

Android 开发与应用

马玉春 著

DEVELOPMENT AND
APPLICATION
ON ANDROID PLATFORM



机械工业出版社
China Machine Press

Android 开发与应用

马玉春 著

DEVELOPMENT AND
APPLICATION
ON ANDROID PLATFORM



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

Android 开发与应用 / 马玉春著. —北京: 机械工业出版社, 2019.9
(高等学校计算机专业规划教材)

ISBN 978-7-111-63700-4

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 198986 号

本书基本涵盖了 Android 编程的所有技术, 首先介绍了开发环境, 然后在第一部分介绍编程基础与技巧, 包括常用组件与技术及 Intent 的综合应用。第二部分为实用案例分析, 是第一部分的扩展与应用, 重点展示了个性化 ListView 组件、SQLite 数据库、文件读写、通讯录操作、广播接收器、后台服务、消息机制及数据传递和百度地图等的灵活应用。第三部分讲解了 Android 应用于远程温度监测的一个综合案例。

本书可以作为大专院校计算机相关专业学生的 Android 程序设计教材和毕业设计的参考书, 也可作为计算机与自动控制专业相关的工程技术人员及硕士研究生从事项目研发提供技术方案参考。



出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 余 洁

责任校对: 李秋荣

印 刷: 北京瑞德印刷有限公司

版 次: 2019 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 185mm×260mm 1/16

印 张: 20.75

书 号: ISBN 978-7-111-63700-4

定 价: 59.00 元

客服电话: (010) 88361066 88379833 68326294
华章网站: www.hzbook.com

投稿热线: (010) 88379604
读者信箱: hzjsj@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光/邹晓东

前 言

Android 是以 Google 为首的 Open Handset Alliance (OHA, 开放手机联盟) 推出的一款开放的嵌入式操作系统平台, 2007 年 11 月推出 Android SDK 1.0 版, 现已推出 9.0 版。Android 应用越来越广泛, 已经席卷整个智能手机产业和移动互联网行业, 至 2017 年年底, 其市场占有率已经达到 85.9%。面对这种形势, 软件从业者纷纷转向 Android 应用的开发。目前市场上有很多关于 Android 基础及技术的书籍, 但是其中大部分主要讲解 Android 系统中各组件的使用及零散的应用技术, 读完这些书读者难以掌握研发 Android 应用的关键和主流技术。

本书的主要内容

本书作者长期从事软件工程的科研与教学工作, 获得国家软件著作权 11 项。本书是作者多年来从事 Android 应用研究和教学实践的结晶, 并融入作者 20 年计算机监控系统的研发经验。本书首先从 Android 开发环境入手, 介绍了常用组件与技术及 Intent 的综合应用, 然后在此基础上完成了 6 个实用案例, 并详细分析了代码实现, 最后介绍了一个远程温度监测实例, 涉及数据处理技术、TCP 客户机与服务器编程及温度监测的最终实现。各章内容具体安排如下所示。

第 1 章“开发环境搭建与应用入门”主要介绍了开发环境的搭建方法、工作空间与相关文件, 并结合第一个应用程序详细介绍了程序的调试方法、项目的导入方法、调试设备的选择等。

第一部分 (第 2~4 章) 介绍编程基础与技巧, 包括常用组件与技术及 Intent 的综合应用。第 2 章“常用开发组件”首先介绍了各组件通用的常见属性, 然后分别介绍各组件的重要属性, 通过实例从多角度展示组件事件的处理方法, 并将框架布局知识融入其中。

第 3 章“常用技术”开始引入 Library 类库的概念, 将常用技术和具有共性的代码放入类库中进行维护, 以 Sound 类为例, 所有进行情景模式操作的软件只需引用 Library 类库即可调用相关功能, 对 Sound 类的改进只需在 Library 类库项目中进行, 其他导入 Sound 类的项目无须更改代码, 只需重新编译。该章依次介绍了 Activity 的生命周期、绘图方法、情景模式与音频播放、消息机制、多线程处理、定时功能、SQLite 数据库、查询联系人、用户偏好和内部文件存取方法以及手机地图的开发方法, 所有这些技术都通过详细实例进行讲解, 并将通用技术融入 Library 类库中。

第 4 章“Intent 的综合应用”首先介绍了 Intent 的基础知识, 然后介绍了利用 Intent 打开 Activity 并传递数据、状态栏通知的实现及通过状态栏打开 Activity, 接着采用配置文件注册或软件注册的方法, 从开机自动启动、来电、短信发送与接收等方面讲解广播接收器的应用, 最后介绍了服务的基础知识、启动服务和绑定服务的实现, 并介绍了使服务长期运行而不被系统杀死的方法。第 3 章与第 4 章的内容是本书的技术基础, 也是 Android 应用研发的技术基础。

第二部分(第5~10章)为实用案例分析。第5章“课堂随机点名软件”结合3.8节的SQLite数据库技术,实现了多门课程多班级不重复点名;第6章“简易英语学习软件”利用Library类库中的文件存取类FileProcess和多线程文本读取类ThreadReadText,实现自行设置学习内容,既可以用来学习英语对话,也可以用来背单词;第7章“通讯录备份与恢复软件”在Library类库中创建了PhoneBook类,集成了通讯录的查找与更新功能,可以一键完成所有通讯录的备份,以及一键将备份全部恢复(合并)到通讯录。

