

Mobile 移动应用系列丛书

◆丛书主编 倪光南

Android 移动应用开发

Android YIDONG YINGYONG KAIFA

◎主编 肖正兴 ◎副主编 李斌 张霞



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

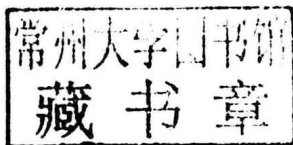
移动应用系列丛书

丛书主编 倪光南

Android 移动应用开发

肖正兴 主 编

李 斌 张 霞 副主编



中国铁道出版社

2018年·北京

内 容 简 介

本书以多个典型案例阐述移动应用的开发过程，将移动开发的知识点贯穿到案例的实现过程中，最终引领读者进入到移动开发的领域中。

全书共分5个项目，涵盖 Android 开发基础知识、基本原理、UI 基本设计、本地存储和网络访问。内容组织上由易到难，层层递进，选取的案例都是典型的企业案例，并简化成教学案例，尽量使初学者能够快速入门。

本书适合作为高等院校理工科相关课程的教材，也可作为开发人员或软件实践者自学和提高了的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

Android 移动应用开发/肖正兴主编. —北京: 中国铁道出版社, 2018. 5

(移动应用系列丛书)

ISBN 978 - 7 - 113 - 24343 - 2

I. ①A… II. ①肖… III. ①移动终端 - 应用程序 - 程序设计 IV. ①TN929. 53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 051064 号

书 名: **Android 移动应用开发**

作 者: 肖正兴 主编

策 划: 周海燕

读者热线: (010) 63550836

责任编辑: 周海燕 徐盼欣

封面设计: 乔 楚

责任校对: 张玉华

责任印制: 郭向伟

出版发行: 中国铁道出版社 (100054, 北京市西城区右安门西街 8 号)

网 址: <http://www.tdpress.com/51eds/>

印 刷: 虎彩印艺股份有限公司

版 次: 2018 年 5 月第 1 版 2018 年 5 月第 1 次印刷

开 本: 787 mm × 1 092 mm 1/16 印张: 13 字数: 307 千

书 号: ISBN 978 - 7 - 113 - 24343 - 2

定 价: 39.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书, 如有印制质量问题, 请与本社教材图书营销部联系调换。电话: (010) 63550836

打击盗版举报电话: 市电 (010) 51873659

前言

2007年11月5日，Google公司宣布成立了OHA（Open Handset Alliance，开放手机联盟）包括手机制造商、手机芯片厂商和移动运营商几类，主要包括中国移动、摩托罗拉、英特尔、高通和宏达电，并且开发名为Android的开放源代码的移动系统，到现在为止，使用Android系统的终端设备已超过10亿部，这让它占据了移动应用的半壁江山。本书旨在带领读者进入移动开发的领域。

本书以Eclipse为集成开发环境进行Android应用程序开发，结合笔者近年来在手机软件研发和教学中积累的经验，介绍Android平台移动互联网应用开发的相关知识。

本书共分为5个项目。

项目1介绍Android平台的基本架构和开发环境的配置，并通过编写第一个应用程序Hello World，熟悉Eclipse开发、调试环境的使用。

项目2以一个仿QQ登录界面案例介绍Android基本UI组件的使用，主要包括基本控件的使用和相应的事件处理。


项目3以应用商店案例讲解高级UI适配器组件和相应适配器的使用，主要包括下拉列表控件Spinner、列表视图ListView、网格视图GridView、画廊控件Gallery和选项卡TabHost，还有对应的各种Adapter的配合使用。

项目4以简易的日记本案例介绍Android系统自带的SQLite数据库的使用，实现对本地数据库的增加、删除、修改、查询的操作，并且与ListView控件配合使用。

项目5以天气预报案例介绍Android的HTTP网络通信编程，包括使用HttpClient进行网络访问、数据的解析和多线程的应用。

本书考虑初学者的学习规律和项目的实际开发过程，将实际应用项目抽取、简化成简单、实用的典型教学案例，以项目任务方式使得读者逐步递进学习，并可将现有代码进行适当扩展就能够生成新的应用。

本书由肖正兴任主编，李斌、张霞任副主编。本书的编写得到了深圳职业技术学院等院校的大力支持和帮助，杨勇生为教材案例项目的策划、开发和测试提供了实际的开发项目，中国



铁道出版社的编辑为本书的策划和出版提供了宝贵的经验和支持，在此表示衷心感谢。同时，本书在编写过程中，参考了大量的相关资料，吸取了许多同人的宝贵经验，在此一并致谢。

由于编者水平所限，疏漏难免，敬请广大读者提出宝贵意见和建议。教材配套课件、习题答案及源代码均可从 <http://www.tdpress.com/51eds/> 下载。

编者
2018年2月

目录

项目 1 移动开发概览	1
任务 1 配置 Eclipse 移动集成开发环境	7
任务 2 使用 Eclipse 移动集成开发环境	18
任务 3 使用 Eclipse 移动集成调试环境	21
项目 2 Android 基本 UI 组件——仿 QQ 登录界面	24
任务 1 实现仿 QQ 登录基本界面	53
任务 2 实现界面的动态展示	60
任务 3 实现欢迎界面	66
项目 3 Android 高级 UI 组件——应用商店	70
任务 1 显示商品列表	90
任务 2 显示分类商品	101
任务 3 显示商品详情	120
任务 4 集成应用商店	136
项目 4 Android 本地存储——掌上日记本	143
任务 1 搭建布局文件	151
任务 2 封装数据操作——适配器	154
任务 3 搭建主程序	158
任务 4 编写日记功能	161
项目 5 Android 网络通信——天气预报	163
任务 1 实现天气预报	182
任务 2 实现天气预报多线程	194
参考文献	202

