

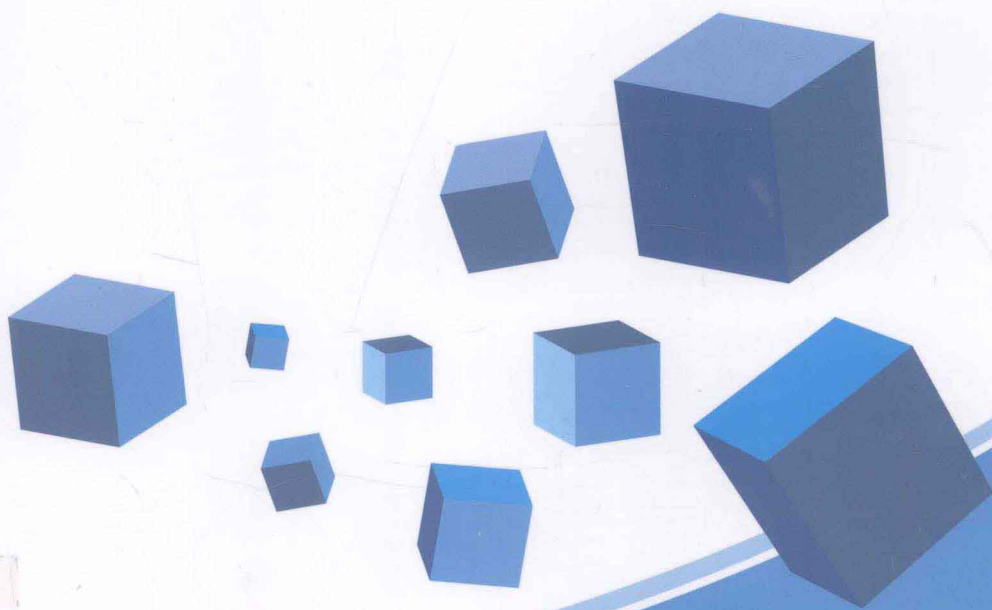


浙江省实验教学示范中心建设成果

计算机与软件工程实验指导丛书

软件工程开源实验指导

徐 斌 主编



浙江工商大学出版社
ZHEJIANG GONGSHANG UNIVERSITY PRESS

软件工程开源实验指导

徐 斌 主编



浙江工商大学出版社
ZHEJIANG GONGSHANG UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

软件工程开源实验指导 / 徐斌主编. — 杭州 :
浙江工商大学出版社, 2012. 8
ISBN 978-7-81140-580-4
I. ①软… II. ①徐… III. ①软件工程—高等学校—
教学参考资料 IV. ①TP311.5
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 193341 号

软件工程开源实验指导

徐 斌 主编

责任编辑 任晓燕 柯 希
封面设计 王妤驰
责任印制 汪 俊
出版发行 浙江工商大学出版社
(杭州市教工路 198 号 邮政编码 310012)
(E-mail: zjgsupress@163.com)
(网址: <http://www.zjgsupress.com>)
电话: 0571-88904980, 88831806(传真)
排 版 杭州朝曦图文设计有限公司
印 刷 杭州杭新印务有限公司
开 本 787mm×960mm 1/16
印 张 10.5
字 数 206 千
版 印 次 2012 年 8 月第 1 版 2012 年 8 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-81140-580-4
定 价 22.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江工商大学出版社营销部邮购电话 0571-88804227

“计算机与软件工程实验指导丛书”编委会

主 任：凌 云（浙江工商大学）

委 员：赵建民（浙江师范大学）

陈庆章（浙江工业大学）

万 健（杭州电子科技大学）

汪亚明（浙江理工大学）

詹国华（杭州师范大学）

魏贵义（浙江工商大学）

总 序

以计算机技术为核心的信息产业极大地促进了当代社会和经济的发展,培养具有扎实的计算机理论知识、丰富的实践能力和创新意识的应用型人才,形成一支有相当规模和质量的技术人员队伍来满足各行各业的信息化人才需求,已成为当前计算机教学的当务之急。

计算机学科发展迅速,新理论新技术不断涌现,而计算机专业的传统教材特别是实验教材仍然使用一些相对落后的实验案例和实验内容,无法适应当代计算机人才培养的需要,教材的更新和建设迫在眉睫。目前,一些高校在计算机专业的实践教学和教材改革等方面做了大量工作,许多教师在实践教学和科研等方面积累了许多宝贵经验,将他们的教学经验和科研成果转化为教材,介绍给国内同仁,对于深化计算机专业的实践教学改革有着十分重要的意义。