第8章“服务账号登记软件”主要利用SQLite数据库技术与文本文件存取技术分类保存、检索各种账号,并将敏感数据加密保存到外部文件,以及从外部文件解密恢复到数据库中。第8章的列表选项采用了多种适配器并实现了拖曳技术。本章内容是前面基本技术的具体应用,并利用第11章的数据编码与处理技术对文本数据进行加密和解密。

第9章“地址定位及辅助服务软件”实现的是一个启动服务,结合3.12节的百度地图实现了手机定位功能,并利用第11章的编码技术将定位信息加密后发送到目标手机;利用4.5节的显示来电和接收短信技术,以及3.9节的查询联系人技术确保白名单来电响铃,还可实现开启“WiFi关闭”提醒,向目标手机发送余额不足信息。第10章的“地址查询与地图打点软件”向第9章的“地址定位及辅助服务软件”发送地址查询命令,利用第11章的编码技术将收到的地址信息解密后在百度地图上标注出来。

第三部分(第11~15章)为基于互联网的远程温度监测案例,包括数据处理、网络编程与具体实现三个主题。第11章“数据编码与处理技术”实现了字节(数组)、字符(串)和汉字等的相互转换及简单的编码功能,并实现了随机字节的生成与字节的位操作技术。第12章“数据包的校验技术”实现了多种校验码的计算和结尾码的处理,可通过一个函数为原始数据包添加校验码和结尾码,也可通过一个函数检验综合数据包是否正确并删除尾部的结尾码与校验码,留下有效数据。这两章内容广泛应用于数据传输与处理,也是计算机监控的核心技术。

第13章“通用TCP客户机与服务器测试软件”在Library类库中创建了通用网络处理类NetworkProcess及TCP客户机与服务器类TcpClientServer,密切结合第11章的数据编码技术及第12章的数据包校验技术,实现了通用TCP客户机和服务器测试软件,可以以字节或普通字符串收发和显示数据,根据要求添加校验码或结尾码并进行相关检验,还可测试客户机与服务器之间的时间间隔。

第14章“I-7013D模块仿真软件”(简称仿真模块)是第13章的通用TCP服务器测试软件的一个特例,它以手动、自动和锁定三种方式提供正弦波形式的温度数据,按照I-7013D协议的要求响应客户机的温度查询。

第15章“I-7013D模块监测软件”(简称监测软件)则是第13章的通用TCP客户机测试软件的一个特例,它根据测试出的时间间隔对仿真模块进行查询,并对所收到的温度数据以趋势线的形式实时显示。仿真模块与监测软件构成一个简单的以物联网为基础的计算机监控系统。

本书特色

- 共享类库: 创建的Library类库项目包含数据库、TCP、通讯录等共享类。

- 经验丰富：将作者多年的研发经验列入书中，让读者少走弯路。
- 编排合理：先介绍基本概念与简单例程、常用技术，最后介绍工程应用。
- 作品实用：通用 TCP 客户机和服务器可直接应用于测试工程项目。
- 实践性强：将知识点融入实例，且解释详尽，通俗易懂，便于模仿与应用。
- 自定义数据库类：方便用户快速创建 SQLite 数据库软件，快捷检索和更新。
- 自定义 TCP 类：可以用来快速构建稳定可靠的 TCP 服务器或客户机应用。
- 完善的数据编码与数据包校验技术：可用于快速构建计算机监控系统。

本书的学习方法与约定

本书的每章（节）都有对应的源代码实例，而 Library 类库项目中包含通用核心共享类，首先按照 1.4 节介绍的方法将其导入并复制到工作空间，然后根据章节安排或需要导入相关的其他项目。阅读章节内容时，必须打开相应的例程，一边操作例程，一边学习书本知识。对于源代码讲解部分所涉及的变量或函数名，请通过快捷键【Ctrl+F】查找它们出现的位置，理解其含义。遇到有疑问的地方，则设置断点跟踪程序的运行，以弄清程序的逻辑。第 5 章及以后的实例都列有主要知识点，与第 2~4 章的编程基础和技巧相关，读者在学习综合案例前需要了解对应的主要知识点。本书面向编程人员，因而软件界面一般采用英文格式，Android SDK 中的子程序一般称为方法，本书创建的子程序一般称为函数，需要读者注意的关键代码用粗体加以强调。

致谢

本书得到海南省高等学校教育教学改革研究项目（批准号：Hnjg2018-57）、海南省高等学校科学研究项目（批准号：Hnky2019-57）及海南热带海洋学院 2019 年校级教材建设项目（批准号：RHYJC2019-03）的资助，在此表示衷心的感谢。

声明

本书中的所有应用程序或软件工具都由作者独立开发，已经或正在申报软件著作权，软件的使用仅限于购买了本书的读者本人或者已经取得作者或出版社授权的单位，未经许可不得以任何形式复制、传播。