项目 1 移动开发概览



项目要点

- Android 环境介绍。
- Eclipse 移动集成开发环境的配置。
- Eclipse 移动集成开发环境的使用。
- 建立和管理 Eclipse 移动开发工程。

本项目主要介绍 Android 平台的基本架构和开发环境的配置，并通过编写第一个应用程序 HelloWorld，熟悉 Eclipse 开发、调试环境的使用。



项目简介

本项目主要介绍 Android 的发展历史，搭建 Android 在 Eclipse 下的开发环境，通过第一个应用程序 HelloWorld 介绍 Android 项目的基本运行原理，并在 Eclipse 环境下进行项目开发和调试。



相关知识

1. Android 概述

1) Android 的概念

当今已经进入移动互联网阶段，这是 50 多年来的第 5 个发展周期。一个技术发展周期一般会持续十年，即“移动互联网”发展周期已经到来。

据摩根士丹利调查：移动互联网的发展速度快于桌面互联网，并且其规模将大得超乎想象，它代表着五大趋势的融合（4G + 社交 + 视频 + 网络电话 + 日新月异的移动装置），在发展速度方面，通过移动装置接入互联网的用户已经超过通过桌面个人计算机接入互联网的用户。到 2020 年，通过各种移动设备连入互联网的设备将达到 100 亿台。

如图 1.1 所示，开放手机联盟（Open Handset Alliance）是 Google 公司于 2007 年 11 月 5 日宣布组建的一个全球性的联盟组织。联盟将会支持 Google 发布的 Android 手机操作系统或者应用软件，共同开发名为 Android 的开放源代码的移动系统。开放手机联盟包括手机制造商、手机芯片厂商和移动运营商等。目前，联盟成员数量已经达到 65 家。

Android 平台具有以下特点。

① Android 平台的源代码完全开放，便于开发人员更清楚地把握实现细节，便于提高开发人员的技术水平，有利于开发出更具差异性的应用。

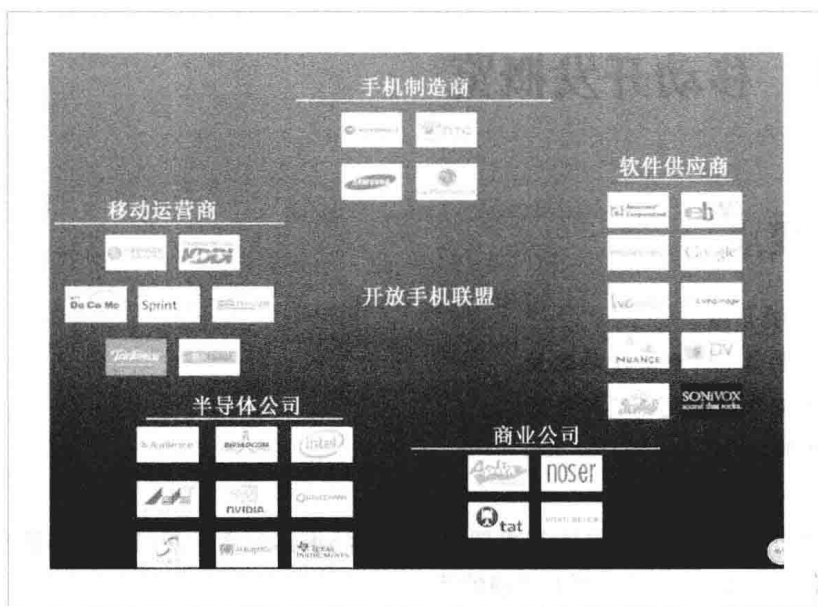


图 1.1 开放手机联盟

②Android 平台采用了对有限内存、电池和 CPU 优化过的虚拟机 Dalvik，有效提升了 Android 的运行速度。

③Android 平台具有良好的盈利模式（3/7 开），产业链条的各方（运营商、制造商、独立软件生产商）都可以获得不错的利益。将移动终端的评价标准从硬件向软件转变，极大地激发了软件开发者的热情。

④Android 的源代码遵循 Apache v2 软件许可，而不是通常的 GPL v2 许可，有利于商业开发。

⑤Android 平台具有强大的 Linux 社区的支持。

Android 曾经是一家创立于旧金山的公司的名字，该公司于 2005 年 8 月被 Google 收购，并从此踏上了飞速发展的道路。它已经发展成为一个平台、一个生态体系。现在，Android 在移动领域得到广泛的应用。相比于 Symbian 的日落西山，以及苹果的封闭、Windows Phone 的前途未卜，Android 无疑代表了当前行业发展的主流趋势：开放平台取代了封闭平台，让参与者均能通过自己的努力而获益。从 2008 年 9 月公布 1.0 版本以来，经过近 10 年的跨越式发展，现在 Android 已经发展到了 8 版本。该版本重新设计通知，以便为管理通知行为和设置提供更轻松和更统一的方式。