为此,浙江工商大学出版社、浙江工商大学计算机技术与工程实验教学中心及软件工程实验教学中心邀请长期工作在教学科研第一线的专家教授,根据多年人才培养及实践教学的经验,针对国内外企业对计算机人才的知识 and 能力需求,组织编写了“计算机与软件工程实验指导丛书”。该丛书包括《操作系统实验指导》《嵌入式系统实验指导》《数据库系统原理学习指导》《Java 程序设计实验指导》《接口与通信实验指导》《MySQL 实验指导》《软件项目管理实验指导》《软件工程实践实验指导》《软件工程开源实验指导》《计算机应用技术(办公软件)实验指导》等书,涵盖了计算机及软件工程等专业的核心课程。



丛书的作者长期工作在教学、科研的第一线,具有丰富的教学经验和较高的学术水平。教材内容凸显当代计算机科学技术的发展,强调掌握相关学科所需的基本技能、方法和技术,培养学生解决实际问题的能力。实验案例选材广泛,来自于学生课题、教师科研项目、企业案例以及开源项目,强调实验教学与科研、应用开发、产业前沿紧密结合,体现实用性和前瞻性,有利于激发学生的学习兴趣。

我们希望本丛书的出版对国内计算机专业实践教学改革和信息技术人才的培养起到积极的推动作用。

“计算机与软件工程实验指导丛书”编委会

2012年7月

前 言

软件工程是计算机类专业的核心课程,其相关技能在计算机软件分析、设计、开发、应用、维护等各个环节得到了普遍应用。软件工程为深入掌握软件领域知识,巩固和提升软件开发设计能力打下坚实基础,因此,它被所有计算机类学生认为是最值得学习的课程。

在业界先驱的努力下,开源软件已经成为重要的软件种类,被广泛地应用于各个关键场合;更重要的是“开源”已经成为软件设计和开发的一种重要模式,有力地推动了中小软件企业的发展和壮大。如今,大型软件企业也逐步投入到开源环境中,并获得了不少收益。

基于开源软件实践的软件工程课程教学有助于学生更方便地接触业内高质量软件产品,更快地构建软件系统,更好地掌握软件开发技能,从而有效降低软件工程课程学习的难度,并增强软件工程课程学习的效果。

本教材针对软件工程课程内容抽象、涉及面广的特点,在实验内容的选取上以开源软件为开发平台、开发工具和软件项目管理工具,注重基础性、实践性和先进性的特点。在框架的设计上按照软件开发生命周期将全书内容组织成一个完整的、系统的逻辑整体。

本教材针对软件工程课程实践性强的特征,以开源软件平台、工具为实践基础,给出了一个软件工程实验体系。该实验体系涉及软件工程的整个生命周期和一些重要的项目管理活动,主要包括软件平台建设、开发工具练习、单元测试、性能测试、功能测试等功能模块。每个实验都是一个完整的小体系,包括预备知识、实验目的、实验内容和实验中的程序范例。所有范例仅供参考,学生上机时需自行设计独立完成,同时教材还给出了高一层次的上机思考题。

在教材的内容上,软件工程原理的论述和实验内容的讨论相互关联,相互印证,读者能以软件工程原理为指导,针对每个实验思考自己要做什么,通过实验知道如何去做,实验结束后思考为什么这样做,有没有更好的方法。这样,每次实验都会有所收获,能更好地理解软件工程中有关的概念,了解软件产品设计和系统开



发、软件测试的流程、方法和工具,体验软件工程前沿设计的开发模式和实践。

本书由浙江工商大学计算机与信息工程学院的徐斌老师、葛羽嘉老师共同合作编著。徐斌老师负责第一、二、三章的全部实验内容的编写,并负责全书的统稿工作;葛羽嘉老师负责第四章的全部实验和附录的软件开发规范的编写。编写过程中,得到了浙江工商大学计算机与信息工程学院实验教学示范中心的大力支持。浙江工商大学出版社的编辑对本书进行了详细的校对并提出了宝贵的意见,使本书得以顺利出版。在此谨向他们表示衷心的感谢。