由于学识有限，书中不足和疏漏之处在所难免，请读者不吝赐教，以便作者进一步完善（walker_ma@163.com）。

马玉春

2019 年 8 月 8 日于三亚

推荐阅读



交互式系统设计：HCI、UX和交互设计指南（原书第3版）

作者：David Benyon 译者：孙正兴 等 ISBN：978-7-111-52298-0 定价：129.00元

本书在人机交互、可用性、用户体验以及交互设计领域极具权威性。

书中囊括了作者关于创新产品及系统设计的大量案例和图解，
每章都包括发人深思的练习、挑战点评等内容，适合具有不同学科背景的人员学习和使用。

以用户为中心的系统设计

作者：Frank E. Ritter 等 译者：田丰 等 ISBN：978-7-111-57939-7 定价：85.00元

本书融合了作者多年的工作经验，阐述了影响用户与系统有效交互的众多因素，
其内容涉及人体测量学、行为、认知、社会层面等四个主要领域，
介绍了相关的基础研究，以及这些基础研究对系统设计的启示。

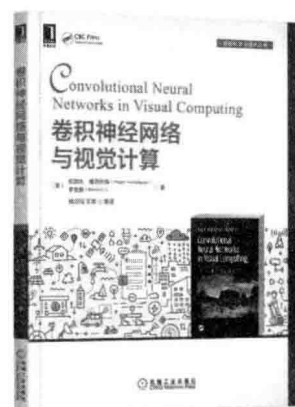
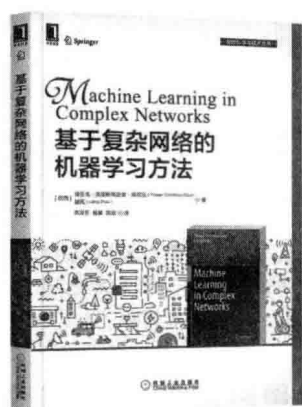
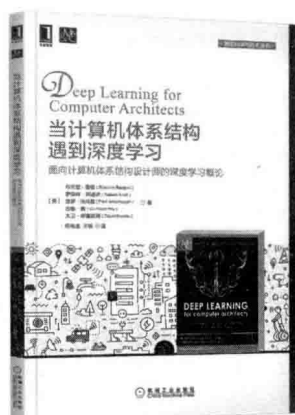
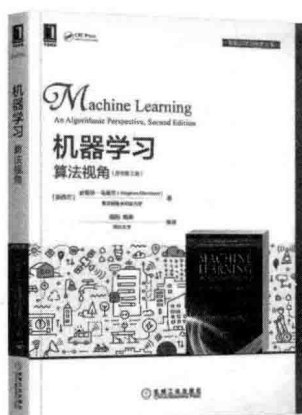
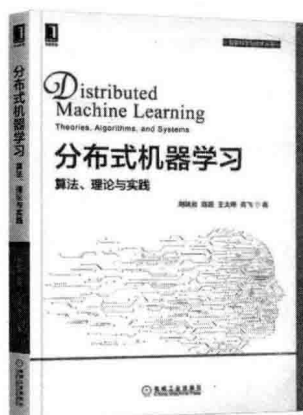
交互设计：超越人机交互（原书第4版）

作者：Jenny Preece 等 ISBN：978-7-111-58927-3 定价：119.00元

本书由交互设计界的三位顶尖学者联袂撰写，是该领域的经典著作，被全球各地的大学选作教材。

新版本继承了本书一贯的跨学科特色，并与时俱进地更新了大量实例，
涉及敏捷用户体验、社交媒体与情感交互、混合现实与脑机界面等。

推荐阅读



分布式机器学习：算法、理论与实践

作者：刘铁岩 等 ISBN: 978-7-111-60918-6 定价: 89.00元

机器学习：算法视角（原书第2版）

作者：史蒂芬·马斯兰 译者：高阳 等 ISBN: 978-7-111-62226-0 定价: 99.00元

当计算机体系结构遇到深度学习

作者：布兰登·里根 等 译者：杨海龙 等 ISBN: 978-7-111-62248-2 定价: 69.00元

机器学习精讲：基础、算法及应用

作者：杰瑞米·瓦特 等 译者：杨博 ISBN: 978-7-111-61196-7 定价: 69.00元

基于复杂网络的机器学习方法

作者：迪亚戈·克里斯蒂亚诺·席尔瓦 等 译者：李泽圣 等 ISBN: 978-7-111-61149-3 定价: 79.00元

卷积神经网络与视觉计算

作者：拉加夫·维凯特森 等 译者：钱亚冠 ISBN: 978-7-111-61239-1 定价: 59.00元

目 录

前言

第 1 章 开发环境搭建与应用入门	1
1.1 搭建开发环境	1
1.2 创建虚拟设备	2
1.3 第一个应用程序	3
1.4 工作空间与相关文件	4
1.5 程序的调试方法	8
1.6 本章小结	10

第一部分 编程基础与技巧

第 2 章 常用开发组件	12
2.1 常见属性	12
2.2 EditText 组件与菜单	13
2.3 Button 组件	17
2.4 ToggleButton 组件	20
2.5 CheckBox 组件	22
2.6 RadioButton 组件	24
2.7 Spinner 组件	26
2.8 ListView 组件	29
2.9 Switch 组件	33
2.10 DatePicker 组件	36
2.11 AlertDialog 组件	37
2.12 本章小结	45
第 3 章 常用技术	46
3.1 进一步了解 Activity	46
3.2 绘图	47
3.3 用静态库函数设置手机情景模式 and 音量	51
3.4 播放音频	55
3.5 利用消息机制处理后退键	56
3.6 利用多线程和消息机制获取 IP 地址	59

