



Linux 操作系统

潘建瑜

华东师范大学数学系

jypan@math.ecnu.edu.cn



Linux 操作系统



- 教材：以课堂讲义为主
- 上课时间：周五 5、6、7 第三教学楼 231
- 上机时间：周五 5、6、7 数学楼 200B 机房
 （暂定于第 3、7、10、13、16、18 周）
- 课程主页：
 <http://math.ecnu.edu.cn/~jypan/linux/>
- 答疑时间：
 周四下午 15:30 — 17:00 数学楼 213



Linux 操作系统



参考书目 (Reference)

- **Linux 系统管理完全手册**
N. Wells 著，王景新等译，清华大学出版社，2006
- **Red Hat Linux 实用指南**
M.G. Sobell 著，孙天泽等译，电子工业出版社，2004
- **Linux 与 Unix Shell 编程指南**
D. Tansley 著，张春萌等译，机械工业出版社，2000
- **RedHat Linux 服务器配置与应用**
林慧琛等编著，人民邮电出版社，2006



学习要求



- ❖ 按时上课、认真听讲
- ❖ 上机多练习
- ❖ 阅读参考书
- ❖ 思考，讨论，提问

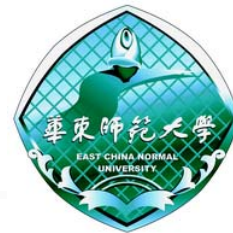
**I hear and I forget, I see and I remember,
I do and I understand — — Confucius**

- ❖ 成绩评定：平时 40%，期末 60%

No Pains, No Gains



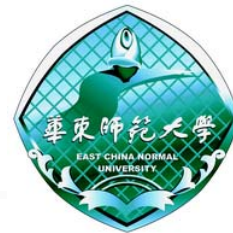
主要内容



- Linux 介绍、安装与配置
- Linux 基础
- Linux 文件系统
- Shell 与进程
- 文件编辑器 vi 的使用
- Linux 文本过滤与正则表达式
- Linux Shell 编程
- Linux 系统管理与服务器配置



