

21世纪高等学校规划教材 | 计算机科学与技术

Android 程序设计教程

肖云鹏 刘安兴 陈元快 编著



清华大学出版社

Android 程序设计教程

肖云鹏 刘宴兵 徐光侠 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是“21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术”丛书之一。是为大学本、专科生学习 Android 准备的教材。全书以“what、why、how”的方式讲解,强调原理,重视实践。以大学期间最常使用的教学案例“图书管理系统”贯穿每个知识点。

同时,根据实际教学情况,我们在本书的实例中用最简单的方式融汇了面向对象、数据结构、数据库、网络编程、多线程、通信协议、程序结构、常用设计模式等学生们前期课程学习过但实际运用不一定掌握了的重要知识点。

本书对学生前期基础知识假设是只要学过一点 Java 语言,能看懂 class,会写 helloworld,就能够学习这本教材。

为了配合教师教学及同学们自学,本书提供了配套教学的 PPT 和所有章节的源代码。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Android 程序设计教程/肖云鹏等编著.--北京:清华大学出版社,2013.4

21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术

ISBN 978-7-302-31262-8

I. ①A… II. ①肖… III. ①移动终端—应用程序—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TN929.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 008192 号

责任编辑:付弘宇 薛 阳

封面设计:傅瑞学

责任校对:时翠兰

责任印制:沈 露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:北京密云胶印厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:14

字 数:344 千字

版 次:2013 年 4 月第 1 版

印 次:2013 年 4 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:25.00 元

产品编号:047839-01

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程”(简称“质量工程”),通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上。精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合21世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。推出的特色精品教材包括:

(1) 21 世纪高等学校规划教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 21 世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 21 世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 21 世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。

(6) 21 世纪高等学校规划教材·财经管理与应用。

(7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。

(8) 21 世纪高等学校规划教材·物联网。

清华大学出版社经过三十多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人: 魏江江

E-mail: weijj@tup. tsinghua. edu. cn

前言

本书是为大学本、专科学学习 Android 准备的教材,笔者总结了多年来的教学和工程经验,力争使本教材做到以下几点。

- 在每一个重要的知识点上,以“what、why、how”的方式讲解。在讲是什么(what)问题的时候,多打比方、多讲故事、多画图。让学生首先感性认识,再落实到程序代码层面,让学习的过程从感性认识到理性认识到量化实现。在讲原理(why)的时候,尽量深入透彻,这是对于学生非常重要的要求,清楚原理才能写出优秀的程序。最后落实到 how 的问题,即使用的问题。
- 本书对学生前期基础知识假设是只要学过一点 Java 语言,能看懂 class,会写 helloworld,就能够学习这本教材。教材里用到的所有示例都尽可能地做到内容简单、教学目标明确。
- 全书贯穿一个实例,把大学教学最常使用的“图书管理系统”作为实例,从第 2 章开始,安排在每一章的最后一节。纵向上,各章承前启后,层层递进,从最简单的单界面、静态数据的图书管理系统→多界面、静态数据的图书管理系统→带本地存储的图书管理系统→带网络连接的图书管理系统→带多媒体的图书管理系统→用 service 实现新书上架、带异步刷新的进阶功能的图书管理系统。横向上,对于每一章,最后一节的实例也是对本章学习内容的总结和实践。
- 作者根据多年来教学经验,针对教学中学生实际存在的问题,在本书的实例中用最简单的方式融汇了面向对象、数据结构、数据库、网络编程、多线程、通信协议、程序结构、常用设计模式等学生们前期课程学习过,但实际运用不一定掌握了的重要知识点。本书的初衷是希望本书不仅是一本 Android 程序的教材,更希望学生通过这本书的学习,整理整个本科阶段的重要课程,以点带面,启发学习热情。如在网络编程一章,首先从最简单的键盘、显示器 IO 开始,逐步讲到联网,学生会发现在建立网络连接后的数据传输和本地 IO 是一样的。在代码上,不仅给出 Android 客户端源代码,还给出了服务器端 Socket Server 和 Web Servlet 的源码、源码分析和数据库脚本。这样做目的是尽可能地深入浅出,融会贯通,同时保证大部分几乎零基础的学生都能学会。这种授课方式也是作者在实际教学中采用的方式。
- 本书的目标是本科教材,因此这不是一本很厚的、面面俱到的 Android 书,而且作者认为本科的教学本身也应该是启发式的教学。作者在课堂上常要求学生大学期间在专业课学习上做到三点:①扎实的专业基础知识;②良好的英文读写水平;③快速掌握陌生知识的能力。课堂上有限的授课时间,学期内有限的课程学习,学生们要打好基础,掌握学习方法,相信有兴趣的同学自然会“自学成才”,这也是大学学习