3.7 定时功能的实现	62
3.8 SQLite 与自定义 ListView	64
3.9 查询联系人	74
3.10 使用 SharedPreferences 对象存储数据	80
3.11 内部文本文件存取	85
3.12 百度地图	86
3.13 本章小结	91
第 4 章 Intent 的综合应用	92
4.1 Intent 的基础知识	92
4.2 在 Activity 之间传递数据	94
4.3 状态栏通知	98
4.4 广播接收器与开机自动启动	99
4.5 显示来电和接收短信	101
4.6 带回执的短信发送	105
4.7 服务的基础知识	108
4.8 启动服务的实现	110
4.9 绑定服务的实现	115
4.10 本章小结	117

第二部分 实用案例分析

第 5 章 课堂随机点名软件	120
5.1 主要功能和技术特点	120
5.2 软件操作	120
5.3 界面布局与资源说明	121
5.3.1 字符串定义文件	121
5.3.2 菜单项定义文件	121
5.3.3 颜色定义文件	122
5.3.4 自定义对话框布局文件	122
5.3.5 ListView 列表布局文件	123
5.3.6 版权窗体布局文件	124
5.3.7 主窗体布局文件	124

5.4 配置文件	126	8.6.1 适配器布局文件	185
5.5 主窗体源代码	127	8.6.2 窗体布局文件	186
5.6 本章小结	135	8.6.3 拖放阴影源代码	187
第 6 章 简易英语学习软件	136	8.6.4 适配器源代码	188
6.1 主要功能和技术特点	136	8.6.5 窗体源代码	190
6.2 软件操作	136	8.7 单位详细信息窗体	199
6.3 界面布局与资源说明	137	8.7.1 适配器布局文件	199
6.3.1 适应多屏幕的 dimens 文件	137	8.7.2 窗体布局文件	200
6.3.2 菜单项定义文件	138	8.7.3 适配器源代码	201
6.3.3 主窗体布局文件	138	8.7.4 窗体源代码	202
6.3.4 主题设置文件	140	8.8 单位搜索窗体	207
6.4 配置文件	141	8.8.1 布局文件	207
6.5 目录与文件处理类源代码	141	8.8.2 源代码	208
6.6 文本读取类源代码	142	8.9 本章小结	211
6.7 主窗体源代码	144	第 9 章 地址定位及辅助服务	
6.8 本章小结	151	软件	212
第 7 章 通讯录备份与恢复软件	152	9.1 主要功能和技术特点	212
7.1 主要功能和技术特点	152	9.2 软件操作	212
7.2 软件操作	152	9.3 配置文件	213
7.3 界面布局	153	9.4 广播接收器源代码	215
7.4 配置文件	153	9.4.1 启动完成	215
7.5 通讯录操作源代码	154	9.4.2 来电处理	216
7.6 外部文本写入源代码	156	9.4.3 情景模式改变	217
7.7 主窗体源代码	156	9.4.4 屏幕状态变化	217
7.8 本章小结	161	9.4.5 短信接收	218
第 8 章 服务账号登记软件	162	9.4.6 WiFi 设置变化	221
8.1 主要功能和技术特点	162	9.5 服务源代码	222
8.2 软件操作	163	9.6 适配器源代码	223
8.3 配置文件	164	9.7 窗体源代码	226
8.4 登录窗体	165	9.8 本章小结	229
8.4.1 布局文件	165	第 10 章 地址查询与地图打点	
8.4.2 源代码	167	软件	230
8.5 服务浏览窗体	172	10.1 主要功能和技术特点	230
8.5.1 适配器布局文件	172	10.2 软件操作	230
8.5.2 窗体布局文件	173	10.3 配置文件	231
8.5.3 适配器源代码	174	10.4 短信接收与处理源代码	232
8.5.4 窗体源代码	177	10.5 窗体源代码	233
8.6 单位浏览窗体	185	10.6 本章小结	234

第三部分 基于互联网的远程 温度监测案例

第 11 章 数据编码与处理技术	236	13.5 网络处理类	265
11.1 十六进制字符串的预处理	236	13.6 通用 TCP 客户机与服务器类	268
11.2 字节与两个十六进制字符 相互转换	237	13.6.1 各种声明的说明	268
11.3 字与十六进制字符串相互转换	238	13.6.2 构造函数	269
11.4 字节数组与十六进制字符串 相互转换	238	13.6.3 获取 Socket 对象与多线程 的启动	269
11.5 字节数组与 ByteBuffer 对象 相互转换	239	13.6.4 数据接收与发送	269
11.6 英文字符串的多种编码方法	239	13.6.5 TcpClientServer 源代码	270
11.7 适用于汉字的 Unicode 编码	240	13.7 窗体源代码	275
11.8 随机字节的生成与数字至 字节数组的转换	243	13.8 TCP 服务器的关键代码	286
11.9 字节的位操作技术	243	13.9 本章小结	286
11.10 本章小结	244	第 14 章 I-7013D 模块仿真软件	287
第 12 章 数据包的校验技术	245	14.1 主要功能和技术特点	287
12.1 枚举类型的定义与说明	245	14.2 软件操作	287
12.2 累加和校验码的生成与检验	246	14.3 界面布局	288
12.3 异或校验码的生成与检验	247	14.4 配置文件	291
12.4 循环冗余校验码的生成与检验	249	14.5 窗体源代码	292
12.5 累加求补校验码的生成与检验	250	14.6 本章小结	298
12.6 结尾码的处理	252	第 15 章 I-7013D 模块监测软件	299
12.7 数据包的综合处理	254	15.1 主要功能和技术特点	299
12.8 应用实例	257	15.2 软件操作	299
12.9 本章小结	257	15.3 配置文件	300
第 13 章 通用 TCP 客户机与服务器 测试软件	258	15.4 参数设置窗体	301
13.1 主要功能和技术特点	258	15.4.1 界面布局	302
13.2 软件操作	258	15.4.2 源代码	304
13.3 界面布局	259	15.5 主窗体	307
13.4 配置文件	264	15.5.1 实时温度显示组件	307
		15.5.2 portrait 布局	309
		15.5.3 landscape 布局	311
		15.5.4 源代码	311
		15.6 对实物模块的监控	320
		15.7 本章小结	321
		参考文献	322