编著者

2012年6月

目 录

绪 论	1
第一章 开源软件环境	3
实验一 Linux 系统安装	6
实验二 MySQL 安装与使用	11
实验三 Tomcat 安装与使用	21
第二章 基于开源软件的设计和编码环境	29
实验一 Eclipse 的安装和使用	32
实验二 CVS 版本控制工具的安装和使用	40
实验三 JUnit 介绍与使用	51
第三章 基于开源软件的软件测试	59
实验一 EMMA 的使用	63
实验二 MaxQ 的下载、安装和配置	67
实验三 JMeter 的下载、安装和使用	71
实验四 BugZilla 的下载和安装	78
实验五 BugZilla 的使用	86
第四章 基于开源软件的软件系统开发	103
实验一 系统可行性分析	103
实验二 系统架构设计	104



实验三 数据库设计	105
实验四 详细设计、编码与单元测试	106
实验五 系统功能测试	107
实验六 系统交付	108
 附录 软件开发规范	 110
一、软件开发相关标准	110
二、编码标准和规范	112
三、可行性分析文档规范	119
四、测试报告范本	128
五、产品使用说明书	135
六、软件操作说明书	141
七、产品维护说明书	146
八、产品交付说明书	151
 参考文献	 157

绪 论

软件工程是一门研究用工程化方法构建和维护有效的、实用的和高质量的软件的学科。现代社会中,软件广泛应用于学习、工作、生活、军事、政府政务等各领域,它涉及程序设计语言、数据库、软件开发工具、系统平台、标准、设计模式等方面。典型的软件有操作系统、编译器、数据库、办公套件、杀毒套件、电脑游戏、电子邮件、嵌入式系统等。学习并掌握软件工程的基本原理和设计方法,不仅对计算机专业的学生 and 研究人员是必要的,而且对一般的计算机应用人员也是十分有益的。

软件工程是计算机各专业的必修课程和主干课程之一。它在学生的计算机专业知识结构中有着重要的地位和作用,它为学生以后各主要课程的学习打下了扎实的基础。作为计算机核心理论的一部分,软件工程有一定的难度。原因之一是该课程比较抽象,其专业术语、流程、方法、理念等均来自大量的软件工程实践,而本科学生软件开发实践经历少,往往难以接受与其相关的理论和方法。二是软件工程理论和方法难以掌控,由于软件特性、项目特性的差异给软件流程、方法、工具的应用带来了很多不确定性,只有通过实践才可能了解各软件的开发过程、方法和工具的优缺点及约束条件,从而针对软件和项目特性选择最合适的流程、方法、工具。三是软件工程涉及面广,要求的学习和实践课时较多,要求的软件平台、软件环境和软件工具较多,由于课时和经费限制,这些条件在教学环节中均难以满足。为了降低软件工程课程学习难度并加强教学效果,本书以开源软件为开发平台,利用开源软件构建开发环境,极大地降低了软件版权费用,同时有助于巩固和培养学生操作系统安装、软件开发环境配置等技能;以软件开发生命周期各个环节的工具为实践载体,培养学生软件工程工具应用能力,并更好地理解、体会和掌握软件工程理论和方法;以开源软件开发为目标,能降低软件开发周期,增强软件的教学效果。

本书作者在多年软件工程教学和实践的基础上,通过阅读大量相关的软件工程、开源软件实践等文献资料,设计了一系列相辅相成的实验内容,包括开源软件



环境构建、开源软件的设计和编码环境构建和配置、开源软件测试工具实验以及开源软件开发实践,实验涉及的内容涵盖软件工程主要阶段。实验指导学生从软件工具学习入手深入学习软件工程各阶段的理论和方法,在构思上与以往的软件工程实验相比更贴近实践,能更好地使学生理解软件工程的过程、方法和实践。此外,本书设计了相关的软件工程文档,以更好地规范整个软件工程实践。

本教材的目的是使学生系统掌握软件工程的基本理论、方法和技术。教材内容安排具体如下:第一章介绍开源软件环境,通过介绍 Linux 系统安装、MySQL 安装与使用、Tomcat 安装与使用实验使学生对开源软件环境有进一步认识,并掌握开源操作系统、开源数据库、开源 Web 服务器的安装和使用。第二章介绍基于开源软件的设计和编码环境,其中 Eclipse 的安装和使用实验、CVS 版本控制工具的安装和使用实验、JUnit 介绍与使用实验使学生对软件设计和编码环境有更直观的了解。第三章介绍基于开源软件的软件测试,通过 EMMA 的使用实验 MaxQ 的下载、安装和配置实验,JUnit 的下载和安装实验 BugZilla 的安装和使用实验来加深学生对软件测试理论学习。第四章介绍基于开源软件的软件系统开发,通过系统可行性分析、系统架构设计、数据库设计、详细设计、编码与单元测试、系统功能测试和系统交付实践让学生进一步提升软件设计开发能力。附录介绍了软件开发规范,包括软件开发相关标准、编码标准和规范、可行性分析文档规范、测试报告范本、产品使用说明书、软件操作说明书、产品维护说明书、产品交付说明书。



