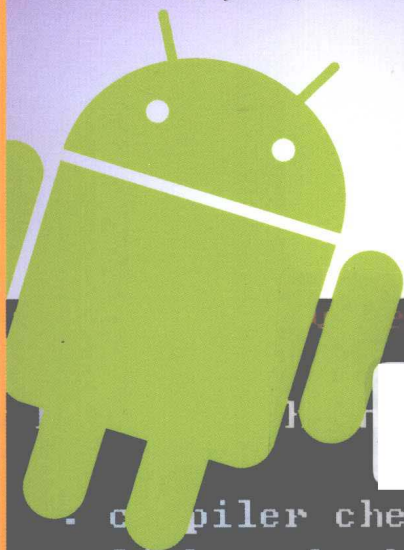


基于Android的 手机应用软件 开发教程

主编 包依勤 副主编 陈欢



南京大学出版社



```
.../Android/android-ndk-1.5.0/armeabi-v7a/
: compiler check ok (gcc)
: linker check ok (gcc)
: C++ compiler check ok (g++)
: out/host/config.mk
: Checking for arm-eabi-4.2.1 prebuilt binaries
```

```
p complete. Please read docs/OVERVIEW.TXT if you need more information.
```

```
.../cygdrive/e/Android/android-ndk-1.5.0/armeabi-v7a/
```

应用型本科院校计算机类专业校企合作实训系列教材

基于Android的 手机应用软件开发教程

主 编 包依勤
副主编 陈 欢



南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

基于 Android 的手机应用软件开发教程 / 包依勤

主编. —南京:南京大学出版社,2012.12

应用型本科院校计算机类专业校企合作实训系列教材

ISBN 978-7-305-10923-2

I. ①基… II. ①包… ②陈… III. ①移动电话机—
游戏程序—程序设计—高等学校—教材 IV. ①

TN929.53②TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 301315 号

出版发行 南京大学出版社

社 址 南京市汉口路 22 号 邮编 210093

网 址 <http://www.NjupCo.com>

出版人 左 健

丛 书 名 应用型本科院校计算机类专业校企合作实训系列教材

书 名 基于 Android 的手机应用软件开发教程

主 编 包依勤

责任编辑 王秉华 单 宁 编辑热线 025-83592146

照 排 江苏南大印刷厂

印 刷 南京人文印刷厂

开 本 787×1092 1/16 印张 21.75 字数 560 千

版 次 2012 年 12 月第 1 版 2012 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-305-10923-2

定 价 45.00 元

发行热线 025-83594756

电子邮箱 Press@NjupCo.com

Sales@NjupCo.com(市场部)

* 版权所有,侵权必究

* 凡购买南大版图书,如有印装质量问题,请与所购
图书销售部门联系调换

序 言

在当前的信息时代和知识经济时代,计算机科学与信息技术的应用已经渗透到国民生活的方方面面,成为推动社会进步和经济发展的重要引擎。

随着产业进步、学科发展和社会分工的进一步精细化,计算机学科新知识、新领域层出不穷,多学科交叉与融合的计算机学科新形态正逐渐形成。2012年,国家教育部公布的《普通高等学校本科专业目录(2012年)》中将计算机类专业分为计算机科学与技术、软件工程、网络工程、物联网工程、信息安全、数字媒体技术等专业。

随着国家信息化步伐的加快和我国高等教育逐步走向大众化,计算机类专业人才培养不仅在数量的增加上也在质量的提高上对目前的计算机类专业教育提出更为迫切的要求。社会需要计算机类专业的教学内容的更新周期越来越短,相应的,我国计算机类专业教育也将改革的目标与重点聚焦于如何培养能够适应社会经济发展需要的高素质工程应用型人才。

作为应用型地方本科高校,南京晓庄学院计算机类专业在多年实践中,逐步形成了陶行知“教学做合一”思想与国际工程教育理念相融合的独具晓庄特色的工程教育新理念。学生和社会生产实践的“做”中产生专业学习需求和形成专业认同,在“做”中增强实践能力和创新能力,在“做”中生成和创造新知识,在“做”中涵养基本人格和公民意识;同时学生应遵循工程教育理念,标准地“做”,系统地“做”,科学地“做”,创造地“做”。