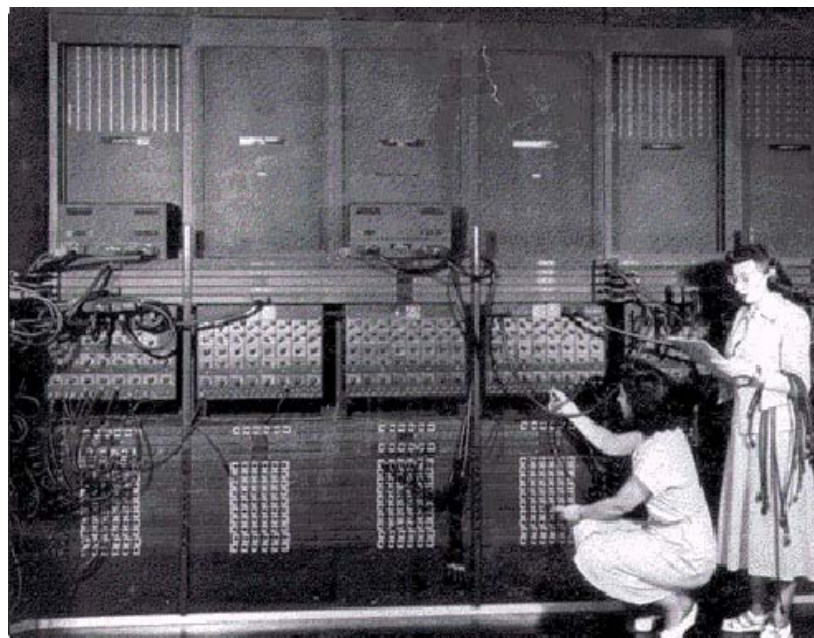
计算机的诞生和发展



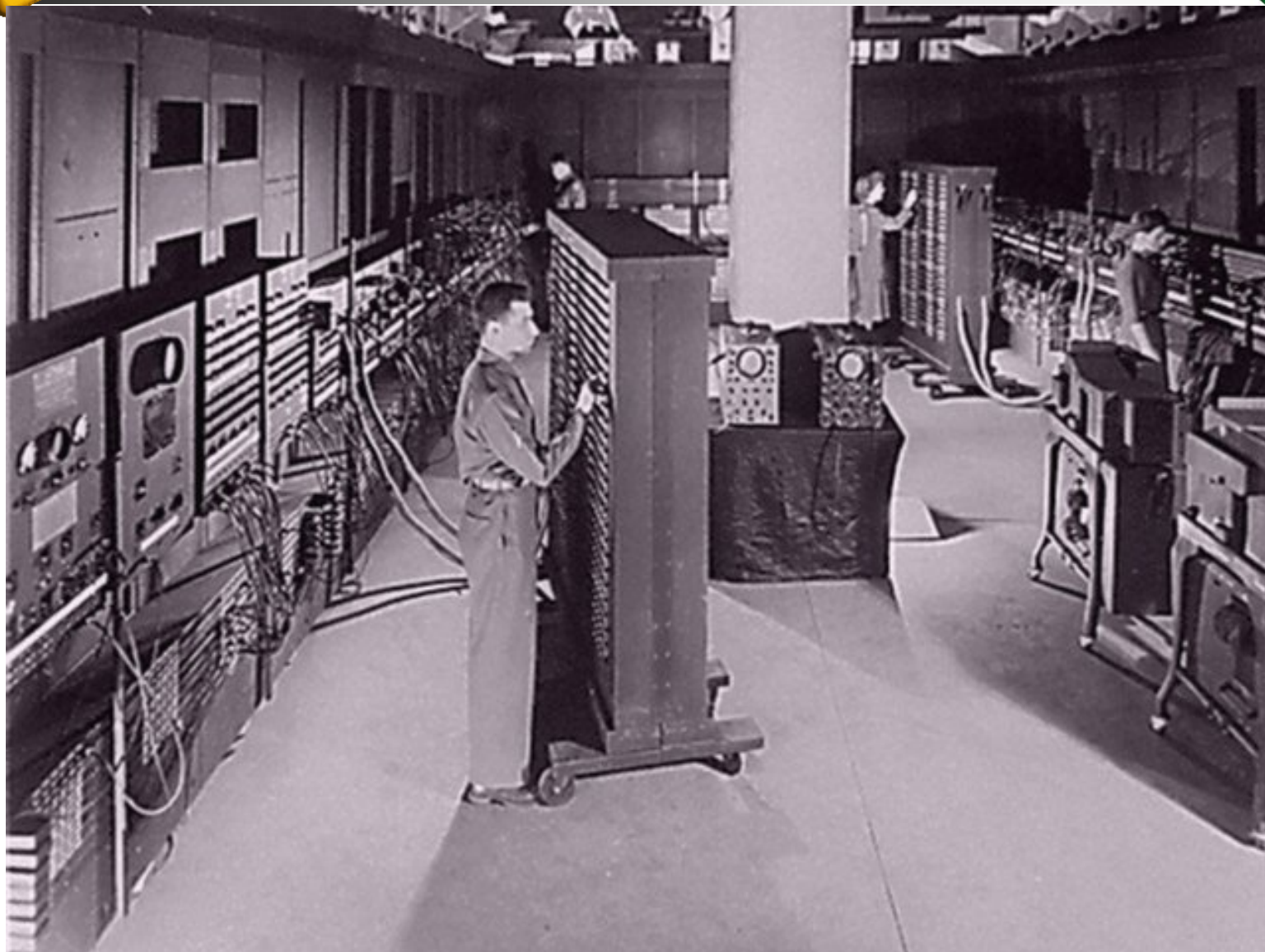
ENIAC: 1946年，第一台电子计算机在美国诞生

Electronic Numerical Integrator And Computer

1946年2月14日在宾西法尼亚大学诞生。占地170m²，30 T，170 KW，18000个电子管，6000个开关，7000个电阻，10000个电容，50万条电线组成。5000次加法/秒或500次乘法/秒。



使用时全城电灯变暗 一刻钟就得更换零件





计算机的发展



■ 电子管时代：1946—1957（第一代）

- 采用电子管作为基本逻辑部件，体积大，耗电量大，寿命短，可靠性大，成本高
- 采用电子射线管作为存储部件，容量很小，后来外存储器使用了磁鼓存储信息，扩充了容量
- 没有操作系统，只能用机器语言和汇编语言编程
- 主要用于科学研究和工程计算



计算机的发展



■ 晶体管时代：1958—1964（第二代）

- 采用晶体管作为基本逻辑部件，体积减小，重量减轻，功耗降低，成本下降，可靠性和运算速度均得到提高
- 普遍采用磁盘/磁鼓作为外存储器
- 开始有了系统软件(监控程序)，提出了操作系统概念，以批处理方式操作，出现了 Fortran 等高级语言
- 开始用于商业、大学教学和政府机关



计算机的发展



■ 中小规模集成电路时代：1965—1969（第三代）

- 采用中、小规模集成电路，体积更小，重量更轻，耗电更省，寿命更长，成本更低，运算速度更快
- 采用半导体存储器作为主存，使存储容量和存取速度有了大幅度的提高
- 出现分时操作系统，多用户可共享计算机软硬件资源，在程序设计方面上采用了结构化程序设计，为研制开发更加复杂的软件提供了技术上的保证



计算机的发展



■ 大规模集成电路时代：1970—（第四代）

- 采用大规模、超大规模集成电路，使计算机体积，重量，成本均大幅度降低，出现了个人电脑
- 存储器集成度越来越高，容量越来越大；外存储器引进了光盘
- 出现了各种优秀的操作系统，软件产业高度发达，计算机技术与通信技术相结合，出现了计算机网络



