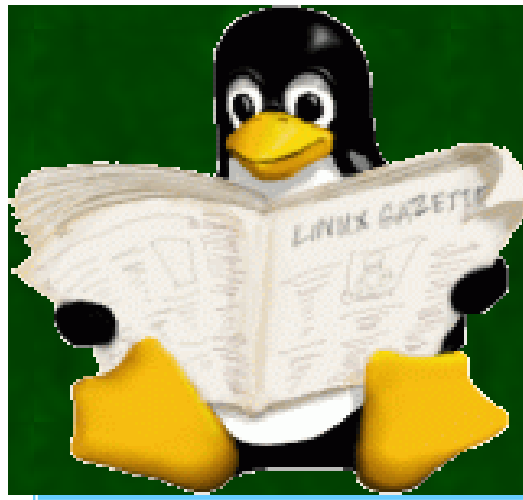


# Linux概述





# Linux之父Linus Torvalds



- 林纳斯·本纳第克特·托瓦兹  
(1969年12月28日—)，生于芬兰赫尔辛基市，拥有美国国籍。他发起了**Linux内核的开源项目**，并以此广为人知，是**当今世界最著名的电脑程序员、黑客之一**。他还发起了**Git**这个开源项目，并为主要的开发者。
- 他毕业于赫尔辛基大学计算机科学系，现任职于**Linux基金会**  
( <http://www.linuxfoundation.org> ) 。



[http://zh.wikipedia.org/wiki/Linus\\_Torvalds](http://zh.wikipedia.org/wiki/Linus_Torvalds)





# Linux具有颠覆性

- 1991年夏天，**Linus Torvalds**当时还在攻读计算机科学学位，他决定编写自己的操作系统，并称之为**LINUX**。通过一个**minix**新闻组，他发布了数条着手开发的消息。
- **Linus**将他早期的工作描述为一种业余爱好。下面一段话摘自1991年8月25日他在网上的一个帖子：
  - 使用**minix**的各位，大家好——我正在搞一个（免费的）支持诸如**386**（**486**）**AT**计算机的操作系统（业余爱好而已，不会太大也没有**GNU**那么专业）。我从四月份开始酝酿，现在万事具备。我想了解大家喜欢或者不喜欢**minix**的哪些东东，因为我的操作系统有点像它（在许多方面，如文件系统的物理布局相同——出于实用的原因）。我目前已经移植了**bash**（**1.08**）和**gcc**（**1.40**），运行得还不错。看来数月内我就可以弄出一些实用的东西，我想知道大家最需要什么功能。欢迎任何建议，但是我可不想许诺一定会实现它们 :-)。





# 什么是Linux?

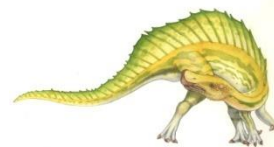
工业界是这样认为的

{ Linux指的是Linux内核  
Linux操作系统指的是GNU/Linux 系统（基于Linux的GNU系统）

- **Linux系统**的组成：内核、c库、编译器、工具集和系统的基本工具、各种硬件设备驱动程序、X Windows系统、登录程序和shell、各种应用软件包括字处理软件、图象处理软件等；
- **Linux系统（发行版）**：GNU软件28% +linux内核3%+其他部件。——[www.gnu.org](http://www.gnu.org)

Fedora core 9 代码204,500,946行，Linux kernel 2.6.27代码10,000,000行

- Linux是一种**类UNIX**的操作系统，Linux克隆了Unix，但不是Unix。
- Linux是遵守**GNU**的**GPL/LGPL/AGPL**协议的软件。
- 本课程使用Linux这个词，多数时候是指Linux内核。



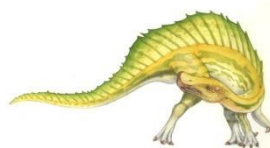


?

