

Linux系统管理

南通师范高等专科学校 朱亚林





关于这门课

- ✔ 这是一门什么课？
- ✔ 这门课难不难？
- ✔ 这门课该怎么学？
- ✔ 这门课会怎么考？



第1章

OS、Linux、Debian及其他

章节导读



- 操作系统概述
- Linux发展历程
- 关于Debian



1.1 操作系统

操作系统的定义

- ✦ 操作系统（Operating System）是用于管理计算机硬件资源和软件资源的计算机程序，它是计算机中最基础也是最为重要的系统软件，是人与计算机硬件对话的媒介。
- ✦ 操作系统承担着进程管理、存储管理、设备管理、文件管理以及作业管理等功能。



操作系统在体系中的位置

软件



操作系统

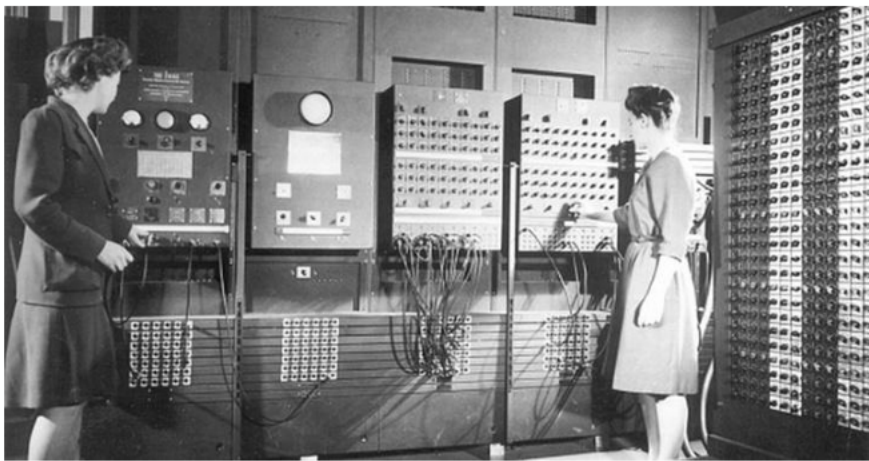


计算机硬件



操作系统的发展历程

- 1946年，世界上第一台通用计算机“ENIAC”问世后，人们看到了计算机的巨大潜力。随着人们对计算机的操控要求越来越高，系统、高效地处理事务成为当时亟待解决的瓶颈问题。于是，操作系统应运而生，它从无到有，从作用单一快速走向功能丰富。



ENIAC长30.48米，宽6米，高2.4米，占地面积约170平方米，30个操作台，重达30英吨，耗电量150千瓦，造价48万美元。



手工操作（无操作系统）



电视剧《功勋》片段一



电视剧《功勋》片段二



手工操作（无操作系统）

- 计算机被发明出来的早期（1946年第一台计算机诞生——20世纪50年代），无操作系统的情况下，人们使用计算机的方法：用户把程序写在纸带上（在纸带上打孔），然后输入到计算机中，计算机随后会处理这个程序，把输出结果也输出在纸带中（其实还是打孔），展示给用户看。
- 在这个阶段，用户使用计算机是独占全机的，在纸带上输入、输出的速度都非常慢，系统的资源利用率极低。



我国研制出的第一代计算机



批处理系统

- 为了提高计算机的运行效率，批处理操作开始在计算机上出现。
- 所谓**批处理**，就是在计算机上加载一个系统软件，在它的控制之下，计算机能够自动地、按照既定要求成批地处理一个或者多个用户的作业。
- 具体就是将多个用户的作业全部收集起来，然后准备好磁带或纸带，一次性将作业全部输进去。输入完成之后，机器在监督程序的控制下，把作业一个一个地做完并输出结果。监督程序不停地处理各个作业，从而实现了从作业到作业的自动转接，减少了作业建立时间和手工操作时间，有效克服了人机矛盾，提高了计算机的利用率。



多道程序系统

- 批处理系统虽然使得计算机的使用效率得到大幅提升，但在同一时间段，一台计算机只能进行一项程序，于是多道程序系统应运而生。
- 所谓**多道程序设计**技术，就是指允许多个程序同时进入内存并运行。即同时把多个程序放入内存，并允许它们交替在CPU中运行，它们共享系统中的各种硬、软件资源。
- 当一道程序因I/O请求而暂停运行时，CPU便立即转去运行另一道程序。多道程序系统催生了我们现在所熟知的“进程”概念的出现。