第1章 开发环境搭建与应用入门

Android 是一种基于 Linux 的自由及开放源代码的操作系统，主要用于移动设备，如智能手机和平板电脑，由 Google 公司和开放手机联盟领导及开发。2007 年 11 月，Google 与 84 家硬件制造商、软件开发商及电信营运商组建开放手机联盟，共同研发、改良 Android 系统。随后 Google 以 Apache 开源许可证的授权方式，发布了 Android 的源代码。第一部 Android 智能手机发布于 2008 年 10 月，随后 Android 逐渐扩展到平板电脑及其他领域，如电视、数码相机、游戏机等。2011 年第一季度，Android 在全球的市场份额首次超过塞班系统，跃居全球第一；2013 年第四季度，Android 平台手机的全球市场份额达到 78.1%，2017 年则增至 85.9%。Android 移动应用行业前景好，人才需求大，发展潜力大，学好 Android 应用程序开发可以快速提升自身价值。

1.1 搭建开发环境

Android 开发环境需要 Java SE 的 JDK、Android SDK 和 SDK Platform 三部分。Java SE (Java Platform, Standard Edition) 是 Java 平台标准版的简称，用于开发和部署桌面、服务器以及嵌入式设备和实时环境中的 Java 应用程序。Android SDK (Software Development Kit) 是 Android 软件开发工具包，是开发 Android 应用所需要的特定的软件包、软件框架、硬件平台、操作系统等建立应用软件的开发工具的集合。

Java SE 可从 <https://developer.oracle.com/java> 站点根据提示下载，本书下载的是 Windows 32 位版本的 jdk-8u20-windows-i586.exe，安装后 JDK 所在目录为 C:\Program Files\Java\jdk1.8.0_20，通过“控制面板→系统和安全→系统→高级系统设置→高级选项卡→环境变量”设置系统变量名 JAVA_HOME 为 C:\Program Files\Java\jdk1.8.0_20，然后在系统变量 Path 前面添加“%JAVA_HOME%\bin;”，这样就可以在任何路径下调用 JDK 中的可运行程序。

Android SDK 可从 Android 的官方站点 <http://developer.android.com/sdk/index.html> 下载，本书下载的版本为 adt-bundle-windows-x86-20140702.zip (对应 64 位版本的压缩包名为 adt-bundle-windows-x86_64-20140702.zip)，直接解压缩即可使用，其中还包括 Eclipse 工具。解压缩后的目录太长，本书将该目录修改为 Android_ADT32，可在该目录下发现 eclipse 与 sdk 子目录和“SDK Manager.exe”文件。设置环境变量名 ANDROID 为 D:\Android_ADT32\sdk\platform-tools;D:\Android_ADT32\sdk\tools，然后，在系统变量 Path 前添加“%ANDROID%;”即可。

运行 eclipse.exe，在 Eclipse 的 Windows 主菜单上配置 Android SDK，即通过 Windows→Preferences→Android→【Browse】按钮在 SDK Location 处填写 D:\Android_ADT32\sdk，这样就可以使用 Eclipse 开发 Android 应用程序了。

开发 Android 应用程序的 SDK Platform 提供了编写、调试 Android 应用程序所需要的专用类和虚拟设备，而下载的 Android SDK 只包含基本的 SDK、编译工具和例程等，为了开发新版本的 Android 应用程序，需要再通过 Eclipse 环境中的“Android SDK Manager”快捷方式启动“SDK Manager.exe”以下载新版本的 SDK，如图 1-1 所示。通过 SDK 管理器可以更新或安装包，也可以删除已经安装或过时的包。下载齐全后，sdk 目录中将有各个版本的例程、平台工具、编译工具和系统映像等。

