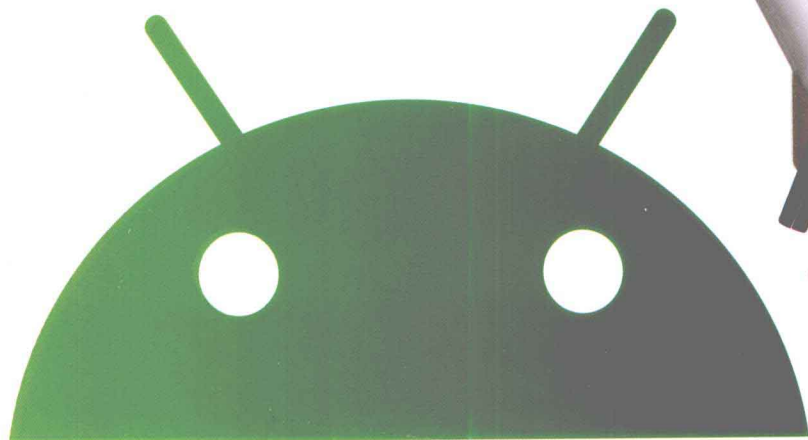


高等院校3G人才培养规划教材

### 本书特色

- 关注理论知识结构完整性，重视实践前瞻性环节
- 整个内容基于Android各个市场流行的游戏实例，比如捕鱼游戏等
- 游戏开发基本知识循序渐进，丰富实用的真实游戏项目开发案例详细分析
- 案例涵盖Android游戏开发的整个生命周期，展现了一个Android游戏从无到有的整个过程



# Android

## 游戏开发案例与关键技术

华清远见3G学院 郑萌 等编著



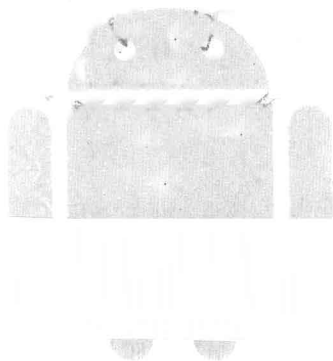
电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY  
http://www.phei.com.cn

高等院校3G人才培养规划教材

# Android

## 游戏开发案例与关键技术

华清远见3G学院 郑萌 等编著



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书主要介绍了 Android 游戏最基本的理论内容,包括图层、矩阵、多线程以及游戏素材,在介绍理论的同时也给出了相关的代码,以及具体 Android 游戏的开发流程和代码分析。本书介绍了两款游戏的编写方法:一款是大家耳熟能详的捕鱼游戏,另一款是一个新开发的动作类游戏——末日游戏。

本书是大学院校嵌入式技术专业、电子信息类专业的课程教材,也可供中、高等职业技术学院使用。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的部分或全部内容。  
版权所有,侵权必究。

### 图书在版编目(CIP)数据

Android 游戏开发案例与关键技术/华清远见 3G 学院,郑萌等编著. — 北京:电子工业出版社,2013.3  
(高等院校 3G 人才培养规划教材)

ISBN 978-7-121-19325-5

I. ①A… II. ①华… ②郑… III. ①移动电话机—游戏程序—程序设计 IV. ①TN929.53  
②TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 309803 号

策划编辑:胡辛征

责任编辑:贾莉

特约编辑:赵树刚

印刷:三河市鑫金马印装有限公司

装订:三河市鑫金马印装有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开本:787×1092 1/16 印张:18.75 字数:480 千字

印次:2013 年 3 月第 1 次印刷

印数:4000 册 定价:65.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

## 前 言

Android 一词英文本义指“机器人”，是由 Google 公司于 2007 年 11 月正式对外发布的，作为一种以 Linux 为基础的开放源代码操作系统，主要使用于便携设备。依靠 Google 的强大开发和媒体资源，凭借其开放性和优异性，Android 平台在发展的过程中得到了包括大手机厂商和著名移动运营商在内的业界的广泛支持，除手机的应用之外，目前已逐渐扩展到平板电脑及其他领域。2011 年第一季度，Android 在全球的市场份额首次超过 Symbian 系统，跃居全球第一。据 2012 年 2 月数据，Android 占据全球智能手机操作系统市场 52.5% 的份额，中国市场占有率为 68.4%。与此同时，随着行业的迅猛发展，Android 研发工程师更是日益成为 IT 职场的紧缺人才。近几年来，各大学、院校已经纷纷开设 Android 移动开发专业或方向。但是，各院校在 Android 专业教学建设的过程中几乎都面临教材难觅、内容更新迟缓的困境。虽然目前市场上的 Android 开发相关书籍比较多，但几乎都是针对有一定基础的业内研发人员编写的，并不完全符合高校的教学要求。高校教学需要一套充分考虑学生现有知识基础和接受度的，明确各门课程教学目标的，便于学校安排课时的 Android 专业系列教材。