Unix 有版权保护，甚至不允许大学在操作系统课程中使用其代码，因此就有许多“类 Unix”(Unix-Like)。例如，IBM 的 AIX (Advanced Interactive eXecutive)，SUN 公司的 Solaris 等。Apple 公司也有类 Unix，不过它目前主要使用的是 Mac OS (参见第 4.4.3 节)。大概最富盛名的类 Unix 系统就是 Linux 了。↵

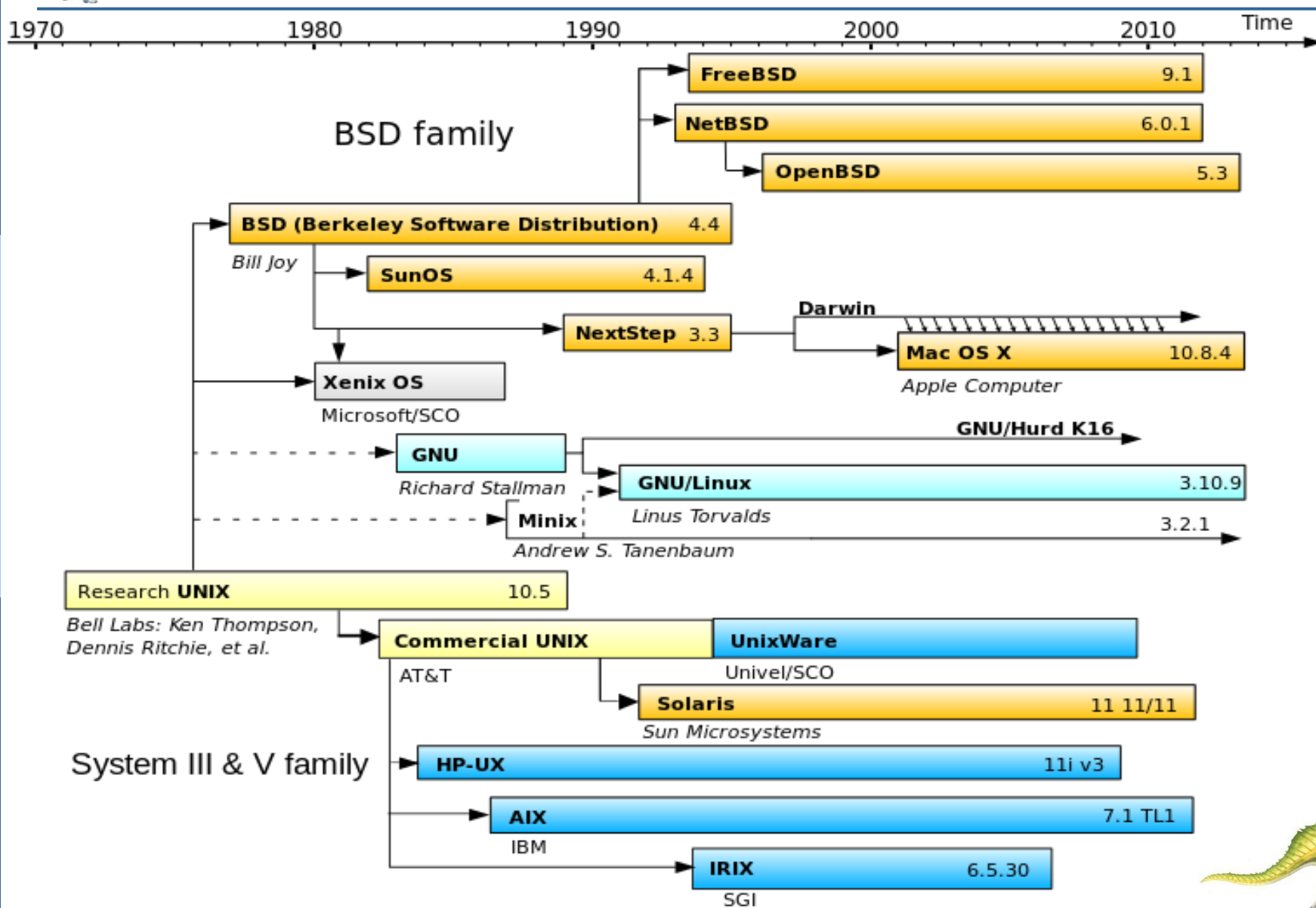
Linux 也是一种免费 Unix 系统，它由芬兰赫尔辛基大学的学生 Linus Torvalds 在 1991 年开发的。它是其源代码在 Internet 上公开后，世界各地的编程爱好者自发组织起来完善而形成的。它与 Unix 高度兼容，正因为如此，Linux 被认为是一种高性能、低成本、可替换其他昂贵操作系统的软件。↵

Linux 也有很多版本。例如，Red Hat Linux、GUN/Linux！我国也有红旗 Linux、蓝点 Linux 等。↵





# UNIX大家庭









## 2. GNU 与 Linux

[www.gnu.org](http://www.gnu.org)



- **GNU** is an operating system that is **free software**—that is, it respects users' freedom. The development of GNU made it possible to use a computer without software that would trample your freedom.
- The GNU Project was launched in 1984 to develop a complete Unix-like operating system which is free software: the GNU system.
- GNU's kernel wasn't finished, so GNU is used with the kernel Linux. The combination of GNU and Linux is the **GNU/Linux operating system**, now used by millions. (Sometimes this combination is incorrectly called Linux.)