的要领。也是基于这个想法,本教材讲到的都是最重要、最基础的问题,因此在书中没有要求 Android SDK 版本问题。

- 为了配合教学和同学们自学,本书提供了配套教学的 PPT 和所有章节的源代码。

读者可以从 <http://vdisk.weibo.com/s/reT6b> 及 <http://www.tup.com.cn> 随时下载。

本书在写作过程中得到了清华大学出版社的支持和帮助。部分学生参与了本书的编写工作:作者和李唯果完成了“图书管理系统”范例代码和第 1、2、4、5 章内容的整理;邓粒莉参与了第 2 章和第 4 章内容的整理工作;朱方忠、朱烁臻、黄兴参与了第 3 章和第 7 章的整理工作和本书最后一节进阶程序的完成;王红参与了第 6 章内容的整理工作;杨琳参与了第 1 章和第 2 章 PPT 的准备工作;参与本书编写工作的老师和学生都来自重庆邮电大学——Google Android 联合实验室。作者以前的毕业生,现在在读研的卢星宇和在百度从事 Android 工作的吴剑阅读了全文并给出了许多宝贵的修改意见。

最后,感谢我的家人对我工作的支持,让我有时间在写博士论文的同时完成这本我早就想写的书。

本书的讲述方式尽量保持笔者的讲课风格,虽然本书经过多次修改,但限于编者的水平,书中难免有疏漏和不当之处,恳请读者批评指正。

本书的完成得到重庆邮电大学教育教学改革项目(XJG1216)、重庆邮电大学大学生科研训练计划项目(A2012-50)和 Google Android 创新项目——Android 课程案例库建设的支持。

编 者

2013 年 1 月

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 搭建环境	1
1.1.1 安装 Android SDK	1
1.1.2 安装 ADT 插件	1
1.2 创建第一个 Android 程序	4
1.2.1 使用 Eclipse 创建一个 Android 工程	5
1.2.2 在模拟器上运行	7
1.2.3 在手机上运行	10
1.3 Android 应用程序构成	11
1.4 Android 的 4 大组件	13
1.4.1 活动	14
1.4.2 服务	15
1.4.3 内容提供者	15
1.4.4 广播接收者	15
1.5 养成好的学习习惯	16
第 2 章 活动	17
2.1 Activity 概述	17
2.1.1 Activity 是什么	17
2.1.2 Activity 生命周期	18
2.1.3 Activity 生命周期的示例	21
2.2 一个 Android 工程的整体结构	23
2.2.1 Android 程序中各种目录文件	24
2.2.2 res 文件夹	26
2.2.3 AndroidManifest.xml 文件	28
2.3 最简单的图书管理系统	30
第 3 章 用户界面	33
3.1 用户界面基础知识	33
3.2 界面基本组件	34

3.2.1	界面基本属性	34
3.2.2	TextView	34
3.2.3	EditText	36
3.2.4	Button	37
3.2.5	CheckBox	39
3.2.6	RadioButton	39
3.2.7	ListView	41
3.3	布局	42
3.3.1	FrameLayout	42
3.3.2	LinearLayout	43
3.3.3	RelativeLayout	44
3.3.4	TableLayout	46
3.3.5	AbsoluteLayout	47
3.3.6	多种布局混合使用	47
3.4	菜单	48
3.4.1	选项菜单	48
3.4.2	上下文菜单	49
3.4.3	子菜单	50
3.4.4	定义 XML 菜单文件	52
3.5	事件响应	54
3.5.1	基本事件	54
3.5.2	事件的响应	54
3.6	界面切换与数据传递	56
3.6.1	Intent 与 Bundle	56
3.6.2	界面切换	58
3.6.3	传递数据	59
3.7	Activity 界面刷新	62
3.8	Activity 栈及 4 种启动模式	62
3.8.1	Activity 栈	62
3.8.2	Activity 启动模式定义方法	63
3.8.3	Standard 启动模式	64
3.8.4	SingleTop 启动模式	65
3.8.5	SingleTask 启动模式	67
3.9	有多个界面的单机版图书管理系统	69
第 4 章	数据存储	90
4.1	Preference 存储方式	90
4.1.1	SharedPreferences	90
4.1.2	PreferenceActivity	92