发展趋势



□ 发展趋势

◆ 巨型化 —— 超级计算机

天文、军事、仿真等领域，大规模、海量数据

◆ 微型化：

各种仪器仪表、家电、笔记本电脑、智能手机等

◆ 网络化

网络已经成为人们日常生活中不可缺少的一部分

◆ 智能化

部分地代替人的脑力劳动

❖ 生物计算机、光子计算机、超导计算机等



操作系统



- ❑ 计算机离不开软件
- ❑ 计算机软件大致可分为两类
 - ◆ 系统软件
管理计算机资源，并为应用软件提供一个统一的平台
 - ◆ 应用软件
在系统软件的基础上实现用户所需要的各种功能
- ❑ 操作系统是最基本的系统软件



什么是操作系统



- ❑ **操作系统**（Operating System，简称OS）传统上是负责对电脑硬件直接控制及管理的系统软件。操作系统的功能一般包括处理器管理、存储管理、文件管理、设备管理和作业管理等。当多个程序同时运行时，操作系统负责规划以优化每个程序的处理时间。
- ❑ 对计算机系统而言，操作系统是对所有系统资源进行管理的程序的集合；对用户而言，操作系统提供了对系统资源进行有效利用的简单抽象的方法。



常见操作系统介绍



□ Unix

1969 在 AT&T Bell 实验室诞生。从此以后其优越性不可阻挡的占领网络。大部分重要网络环节都是 Unix 构造。

□ MS-DOS

1981 年由微软公司为 IBM 个人电脑开发的。是一个单用户单任务的操作系统。1985 至 1995 年间占据微机操作系统的统治地位。

□ Mac OS

1984 年由苹果公司推出，是一套运行于苹果电脑上的操作系统。Mac OS 是首个在商用领域成功的图形用户界面。但只能运行在苹果公司自己的电脑上。



常见操作系统介绍



❑ Windows

第一个版本由微软公司发行于 1985 年，是一个为个人电脑和服务器用户设计的操作系统，现已占据个人电脑操作系统的垄断地位。

❑ Linux

出现于 1991 年，是一套免费使用和自由传播的类 Unix 操作系统，在源代码上兼容绝大部分 Unix 标准，是一个支持多用户、多进程、多线程、实时性较好的且稳定的操作系统。

❑ FreeBSD

是一种运行在 Intel 平台上、可以自由使用的 Unix 系统。出现年月为 1993 年。



UNIX 介绍



- ❑ UNIX 是一个真正**稳健、实用、强大**的操作系统，但由于众多厂商在其基础上开发了有自己特色的 UNIX 版本，所以版本众多。如 AIX (IBM)、HP-UX (HP)、Solaris(SUN)、Irix (SGI) 等。
- ❑ UNIX 是服务器、中小型机、工作站、巨型机及集群全系列通用的操作系统，但**不能用于 Intel 平台**。
- ❑ 以 UNIX 为基础形成的开放系统标准 (POSIX) 也是迄今为止**唯一的操作系统标准**，从此意义上讲，UNIX 不只是一种操作系统的专用名称，而成了当前开放系统的代名词。
- ❑ UNIX 可用于科学计算、工程应用、网络通信等
- ❑ UNIX 有版权限制，**不是免费的**。



GNU/Linux 介绍



- 当前流行的软件按其提供方式可以划分为三种
 - 商业软件 (Commercial software)
 - 共享软件 (Shareware)
 - 自由软件(Freeware、 Free software)

- GNU — GNU is Not Unix
 - 1983年由 R. Stallman 组织开发的一个完全基于自由软件的软件体系计划，并拟定了一份普遍公共许可 (General Public License, 简称 GPL)。
 - GNU 计划的宗旨是：消除对于计算机程序拷贝、分发、理解和修改的限制。



GNU/Linux 介绍



- ❑ Linux是一套**免费使用**和**自由传播**的类Unix操作系统，这个系统是由全世界各地的成千上万的程序员设计和实现的。其目的是建立不受任何商品化软件的版权制约的、全世界都能自由使用的 Unix 兼容产品。
- ❑ Linux 以它的**高效**性和**灵活**性著称。它能够在个人计算机上实现全部的 Unix 特性，具有多任务、多用户的能力，完全符合 POSIX 标准。
- ❑ Linux **支持多种硬件平台**，包括低端的个人计算机和高端的超级并行计算机系统。
- ❑ Linux 系统具有**强大的网络功能**。



Linux 的诞生



- ❑ 由于版权问题，UNIX 的源码不适用于教学，为此1987年著名的荷兰计算机科学家 A. Tanenbaum 专门写了个简化的类 UNIX 系统 MINIX (mini-UNIX 的意思) 来给入门者学习。
- ❑ Linux 最早由一位名叫 Linus Torvalds 的芬兰赫尔辛基大学的学生开发，他的目的是设计一个替代 Minix 的操作系统，这个操作系统可用于386、486或奔腾处理器的个人计算机上，并且具有 Unix 操作系统的全部功能。
- ❑ Linux 第一个内核于1991年发布。