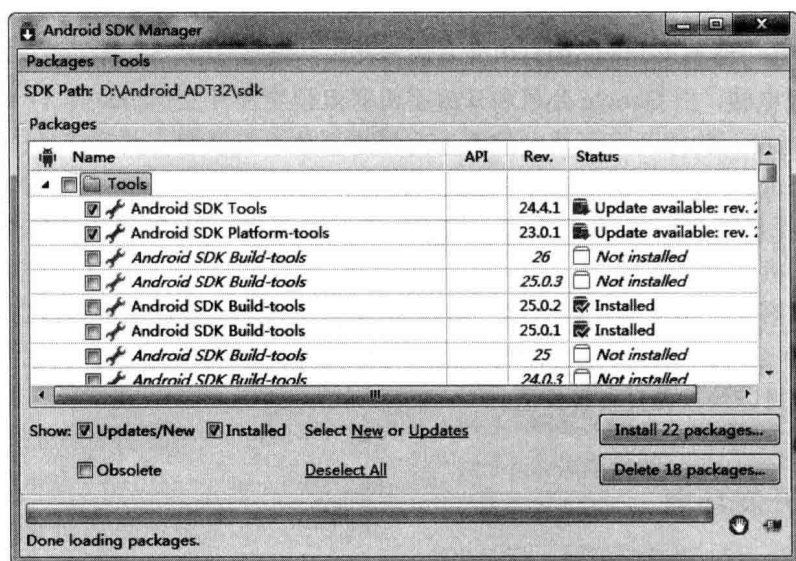


图 1-1 Android SDK 管理器

1.2 创建虚拟设备

Android 应用程序最终是在移动设备上运行的，但一般在 PC 上编写和调试，因而需要一个手机模拟器，即 Android 虚拟设备（Android Virtual Device, AVD）。一般在 Eclipse 环境中点击“Android Virtual Device Manager”（Android 虚拟设备管理器）来创建 AVD，Create 为创建，Edit 为修改 AVD 参数。如图 1-2 所示，AVD Name 中输入 AVD 的名称，可以以操作系统的版本号作为后缀名；Device 栏中可选择设备型号，主要考虑屏幕大小和分辨率；Target 栏中选择 Android 操作系统的版本号；CPU/ABI 栏中选择 ARM 或者 Intel 系列；Skin 栏中选择 AVD 的分辨率，选用动态分辨率即可。另外，Memory Options 设置太大会显示“Cannot set up guest memory”，一般设置为 512MB 即可。

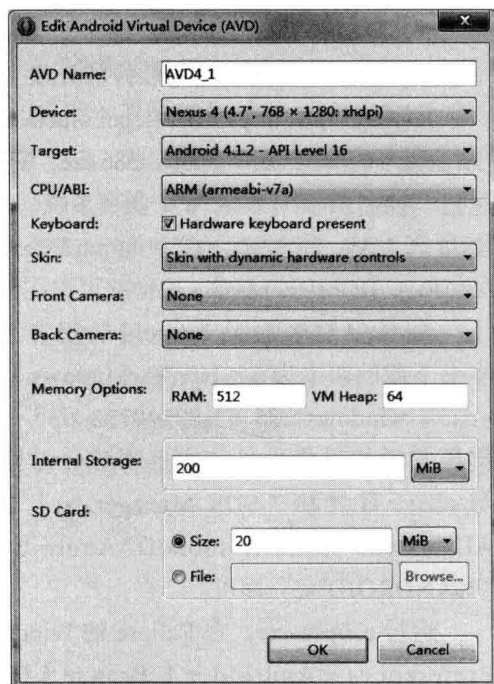


图 1-2 Android 虚拟设备的参数说明

只有下载了相应的 Android SDK 版本,才能在 Target 栏中做出对应选择;同理,只有下载了该版本下的 ARM 或 Intel 系统映像文件,才能在 CPU/ABI 栏中选择其映像文件。采用 ARM 映像文件创建的 AVD,启动速度很慢,通常为 2 分钟以上,不适合课堂或实验室教学演示。一般使用 Intel 映像文件创建 AVD,这样 AVD 的启动速度大约为 30 秒,但要求计算机的 CPU 为 Intel 公司的,并且支持虚拟技术 (Virtual Technology),还需要将 CMOS 的“CPU Setup”或 Advanced 栏中的“Intel (R) Virtualization Technology”项设置为 Enabled。这样即可从图 1-1 所示的 Packages 中找到“Intel x86 Emulator Accelerator”(模拟器加速器)安装包,下载安装即可。如果存在无法下载的情况,可以到 Intel 公司的官方网站下载,解压后找到可运行程序 haxm_check,运行后显示“VT support – yes”,表示可以安装使用,点击批处理文件 silent_install 完成安装。

AVD 在调试程序的过程中启动较慢,比较耗时,因而,可以使用实际设备来调试应用程序。在使用 Android 手机调试程序时,确保 PC 端和手机端不要安装“手机助手”,因为该工具会占用调试端口;另外,还需要通过手机的“设置”功能打开“开发者选项”功能,打开“USB 调试”,有的手机还需要将手机的“USB 配置”设置为 RNDIS (USB Ethernet)。部分手机没有“开发者选项”,通过“设置→关于手机→版本号”,连续点击“版本号”7 次即可出现“开发者选项”,不同的手机可能有差异。

1.3 第一个应用程序

搭建好开发环境,设置好 AVD 并准备好 Android 手机后,即可开发第一个应用程序。通过 Eclipse 的 File→New→Android Application Project,打开如图 1-3 所示的对话框,在 Application Name 中输入 Hello, Project Name 和 Package Name 中的内容也将自动变化,将 Package Name 中默认的 example 替换为 ch01。在 Minimum Required SDK 一栏选择 API 14 (Android 4.0),使得应用程序兼容的最低版本为 4.0; Target SDK 为 5.1.1 版,这个版本最好不要超过 5.1.1,否则应用程序在安装时,虽然用户已经授权,但是在运行时有的权限仍然每次都需要用户授权,这是 5.1.1 以上版本安全性设置所致。Compile With 一栏使用默认值即可。