4.1.3	XML 解析	96
4.2	文件的存储	98
4.2.1	内部存储	99
4.2.2	外部存储	99
4.3	SQLite 数据库	100
4.3.1	SQLite 简介	100
4.3.2	SQLite 数据库基本数据操作	103
4.3.3	SQLiteOpenHelper 类	105
4.3.4	数据库文件存储位置	106
4.4	数据共享 ContentProvider	107
4.4.1	Android 系统自带的 ContentProvider	108
4.4.2	自定义 ContentProvider	109
4.5	一个有本地数据库的单机版图书管理系统	109
第 5 章	网络编程	117
5.1	什么是网络编程	117
5.1.1	Socket 通信	117
5.1.2	HTTP 通信	119
5.2	客户-服务器模式	119
5.2.1	控制台上的简单输入输出	120
5.2.2	控制台上的循环输入输出	120
5.2.3	一个客户端和一个服务器一次通信	121
5.2.4	一个客户端和一个服务器多次通信	125
5.2.5	多个客户端和一个服务器串行通信	128
5.2.6	多个客户端和一个服务器并行通信	132
5.2.7	客户端与服务器端 HTTP 通信	134
5.3	通信协议	137
5.3.1	什么是协议,为什么需要协议	137
5.3.2	如何实现协议	137
5.4	Handler 机制	137
5.5	联网的图书管理系统	138
5.5.1	定义协议	138
5.5.2	使用 TCP Socket 的图书管理系统	139
5.5.3	使用 TCP Socket 的图书管理系统的服务器	149
5.5.4	使用 HTTP 的图书管理系统	166
5.5.5	使用 HTTP 的图书管理系统的服务器	167
第 6 章	多媒体	169
6.1	MediaPlayer	169

6.2 音频播放	172
6.2.1 从源文件播放音频	172
6.2.2 从文件系统播放音频	173
6.2.3 从流媒体播放音频	175
6.3 视频播放	175
6.3.1 从源文件播放视频	176
6.3.2 从文件系统播放视频	176
6.3.3 从流媒体播放视频	176
6.4 为图书管理系统配上音乐	177
第7章 图书管理系统程序进阶	180
7.1 Service	180
7.1.1 了解 Service	180
7.1.2 Service 的启动与生命周期	180
7.2 系统服务	186
7.2.1 什么是系统服务	186
7.2.2 获得系统服务	186
7.2.3 重力感应	187
7.3 Broadcast	188
7.3.1 什么是广播	188
7.3.2 广播的接收与响应	189
7.3.3 广播的发送	189
7.4 Service 实现新书上架通知	191
7.4.1 客户端	191
7.4.2 服务器	195
7.5 带异步刷新功能的图书管理系统	201
7.5.1 Tab 标签的实现	203
7.5.2 自定义的 ListView 与 Adapter	206
7.5.3 异步刷新实现	209
7.5.4 其他部分实现	210
参考文献	214

本章将讲述 Android 开发环境的搭建,如何使用 Eclipse 建立一个 Android 工程,以及对 Android 应用程序的目录结构及其组件的讲解。

1.1 搭建环境

如果从事 Android 应用程序的开发,好的开发工具和开发环境是必不可少的。安装环境的配置需要如下工具和开发包:JDK, Eclipse, Android SDK, ADT (Android Development Tools, 开发 Android 程序的 Eclipse 插件)。

现在来具体讲一下如何获得这些工具和开发包以及它们的正确安装和配置。考虑到读者掌握了一定的 Java 基础,能使用 Eclipse 编译 Java 程序,故在此不会对 Java 的运行环境即 JDK 和 Eclipse 的安装过程做出讲解。

1.1.1 安装 Android SDK

在安装了 JDK 和 Eclipse 的基础上来安装 Android SDK。Android SDK 的官方下载网站是 <http://developer.android.com/sdk/index.html>。在 Android 1.5 之前,Google 提供了 Android SDK 开发包的完整下载,在 Android 1.6 之后 Google 只提供了安装工具在线安装。

这里以 Windows 操作系统为例来讲述如何安装配置 Android 开发环境。下载了 Android SDK 后,解压该文件到操作的任意目录。打开该目录内容如图 1-1 所示。