针对高校专业教材缺乏的现状，我们以多年来在嵌入式工程技术领域及移动开发行业内人才培养、项目研发的经验为基础，汇总了近几年积累的数百家企业对 Android 研发相关岗位的真实需求，并结合行业应用技术的最新状况及未来发展趋势，调研了开设 Android 专业的高等院校的课程设置情况、学生特点和教学用书现状。我们通过细致的整理和分析，对专业技能和基本知识进行了合理划分，编写了这套高等院校 Android 开发人才培养规划教材，包括以下 4 本：

《Android 系统下 Java 编程详解》；

《Android 应用程序开发与典型案例》；

《Android 游戏开发案例与关键技术》；

《Android 系统移植与驱动开发技术》。

本套教材按照专业整体教学要求组织编写，各自对应的主干课程之间既相对独立又有有机衔接，整套教材具有系统性。考虑到 Android 研发领域对学生 Java 语言能力要求较高，专门有针对性地编写了《Android 系统下 Java 编程详解》这本教材，可作为“Java 语言基础”课程的后续提高课程使用；《Android 应用程序开发与典型案例》则结合 Android 应用开发的核心知识，重点突出了贯穿前面所学知识的实训案例及内容，供“Android 应用程序开发”课程使用；在 Android 游戏开发方面，根据各院校的教学重点和行业实际应用情况，量身定制地编写了《Android 游戏开发案例与关键技术》；《Android 系统移植与驱动开发技

术》侧重介绍 Android 底层移植和驱动技术。

本书作为本套教材之一，重点讲解了 Android 游戏开发的核心技术和典型应用。移动设备上的游戏相较于 PC 游戏或者游戏控制台，最突出的优势就是便携性，就比如为什么当初 GameBoy 比其他控制台游戏卖得多，原因之一就是便携性，人们可以随时随地玩他们选择的的游戏。其实与电脑游戏相比，手机可能不是一个好的游戏设备，但是人们可以时刻把它们带在身边。在任何地方、任何空闲的时间里来享受游戏带给他们的快乐。本书将结合丰富的实例重点讲解 Android 游戏开发的相关经验和技巧。本书内容注重实用，使学生达到学用结合的目的。

本书共 13 章，主要介绍了游戏最基本的理论内容，包括图层、矩阵、多线程以及游戏素材，并在介绍理论的同时也给出了相关的实现代码；此外，还具体介绍了两款游戏的完整开发流程和示范代码分析。

本书由郑萌主编并统校全稿，参与本书编写的人员有谢培良、崔浩、周志强、李宗亮、李珊珊、吴现凯、高良伟、王泽政、蒋铎、袁升、付世全、赵健乔、赵晶晶、范爱伟。本书的完成需要感谢华清远见嵌入式学院及华清远见 3G 学院，教材内容参考了学院与嵌入式及移动开发企业需求无缝对接的、科学的专业人才培养体系。对教材的编写工作做出了贡献的刘辰、李倩等人在书稿的编写过程中认真阅读了所有章节，在后期审校工作中提供了很多帮助，在此表示衷心的感谢。

由于作者水平所限，书中不妥之处在所难免，恳请读者批评指正。对于本书的批评和建议，可以发到 [www.farsight.com.cn](http://www.farsight.com.cn) 网站的技术论坛中。

编 著 者

# 目 录

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 第 1 章 初识 Android 的游戏世界 .....     | 1  |
| 1.1 主流手机游戏开发平台 .....             | 1  |
| 1.1.1 Java ME .....              | 1  |
| 1.1.2 Symbian OS .....           | 2  |
| 1.1.3 Windows Mobile .....       | 3  |
| 1.1.4 Android .....              | 3  |
| 1.2 手机游戏概述 .....                 | 4  |
| 1.2.1 智能手机系统 .....               | 4  |
| 1.2.2 手机游戏的发展与繁荣 .....           | 5  |
| 1.2.3 手机游戏类型 .....               | 5  |
| 1.2.4 手机游戏特点 .....               | 6  |
| 1.3 掀开 Android 的面纱 .....         | 7  |
| 1.3.1 选择 Android 的理由 .....       | 7  |
| 1.3.2 Android 的应用程序框架 .....      | 8  |
| 1.3.3 Android 应用程序组件 .....       | 9  |
| 1.4 Android 开发环境的安装与配置 .....     | 10 |
| 1.4.1 安装 JDK 和配置 Java 开发环境 ..... | 10 |
| 1.4.2 Eclipse 的安装 .....          | 11 |
| 1.4.3 SDK 和 ADT 的安装和配置 .....     | 11 |
| 1.5 第一个 Android 应用 .....         | 13 |
| 1.5.1 创建第一个 Android 应用 .....     | 13 |
| 1.5.2 在模拟器上运行程序 .....            | 15 |
| 1.5.3 在手机上运行程序 .....             | 17 |
| 1.6 本章小结 .....                   | 18 |
| 第 2 章 图层 .....                   | 19 |
| 2.1 图层结构 .....                   | 19 |
| 2.1.1 图层的组成元素 .....              | 19 |
| 2.1.2 图层的组织 .....                | 20 |