随着采用 Android 系统的谷歌手机、平板电脑等产品逐渐扩大市场占有率，Android 平台人才的缺口日益显现。据业内统计，目前国内的 4G 研发人才缺口有三四百万，其中 Android 研发人才缺口至少 30 万。现在不仅手机、平板电脑的企业对 Android 有大量的人才缺口，而且创维、TCL、康佳等彩电企业已经开发了基于 Android 系统的智能电视，Android 已成为 3C 数码电子产品的大潮流。

2) 为什么选用 Android

技术流派的发展，一般就像波浪，分为浪峰和浪底，浪峰的时候技术成熟，但是程序员的

价值无法得到体现，因为会的人多；浪底的时候，技术新，供参考的资料少，学习门槛高，但是程序员的价值能够得到体现。现在 Android 市场占有率和发展趋势一直向上，人才需求旺盛，而且自主创业点比较多。

(1) 各智能手机平台市场占有率

IDC 调查了各种主流平台市场的占有率，如图 1.2 所示，截至 2014 年，可以看出，作为手机终端的霸主 Symbian 的占有率不断下降；Android 在未来几年的涨幅最大，占有率不断上升；iOS 因为主要针对苹果系统，并且其开发环境是封闭的，一旦其创新性出现断层，必然导致市场占有率的下降。

(2) 主流智能系统的比较

① Symbian——霸主地位已经旁落。Symbian 是 Nokia 手机上的操作系统，在受到各种操作系统的冲击后，倒下了，由于其上面的开发语言为 Visual C++，但是又不同于 PC 上的 C++，导致开发门槛高，而且其转换到智能手机上的步伐偏慢，导致市场占有率不断下降。

Operating System	2010 Market Share	2014 Market Share	2014/2010 Change
Symbian	40.1%	32.9%	-18.0%
BlackBerry OS	17.9%	17.3%	-3.5%
Android	16.3%	24.6%	51.2%
iOS	14.7%	10.9%	-25.8%
Windows Mobile	6.8%	9.8%	43.3%
Others	4.2%	4.5%	8.3%
Total	100.0%	100.0%	

IDC分析4年后各智能手机平台市场占有率

图 1.2 智能手机市场占有率

② Android——Google 公司推出，近年势头迅猛。Android 最明智的地方在于两点：联合各大厂商，开放源代码；采用 Java 作为应用开发语言，使得 Java 程序员可以无缝转移到该开发领域，所以虽然其诞生时间不长，但是平台上的应用程序，已经超过了 iOS 上的应用程序。

③ iOS——苹果公司，定位高端客户。iOS 一直针对的是高端客户，但是其需要不断创新，才能保持其高端定位，现在各种智能终端从可使用性上已经和 iOS 无太大差别，并且其开发语言为一种特有的语言：Object C，是在 C 语言基础上加上了面向对象的特性，整个平台是封闭的。

④ Windows Phone——微软 + Nokia，全新系统。Windows Phone 是 Windows Mobile 的后续版本，其最大诟病在于与 Windows Mobile 是完全不同的两个东西，没有向下兼容性。

⑤ Meego——Nokia + Intel 共同研发的一种系统。Meego 是一种优秀的手机操作系统，非常流畅，但是 Nokia 并没有打算继续支持其后续版本，所以基本没有前景。

3) Android 的系统架构

图 1.3 所示是 Android 系统架构图，从上而下，分别为应用层、应用框架层、类库层、Android 运行时和 Linux 内核层。

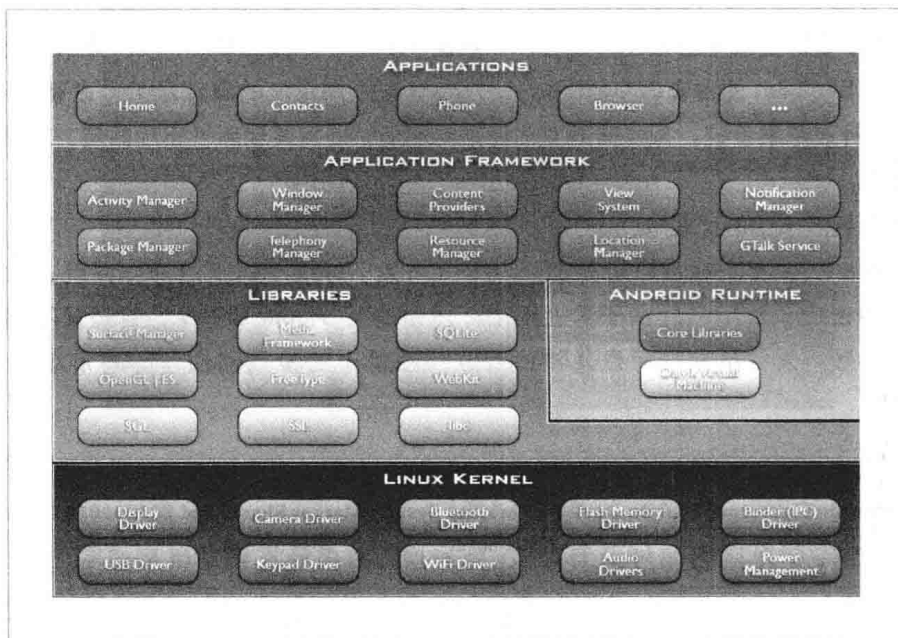


图 1.3 Android 系统架构图

(1) Linux Kernel 层

Android 的核心系统服务依赖于 Linux 2.6 内核，如安全性、内存管理、进程管理、网络协议栈和驱动模型。Linux 内核也同时作为硬件和软件栈之间的抽象层。