实训实践环节是应用型本科院校人才培养的重要手段之一,是应用型人才培养目标得以实现的重要保证。当前市场上一些实训实践教材导向性不明显,可操作性不强,系统性不够,与社会生产实际联系不紧密。总体上来说没有形成系列,同一专业的不同实训实践教材重复较多,且教材之间的衔接不够。

《教育部关于“十二五”普通高等教育本科教材建设的若干意见(教高[2011]05号)》要求重视和发挥行业协会和知名企业在教材建设中的作用,鼓励行业协会和企业利用其具有的行业资源和人才优势,开发贴近经济社会实际的教材和高质量的实践教材。南京晓庄学院计算机类专业积极开展校企联合实训实践教材建设工作,与国内多家知名企业共同规划建设“应用型本科院校计算机类专业校企合作实训系列教材”。

本系列教材是在计算机学科和计算机类专业课程体系建设基本成熟的基础上,参考《中国计算机科学与技术学科教程 2002》(China Computing Curricula 2002,简称CCC2002)并借鉴ACM和IEEE CC2005课程体系,经过认真的市场调研,由我校优秀教学科研骨干和行业企业专家通力合作而成的,力求充分体现科学性、先进性、工程性。

本系列教材在规划编写过程中体现了如下一些基本组织原则和特点。

1. 贯彻了“大课程观”、“大教学观”和“大工程观”的教学理念。教材内容的组织和案例的甄选充分考虑了复杂工程背景和宏大工程视野下的工程项目组织、实施和管理,注重强化具有团队协作意识、创新精神等优秀人格素养的卓越工程师的培养。

2. 体现了计算机学科发展趋势和技术进步。教材内容适应社会对现代计算机工程人才培养的需求,反映了基本理论和原理的综合应用,反映了教学体系的调整 and 教学内容的及时更新,注重将有关技术进步的新成果、新应用纳入教材内容,妥善处理了传统知识的继承与现代工程方法的引进。

3. 反映了计算机类专业改革和人才培养需要。教材规划以 2012 年教育部公布的新专业目录为依据,正确把握了计算机类专业教学内容和课程体系的改革方向。在教材内容和编写体系方面注重了学思结合、知行合一和因材施教,强化了以适应社会需要为目标的的教学内容改革,由知识本位转向能力本位,体现了知识、能力、素质协调发展的要求。

4. 整合了行业企业的优质技术资源和项目资源。教材采用校企联合开发和建设的模式,充分利用行业专家、企业工程师和项目经理的项目组织、管理、实施经验的优势,将企业实际实施的工程项目分解为若干可独立执行的案例,注重了问题探究、案例讨论、项目参与式教育教学方式方法的运用。

5. 突出了应用型本科院校基本特点。教材内容以适应社会需要为目标,突出“应用型”的基本特色,围绕培养目标,以工程应用为背景,通过理论与实践相结合,重视学生的工程应用能力的培养,增强学生的技能的应用。

相信通过这套“应用型本科院校计算机类专业校企合作实训系列教材”的规划出版,能够在形式上和 content 上显著提高我国应用型本科院校计算机类专业实践教材的整体水平,继而提高计算机类专业人才的培养质量,培养出符合经济社会发展需要和产业需求的高素质工程应用型人才。

李洪天

南京晓庄学院 党委书记 教授

前 言

Android 一词的本义指“机器人”，同时也是 Google 于 2007 年 11 月 5 日正式发布的基于 Linux 平台的开源手机操作系统。该平台由操作系统、中间件、用户界面和应用软件组成，是首个为移动终端打造的真正开放和完整的移动软件。

《基于 Android 的手机应用软件开发教程》是计算机专业智能终端方向、嵌入式方向和网络工程方向的专业选修课，以培养移动互联网应用型人才为主。目前从 Android 人才需求类型来看，一类是偏向硬件驱动的，一类是偏向软件应用的。后者的需求更大，软件应用包括手机游戏、手机终端应用软件和其他手机应用软件的开发。本教材侧重理论和实践相结合，通过案例讲解手机应用软件开发的知识，所有程序都可在 Android 手机上运行。