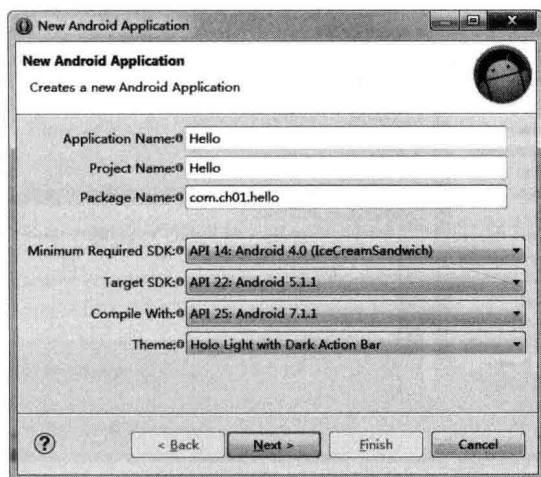


图 1-3 创建应用程序

在图 1-3 中点击【Next】按钮，在 Configure Project 对话框中选择“Create Project in Workspace”，使用默认工作空间来保存项目。如果需要更换新的路径，可以清除该选项，通过【Browse】按钮重新选择合适的工作空间。

在 Configure Project 对话框中点击【Next】按钮，进入 Configure Launcher Icon（图标设置）对话框，Foreground 的【Image】按钮用于让用户选择自定义图标，【Clipart】按钮用于选择系统自带的剪贴画作为应用程序图标，【Text】按钮用于使用用户自定义文本作为图标。

在图标设置对话框中点击【Next】按钮进入 Create Activity 对话框，使用默认值。继续点击【Next】按钮，在新的对话框中点击【Finish】完成项目的创建。

在 Package Explorer 窗口中，右击刚刚创建的 Hello 项目→Run As→Android Application，在 AVD 中显示如图 1-4 所示的运行效果。

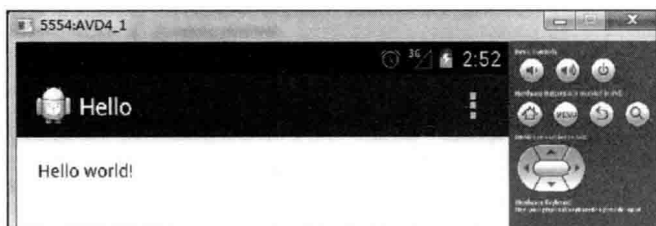


图 1-4 Hello 项目的运行效果

1.4 工作空间与相关文件

通过 Eclipse 的 Window→Preferences→General→Startup and Shutdown→Workspaces，可以发现 Hello 项目所在的目录，如图 1-5 所示，bin 子目录下的 Hello.apk 即编译完成的 Android 应用程序。在图 1-5 中，如果选择“Prompt for workspace on startup”，则可以在启动 Eclipse 时让用户重新选择工作空间。对于多个工作空间的情况，可以通过【Apply】按钮选择一个工作空间，也可以通过【Remove】按钮删除不必要的工作空间。

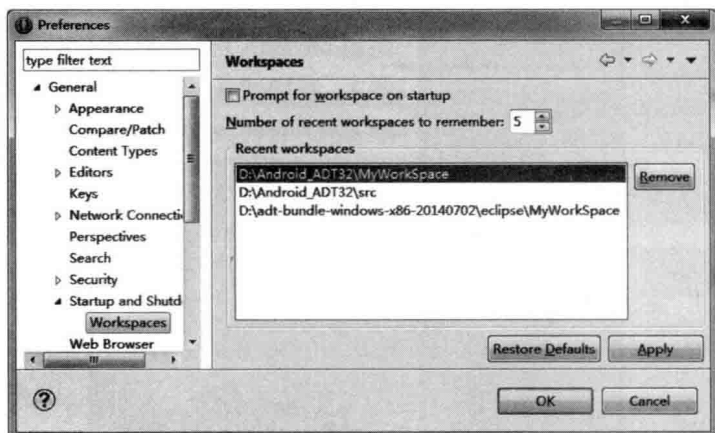


图 1-5 Workspaces 的设置

(1) 项目删除与导入

在 Eclipse 环境中右击 Hello 项目可以选择删除 (Delete) 项目, 如果选择 “Delete Project...”, 还将删除硬盘中的对应文件 (不可恢复)。在 Windows 的资源管理器中, 可以将 Hello 项目直接复制到 U 盘上, 需要时右击 Eclipse 的 Package Explorer 窗口的空白处, 选择 Import 导入此项目以便进一步完善。在打开的窗口中依次选择 Android→Existing Android Code Into Workspace, 然后在下一个窗口中浏览选择 U 盘上的 Hello 文件夹, 选择 “Copy projects into workspace”, 这样, 在导入项目的同时将项目复制到工作空间。