Linux系统受喜爱的原因



- ❑ 它属于自由软件，用户不用支付任何费用就可以获得它和它的源代码，并且可以根据自己的需要对它进行必要的修改，无约束地继续传播。
- ❑ 它具有Unix的全部功能，任何使用 Unix 操作系统或想要学习 Unix 操作系统的人都可以从 Linux 中获益。



Linux 的主要特点



□ 开放性

系统遵循世界标准规范，完全符合 POSIX 标准。

□ 多用户

系统资源可以被不同用户使用，每个用户对自己的资源有特定的权限，互不影响。

□ 多任务

计算机可同时执行多个程序，且各个程序的运行互相独立。

□ 良好的用户界面

Linux 同时向用户提供了字符界面和图形界面，给用户呈现一个直观、易操作、交互性强的友好的图形化界面。



Linux 的主要特点



❑ 设备独立性

Linux 把所有外部设备统一当作文件来看待，任何用户都可以象使用文件一样，操纵、使用这些设备。

❑ 丰富的网络功能

完善的内置网络是Linux一大特点。

❑ 可靠的安全系统

Linux 采取多种安全技术措施，为网络多用户环境中的用户提供了必要的安全保障。

❑ 良好的可移植性

Linux 是一种可移植的操作系统，能够在从微型计算机到大型计算机的任何环境中任何平台上运行。



Linux系统的组成



- ❑ **内核：** 内核是系统的核心，是运行程序和管理各种硬件设备的核心程序。
- ❑ **Shell：** Shell 是 Linux 系统的用户界面，提供了用户与内核进行交互操作的一种接口，是命令语言解释器。
- ❑ **文件系统：** 文件系统是文件存放在磁盘等存储设备上的组织方法。Linux 支持多种文件系统，如 EXT2、EXT3、FAT、NTFS、ISO9660、NFS、SMB 等。
- ❑ **应用软件：** 标准的 Linux 发行版都有一整套的应用程序集，包括文本编辑器、编程语言、X Window、办公套件、Internet 工具、数据库等。



Linux 发展简史



- ◆ 1991年，Linus Torvalds 发布了大约有一万行代码的 Linux 0.01 版本。
- ◆ 1992年，大约有1000人在使用 Linux，值得一提的是，他们基本上都属于真正意义上的 hacker。
- ◆ 1993年，大约有100余名程序员参与了 Linux 内核代码编写和修改工作，源代码增加到约十多万行，用户大约10万左右。
- ◆ 1994年，Linux 1.0 发布，代码 17 万行，很多系统管理员开始在自己的操作系统环境中尝试 Linux。
- ◆ 1995年，此时的 Linux 可在 Intel、Digital 和 Sun SPARC 处理器上运行，用户量也超过了50万，介绍 Linux 的 Linux Journal 杂志也发行了超过 10 万册。



Linux 发展简史



- ◆ 1996年，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。
- ◆ 1997年夏，大片《泰坦尼克号》在制作特效中使用的 160 台 Alpha 图形工作站中，有 105 台采用了 Linux 操作系统。
- ◆ 1998年是Linux迅猛发展的一年。
 - 1月，小红帽 (RedHat) 高级研发实验室成立
 - Mozilla 代码发布，成为 Linux 图形界面上的王牌浏览器
 - Google 现身，采用的是 Linux 服务器
 - Intel 和 Netscape 宣布投资红帽软件，这被业界视作 Linux 获得商业认同的信号



Linux 发展简史



◆ 1999 年

- IBM 宣布与 Redhat 公司建立伙伴关系，以确保 Redhat Linux 可以在 IBM 机器上的正常运行
- 第一届 LinuxWorld 大会召开，IBM、Compaq、Novell 和 Oracle 宣布投资 Redhat 公司

◆ 2000 年

- 拓林思公司宣布了推出中国首家 Linux 工程师认证考试，使得 Linux 系统管理员水平得到权威机构的资格认证
- 国内的联想和联邦推出了“幸福 Linux 家用版”；中科院与新华科技合作发展红旗 Linux



Linux 发展简史



- ◆ 2002 年是 Linux 企业化的一年，内核开发者宣布新的 Linux 系统支持 64 位的计算机。
- ◆ 2003 年 1 月，NEC 宣布将在其手机中使用 Linux 操作系统，代表着 Linux 成功进军手机领域。
- ◆ 2003 年 11 月，IBM 注资 Novell 收购 SuSE，同时 Redhat 停止 RedHat Linux 的开发，转而支持 Fedora Project
- ◆ 2004 年 3 月，SGI 宣布成功实现了 Linux 操作系统支持 256 个 Itanium 2 处理器。



Top 500



◆ 世界上最快的 500 台超级计算机

<http://www.top500.org>

Operating system Family share for 06/2008

Operating system Family	Count	Share %	Rmax Sum (GF)	Rpeak Sum (GF)	Processor Sum
Linux	427	85.40 %	8465100	13333004	1408054
Windows	5	1.00 %	159264	211320	25472
Unix	25	5.00 %	619912	874185	73174
BSD Based	1	0.20 %	35860	40960	5120
Mixed	40	8.00 %	2391451	2941095	897127
Mac OS	2	0.40 %	28430	44816	5272
Totals	500	100%	11700016.97	17445379.70	2414219