打开 AVD Manager.exe 可执行文件,选中要安装的 SDK 版本和 Google API 版本的文档,如图 1-2 所示。

Android SDK 安装成功后,会看到如图 1-3 所示的 Android SDK 根目录结构(本节安装平台为 4.0.3)。platforms 目录包含当前 Android SDK 支持的所有版本。

1.1.2 安装 ADT 插件

下面来安装和配置 ADT。Google 公司提供了针对 Eclipse 的 Android 开发插件 ADT,通过 ADT 可以进行集成开发。

启动 Eclipse,选择 Help→Install New Software...,打开如图 1-4 所示窗口。

(1) 单击 Add,在弹出的对话框的第一个文本框输入一个名字,在第二个文本框中输入如下地址: <http://dl-ssl.google.com/android/eclipse/>,如图 1-5 所示。

(2) 添加好后勾选 Develop Tools 选项,单击 Next 按钮进行更新安装。

(3) 设置 Android SDK 安装目录。重启 Eclipse,选择 Window→Preferences,选择 Android 属性面板,在 SDK Location 文本框中加入 Android SDK 的安装目录,如图 1-6 所示。

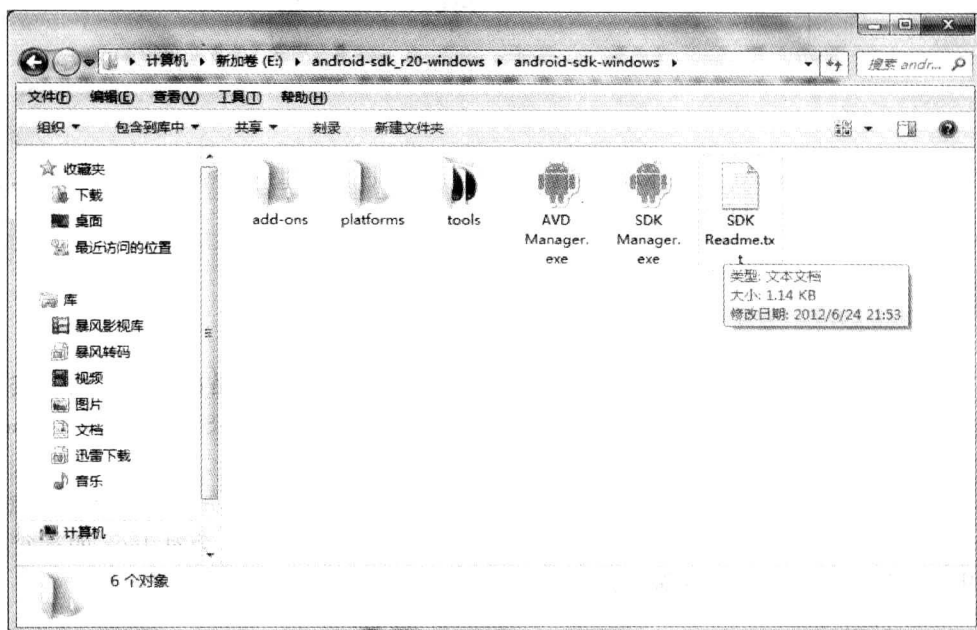


图 1-1 Android SDK 解压后目录

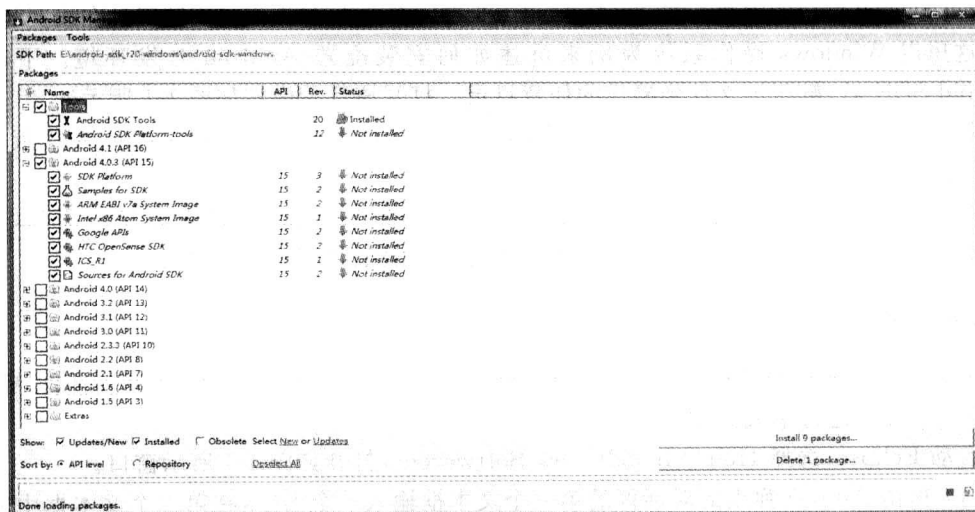


图 1-2 选择安装包

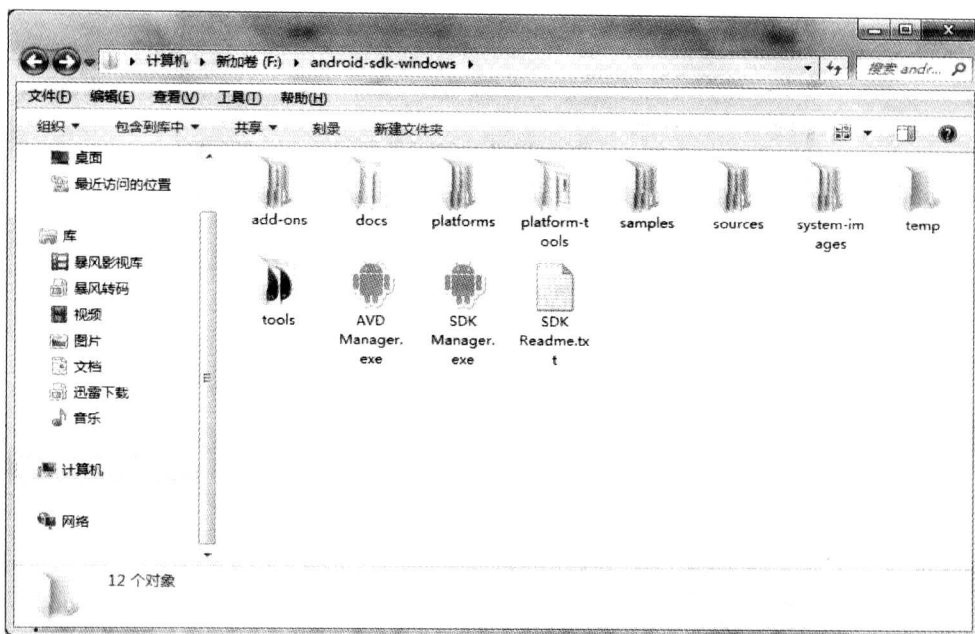


图 1-3 Android 4.0.3 版本根目录

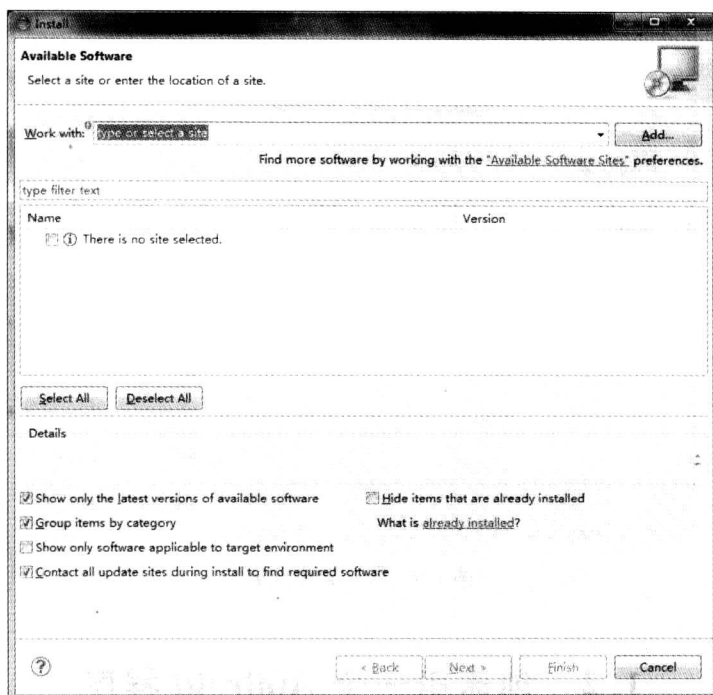