(2) Android Runtime 层

Android 包括了一个核心库，该核心库提供了 Java 编程语言核心库的大多数功能。

每个 Android 应用程序都在它自己的进程中运行，都拥有一个独立的 Dalvik 虚拟机实例。Dalvik 被设计成一个设备可以同时高效地运行多个虚拟系统。Dalvik 虚拟机执行 (.dex) 的 Dalvik 可执行文件，该格式文件针对小内存使用做了优化。同时，虚拟机是基于寄存器的，所有的类都经由 Java 编译器编译，然后通过 SDK 中的 dx 工具转化成 .dex 格式由虚拟机执行。

Dalvik 虚拟机依赖于 Linux 内核的一些功能，比如线程机制和底层内存管理机制。

(3) Libraries 层

Android 包含一些 C/C++ 库，这些库能被 Android 系统中的不同组件使用。它们通过 Android 应用程序框架为开发者提供服务。以下是一些核心库：

①系统 C 库：一个从 BSD 继承来的标准 C 系统函数库 (libc)，它是专门为基于 embedded Linux 的设备定制的。

②媒体库：基于 PacketVideo OpenCORE。该库支持多种常用的音频、视频格式回放和录制，

同时支持静态图像文件。编码格式包括 MPEG4、H. 264、MP3、AAC、AMR、JPG、PNG。

③Surface Manager：对显示子系统进行管理，并且为多个应用程序提供 2D 和 3D 图层的无缝融合。

④LibWebCore：一个 Web 浏览器引擎，支持 Android 浏览器和一个可嵌入的 Web 视图。

⑤SGL：底层的 2D 图形引擎。

⑥3D libraries：基于 OpenGL ES 1.0 APIs 实现，该库可以使用硬件 3D 加速（如果可用）或者使用高度优化的 3D 软加速。

⑦FreeType：位图（bitmap）和矢量（vector）字体显示。

⑧SQLite：一个对于所有应用程序可用、功能强劲的轻型关系型数据库引擎。

(4) Application Framework 层

开发人员也可以完全访问核心应用程序所使用的 API 框架。该应用程序的架构设计简化了组件的重用，任何一个应用程序都可以发布它的功能块，任何其他应用程序都可以使用其所发布的功能块（不过需遵循框架的安全性限制）。同样，该应用程序重用机制也使用户可以方便地替换程序组件。

隐藏在每个应用后面的是一系列的服务和系统，其中包括：

①丰富而又可扩展的视图（Views），可以用来构建应用程序，包括列表（lists）、网格（grids）、文本框（text boxes）、按钮（buttons）、甚至可嵌入的 Web 浏览器。

②内容提供者（Content Providers）使得应用程序可以访问另一个应用程序的数据（如联系人数据库），或者共享它们自己的数据。

③资源管理器（Resource Manager）提供非代码资源的访问，如本地字符串、图形和布局文件（layout files）。

④通知管理器（Notification Manager）使得应用程序可以在状态栏中显示自定义的提示信息。

⑤活动管理器（Activity Manager）用来管理应用程序生命周期并提供常用的导航回退功能。

(5) Application 层

Android 会同一系列核心应用程序包一起发布，该应用程序包包括 E-mail 客户端、SMS 短消息程序、日历、地图、浏览器、联系人管理程序等。所有的应用程序都是使用 Java 语言编写的。