由于目前 Android 技术发展比较快，无论是相关书籍、培训还是大学教育，都处于初级阶段，因此 Android 人才短期内将供不应求。从长期来看，随着各种移动应用和手机游戏等内容需求日益增加，也将激励大中小型手机应用开发商加大对 Android 应用的开发力度，因此 Android 人才需求的潜力非常巨大。

本书在编写过程中，作者力求保持教学内容的系统性，由浅入深，深入浅出，同时以 Android 技术应用为主线，加入了组件编程技术、游戏编程技术、SQLite 数据库技术、图形编程技术、Google 地图、NDK 技术等内容，力求反映 Android 技术的最新发展成果。

在本书编写过程中，作者参考了南京多禾信息技术有限公司的项目案例，其中包括他们近年来积累的技术资料和程序代码，力求做到层次清楚，内容丰富，代码准确，具有实战性。这样，既便于读者循序渐进地系统学习，又能使读者深入了解到 Android 手机最新的编程技术，希望本书对读者掌握 Android 系统的开发技术有一定的帮助。

本书的第 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12 章由包依勤执笔完成，第 13、14、15、16、17、18 章由陈欢执笔完成。全书由包依勤统稿。

在本书的编写过程中，杨种学老师、王小正老师对部分内容提出了建设性意见，同时在文档编辑和整理过程当中，王乐、谢磊等学生参与并做了大量的工作，在此谨表衷心的感谢。

限于作者的学术水平，错误与不妥之处在所难免，竭诚欢迎来自教师和学生有利于该教材改进的批评、意见和对文字或程序错误的指正。联系方式为：baoyiqin888@yahoo.com.cn

编 者

2012 年 12 月

目 录

前言.....	1	第 5 章 Android 用户界面	53
第 1 章 Android 简介	1	5.1 用户界面基础.....	54
1.1 手机操作系统	2	5.2 界面控件.....	55
1.2 Android 起源	2	5.3 界面布局.....	66
1.3 Android 发展史	4	5.4 菜单.....	77
1.4 Android 特征	5	5.5 界面事件.....	85
1.5 Android 体系结构	5	习题与思考题	91
习题与思考题.....	6	第 6 章 组件通信与广播消息	93
第 2 章 Android 开发环境	7	6.1 Intent	94
2.1 安装 Android 开发环境	8	6.2 广播消息	106
2.2 Android SDK	14	习题与思考题.....	109
习题与思考题	20	第 7 章 Android 后台服务	111
第 3 章 Android 应用程序	21	7.1 Service 简介	112
3.1 第一个 Android 程序	22	7.2 本地服务	113
3.2 Android 程序结构	26	7.3 远程服务	129
3.3 命令行创建程序.....	30	习题与思考题.....	146
习题与思考题	38	第 8 章 对话框与提示信息.....	147
第 4 章 Android 生命周期	39	8.1 对话框	148
4.1 程序生命周期.....	40	8.2 提示信息 Toast	151
4.2 Android 组件	41	8.3 温馨信息 Notification	153
4.3 Activity 生命周期	41	习题与思考题.....	155
4.4 程序调试.....	47	第 9 章 Android 桌面组件	157
习题与思考题	52	9.1 AppWidget 框架类	158
		9.2 如何使用 Widget	158
		9.3 Demo 讲解	159

习题与思考题·····	163	14.3 SurfaceView 的多线程·····	254
第 10 章 SQL 基础·····	165	习题与思考题·····	259
10.1 SQL 概述·····	166	第 15 章 2D 游戏开发·····	261
10.2 数据定义功能·····	166	15.1 2D 游戏开发基础·····	262
10.3 数据操纵功能·····	170	15.2 简单游戏框架·····	264
10.4 查询功能·····	171	15.3 声音播放·····	268
习题与思考题·····	180	15.4 手势识别·····	274
第 11 章 数据存储和访问·····	181	15.5 加速度传感器·····	283
11.1 简单存储·····	182	习题与思考题·····	288
11.2 文件存储·····	187	第 16 章 2D 游戏开发进阶·····	289
11.3 数据库存储·····	197	16.1 游戏地图·····	290
11.4 数据分享·····	207	16.2 碰撞·····	290
习题与思考题·····	224	16.3 游戏的状态控制·····	292
第 12 章 联系人·····	227	16.4 打砖块游戏实例·····	292
12.1 联系人数据库·····	228	习题与思考题·····	312
12.2 对联系人的基本操作·····	229	第 17 章 位置服务与地图·····	313
习题与思考题·····	232	17.1 位置服务·····	314
第 13 章 Android 图形开发·····	233	17.2 Google 地图应用·····	319
13.1 Drawable 对象·····	234	习题与思考题·····	327
13.2 Bitmap 对象·····	237	第 18 章 Android NDK 开发·····	329
13.3 Animation 对象·····	241	18.1 NDK 简介·····	330
习题与思考题·····	245	18.2 NDK 编译环境·····	330
第 14 章 SurfaceView·····	247	18.3 NDK 开发示例·····	332
14.1 SurfaceView 简介·····	248	习题与思考题·····	338
14.2 自定义 SurfaceView·····	252	参考文献·····	339