常见 Linux 发行版本



□ RedHat Linux



- ◆ Red Hat 公司创建于1994年，是全球最大的开源技术厂家，其产品也是全世界应用最广泛的 Linux。公司总部位于美国北卡罗来纳州，在全球拥有多个分部。
- ◆ Red Hat 是目前唯一公开上市的开放源代码厂商，也是唯一能构成微软竞争对手的开源软件公司。
- ◆ Red Hat 的培训及认证被认为是 Linux 认证的标准。Certification 杂志的最新调查显示，RHCE(Red Hat 认证工程师) 认证被公认为总体质量最高的国际 IT 认证。



常见 Linux 发行版本



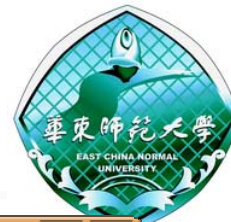
□ RedHat Linux（续）

- ◆ Red Hat Linux 的最终版本是 9。
- ◆ Red Hat公司于 2003年9月底宣布，将原有的 Red Hat Linux 开发计划与 Fedora Linux 计划整合成新的 Fedora Project。Fedora Project 将由 Red Hat 公司赞助，以社群主导和支持的方式，开发 Linux 发行版 Fedora Core。
- ◆ 目前最高版本为 Fedora 9（2008.05）