第一章 开源软件环境

预备知识

开源软件(Open Source Software)是源代码向公众开放的软件。目前已经有大量的开源软件,其中最典型的有 Linux、Open office、MySQL、Eclipse 等。而在软件开发领域,MySQL、Tomcat、Eclipse、CVS、BugZilla、MaxQ、JMeter、JUnit、EMMA 等都是值得同学们掌握和应用的软件。在本章中,主要介绍开放源代码、Linux、MySQL 和 Tomcat 的安装和初步应用。

1. 开放源代码

开放源代码的概念是 1979 年由美国麻省理工学院人工智能实验室的程序设计师 Richard M. Stallman 所提出的。他于 1984 年创立了 GNU 与自由软件基金会(Free Software Foundation),并创作了许多“自由软件”供大众使用,其作品主要通过 GNU General Public License (GPL)授权模式供用户免费使用。GPL 授权具有以下特点:任何软件挂上 GPL 授权之后,即为免费的软件,任何人均可获取,同时,亦可取得其源代码(Source Code);取得 GPL 授权的软件后,任何人均可修改源代码,以使其符合自己的喜好;除此之外,经过修改的源代码应回报给公众,供大家参考。

2. Linux 简介

Linux 是一种计算机操作系统,其核心是由 Linus Torvalds 在 1991 年开发出来的。相关的操作系统有 Bell, MIT 与 GE 合作开发的 Multics 系统、1969 年 Thompson 为 DEC PDP-7 开发的小型文件服务器系统和 1973 年贝尔研究室的 Richie 等人用 C 语言写出 Unix 系统。由于 Unix 的便利性和改写容易,造成了很多不同版本的 Unix,例如 ATT 的 System V、加州大学的 BSD 版、IBM 的 AIX,等等。

在早期,由于各计算机厂商生产的硬件各不相同,他们针对各自计算机硬件所



开发的 Unix 只能配合自身的硬件配备,不能在其他硬件架构下工作。由于没有厂商针对个人计算机设计 Unix 系统,因此早期没有支持个人计算机的 Unix 操作系统(当然,早期的个人计算机也没有现在这样风行)。

接下来的几年,计算机硬件行业快速发展,Intel 主导的 x86 系统架构个人计算机大行其道。来自芬兰的大学生 Linus Torvalds 潜心研究 Unix 的核心,删减较为繁复的核心程序,试图将 Unix 改写成可以适用于一般个人计算机的 x86 系统。1991 年,他将核心版本 0.02 版的 hobby 放到网络上供大家下载,由于 hobby 得到大家的肯定,他的很多朋友一起投入到这个工作中,终于在 1994 年发布了第一个完整的核心 Version 1.0,并不断在网络上维护升级 Linux 内核,从而形成目前的大流行。

操作系统的内核(Kernel)是直接控制硬件(显卡、屏幕、网卡、声卡、键盘、鼠标等)的部分,通常包含 Device drivers(设备驱动程序)、Process control(进程控制)、Memory management(内存管理)、File system management(文件系统管理)和 System call interface(系统调用接口)。(见图 1-1)