第 1 章

Android 简介

- ☆1.1 手机操作系统
- ☆1.2 Android 起源
- ☆1.3 Android 发展史
- ☆1.4 Android 特征
- ☆1.5 Android 体系结构

本章学习目标:了解各种手机操作系统的特点;了解开放手机联盟的目的、组成和性质;了解 Android 平台的发展历史、特征和体系结构。

1.1 手机操作系统

目前手机操作系统主要有 6 种:

(1) Windows Mobile:由微软公司推出的移动设备操作系统,支持播放音视频、浏览网页、MSN 聊天和收发电子邮件等功能,缺点是硬件配置高、耗电量大、电池续航时间短、硬件成本高。

(2) PalmOS:由 3Com 公司的 Palm Computing 开发,32 位嵌入式操作系统,所占的内存小,现已被 HP 公司收购。

(3) Symbian:由 Symbian 开发和维护,后被诺基亚收购。Symbian 是一个实时多任务的 32 位操作系统,功耗低、内存占用少、应用界面框架灵活,不开放核心代码,但公开 API 文档。

(4) Linux:由计算机 Linux 操作系统演变而来,开放源代码,有一些先天不足。

(5) iPhoneOS:由苹果公司开发的操作系统。iPhoneOS 的系统构架,支持内置加速器。

(6) Android:由谷歌发布的基于 Linux 的开源手机平台。Android 系统是第一个完全定制、免费、开放的手机平台,使用 Java 语言开发,支持多种硬件设备。

1.2 Android 起源

开放手机联盟(Open Handset Alliance,OHA)是由谷歌公司于 2007 年发起的一个全球性的联盟组织,成立时包含 34 家联盟成员,现在已经增加到 50 家。开放手机联盟的组成如图 1-1 所示。

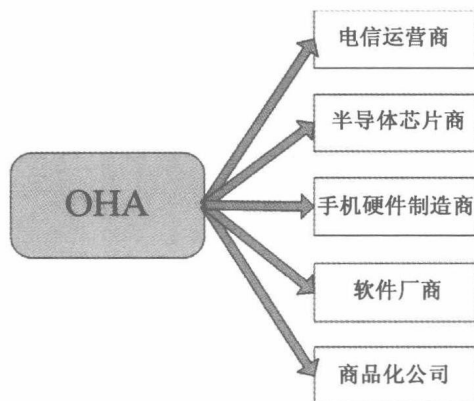


图 1-1 OHA 手机联盟组成

联盟组织的目标:研发移动设备的新技术,用以大幅削减移动设备开发与推广的成本,同时通过联盟各个合作方的努力,建立移动通信领域新的合作环境,促进创新移动设备的开发,开创目前移动平台实现的用户体验。

电信运营商:中国移动通信、KDDI(日本)、NTT DoCoMo(日本)、Sprint Nextel(美国)、T-Mobile(美国)、Telecom(意大利)、中国联通、SoftBank(日本)、Telefonica(西班牙)和 Vodafone(英国)。如图 1-2 所示。



图 1-2 电信运营商

半导体芯片商: Audience(美国)、AKM(日本)、ARM(英国)、Atheros Communications(美国)、Broadcom(美国)、Intel(美国)、Marvell(美国)、nVIDIA(美国)、Qualcomm(美国)、SiRF(美国)、Synaptics(美国)、ST-Ericsson(意大利、法国和瑞典)和 Texas Instruments(美国)。如图 1-3 所示。