(2) 布局文件 activity_main.xml

Hello 项目中的所有文件都是自动生成的。res 目录中存放应用程序的资源文件, 其中, layout 子目录下的 activity_main.xml 文件是用于界面设计的布局文件, 如图 1-6 所示为图形方式 (Graphical Layout) 显示的界面布局。

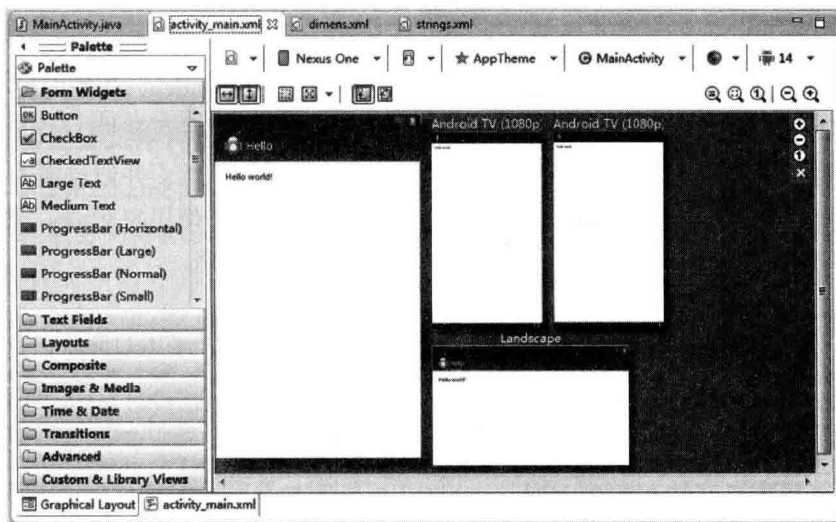


图 1-6 用于界面设计的布局文件

点击图 1-6 底端的 activity_main.xml 标签, 则显示文本形式的布局文件:

```
<RelativeLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:paddingBottom="@dimen/activity_vertical_margin"
    android:paddingLeft="@dimen/activity_horizontal_margin"
    android:paddingRight="@dimen/activity_horizontal_margin"
    android:paddingTop="@dimen/activity_vertical_margin"
    tools:context="com.ch01.hello.MainActivity" >
    <TextView
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="@string/hello_world" />
</RelativeLayout>
```

RelativeLayout 标记表示相对布局方式, 这种方式下的组件以上下左右的相对方式排

列。android:layout_width 属性表示布局的宽度（下文省略“android:”），属性值 match_parent 让组件充满父容器的其他空间。padding 是当前组件中的内容相对于组件本身边界的上下左右的距离，在这里，TextView 组件就是 RelativeLayout 布局中的内容，paddingLeft 表示 TextView 左边界与 RelativeLayout 左边界的距离。同理，如果 paddingLeft 属性放在 TextView 标记中，则表示文本内容的左边界与文本框的左边界之间的距离。padding 是一种内部距离，而 margin 表示外部距离，如果在 TextView 标记中添加 layout_marginLeft 属性，则表示该组件左侧需要保留的距离。

TextView 标记中的属性值 wrap_content 表示布局元素将根据内容更改大小，对文本框来说，文本多大，文本框就有多大。一个属性可能对应多个属性值，写完“=”以后，可以按组合键【Alt += + ?】来显示所有属性值，从列表中选择一项即可。

（3）距离定义文件 dimens.xml

RelativeLayout 标记的 "@dimen/activity_vertical_margin" 中使用了一个变量 activity_vertical_margin，其数值的大小在 dimens.xml 文件（位于 values 子目录）中定义，这里为 16dp。dp 是一个屏幕分辨率相关的像素单位，是 density-independent pixel 的简称，又称为 dip。Android 鼓励用变量来替代具体的数值，这样可以增加代码的可读性。可以修改这里的具体数值，也可以在 TextView 标记中添加 layout_marginLeft 属性，并通过图 1-6 的预览来观察和理解对应的属性。从 dimens.xml 文件中可以看出，XML 使用左标记“<!--”和右标记“-->”作为注释标记，凡是在这两个标记之间的内容都是注释。

```
<resources>
    <!-- Default screen margins, per the Android Design guidelines. -->
    <dimen name="activity_horizontal_margin">16dp</dimen>
    <dimen name="activity_vertical_margin">16dp</dimen>
</resources>
```

（4）字符串定义文件 strings.xml

TextView 标记中的 Text 属性值为 "@string/hello_world"，hello_world 是一个字符串变量，定义在 strings.xml 文件（位于 values 子目录）中，这里为“Hello world!”，其中，“Hello”为应用程序的名称，“Settings”为菜单项。与图 1-6 一样，strings.xml 也有可视化标签“Resources”，此时可分别使用【Add】、【Remove】、【Up】和【Down】按钮添加、删除、上移和下移字符串定义。

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<resources>
    <string name="app_name">Hello</string>
    <string name="hello_world">Hello world!</string>
    <string name="action_settings">Settings</string>
</resources>
```

（5）菜单定义文件 main.xml

menu 子目录下的 main.xml 是一个菜单文件，其内容如下所示。其中的“item”标记表示一个菜单项，每个菜单项都有一个独立的“item”标记。id 属性是对象的名称，程序根据这个 id 号处理菜单请求。orderInCategory 属性表示菜单顺序，数字小的排在数字大的菜单