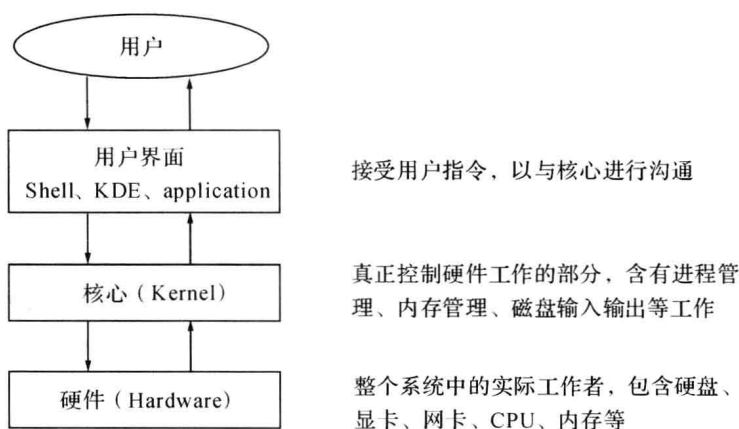


图 1-1 Linux 操作系统层次

Linux 只是一个操作系统内核,提供了一个完整的操作系统中底层硬件控制与资源管理的完整架构,该架构继承了 Unix 良好的传统,相当稳定且功能强大。有些公司将一些需要的软件套件,例如 Sendmail、Wu-ftp、Squid、Bind 等装载到 Linux 核心程序中,以光盘形式发行,收取少量的服务费用。这种光盘数据即被称为“distribution”或是中文所谓的“完整安装套件”。由于是基于 GNU GPL 的授权模式,各家公司所发行的光盘套件可以在网络上自由下载。比较有名的有 Red Hat、OpenLinux、Mandrake、Debian、SuSE 等。这些公司发布的 Linux 光盘所选用的套件不全相同,但内容差异不大,大家可以按照自己的喜好来选择合适的发行光



盘。以下是几个主要的 Linux 发行商网址：

- Red Hat: <http://www.redhat.com>
- Mandrake: <http://www.linux-mandrake.com/en/>
- Slackware: <http://www.slackware.com>
- SuSE: http://www.suse.com/index_us.htm
- OpenLinux: <http://www.caldera.com>
- Debian: <http://www.debian.org>
- Linpus: <http://www.linpus.com.tw>

3. MySQL 简介

MySQL 是瑞典 MySQL AB 公司开发的一个小型关系型数据库管理系统。2008 年 1 月 16 日被 Sun 公司收购,2009 年 Sun 公司又被 Oracle 公司收购。MySQL 是一种关联数据库管理系统,关联数据库将数据保存在不同的表中,而不是将所有数据放在一个大仓库内,同时提升了性能和灵活性。MySQL 采用 SQL “结构化查询语言”来访问数据库。MySQL 软件采用了 GPL(GNU 通用公共许可证)。由于其体积小、速度快、总体拥有成本低,尤其是开放源码这一特点,许多中小型网站为了降低网站总体拥有成本而选择了 MySQL 作为网站数据库。MySQL 是一个多用户、多线程 SQL 数据服务器,是世界上最流行的和标准化的数据库语言。MySQL 特性如下:

- (1)使用 C 和 C++ 编写,并使用了多种编译器进行测试,保证源代码的可移植性。
- (2)支持 AIX、FreeBSD、HP-UX、Linux、Mac OS、NovellNetware、OpenBSD、OS/2 Wrap、Solaris、Windows 等多种操作系统。
- (3)为多种编程语言提供了 API。这些编程语言包括 C、C++、Python、Java、Perl、PHP、Eiffel、Ruby 和 Tcl 等。
- (4)支持多线程,充分利用 CPU 资源。
- (5)优化的 SQL 查询算法,有效地提高查询速度。
- (6)既能够作为一个单独的应用程序应用在客户端服务器网络环境中,也能够作为一个库而嵌入到其他的软件中提供多语言支持,常见的编码如中文的 GB2312、BIG5,日文的 Shift_JIS 等都可以用作数据表名和数据列名。
- (7)提供 TCP/IP、ODBC 和 JDBC 等多种数据库连接途径。
- (8)提供用于管理、检查、优化数据库操作的管理工具。
- (9)可以处理拥有上千万条记录的大型数据库。
- (10)支持多种存储引擎。

与其他的大型数据库,例如 Oracle、DB2、SQL Server 等相比,MySQL 功能有限。但 MySQL 提供的功能已能满足一般个人和中小型企业使用。同时,由于



MySQL 是开放源码软件,可有效降低总体拥有成本。目前,Internet 上流行的网站构架方式是 LAMP (Linux + Apache + MySQL + PHP/Perl/Python) 和 LNMP (Linux + Nginx + MySQL + PHP/Perl/Python),即使用 Linux 作为操作系统,Apache 和 Nginx 作为 Web 服务器,MySQL 作为数据库,PHP/Perl/Python 作为服务器端脚本解释器。由于这四个软件都是免费或开放源码软件,使用这种方式可以建立起一个稳定、免费的网站系统。