图 1-3 半导体芯片商

手机硬件制造商: 鸿碁(中国台湾)、华硕(中国台湾)、佳明(中国台湾)、宏达电(中国台湾)、LG(韩国)、三星(韩国)、华为(中国)、摩托罗拉(美国)、索尼爱立信(日本和瑞典)和东芝(日本)。如图 1-4 所示。



图 1-4 手机硬件制造商

软件厂商: Ascender Corp(美国)、eBay(美国)、Google(美国)、Living Image(日本)、Nuance Communications(美国)、Myraid(瑞士)、Omron(日本)、Packet Video(美国)、SkyPop(美国)、Svox(瑞士)和 SONiVOX(美国)。如图 1-5 所示。



图 1-5 软件厂商

商品化公司: Aplix Corporation(日本)、Noser Engineering(瑞士)、Borqs(中国)、TAT—The Astonishing(瑞典)、Teleca AB(瑞典)和 Wind River(美国)。如图 1-6 所示。



图 1-6 商品化公司

1.3 Android 发展史

2007 年 11 月 5 日,开放手机联盟成立。2007 年 11 月 12 日,谷歌发布 Android SDK 预览版,这是第一个对外公布的 Android SDK,为发布正式版收集用户反馈。如图 1-7 所示。



图 1-7 收集用户反馈

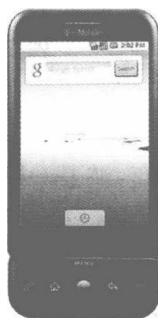


图 1-8 第一款 Android 手机

2008 年 4 月 17 日,谷歌举办开发者竞赛。

2008 年 8 月 28 日,谷歌开通 Android Market,供 Android 手机下载需要使用的应用程序。

2008 年 9 月 23 日,发布 Android SDK v1.0 版,这是第一个稳定的 SDK 版本。

2008 年 10 月 21 日,谷歌开放 Android 平台的源代码。

2008 年 10 月 22 日,第一款 Android 手机 T-Mobile G1 在美国上市,由中国台湾的宏达电制造。如图 1-8 所示。

2009 年 2 月,发布 Android SDK v1.1 版。

2009 年 2 月 17 日,第二款 Android 手机 T-Mobile G2 正式发售,仍由中国台湾的宏达电制造。如图 1-9 所示。

2009 年 4 月 15 日,发布 Android SDK v1.5 版。

2009 年 6 月 24 日,中国台湾的宏达电发布了第三款 Android 手机 HTC Hero。如图 1-10 所示。



图 1-9 第二款 Android 手机

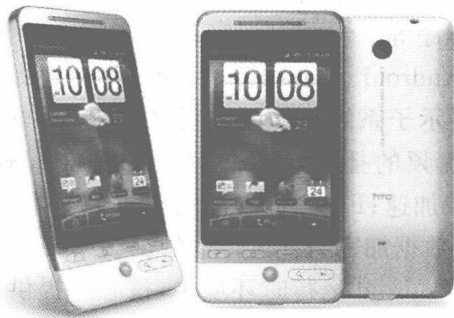


图 1-10 第三款 Android 手机

1.4 Android 特征

Android 提供访问硬件的 API 函数,简化摄像头、GPS 等硬件的访问过程,具有自己的运行时环境和虚拟机;提供丰富的界面控件供使用者之间调用,加快用户界面的开发速度,保证 Android 平台上程序界面的一致性;提供轻量级的进程间通讯机制 Intent,使跨进程组件通信和发送系统级广播成为可能;提供了 Service 作为无用户界面、长时间后台运行的组件,支持高效、快速的数据存储方式。

1.5 Android 体系结构

采用软件堆层的架构,共分为四层,如图 1-11 所示。



图 1-11 Android 体系结构

Linux 内核:硬件和其他软件堆层之间的一个抽象隔离层,提供安全机制、内存管理、进程管理、网络协议堆栈和驱动程序等。

中间件层:由函数库和 Android 运行时构成。函数库主要提供一组基于 C/C++ 的函数库:Surface Manager,支持显示子系统的访问,提供应用程序与 2D、3D 图像层的平滑连接;Media Framework,实现音视频的播放和录制功能;SQLite,轻量级的关系数据库引擎;OpenGL ES,基于 3D 的图像加速;FreeType,位图与矢量字体渲染;WebKit,Web 浏览器引擎;SGL,2D 图像引擎;SSL,数据加密与安全传输的函数库;Libc,标准 C 运行库,Linux 系统中底层应用程序开发接口。Android 运行时环境中,核心库提供 Android 系统的特有函数功能和 Java 语言函数功能,Dalvik 虚拟机实现基于 Linux 内核的线程管理和底层内存管理。