# GNU

## GNU 项目

GCC 是 GNU (GNU 是 GNU's Not Unix 的缩写) 项目开发出来的众多有用工具之一。GNU 项目是 1984 年由 Richard Stallman 发起的一个免税的慈善项目。该项目的目标非常宏大, 就是开发出一个完整的类 Unix 的系统, 其源代码能够不受限制地被修改和传播。GNU 项目已经开发出了一个包含 Unix 操作系统的所有主要部件的环境, 但内核除外, 内核是由 Linux 项目独立发展而来的。GNU 环境包括 EMACS 编辑器、GCC 编译器、GDB 调试器、汇编器、链接器、处理二进制文件的工具以及其他一些部件。GCC 编译器已经发展到支持许多不同的语言, 能够针对许多不同的机器生成代码。支持的语言包括 C、C++、Fortran、Java、Pascal、面向对象 C 语言 (Objective-C) 和 Ada。

GNU 项目取得了非凡的成绩, 但是却常常被忽略。现代开放源码运动 (通常和 Linux 联系在一起) 的思想起源是 GNU 项目中自由软件 (free software) 的概念。(此处的 free 为自由言论 (free speech) 中 “自由” 之意, 而非免费啤酒 (free beer) 中 “免费” 之意。) 而且, Linux 如此受欢迎在很大程度上还要归功于 GNU 工具, 因为它们给 Linux 内核提供了环境。

深入理解计算机系统, **Randal E.Bryant**, 机械工业出版社





# GNU

## 自由软件之父

- 1984年，在Richard Stallman的组织下，提出开发基于自由软件思想的**GNU project**—GNU(GNU是GNU is Not Unix的递归缩写)，它的意思是“不是Unix的Unix”，即功能与UNIX完全兼容，但源代码全部重新编写的新操作系统。
  - [www.stallman.org](http://www.stallman.org)
- 为了GNU的推行，Richard建立了美国自由软件基金会**FSF**（Free Software Foundation，）并制定了一份公用版权协议**GPL**（General Public License）。
  - [www.fsf.org](http://www.fsf.org)
- GPL是开放源代码**opensource**的一部分,开源中有各种各样的协议。
  - [www.opensource.org](http://www.opensource.org)





# Richard Stallman-自由软件之父

- 1953年，Richard Stallman出生于美国纽约。1971年，他进入哈佛大学学习。同年，他受聘于麻省理工学院（MIT）人工智能实验室，专业从事软件开发工作，并且一直在那里工作了10多年
- Stallman从事自由软件工作得到了认可，他曾获得多项大奖和荣誉：
  - 1990年度麦克阿瑟奖（MacArthur Fellowship）
  - 1991年度美国计算机协会颁发的Grace Hopper Award以表彰他所开发的Emacs文字编辑器
  - 1996年获颁瑞典皇家理工学院荣誉博士学位
  - 1998年度电子前线基金会（Electronic Frontier Foundation）先锋奖
  - 1999年Yuri Rubinsky纪念奖
  - 2001年在苏格兰获颁格拉斯哥大学荣誉博士学位，2001年武田研究奖励赏（武田研究奖励赏）
  - 2002年成为美国国家工程院院士
  - 2003年在比利时获颁布鲁塞尔大学荣誉博士学位
  - 2004年在阿根廷获颁国立沙尔塔大学荣誉博士学位，2004年获颁秘鲁国立Ingeniería大学荣誉教授
  - 2007年获颁秘鲁印加大学荣誉教授，获颁Universidad de Los Angeles de Chimbote荣誉博士学位，获颁帕维亚大学荣誉博士学位