4. Tomcat 简介

常用 Web 服务器有 Apache、Nginx、Lighttpd、Tomcat 和 IBM WebSphere 等,其中应用最广泛的是 Apache Tomcat, Tomcat 是一个开放源代码、运行 Servlet 和 JSP Web 应用软件的、基于 Java 的 Web 应用软件容器。Tomcat Server 是根据 Servlet 和 JSP 规范执行的, Tomcat Server 实行了 Apache-Jakarta 规范,且比绝大多数商业应用软件服务器要好。

自从 JSP 发布之后,各式各样的 JSP 引擎也随即推出。Apache Group 在完成 GNU JSP 1.0 的开发以后,开始考虑在 Sun 的 JSWDK 基础上开发一个可以直接提供 Web 服务的 JSP 服务器,当然同时也支持 Servlet,这样 Tomcat 就诞生了。Tomcat 是 jakarta 项目中的一个重要的子项目,其被 JavaWorld 杂志的编辑选为 2001 年度最具创新的 Java 产品,同时它又是 Sun 公司官方推荐的 Servlet 和 JSP 容器,因此其越来越多地受到软件公司和开发人员的喜爱。Servlet 和 JSP 的最新规范都可以在 Tomcat 的新版本中得到实现。而且, Tomcat 是完全免费的软件,任何人都可以从互联网上自由地下载, Tomcat 与 Apache 可搭建相当完美的 Web 服务器。

实验一 Linux 系统安装

一、实验目的

通过 Linux 系统的安装,了解操作系统分区、Linux 系统的基本组成等知识,掌握系统安全技能。

二、实验内容

1. 硬盘规划

安装前要对硬盘规划好,即确定好 Linux 安装在哪个分区。因为 Linux 支持的分区格式有: Linux Native(根分区)和 Linux Swap(数据交换区),与 Windows



支持的 FAT 分区格式、Windows NT 支持的 NTFS 分区格式不兼容。也就是说,如果你还要继续使用 Windows、NT 的话(相信大多数人会是这么做的),Linux 就必须安装在单独的分区下。

(1)Linux 应安装在硬盘分区的最后一个扩展分区。例如,原来分区为 C、D、E、F,一定要将 Linux 安装在 F 盘。如果将 Linux 安装在 D 盘,那么进入 Windows 后,原来的 E 盘会变成 D 盘,F 盘会变成 E 盘。虽然各盘的软件都还能运行,但是桌面、开始选单的快捷方式都将无效。更麻烦的是,注册表内还是原先 E、F 盘的信息。

(2)Linux 的 Swap 分区必须保证有 60MB。Native 分区的大小由你要安装的 Linux 组件多少决定,但最少要保证 240MB。由于现在 Linux 的应用软件比较少,Native 分区也不必留得太大。建议 Native 分区不要超过 550MB。

(3)由于安装过程中会询问一些有关硬件的信息,因此要提前搜集好 PC 硬件方面的信息。硬件信息主要有显示器、显卡、鼠标、键盘等。特别是显示器的信息,将直接决定安装 Linux 后,使用图形界面程序 fvwm95 的效果。

(4)Linux 的安装比 Windows 的安装麻烦得多。首先,安装时它不支持鼠标,必须频繁使用 Tab、箭头、空格和回车等键作出选择。

(5)Linux 系统区分大小写。在安装、使用中输入命令时,请注意大小写。

2. Linux 安装

以 RedHat Linux 9.0 为例,其包含三个文件:

- (1)shrike-i386-disc1.iso;
- (2)shrike-i386-disc2.iso;
- (3)shrike-i386-disc3.iso。

用 RAR 工具解压缩至硬盘任意分区 X:\CD1,X:\CD2,X:\CD3。

如果要装双系统,可安装一个 MS-DOS,并且保证存放的磁盘分区是 FAT32 格式。重新启动机器进入 DOS 提示符下,进入 CD1 所在目录下的 DOSUTILS 目录,执行目录下 autoboot.bat 文件,如:

```
X:\CD1\dosutils\>autoboot.bat 回车
```

(1)选择系统默认语言。RedHat 支持世界上几乎所有国家的语言。只要在简体中文前面打上钩,并将系统默认语言选择为简体中文,那么在安装过程结束并进行系统启动后,整个操作系统的界面都将是简体中文的了,不需任何额外的中文化操作和设置。

(2)分区操作。磁盘分区的工作是整个安装过程中唯一需要用户较多干预的步骤。RedHat Linux 9.0 提供了两种分区方式——自动分区和使用 DISK DRUID