图 1-4 安装 ADT

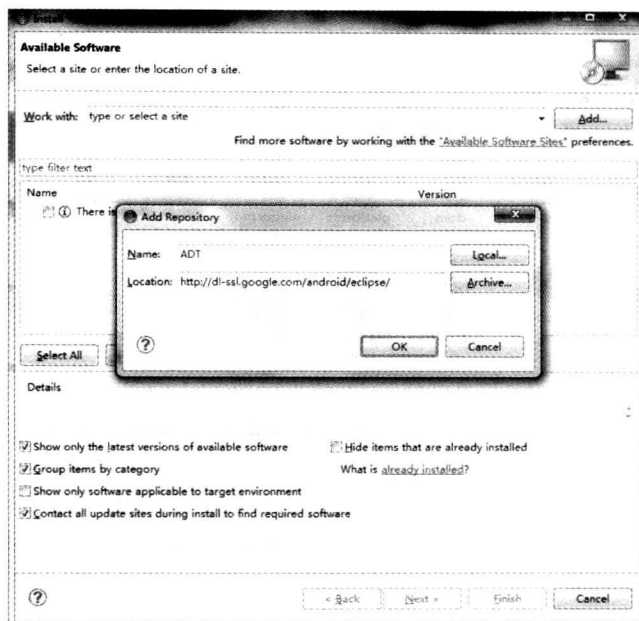


图 1-5 输入名称及地址

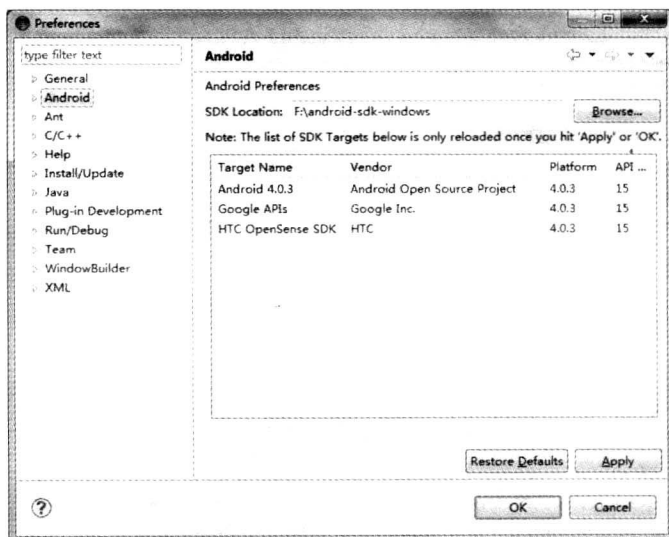


图 1-6 加入安装目录

1.2 创建第一个 Android 程序

本节将新建一个简单的 Android 程序来测试 ADT 是否安装成功,以及在模拟器和手机上运行该程序。

1.2.1 使用 Eclipse 创建一个 Android 工程

方法一：

(1) 启动 Eclipse, 单击 File→New→other, 选择 Android Application Project, 如图 1-7 所示。

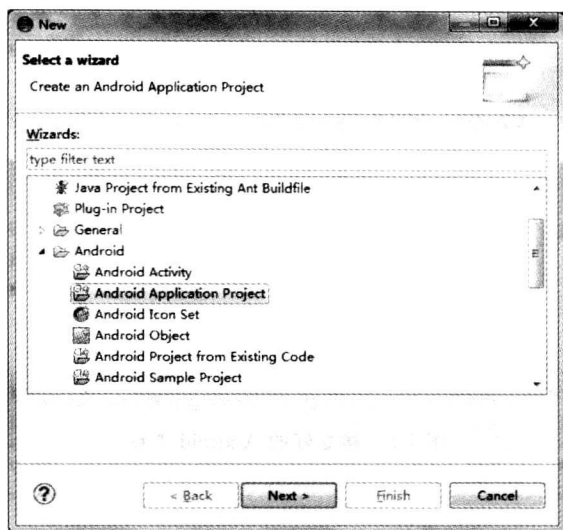


图 1-7 建立 Android 工程

(2) 单击 Next 按钮, 在弹出的对话框中按照如图 1-8 所示输入相应的内容。