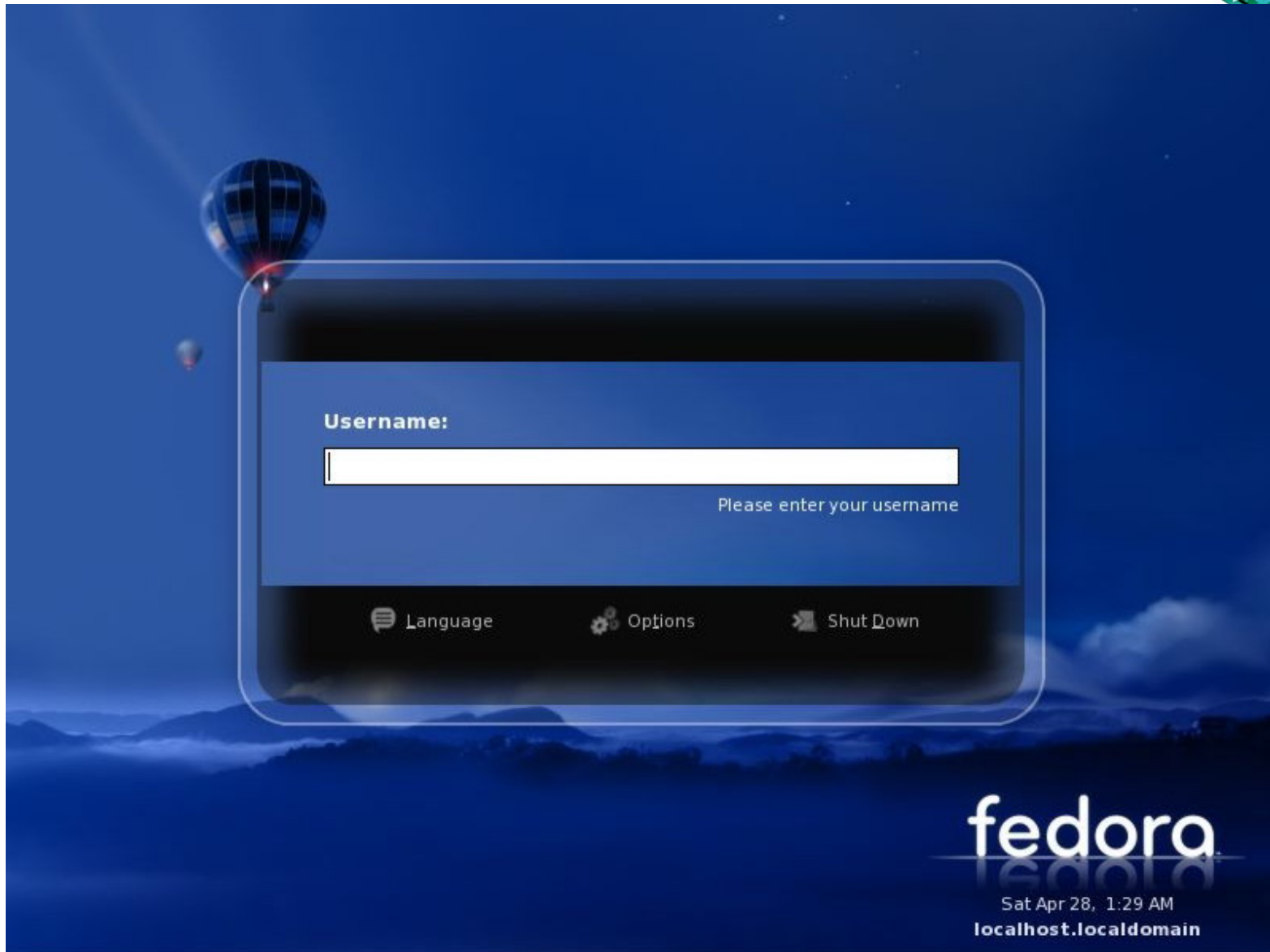


Fedora 7 截图



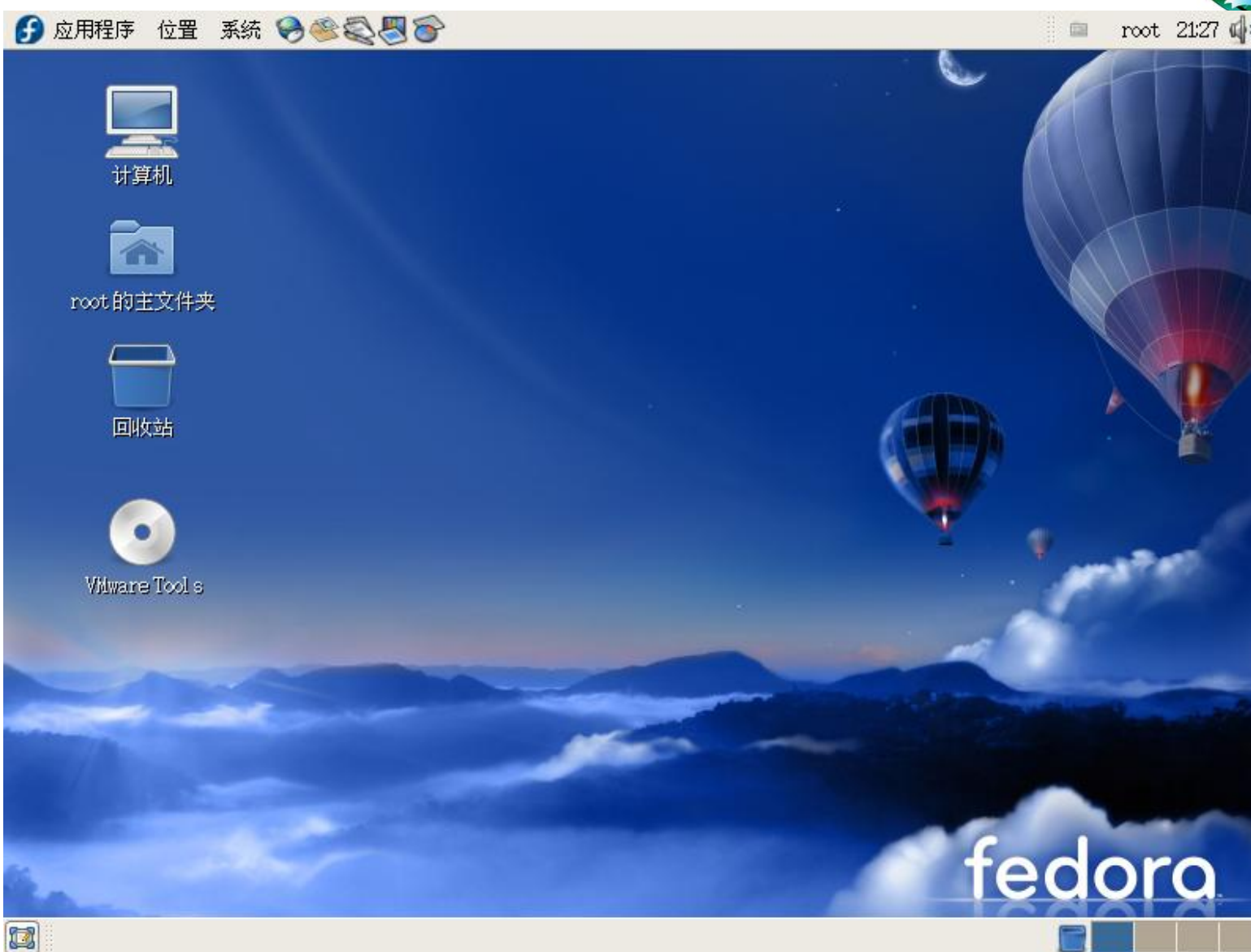
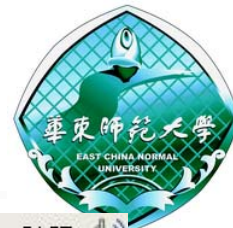