4) Android 项目管理

(1) 查看项目

在模拟器桌面，单击 Launcher 按钮，打开应用程序管理界面，单击其中的 Android Application 图标，即可启动项目应用程序。

(2) 删除项目

①如图 1.4 所示，采用应用程序管理器删除项目。

②如图 1.5 所示，采用 DDMS 删除项目。

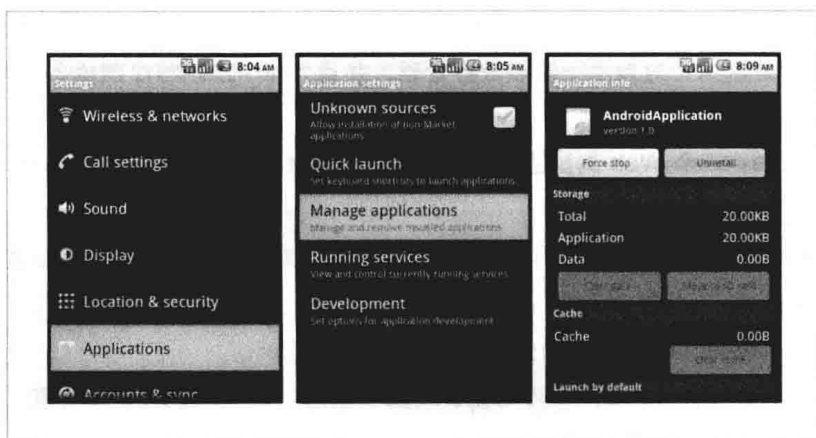


图 1.4 应用程序管理器删除项目

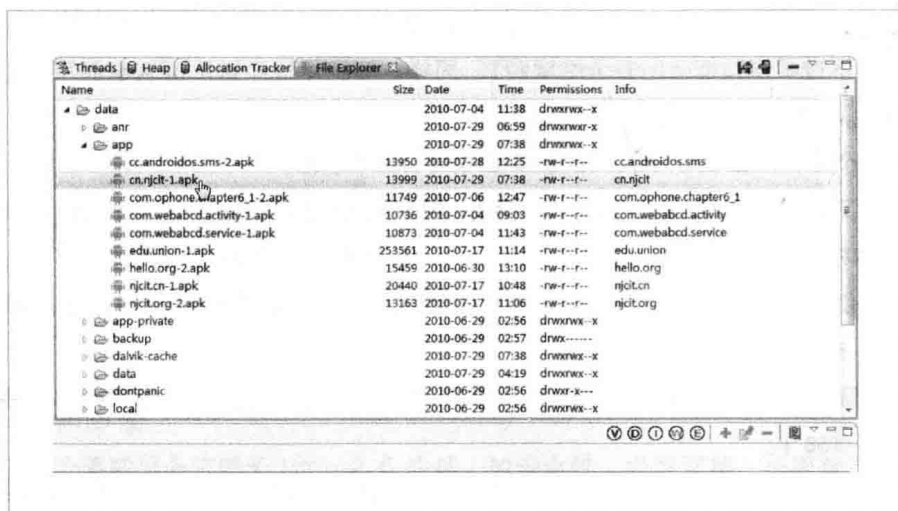


图 1.5 DDMS 删除项目

(3) 如图 1.6 所示，在 LogCat 窗口中可以查看项目运行的日志信息。

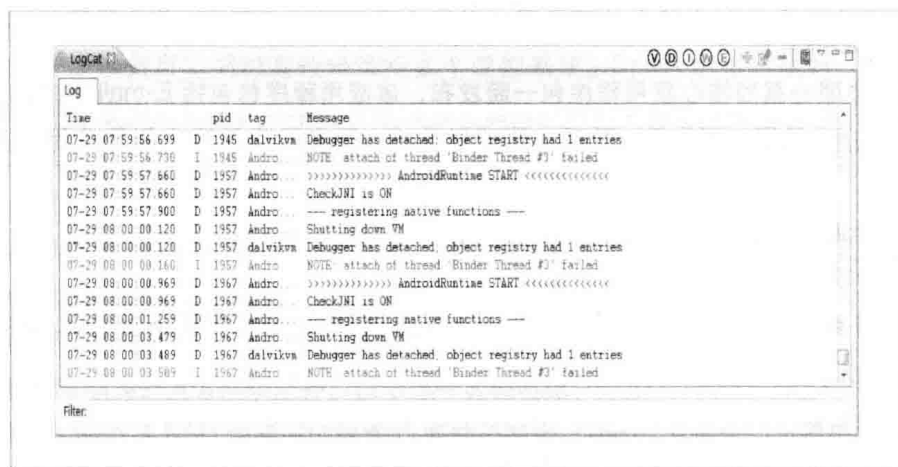


图 1.6 LogCat 窗口

2. 应用程序五大组件

Android 应用程序主要包括五大组件，即 Activity、Intent、BroadcastReceiver、Service、Content Provider。

1) Activity

Activity 相当于手机屏幕的一个页面，上面可以放各种 UI 组件。一个应用包含多个 Activity，Android 使用堆栈存放多个 Activity 对象，并自动进行管理。Activity 存在生命周期。

2) Intent

Intent 是一个将要执行的操作的抽象描述 (Google)。主要用于在不同 Activity 之间跳转，并且传递数据。主要动作类型包括 Main、PICK、VIEW、EDIT 等，对应的数据以 URI 表示。Intent Filter 用于描述 Activity 能够操作哪些 Intent 对象。

3) BroadcastReceiver

BroadcastReceiver 主要用于对外部事件进行响应。通过 NotificationManager 通知用户事件发生了。通过在 AndroidManifest.xml 中定义，或者通过 context.registerReceiver() 注册。各种应用还可以通过 Context.sendBroadcast() 把自己的 Intent Broadcast 广播给其他应用。

4) Service

Service 是指后台运行的应用程序，如音乐播放器的后台播放。

5) Content Provider

Content Provider 用于在不同应用之间交换数据，一个应用通过实现 Content Provider 的抽象接口，从而把自己的数据暴露给其他应用调用，而其他应用程序无须关心数据存储的具体细节。

任务 1 配置 Eclipse 移动集成开发环境

1. 任务说明

Android SDK 所支持的操作系统包括 Windows 7、Mac OS X 10.4.8 or later (x86 only) 和 Linux (tested on Linux Ubuntu Dapper Drake)。

搭建 Android 开发环境步骤分为：安装 JDK 6、安装 Eclipse 3.7、安装 ADT 2.2、安装 SDK、配置 AVD。

2. 实现过程

1) 安装 JDK 6

首先，到 <http://www.oracle.com/technetwork/java/archive-139210.html> 下载 Java SE 6，如图 1.7 所示，然后按照默认配置安装。