**Richard Stallman真正的力量还是他的思想。**在他的理论下，用户彼此拷贝软件不但不是“盗版”，而是体现了人类互助的美德。





# GNU

■ **Free Software** 自由软件：该软件其使用者有使用、复制、散布、研究、改写、再利用该软件的自由。（注意：与免费的区别）

■ 自由软件的定义：对你，一个特定的用户，一个程序是自由软件，当：

www.  
gnu.o  
rg

- 不论目的为何，有使用该软件的自由（自由之零）。
  - 有研究该软件如何运作的自由，并且得以改写该软件来符合使用者自身的需求（自由之一）。取得该软件之源码为达成此目的之前提。
  - 有重新散布该软件的自由，所以每个人都可以藉由散布自由软件来敦亲睦邻（自由之二）。
  - 有改善再利用该软件的自由，并且可以发表改写版供公众使用，如此一来，整个社群都可以受惠。如前项，取得该软件之源码为达成此目的之前提（自由之三）。
- 由于"free"所指的是自由，而非价格，卖拷贝和自由软件之间并没有矛盾。





# GNU

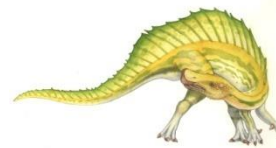
- 自由软件精神的自由有四个方面：
  - 自由使用软件的自由；
  - 自由传播软件的自由；
  - 自由修改软件的自由；
  - 自由再传播自己修改好的软件的自由。





## GNU 与 Linux(续)

- GNU也有自己的版权声明**Copyleft**，与一般意义的版权**Copyright**相区别。
- *Copyleft* is a general method for making a program or other work **free**, and requiring all modified and extended versions of the program to **be free as well**.
- **Copyleft** 的中心思想是给予每个人运行该程序、拷贝程序、修改程序和散布其修改版本的许可 -- 但是没有增加他们自己的限制的许可。
- 大约在1992年，将 **Linux** 与不是非常完整的 **GNU** 系统相结合产生了一个完整的**自由软件操作系统-Linux系统**。一个 **GNU** 系统的版本。





### 3. 开放源代码 (Open Source)

- **OSI** (Open Source Initiative, 开放源代码促进会) **定义**: 基于社区开发的、非私有的代码, 可令成本更低、开发效率更高、商业应用更加灵活。
- 其应具备如下特征:
  - 自由发布, 源代码开放
  - 赋予使用者修改演绎作品的权利
  - 可以要求修改后的版本以原始源代码和一组补丁文件的方式发布
  - 不得歧视任何个人和团体
  - 不得歧视人和应用领域
  - 所有的权利必须跟随再发布的软件版本一同授于使用者
  - 许可证适用于全部程序以及其中的全部组件
  - 许可证不应限制其他软件, 允许开放源代码程序和封闭源代码程序一同发布

**开放源代码 = 代码 + 许可证 + 管理机制**







# Perspectives

---

**“Success in open source requires you to serve:**

- 1. Those who spend time to save money**
- 2. Those who spend money to save time.”**

**Marten Mickos**  
CEO, MySQL





# Free Software与Open Source

## ■ Richard Stallman论述Free Software（自由软件）与Open Source（开放源码）的区别：

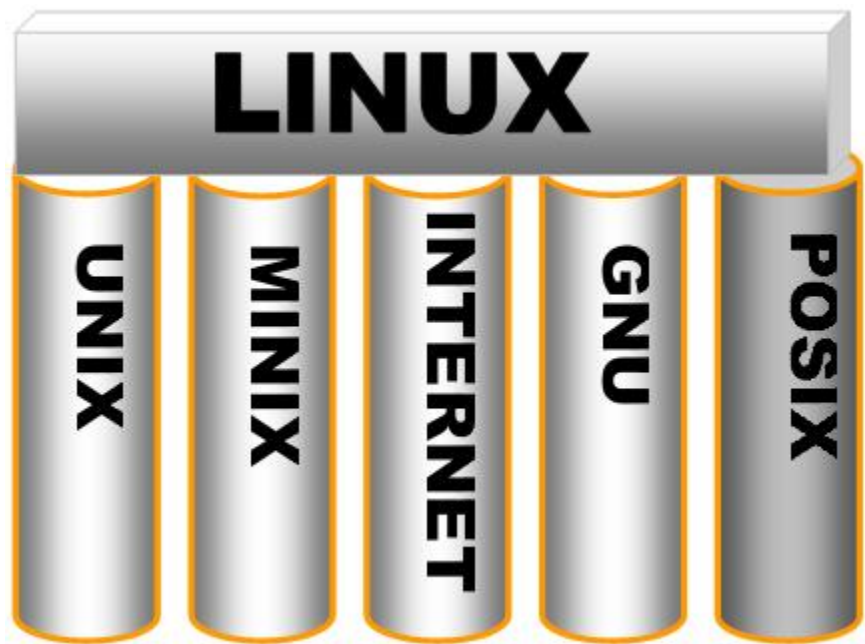
- 自由软件和开放源码是基于两种不同哲学理念而发起的运动，**自由软件的目的在于自由的“分享”与“协作”**。我认为**non-free**（非自由）软件是反社会的，因为它们的理念践踏了用户的自由，所以我提倡发展自由软件从而摆脱那些束缚。
- **开放源码运动通常旨在提高技术等级**，是一种技术等级发展模式，其所带来的价值跟微软所提倡的一样，都是狭窄的实际价值（**narrowly practical values**）。
- 自由软件与开放源码目前都是软件许可的标准，虽然许可效果都差不多，但两个标准的注解区别却非常大，这之间最大的区别是哲学理念上的区别。
- 为什么哲学理念会产生影响？因为人们不重视他们的自由必将失去自由，如果你给人们自由而不告诉他们重视自由，他们所拥有的自由必定不长久。所以仅仅传播自由软件远不足够，还要教导人们去渴求自由，这样或许才能让我们解决现今看来无法解决的问题。