Fedora 7 截图



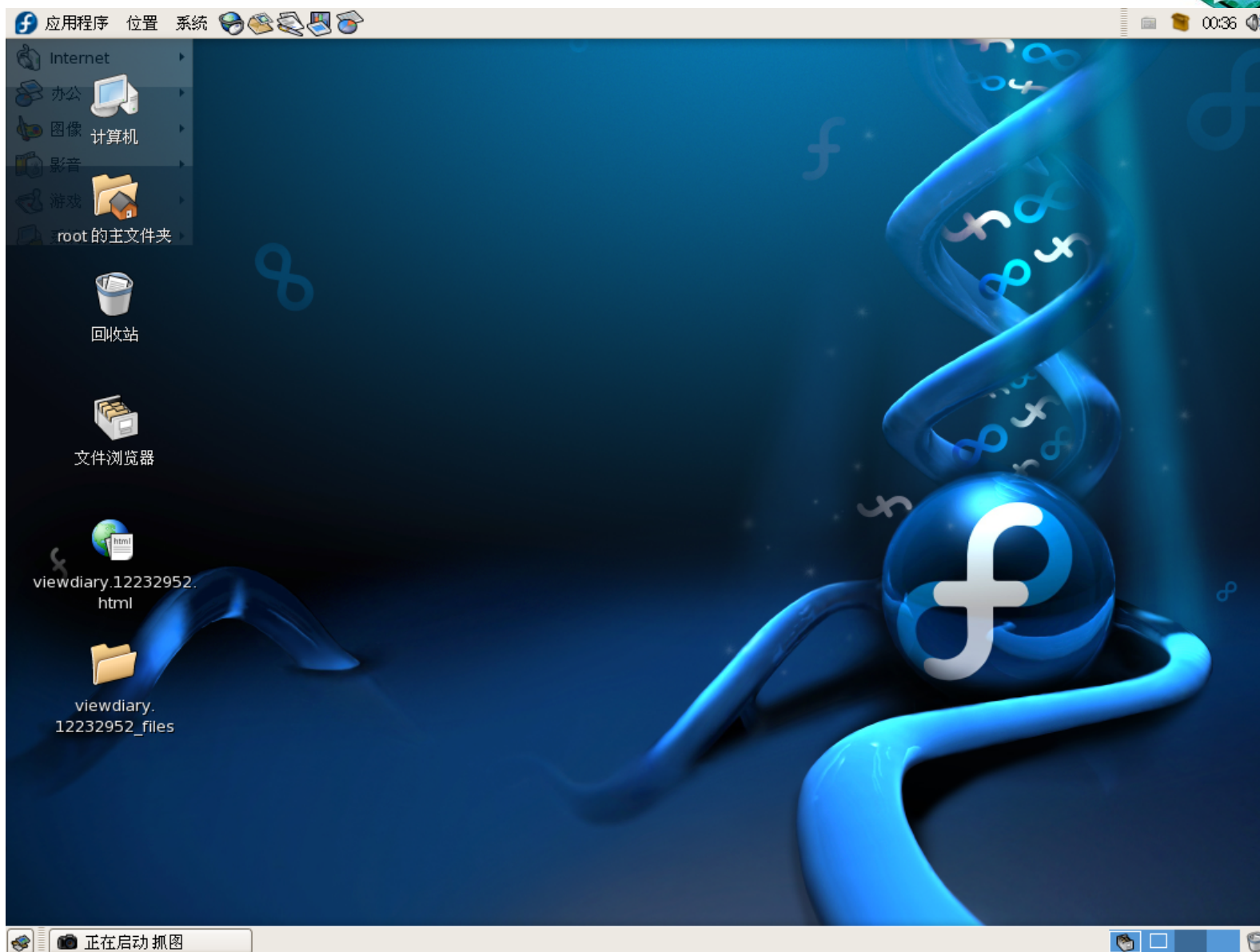
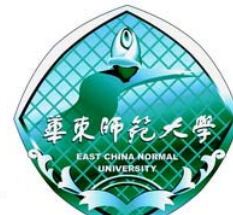


Fedora 7 截图



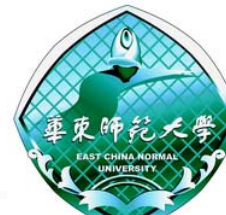


Fedora 8 截图





Fedora 8 截图



The screenshot displays the Fedora 8 desktop environment. The background is a blue abstract design with the number '8'. The top panel shows the system menu with icons for applications, location, and system, along with the time 00:35. The GIMP application is open, showing its interface with various toolbars and panels. A dialog box titled '正在下载的软件包' (Downloading Packages) is visible in the foreground, showing a progress bar and the text '正在下载 qt-3.3.7-0.1.fc6.i386.rpm'. The system tray at the bottom contains icons for The GIMP, the GIMP layers panel, a search window, the download dialog, and a screenshot utility.