|              |                            |           |
|--------------|----------------------------|-----------|
| 2.2          | 图层调用 .....                 | 22        |
| 2.2.1        | 界面的视图——SurfaceView 类 ..... | 22        |
| 2.2.2        | 创建 MainSurface .....       | 23        |
| 2.2.3        | 绘制 MainSurface .....       | 23        |
| 2.3          | 图层示例 .....                 | 28        |
| 2.4          | 本章小结 .....                 | 32        |
| <b>第 3 章</b> | <b>游戏中的多线程 .....</b>       | <b>33</b> |
| 3.1          | 多线程的使用 .....               | 33        |
| 3.1.1        | 游戏逻辑的实现 .....              | 33        |
| 3.1.2        | 创建多个线程 .....               | 34        |
| 3.2          | 多线程的注意事项 .....             | 34        |
| 3.2.1        | 同步问题 .....                 | 34        |
| 3.2.2        | 数据安全问题——线程锁 .....          | 38        |
| 3.3          | 本章小结 .....                 | 40        |
| <b>第 4 章</b> | <b>游戏素材 .....</b>          | <b>41</b> |
| 4.1          | 素材的标准 .....                | 41        |
| 4.1.1        | 图片素材的标准 .....              | 41        |
| 4.1.2        | 音乐素材的标准 .....              | 43        |
| 4.2          | 图片素材的裁剪 .....              | 43        |
| 4.2.1        | 裁剪原理 .....                 | 44        |
| 4.2.2        | 裁剪实现 .....                 | 44        |
| 4.3          | 让素材动起来 .....               | 49        |
| 4.4          | 本章小结 .....                 | 50        |
| <b>第 5 章</b> | <b>矩阵 .....</b>            | <b>51</b> |
| 5.1          | 数学中的矩阵 .....               | 51        |
| 5.1.1        | 矩阵相加及相减 .....              | 52        |
| 5.1.2        | 乘法 .....                   | 52        |
| 5.1.3        | 单位矩阵 .....                 | 53        |
| 5.1.4        | 逆矩阵 .....                  | 54        |
| 5.1.5        | 转置矩阵 .....                 | 54        |
| 5.2          | Android 矩阵应用 .....         | 55        |
| 5.2.1        | Matrix 基本操作 .....          | 55        |
| 5.2.2        | Matrix 应用 .....            | 57        |
| 5.3          | 本章小结 .....                 | 60        |



|   |     |
|---|-----|
| 第 6 章 OpenGL ES 2.0 入门教程 .....              | 61  |
| 6.1 Android 系统下 OpenGL ES 2.0 学习的先决条件 ..... | 61  |
| 6.2 OpenGL ES 2.0 简介 .....                  | 61  |
| 6.3 Android 系统下 OpenGL ES 2.0 学习入门 .....    | 63  |
| 6.3.1 可视化 3D 世界 .....                       | 64  |
| 6.3.2 了解缓冲区 .....                           | 66  |
| 6.3.3 了解矩阵的用法 .....                         | 66  |
| 6.3.4 定义顶点和片段渲染器 .....                      | 67  |
| 6.3.5 加载渲染器到 OpenGL 中 .....                 | 68  |
| 6.3.6 把顶点和片段渲染器链接到一个程序 .....                | 69  |
| 6.3.7 设置视角投影 .....                          | 70  |
| 6.3.8 在屏幕上绘制 .....                          | 71  |
| 6.4 标准漫射照明 .....                            | 72  |
| 6.4.1 什么是光 .....                            | 72  |
| 6.4.2 不同类型的光 .....                          | 73  |
| 6.4.3 模拟光 .....                             | 74  |
| 6.5 在每像素基础上应用相同照明技术 .....                   | 80  |
| 6.5.1 什么是每像素照明 .....                        | 80  |
| 6.5.2 从每个顶点移动到每个片段照明 .....                  | 80  |
| 6.5.3 每像素照明的概观 .....                        | 82  |
| 6.6 如何添加纹理 .....                            | 83  |
| 6.6.1 纹理的基本知识 .....                         | 83  |
| 6.6.2 纹理坐标 .....                            | 84  |
| 6.6.3 纹理映射的基本知识 .....                       | 84  |
| 6.6.4 顶点渲染器 .....                           | 85  |
| 6.6.5 片段渲染器 .....                           | 85  |
| 6.6.6 从图像文件中载入纹理 .....                      | 86  |
| 6.6.7 在场景中应用纹理 .....                        | 88  |
| 6.7 本章小结 .....                              | 90  |
| 第 7 章 游戏开发实例“小鱼快跑” .....                    | 91  |
| 7.1 游戏策划 .....                              | 91  |
| 7.2 游戏资源 .....                              | 92  |
| 7.3 游戏开发 .....                              | 92  |
| 7.3.1 游戏框架设计 .....                          | 92  |
| 7.3.2 背景设计 .....                            | 100 |
| 7.3.3 精灵设计 .....                            | 100 |