分时操作系统

- 由于CPU速度不断提高和采用分时技术，一台计算机可同时连接多个用户终端，而每个用户可在自己的终端上联机使用计算机，好像自己独占机器一样。然而，这其实是操作系统给用户带来的一种“假象”。
- 操作系统将处理机的运行时间分成了很短的时间片，再将这些时间片轮流发送给联机作业去使用。这样看起来，每个作业都在线，每个作业都在占有处理机。实际上，在特定的一个时间片中，处理机也还只是单独服务于一个指定作业。只不过这样的时间片足够短，切换起来足够快，用户没有觉察罢了。人们在PC上安装的操作系统基本都是分时操作系统。



实时操作系统

- 实时操作系统与一般的操作系统相比，最大的特色就是“实时性”，如果有一个任务需要执行，实时操作系统会马上（在较短时间内）执行该任务，不会有较长的延时，所以执行时间的确定性是实时操作系统最根本的特性。这种特性保证了各个任务的及时执行。
- 人们在单片机上安装的操作系统基本属于实时操作系统。



单片机



1.2 Linux

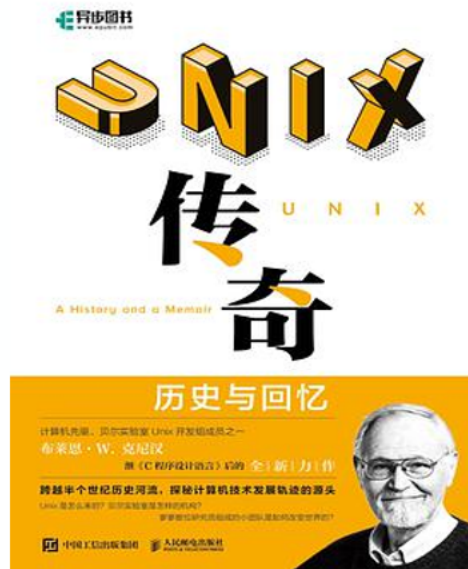
UNIX的诞生

- 1965年左右，贝尔实验室、麻省理工学院以及通用电气联合发起了一个宏大的项目，准备建立一套多使用者（multi-user）、多任务（multi-processor）、多层次（multi-level）的 MULTICS 操作系统，以取代当时广泛使用的批处理操作系统。但是，由于目标太过复杂、资源短缺，项目进展缓慢，贝尔实验室在1969年退出了研究。
- 1969年，从这个项目中退出的一位大牛——Ken Thompson为了让计算机能够运行他所喜爱的一款叫做“星际旅行（Space Travel）”的游戏，花了一个月的时间，使用汇编语言编写出了Unix操作系统的原型，这也是分时操作系统的雏形。
- 1970年，Ken Thompson以BCPL语言为基础，设计出了B语言，并且使用B语言编写出了第一个UNIX操作系统。随后，Thompson的好友Dennis M.Ritchie 在 B 语言的基础上设计出了一种新的语言，并且将该语言命名为C语言。1973年，Thompson和Ritchie用C语言将Unix操作系统进行了重写，由于C编写的程序具有高度的可移植性，这也为Unix以后的发展奠定了良好的基础。



Ken Thompson和Dennis M.Ritchie





Brian W. Kernighan (布莱恩·W.克尼汉)

《C程序设计语言》和《UNIX编程环境》等10多部计算机著作的合著者
曾在贝尔实验室计算机科学研究中心Unix开发组工作超过30年

内容简介

- ✓ 自1969年在贝尔实验室的阁楼上诞生以来，Unix操作系统的发展远远超出其创造者们的想象。它带动了许多创新软件的开发，影响了无数程序员，改变了整个计算机技术的发展轨迹。
- ✓ 本书不但书写Unix的历史，而且记录作者的回忆，一探Unix的起源，试图解释什么是Unix，Unix是如何产生的，以及Unix为何如此重要。除此之外，本书以轻松的口吻讲述了一群在贝尔实验室工作的发明天才的有趣往事，探秘他们如何从传说中走出来，就地显现极客真面目。本书中每一个精彩故事都是鲜为人知却又值得传播的宝贵资源。
- ✓ 本书是为对计算机或相关历史感兴趣的人编写的，虽然它包括一部分技术相关的资料，但读者不需要有太多的专业技术背景，就可以欣赏Unix背后的思想，了解它的重要性。



GNU的革命

- Unix发布之后广受欢迎，但是Unix是一个商业系统，收费很贵，且不允许免费地自由修改。1983年，美国的自由派程序员Richard Stallman（理查德·斯托曼）发起了GNU项目，旨在打造一个完全不受商业公司控制的、程序员们可以自由使用、自由增减功能的操作系统。
- GNU的名字的递归全称“GNU is Not Unix”正是表明了这一点：我不是UNIX操作系统。
- 1985年Richard Stallman又创立了自由软件基金会（Free Software Foundation）来为GNU计划提供技术、法律以及财政支持。
- 到了1990年，GNU计划已经开发出的软件包括了一个功能强大的文字编辑器Emacs，C语言编译器GCC，以及大部分UNIX系统的程序库和工具。



GNU标识



斯托曼1983年宣告GNU计划开始的宣言



Richard Stallman

Sep 28, 1983, 1:35:59 AM



to

Free Unix!