应用程序框架:提供 Android 平台基本的管理功能和组件重用机制。Activity Manager,管理应用程序的生命周期;Windows Manager,启动应用程序的窗体;Content Provider,共享私有数据,实现跨进程的数据访问;Package Manager,管理安装在 Android 系统内的应用程序;Telephony Manager,管理与拨打和接听电话的相关功能;Resource Manager,允许应用程序使用非代码资源;Location Manager,管理与地图相关的服务功能;Notification Manager,允许应用程序在状态栏中显示提示信息。

应用程序:提供一系列的核心应用程序,包括电子邮件客户端、浏览器、通讯录和日历等。

习题与思考题

1. 简述 6 种主流的手机操作系统的特点。
2. 简述 Android 平台的特征。
3. 描述 Android 平台体系结构的层次划分,并说明各个层次的作用。

第 2 章

Android 开发环境

- ☆2.1 安装 Android 开发环境
- ☆2.2 Android SDK

本章学习目标:掌握 Android 开发环境的安装配置方法;了解 Android SDK 的目录结构和示例程序;了解各种 Android 开发工具的用途。

2.1 安装 Android 开发环境

2.1.1 安装 JDK 和 Eclipse

1. 确认安装 JRE

JRE 即 Java 运行环境,在没有安装 JRE 时打开 Eclipse,会出现如图 2-1 所示的错误提示。JDK 中包含 JRE,所以只需下载 JDK。

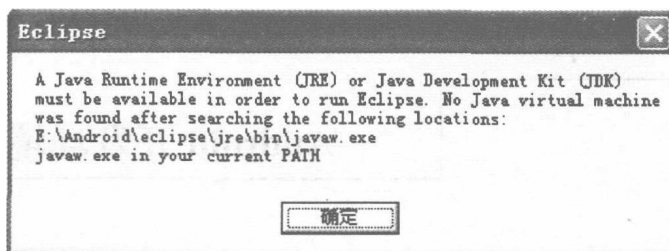


图 2-1 Eclipse 错误提示

2. 安装 JDK

用浏览器打开网页 <http://java.sun.com/javase/downloads/index.jsp>,选择下载:JDK6 Update 14。如图 2-2 所示。