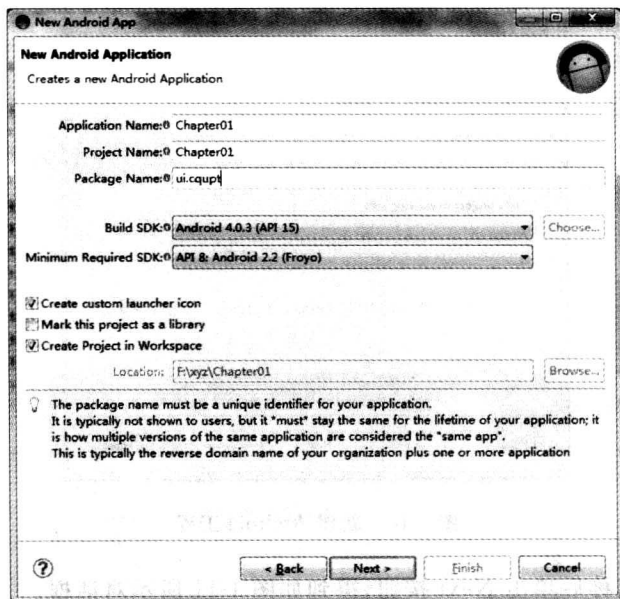


图 1-8 新建 Android 应用程序

(3) 根据提示单击相应的 Next 按钮,最后单击 Finish 按钮完成建立工程。建立好的工程如图 1-9 所示。

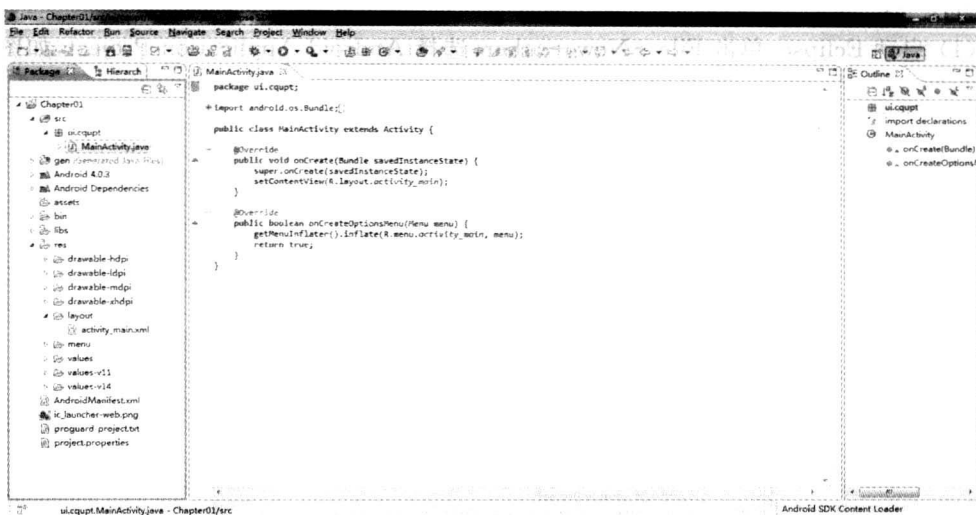


图 1-9 建立好的 Android 工程

方法二:

(1) 单击 File→New→Android project,得到如图 1-10 所示对话框。

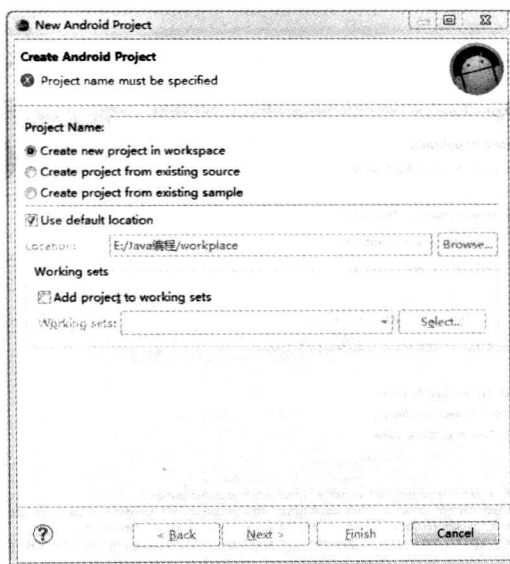


图 1-10 新建 Android 工程

(2) 输入项目名称后单击 Next 按钮,得到如图 1-11 所示对话框。

(3) 选择所要创建的 Android 项目的相应版本后单击 Next 按钮,得到如图 1-12 所示对话框。