Starting this Thanksgiving I am going to write a complete Unix-compatible software system called GNU (for Gnu's Not Unix), and give it away free to everyone who can use it. Contributions of time, money, programs and equipment are greatly needed.

To begin with, GNU will be a kernel plus all the utilities needed to write and run C programs: editor, shell, C compiler, linker, assembler, and a few other things. After this we will add a text formatter, a YACC, an Empire game, a spreadsheet, and hundreds of other things. We hope to supply, eventually, everything useful that normally comes with a Unix system, and anything else useful, including on-line and hardcopy documentation.

GNU will be able to run Unix programs, but will not be identical to Unix. We will make all improvements that are convenient, based on our experience with other operating systems. In particular, we plan to have longer filenames, file version numbers, a crashproof file system, filename completion perhaps, terminal-independent display support, and eventually a Lisp-based window system through which several Lisp programs and ordinary Unix programs can share a screen. Both C and Lisp will be available as system programming languages. We will have network software based on MIT's chaosnet protocol, far superior to UUCP. We may also have something compatible with UUCP.



Minix的出现

- 因为AT&T（贝尔实验室是AT&T的下属机构）的政策改变，在Version 7 Unix推出之后，发布新的使用条款，将Unix源代码私有化，规定在大学中不再能使用Unix源代码。Andrew S.Tanenbaum（塔南鲍姆）教授为了能在课堂上教授学生操作系统运作的细节，决定在不使用任何 AT&T 的源代码前提下，自行开发与UNIX 兼容的操作系统，以避免版权上的争议以小型 UNIX（mini-UNIX）之意，将它称为 MINIX。Minix最初发布于1987年，开放全部源代码给大学教学和研究工作。
- 2004年，塔能鲍姆重新架构与设计了整个系统，更进一步的将程序模块化，推出Minix 3。所有2015年之后发布的英特尔芯片都在内部运行着MINIX 3，作为Intel管理引擎（Intel Management Engine）的组件。



Andrew S.Tanenbaum（塔南鲍姆）教授



Linux的问世

- 1990年代，个人计算机开始在世界范围内普及。一个名叫Linus Torvalds的芬兰赫尔辛基大学计算机系学生花费了3500美元为自己DIY了一台电脑。同时，Linus还花费169美元，购买了一套Minix操作系统，他准备用Minix内置的终端仿真程序（Terminal Emulator）去访问大学主机上的新闻组和邮件。但是Minix只是用于教学的一个操作系统，功能不够完备，使用起来不够方便，于是21岁的Linus就开始着手编写自己的操作系统。经过他的不断努力，1991年10月5日，Linux 0.0.2版本正式发布。

```
Hello everybody out there using minix -
```

```
I'm doing a (free) operating system (just a hobby, won't be big and professional like gnu) for 386(486) AT clones. This has been brewing since april, and is starting to get ready. I'd like any feedback on things people like/dislike in minix, as my OS resembles it somewhat (same physical layout of the file-system (due to practical reasons) among other things).
```

```
I've currently ported bash(1.08) and gcc(1.40), and things seem to work. This implies that I'll get something practical within a few months, and I'd like to know what features most people would want. Any suggestions are welcome, but I won't promise I'll implement them :-)
```

```
Linus (torv...@kruuna.helsinki.fi)
```

```
PS. Yes - it's free of any minix code, and it has a multi-threaded fs. It is NOT protable (uses 386 task switching etc), and it probably never will support anything other than AT-harddisks, as that's all I have :-).
```

1991年8月25日，Linus发布的项目说明



Linux的问世

- 1995年1月，Bob Young创办了RedHat（小红帽），以GNU/Linux为核心，集成了400多个源代码开放的程序模块，开发出了一种冠以品牌的Linux，即RedHat Linux，称为Linux“发行版”，在市场上出售。这在经营模式上是一种创举。
- 1996年6月，Linux 2.0内核发布，此内核有大约40万行代码，并可以支持多个处理器。此时的Linux已经进入了实用阶段，全球大约有350万人使用。
- 由于Linux主要是指操作系统的内核，而GNU提供了大量的自由软件来丰富Linux上的应用程序，所以Linux也称为GNU/Linux。



