据RHEL的源代码重新编译而成</li><li>RHEL发行时回发布源代码，第三方公司或社区可使用RHEL发布的源代码进行重新编译</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>1993年创建，因其特有的apt-get/dpkg软件包管理工具而风靡全球，该工具被誉为所有Linux软件包管理工具中最强大、最好用的一个</li><li>基于Debian最有名的发行版是Ubuntu Linux</li><li>Ubuntu注重提高桌面的可用性及安全的易用性</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>源于德国，SuSE在Linux内核社区的贡献仅次于Red Hat公司</li><li>在欧洲拥有巨大市场份额</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>诞生于2013年，Ubuntu的官方衍生版</li><li>桌面环境按照Windows用户习惯设计</li><li>主要针对中国政企市场</li></ul>



Part 4Linux内核简介

NORTHEASTERN UNIVERSITY

24




Linux内核简介

宏内核与微内核

◆ 宏内核指所有的内核代码都编译成一个二进制文件，所有的内核代码都运行在一个大内核地址空间，内核代码可以直接访问和调用

◆ 微内核是把操作系统分为多个独立的功能模块，每个功能模块之间访问需要通过消息来完成

25



Linux内核简介

宏内核与微内核

进程1

进程2

进程3

系统调用

API

内存管理

设备管理

进程调度

中断管理

硬件层

宏内核

■ 宏内核架构

进程

文件系统

设备驱动

消息

通信

内存管理

进程调度

硬件层

微内核

■ 微内核架构

26




Linux内核简介

宏内核与微内核

	宏内核	微内核
效率	高	相对低
性能	高	相对低
稳定性	相对低	高

27

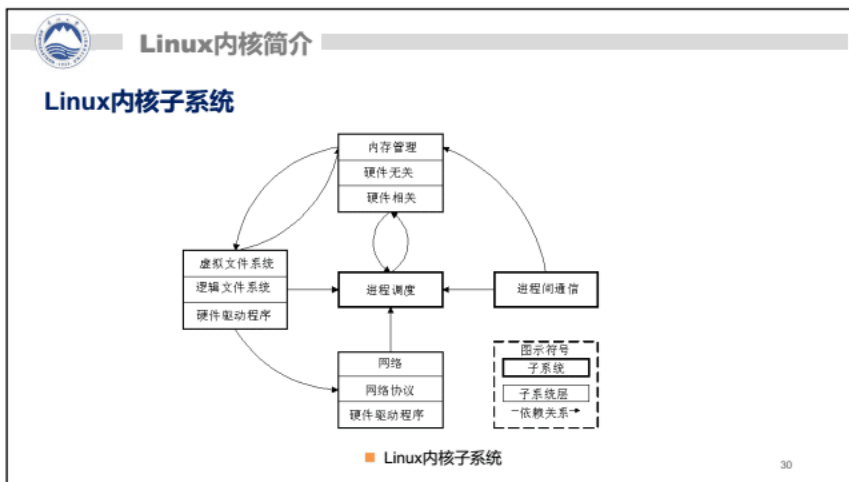
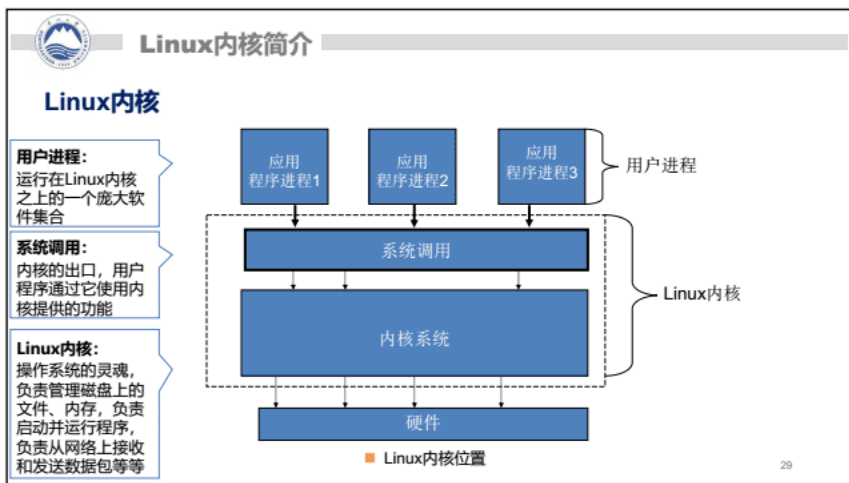


Linux内核简介

宏内核与微内核

- ◆ Minix是微内核的典范，Linux是宏内核
- ◆ 微内核最大的问题高度模块化带来的交互的冗余和效率的损耗
- ◆ Linux在30余年的发展中形成了自有的工程理论，不断融入微内核精华，如模块化设计、抢占式内核、动态加载模块等
  - Linux内核参照微内核原理，采用模块化设计，从而实现动态加载内核模块

28





## Linux内核简介

### Linux内核

- ◆ Linus领导下的开发小组开发的系统内核，是所有Linux 发布版本的核心
- ◆ 任何自由程序员都可以提交自己的修改工作
- ◆ 采用邮件列表来进行项目管理、交流、错误报告
- ◆ 有大量的用户进行测试，正式发布的代码质量高

31



## Linux内核简介

### Linux内核版本

- ◆ Linux具有两种不同的版本号，即实验版本和产品化版本，即**测试版**与**发行版**
- ◆ 每个版本号由三位数字 “x.y.z” 组成，第二位数字说明版本类型
- ◆ 如果第二位数字是偶数则说明这种版本是产品化版本，如果是奇数说明是实验版本
  - 如2.4.34是产品化版本，2.5.56是实验版本

```
[root@localhost ~]# uname -a
Linux localhost.localdomain 3.10.0-957.el7.x86_64 #1 SMP Thu Nov 8 23:39:32 UTC 2018 x86_64 x86_64 x86_64 GNU/Linux
```

■ Linux内核版本

32





## Linux内核简介

### Linux内核目录结构

◆ Linux内核源代码位于/usr/src/linux目录下

```
[root@localhost 3.10.0-957.10.1.el7.x86_64]# ls -F
arch/      include/  Makefile  scripts/  virt/
block/     init/     Makefile.glock security/  vmlinux.id
crypto/     ipc/      mm/        sound/
drivers/    Kconfig  Module.symvers System.map
firmware/   kernel/   net/       tools/
fs/         lib/      samples/   usr/      _
```

■ Linux内核目录

33



## Linux内核简介

### Linux内核目录结构

- ◆ include/子目录包含了建立内核代码时所需的大部分包含文件
- ◆ init/ 子目录包含了内核的初始化代码，这是内核开始工作的起点
- ◆ arch/子目录包含了Linux支持的所有硬件结构的内核代码
- ◆ drivers/ 目录包含了内核中所有的设备驱动程序，如块设备，scsi 设备驱动程序等

34



## Linux内核简介

### Linux内核目录结构

- ◆ fs/ 目录包含所有文件系统的代码，如ext2, vfat模块的代码等。
- ◆ net/ 目录包含了内核中关于网络的代码。
- ◆ mm/ 目录包含了所有的内存管理代码。
- ◆ ipc/ 目录包含了进程间通信的代码。
- ◆ kernel/ 目录包含了主内核代码

35



## Linux操作系统概述

### 小结



36