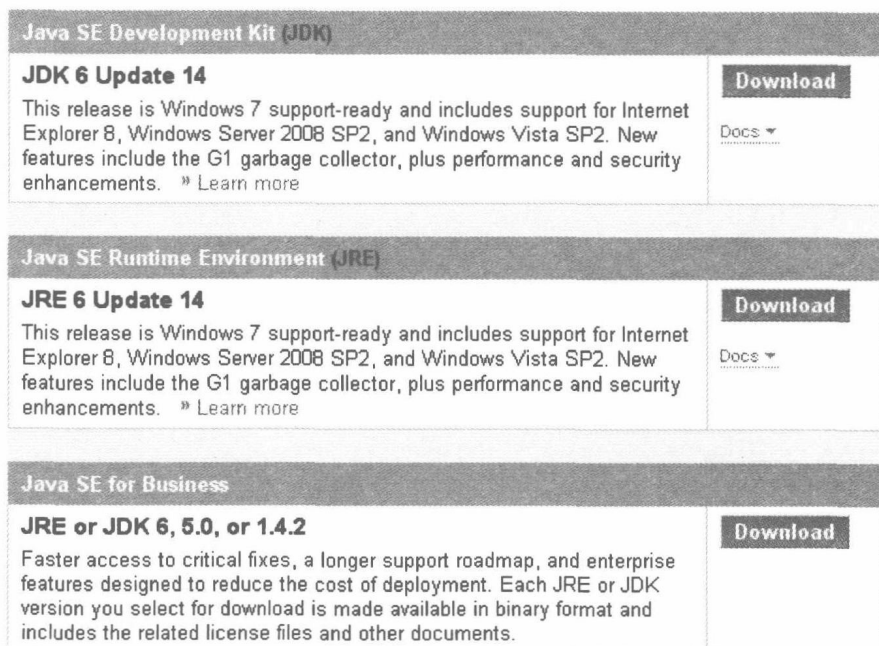


图 2-2 JDK 下载页面

运行平台选择:Windows,语言选择:Multi-language。如图 2-3 所示。

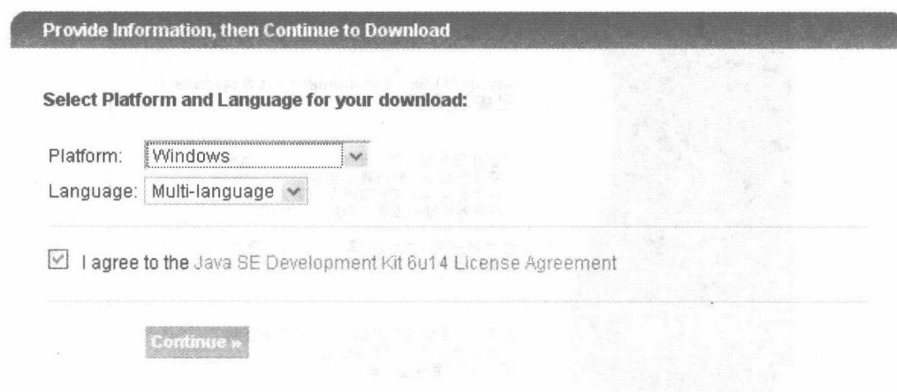


图 2-3 语言选择页面

下载 jdk-6u14-windows-i586.exe。如图 2-4 所示。

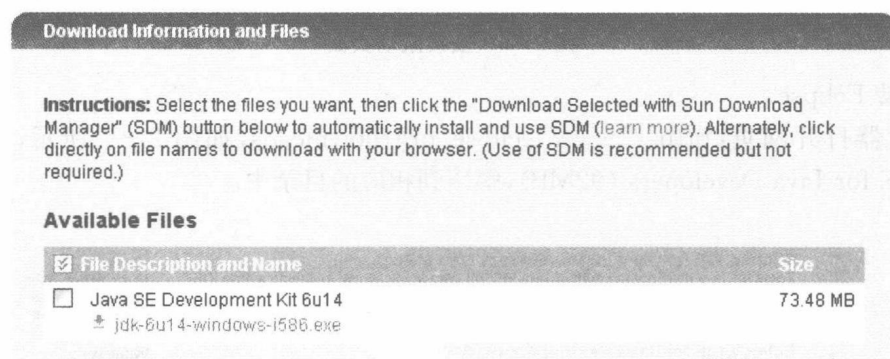


图 2-4 JDK 选择页面

选择安装目录:C:\Program Files\Java\jdk1.6.0_14\。如图 2-5 所示。

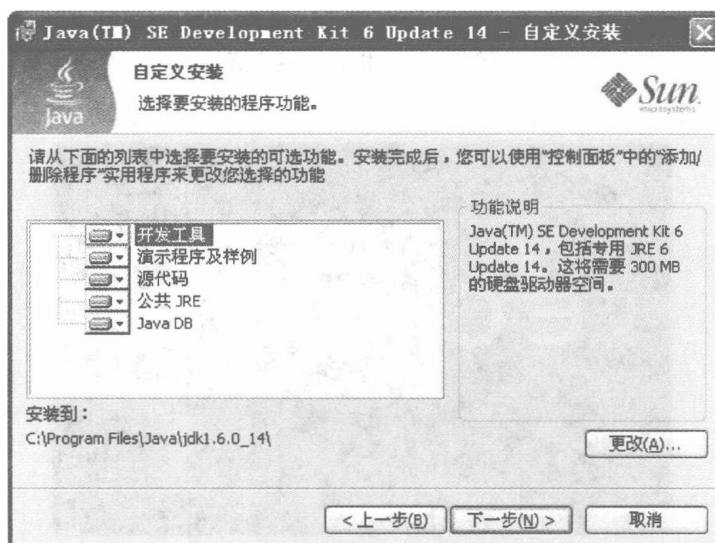


图 2-5 安装目录选择页面