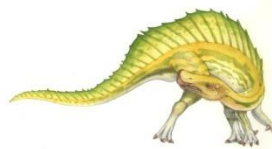


## 4、Linux 发展

- **Linux** 操作系统诞生于 1991 年的 10 月 5 日（第一次正式向外公布的时间）。以后借助 **Internet** 网络，经过全世界各地计算机爱好者的共同努力下，才成为今天世界上使用最多的一种 **UNIX** 类操作系统，并且使用人数还在迅猛增长。
- **LINUX** 诞生和成长的五大重要支柱：



本内容引自：赵炯，《Linux 的诞生和发展及其五个重要支柱》





## Linux 发展(续)

- **UNIX 操作系统** --UNIX于1969 年诞生在Bell 实验室。Linux就是UNIX 的一种克隆系统。UNIX 的重要性就不用多说了。
- **MINIX 操作系统** --Minix 操作系统也是UNIX 的一种克隆系统，它于1987 年由著名计算机教授AST 开发完成。由于MINIX 系统的出现并且提供源代码(只能免费用于大学内)在全世界的大学中刮起了学习UNIX 系统旋风。Linux 刚开始就是参照Minix 系统于1991 年才开始开发。
- **GNU**-- 开发Linux操作系统，以及Linux 上所用大多数软件基本上都出自GNU 计划。Linux 只是操作系统的一个内核，没有GNU 软件环境(比如说bash shell)，则Linux 将寸步难行。
- **POSIX标准** --该标准在推动Linux操作系统以后朝着正规路上发展，起着重要的作用。是Linux 前进的灯塔。
- **INTERNET** --如果没有Intenet网，没有遍布全世界的无数计算机骇客的无私奉献，那么Linux最多只能发展到0.13(0.95)版的水平。





## Linux 发展(续)

- 近年来**商业公司**贡献，使**Linux**不断快速发展
  - **Sun(oracal)**
  - **IBM Corp**
  - **Red Hat Corp**
  - **Silicon Graphics Corp**
  - **SAP**
  - **MYSQL**
  - **Netscape Communications Corp**
  - **INTEL Corp**
  - **Novell**
- 商业软件公司把**Linux**内核与各种实用程序，如编译器、编辑器、窗口管理等组合在一起，形成了各种发行套件(**distribution**)。



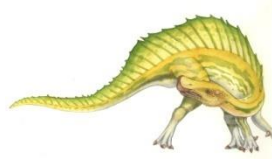


# Supercomputers(<http://www.top500.org>)

---

- Linux is commonly used as an **operating system** for **supercomputers**.
- As of **6/2016**, out of **the top 500 systems**, **497 (99.4%)** run Linux