2) 安装 Eclipse 3.7

①如图 1.8 所示，进入地址 <http://www.eclipse.org/downloads/packages/release/indigo/sr2>。

②如图 1.9 所示，进入 Eclipse IDE for Java Developers 中 Windows 32-bit 版本下载界面，单击  按钮。



图 1.7 Java SE 6 下载界面

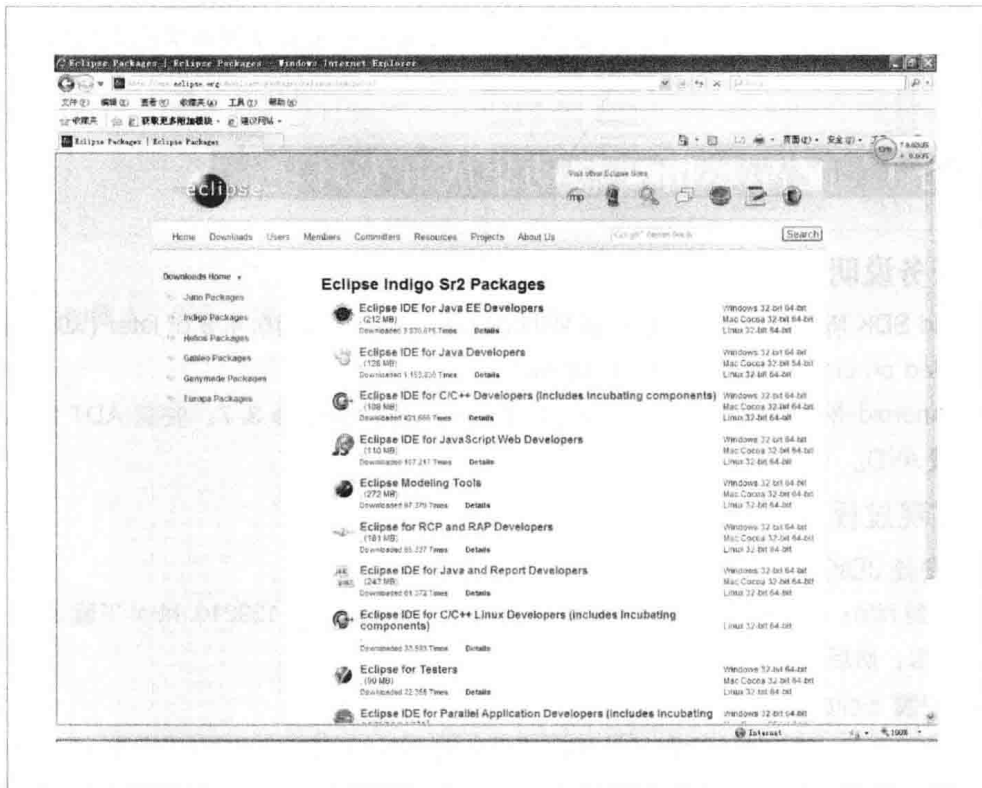


图 1.8 Eclipse 下载页面

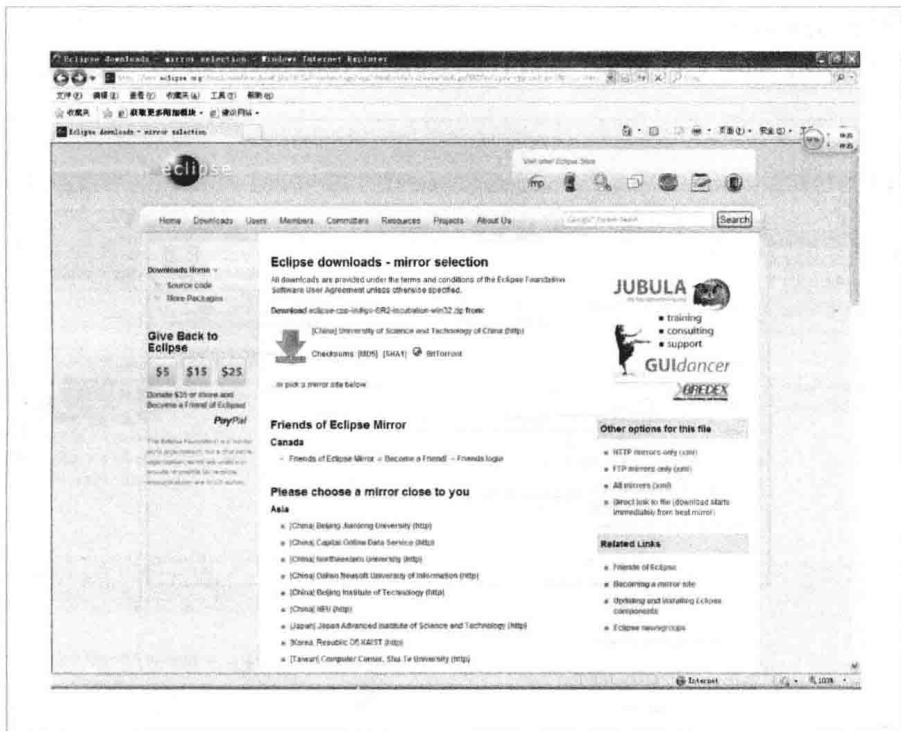


图 1.9 Eclipse IDE