常见 Linux 发行版本



❑ Debian



Debian Project 诞生于 1993 年，它的目标是提供一个稳定容错的 Linux 版本。Debian 以其稳定性著称。

❑ Mandrake / Mandriva



Mandriva 创立于 1998 年，它的目标是尽量让工作变得更简单，给人们提供了一个优秀的图形安装界面。

❑ SuSE

由德国人开发出来，一直致力于创建一个连接数据库的最佳 Linux 版本。





常见 Linux 发行版本



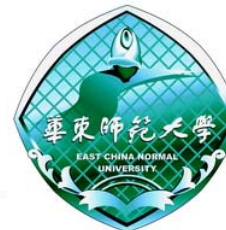
□ Ubuntu



- **Ubuntu**是一个相对较新的发行版，每六个月更新一次，被誉为对硬件支持最好最全面的Linux发行版之一。
- **Ubuntu** 含义：“与全世界分享，与全人类相连”的信念
- **Ubuntu** 的版本号由发布的年份和月份组成，首次发布是在2004年10月，版本为4.10。当前版本于2008年4月发布，因此版本号为8.04。
- 有人认为 **Ubuntu** 越来越象 **Windows**

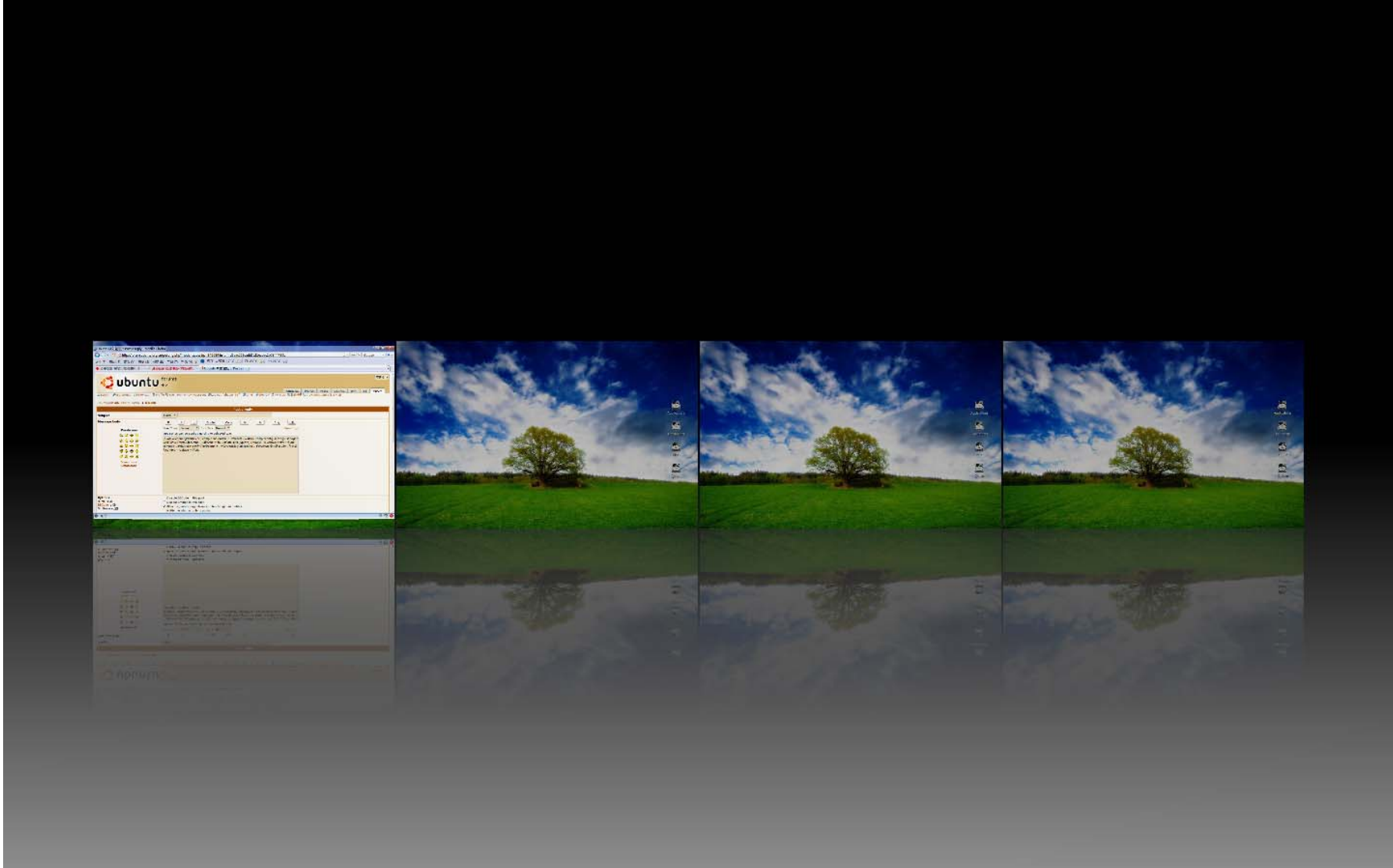


Ubuntu 截图





Ubuntu 截图





Ubuntu 截图





常见 Linux 发行版本



❑ Red Flag Linux

中科红旗公司推出的中文桌面 Linux 发行版，目前最高版本为 5.0

❑ TurboLinux

TurboLinux 公司是以推出高性能服务器而著称的 Linux 厂商，在美国有很大的影响。它是亚洲占市场最大的商业版本，在中国、日本和韩国都取得了巨大的成功。

❑ 蓝点 Linux

由深圳蓝点软件技术公司开发

❑ 其它参见课程主页