Countries	Count	Share %	Processor Sum
<u>China</u>	168	33.6 %	

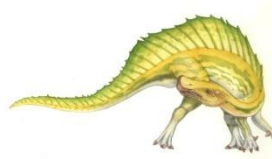




## Top500 Operating system Family share for 6/2016

---

Operating system Family	Count	System Share (%)
Linux	497	99.4
Unix	3	0.6

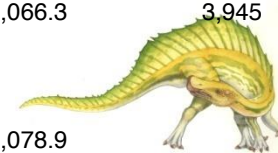






# TOP 5 List – June 2016

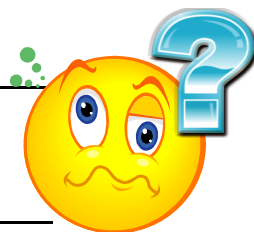
Rank	Site	System	Cores	Rmax (TFlop/s)	Rpeak (TFlop/s)	Power (kW)
1	National Supercomputing Center in Wuxi China	<b>Sunway TaihuLight</b> - Sunway MPP, Sunway SW26010 260C 1.45GHz, Sunway NRCPC	10,649,600	93,014.6	125,435.9	15,371
2	National Super Computer Center in Guangzhou China	<b>Tianhe-2 (MilkyWay-2)</b> - TH-IVB-FEP Cluster, Intel Xeon E5-2692 12C 2.200GHz, TH Express-2, Intel Xeon Phi 31S1P NUDT	3,120,000	33,862.7	54,902.4	17,808
3	DOE/SC/Oak Ridge National Laboratory United States	<b>Titan</b> - Cray XK7 , Opteron 6274 16C 2.200GHz, Cray Gemini interconnect, NVIDIA K20x Cray Inc.	560,640	17,590.0	27,112.5	8,209
4	DOE/NNSA/LLNL United States	<b>Sequoia</b> - BlueGene/Q, Power BQC 16C 1.60 GHz, Custom IBM	1,572,864	17,173.2	20,132.7	7,890
5	RIKEN Advanced Institute for Computational Science (AICS) Japan	K computer, SPARC64 VIIIfx 2.0GHz, Tofu interconnect Fujitsu	705,024	10,510.0	11,280.4	12,660
6	DOE/SC/Argonne National Laboratory United States	<b>Mira</b> - BlueGene/Q, Power BQC 16C 1.60GHz, Custom IBM	786,432	8,586.6	10,066.3	3,945
7	DOE/NNSA/LANL/SNL United States	<b>Trinity</b> - Cray XC40, Xeon E5-2698v3 16C 2.3GHz, Aries interconnect Cray Inc.	301,056	8,100.9	11,078.9	





在[www.baidu.com](http://www.baidu.com)上搜索各种操作系统条目数  
(2015年12月)

<b>UNIX</b>	<b>19,400,000</b>	<b>Linux</b>	<b>56,500,000</b>
<b>Open Solaris</b>	<b>3,040,000</b>	<b>Windows phone</b>	<b>15,400,000</b>
<b>Windows xp</b>	<b>15,600,000</b>	<b>Windows 7</b>	<b>64,000,000</b>
<b>Windows 8</b>	<b>26,800,000</b>	<b>DOS</b>	<b>16,000,000</b>
<b>Chrome</b>	<b>15,000,000</b>	<b>Android</b>	<b>100,000,000</b>
<b>iOS</b>	<b>49,900,000</b>		





# 操作系统市场格局

(摘自廖湘科教授的报告)

## ■ 初步形成三大体系：

- 以技术驱动“开拓疆土”的**Unix**体系
  - ▶ 可扩展性、RAS、网络服务、I/O、安全
- 在垄断基础上“攻城掠地”的**Windows**体系
  - ▶ 用户体验
- 在开放旗帜下实施“农村包围城市”的**Linux**体系
  - ▶ 吸收商用Unix的优点

## ■ **Linux**良性发展并与**Windows**共争天下的竞争格局已经初步形成

## ■ 我国信息系统对**Windows**的依赖度是世界上最高的，单一物种的生态环境是十分危险的





## 5、Linux贡献

- Linux成功的意义不仅在于Linux操作系统本身，还在于**Linus Torvalds**所建立的、全新的软件开发方法和**Stallman**的**GNU**精神。
- **Linus**把**Linux**内核奉献给了自由软件，奉献给了**GNU**，从而使自由软件有了一个良好的发展根基——基于Linux的**GNU**。
- Linux的出现、发展和不断壮大的过程中，产生了一种文化。这种文化的精髓是**知识和技术应该为全人类共享**。





## 6.Linux的版本

### ■ Linux有版本两种表现形式：

- 内核（**Kernel**）版，
- 发行（**Distribution**）版。

### ■ Linux内核版本：

- Linux的内核，由Linus等人在不断地开发和推出新的内核。  
Linux内核的官方版本由Linus 本人发布。官方网站：

[www.kernel.org](http://www.kernel.org)