- ③如图 1.10 所示，单击“保存”按钮。
- ④解压运行 eclipse.exe。

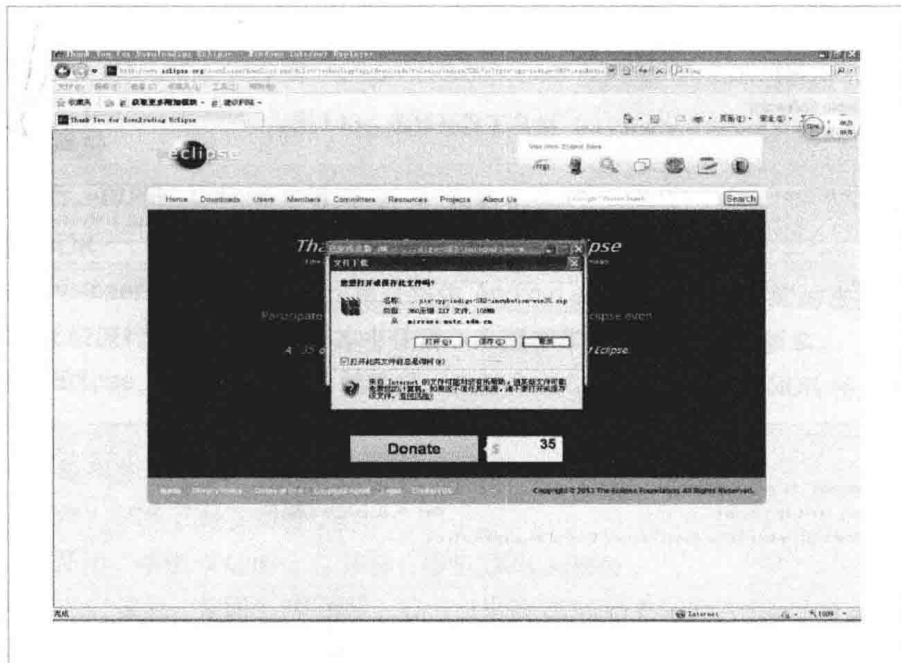


图 1.10 文件下载界面

3) 安装 ADT 2.2

①启动 Eclipse, 如图 1.11 所示, 选取 Help | Install New Software..., 单击 Add...按钮。

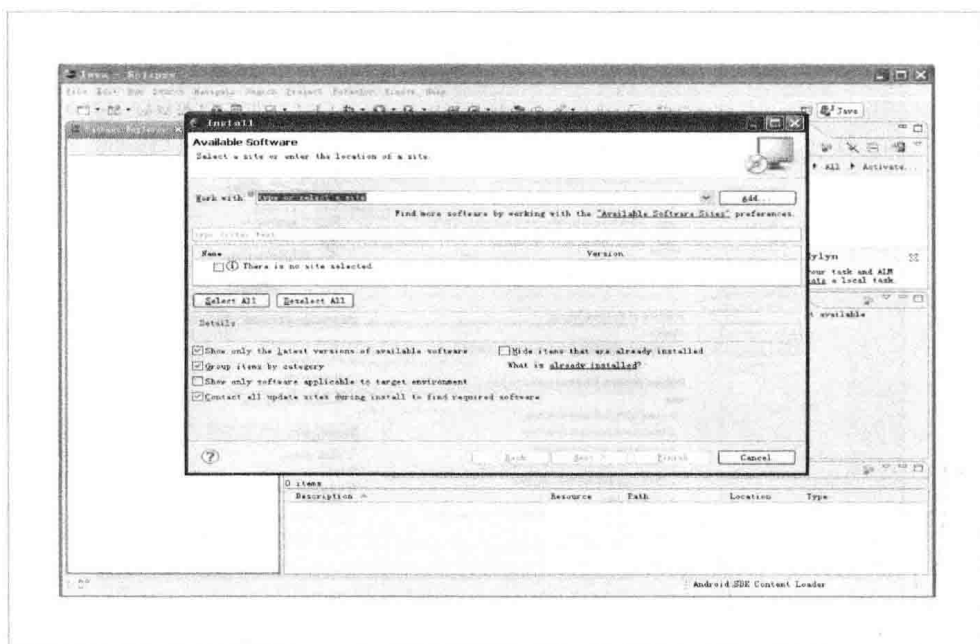


图 1.11 安装新软件

②如图 1.12 所示, 单击 Local...按钮, 输入 <https://dl-ssl.google.com/android/eclipse/>, 单击 OK 按钮。