Linux发行版本分类

- 商业公司维护的版本，RedHat就是商业维护的代表之一
- 社区组织维护的版本，Debian则是社区组织维护版本的代表。

The screenshot shows the DistroWatch.com website. The main content area features a news article titled "NEW • BSD Release: pfSense 2.6.0" dated 2022-02-15. The article text reads: "Jim Pingle has announced the release of pfSense 2.6.0, the latest stable version of the project's FreeBSD-based specialist operating system for firewalls and routers. Some of the changes and new features of the release include: 'IPsec VTI interface names have changed in this release, configurations will be updated automatically where possible to use the new names; IPsec status page and widget are significantly faster, show more complete information, and have additional useful functionality; ZFS is now the default filesystem for installations where possible; new Disks widget to replace the disk usage list in the System Information widget - this widget is automatically added and enabled if the firewall configuration contains the System Information widget with disk usage section active; AutoConfigBackup no longer makes pages wait to load during the backup process; the default password hash format in the User Manager has been changed from bcrypt to SHA-512; improvements to the Captive Portal logout page and process; RAM disks have been converted to tmpfs." Below the article is a "Rate this project" section with a 5-star rating.

On the right side of the page, there is a "Page view counts ranking" table:

排名	发行	HPD*
1	MX Linux	3593
2	EndeavourOS	3406
3	Manjaro	2158
4	Mint	2109
5	Pop!_OS	1520
6	Ubuntu	1343
7	Garuda	1231
8	Debian	1230
9	Fedora	1019



Linux系统结构

Linux操作系统的结构可以概况为3个层次，分别是：

系统内核

Kernel（底层）

- 内核是系统的核心和基础，它直接建立在硬件之上，是控制系统各类软硬件资源的核心程序。

命令解释层

Shell（中间层）

- Shell是系统的用户界面，是用户与内核进行交互操作的接口。

应用层

（高层）

- 标准的Linux系统都有配套的应用软件程序，如编辑器、浏览器、办公套件及其他系统管理工具等



Linux的特点



Linux能够在绝大多数计算机上运行，具有多任务、多用户和分时的能力。



Linux是在GNU公共许可权限下免费获得的，是一个符合POSIX（可移植操作系统接口）的操作系统。



Linux各大发行版本不仅包括完整的Linux操作系统，还包括了包含X-Windows图形用户接口。



为何Linux会有众多拥趸

Linux是自由软件。

丰富的网络功能。

支持多用户、用任务。

性能稳定、安全可靠。



1.3 Debian

Debian的产生

- Debian是最早的Linux发行版之一。Ian Murdock（伊恩·默多克）受到当时Linux和GNU的鼓舞，发起创建了Debian，目标是成为一个公开的发行版。
- Debian是由大约一千个分布在世界各地的开发者无偿地利用他们的业余时间开发的，而他们实际上大部分都没有见过面，彼此之间大多通过电子邮件和IRC来完成的。
- Debian的名字包含爱情的甜蜜，是由创始人Ian Murdock（伊恩·默多克）和他的爱妻Debra（黛布拉）两人的名字组合而成的。



如果要给Debian一个定义

- 广义来讲Debian是指一个致力于创建自由操作系统的计划、合作组织及其系列作品，他们所创建的操作系统名为Debian。
- 狭义来讲Debian是一套为了您的计算机所设计的自由操作系统。由于Debian项目众多内核分支中以Linux宏内核为主，而且Debian开发者所创建的操作系统中绝大部分基础工具来自于GNU工程，因此“Debian”常指Debian GNU/Linux。



Debian的特色

- Debian最具特色的是它的包管理方式。它所采用的dpkg软件包管理工具，被誉为所有Linux软件包管理工具最强大的。
- 同时，通过apt-get命令，可以非常方便地连接在线软件仓库，在Debian上安装、升级、删除和管理软件。
- Debian以稳定著称，一般来说它适合作为适合于服务器的操作系统。Debian 整个系统基础核心非常小，不仅稳定，而且占用硬盘空间小，占用内存小。128M的VPS即可以流畅运行Debian。

automatic

```
# apt
```

manual

```
# dpkg
```



compile

```
# make
```



使用Debian的理由



面向用户的 Debian

面向开发者的 Debian

面向企业环境的 Debian

https://www.debian.org/intro/why_debian.zh-cn.html



本章习题

1. 操作系统的发展经历了哪些阶段。
2. Linux操作系统有哪些特点。
3. 简单说明一下Linux的系统结构。
4. 自主查询资料，Linux的LOGO是什么？有什么样的含义？