- 目前基本3个月发布一个新版本，至2016年6月22日，Latest Stable Kernel: **4.6.2**

<http://www.kernel.org/>





# Linux内核

- **Linus**领导下的开发小组开发出的系统内核 是所有**Linux** 发布版本的核心
- **Linux设计Linux三原则：**
  - 实用、有限目标、简单设计
- **Linux** 从一个个人项目进化成为一个全球数千人参与的开发项目。
- 对于 **Linux** 来说，**最为重要的决策之一是采用 GPL (GNU General Public License)**。在 **GPL** 保护之下，**Linux** 内核可以防止商业使用，并且它还从 **GNU** 项目 (**Richard Stallman** 开发，其源代码要比 **Linux** 内核大得多) 的用户空间开发受益。这允许使用一些非常有用的应用程序，例如 **GCC (GNU Compiler Collection)** 和各种 **shell** 支持。

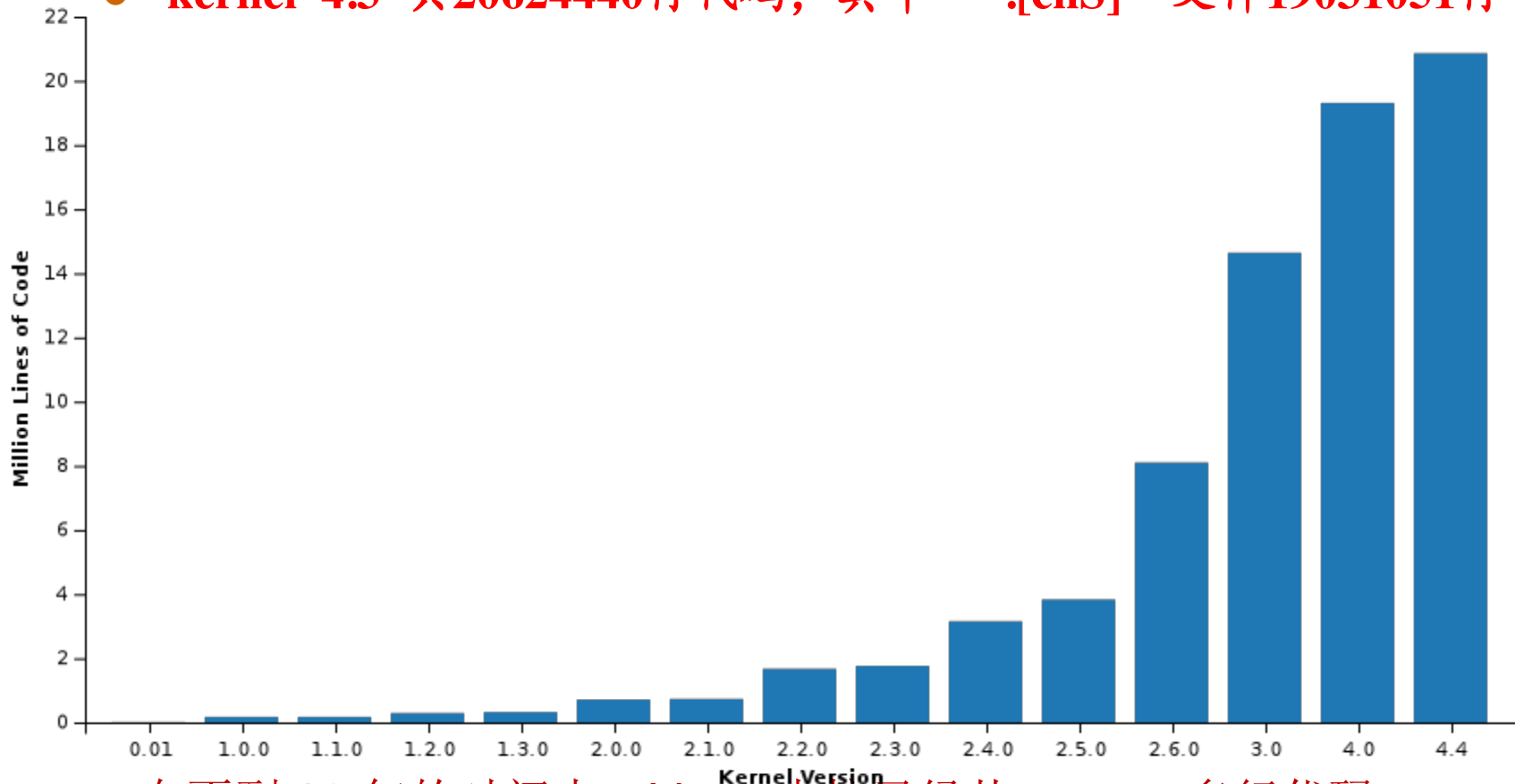




# 一、Linux内核

■ Linux内核近两年每**2个月左右**发布一个新版本，  
<http://www.kernel.org/>

● **kernel 4.3 共20624440行代码，其中“\*.chS”文件19031051行**



在不到 **23** 年的时间内，Linux 内核已经从 **10,000** 多行代码增长到 **2000** 万行代码。







# Linux内核代码分布

- 使用David Wheeler的SLOCCount计数程序对Linux 2.6.27内核代码库进行的分析发现了一些有趣的事实。分析发现只有**6,399,191行源代码**，因为这个计数程序没有计算空白行、注释和其它输入的信息。下面是SLOCCount程序提供的代码分类统计：

类型	行数	百分比
驱动程序	3,301,081	51.6
架构	1,258,638	19.7
文件系统	544,871	8.5
网络	376,716	5.9
声音	356,180	5.6
Include	320,078	5.0
内核	74,503	1.2
内存管理	36,312	0.6
密码学	32,769	0.5
安全	25,303	0.4
其它	72,780	1.1





# Linux的版本(续)

## ■ Linux发行版本:

发行版本是各个公司推出的版本, 所有发行版本的内核最初都来自于[www.kernel.org](http://www.kernel.org), 目前常见的Linux发行版本有:

- **Red Hat** <http://www.redhat.com>
- **Fedora core** <http://fedoraproject.org>
- **Debian** <http://www.debian.org>
- **SuSELinux** <http://www.suse.com> <http://www.novell.com/linux/suse>
- **Ubuntu** <http://www.ubuntu.com/> <http://www.ubuntu.org.cn/>
- **Android** <http://www.android.com/>
- **Linux mint** <http://www.linuxmint.com/>
- **CentOS** <http://www.centos.org/>