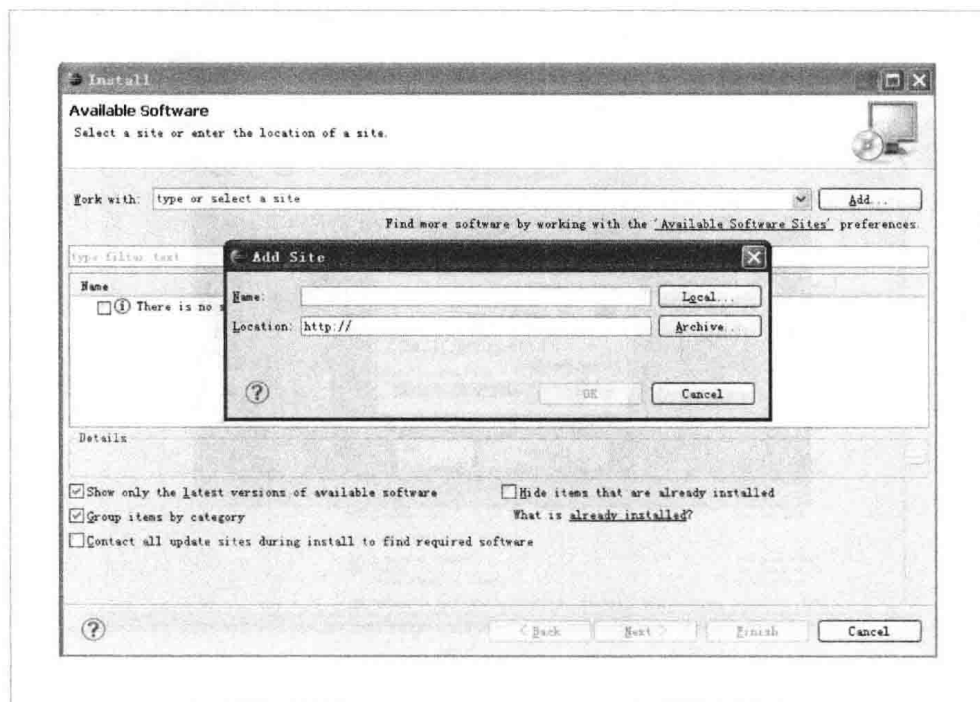


图 1.12 添加站点

③如图 1.13 所示，选择 Developer Tools 复选框，单击 Next 按钮，开始安装。

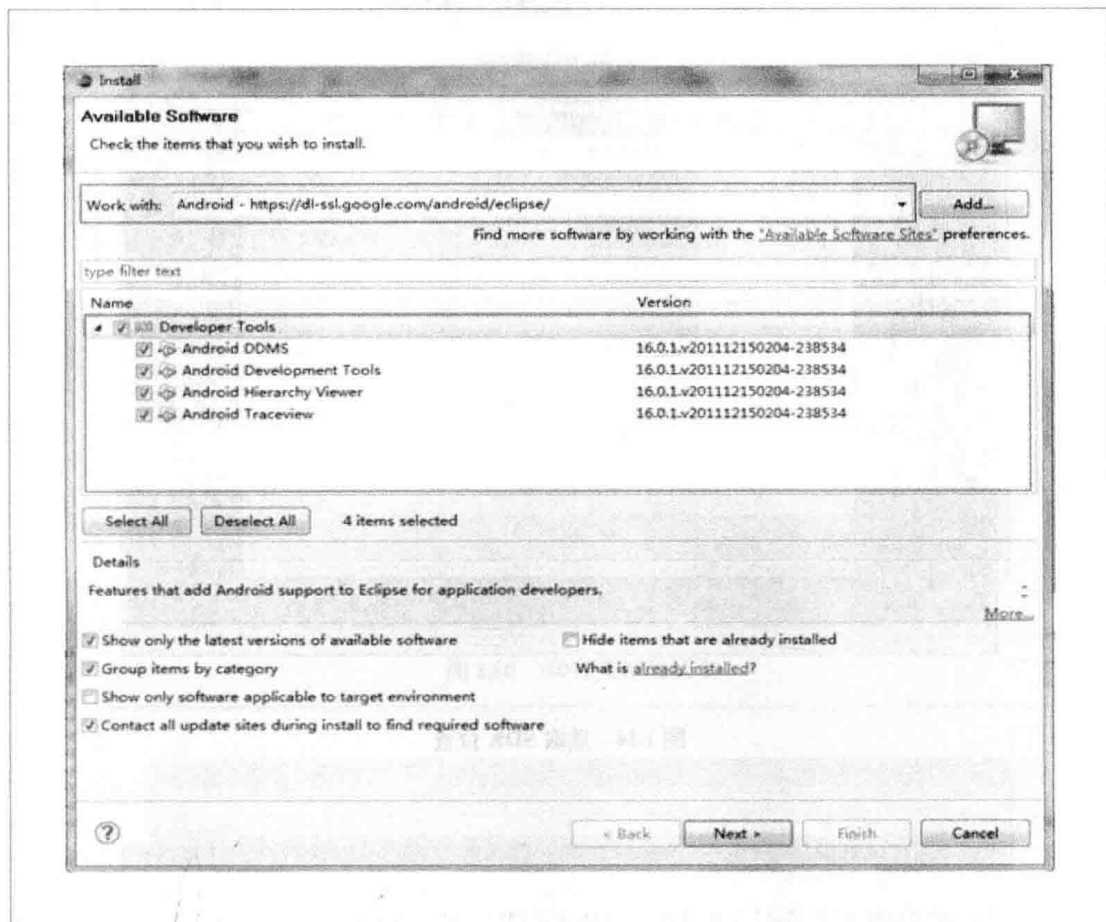


图 1.13 选择开发工具集

④安装成功后，即可在 Eclipse 中看到   图标。

4) 安装 SDK

Software Developer Kit (SDK) 的作用是提供 Android 开发所需要的类库的支持，现在最新版本是 7.0，比较流行的版本是 2.2，本书使用 2.2 版本作为教学的 SDK 版本。

第一次运行 Eclipse，要求指定 SDK 的路径，这里分成 SDK 已经存在和 SDK 还没有两种情况。

(1) SDK 已经存在

如图 1.14 所示，SDK 已经安装好了。

①如图 1.15 所示，单击 Browse... 按钮，指定 SDK 的路径。

②单击 Apply... 按钮，如图 1.16 所示，显示出当前 SDK 所支持的 Android 版本。

③单击 OK... 按钮，显示图 1.17 所示的窗口。

④如图 1.18 所示，选择 Use existing SDKs 单选按钮，选择指定的 SDK 的路径，单击 Finish... 按钮。