- **Gentoo** <http://www.gentoo.org/>
- **Slackware** <http://www.cdrom.com>
- **Mandrake** <http://www.mandrakelinux.com> **TurboLinux**  
<http://www.turbolinux.com.cn>
- **中软Linux** <http://www.cs2c.com.cn/>
- **红旗Linux** <http://www.redflag-linux.com>





## 7、Linux的优势和问题

### ■ Linux的发展和优势

- 开放源码系统从本质上就具有其它系统无法比拟的研制、开发优势。
- **Linux**受到各国政府的大力支持。
- 得到了全球各大软、硬件公司的支持。
- 价格优势和安全性
- .....

人的习惯! ?

### ■ Linux存在问题

- **主要原因**用户习惯使用**Windows**操作系统。使用**Linux**桌面不习惯。
- **商业Linux**发行版本过多，界面不统一、使用不方便。
- **Linux**也不适合某些重要的部门（军队领域应用时存在安全隐忧）。
- **Linux**潜在的知识产权
- .....





# Linux资源

- <http://www.kernel.org/> Linux内核官方新闻和信息网站。
- <http://www.linuxfoundation.org/> Linux基金会官方网站
- <http://www.gnu.org> GNU/LINUX, 一个开放源码项目
- <http://www.kerneltraffic.org/> 每周Linux内核邮件列表总结。
- <http://www.lwn.net/> 评论每周内核发生的事。
- <http://www.osnews.com/> 包含许多原创文章、访谈、见闻等。
- <http://www.kernelnewbies.org/> 鼓舞和帮助新内核黑客
- <http://www.opensource.org/> 开放源码运动的发展史
- <http://counter.li.org> 有关全世界LINUX使用情况增长率的统计数据和图表
- <http://www.linuxforum.net/> 中国Linux论坛, 人气旺
- <http://www.linuxdevices.com/> 嵌入Linux的乐园
- <http://www.chinaunix.net/> Linux在中国最大的论坛, 其上有许多的Linux高手。
- <http://www.xfocus.org/> 安全焦点, 实时Linux安全信息发布。
- <http://www.embed.com.cn/> 嵌入开发网, 关注Linux嵌入式开发。
- <http://www.linuxaid.com.cn/> Linux社区的专业技术支持网站。
- <http://www.linuxsir.org> Linux及开源操作系统的学习研究站点
- <http://sourceforge.net/> Linux软件主要下载站点。
- <http://www.lpi.org> LPI认证官方网站。
- <http://www.redhat.com/training/rhce/courses/> RHCE认证官方网站。
- <http://www-128.ibm.com/developerworks/cn/linux/index.html>





**End of chapter**