|               |   |            |
|---------------|---|------------|
| 7.3.4         | 游戏特效 .....  | 112        |
| 7.3.5         | 游戏音效 .....  | 117        |
| 7.4           | 本章小结 .....  | 118        |
| <b>第 8 章</b>  | <b>末日游戏一 .....</b>                                  | <b>119</b> |
| 8.1           | 游戏开发动机 .....  | 119        |
| 8.2           | 游戏创意 .....  | 120        |
| 8.3           | 设立项目 .....  | 121        |
| 8.4           | 游戏的基本架构 .....                                       | 124        |
| 8.4.1         | Android 手机上的游戏架构 .....                              | 125        |
| 8.4.2         | 用户输入 .....  | 125        |
| 8.4.3         | 游戏逻辑 .....  | 125        |
| 8.5           | 基本的游戏循环 .....                                       | 126        |
| 8.6           | 显示图像 .....  | 134        |
| 8.7           | 移动图像 Moving Images on the Screen with Android ..... | 140        |
| 8.8           | 游戏循环 .....  | 144        |
| 8.9           | 测量的 FPS Measuring FPS .....                         | 148        |
| 8.10          | 本章小结 .....  | 151        |
| <b>第 9 章</b>  | <b>末日游戏二 .....</b>                                  | <b>152</b> |
| 9.1           | 精灵动画 .....  | 152        |
| 9.2           | 粒子爆炸 .....  | 156        |
| 9.3           | 游戏实体——策略模式 .....                                    | 161        |
| 9.4           | 位图字体 .....  | 173        |
| 9.5           | 设计游戏中的实体、对象的组合策略 .....                              | 178        |
| 9.6           | Android 3D 编程——透视投影 .....                           | 188        |
| 9.7           | 在游戏中使用 MVC 模式 .....                                 | 192        |
| 9.8           | 本章小结 .....  | 206        |
| <b>第 10 章</b> | <b>项目介绍与需求规格说明 .....</b>                            | <b>207</b> |
| 10.1          | 项目描述 .....  | 207        |
| 10.2          | 项目目标 .....  | 207        |
| 10.3          | 项目特点 .....  | 208        |
| 10.4          | 项目的目标受众 .....                                       | 208        |
| 10.5          | 项目的团队介绍 .....                                       | 208        |
| 10.6          | 团队成员角色 .....  | 209        |
| 10.7          | 项目开发的过程模型 .....                                     | 209        |
| 10.8          | 需求规格说明 .....  | 209        |



|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| 10.8.1 游戏描述 .....             | 209        |
| 10.8.2 功能需求 .....             | 210        |
| 10.9 本章小结 .....               | 215        |
| <b>第 11 章 项目设计阶段 .....</b>    | <b>216</b> |
| 11.1 开始应用程序 .....             | 216        |
| 11.2 开始游戏 .....               | 217        |
| 11.3 游戏循环 .....               | 218        |
| 11.4 更新世界 .....               | 219        |
| 11.5 场景图 .....                | 220        |
| 11.6 绘制世界 .....               | 220        |
| 11.7 HUD .....                | 223        |
| 11.7.1 移动 .....               | 223        |
| 11.7.2 动作 .....               | 224        |
| 11.7.3 生命条和法力条 .....          | 224        |
| 11.8 玩家动画 .....               | 224        |
| 11.9 施加法术 .....               | 225        |
| 11.10 碰撞处理 .....              | 226        |
| 11.11 加载世界和游戏对象 .....         | 228        |
| 11.12 玩家旋转 .....              | 229        |
| 11.13 法力再生 .....              | 230        |
| 11.14 客户端连接 .....             | 230        |
| 11.15 游戏服务器 .....             | 230        |
| 11.16 优化 .....                | 231        |
| 11.16.1 内存分配 .....            | 231        |
| 11.16.2 线程 .....              | 231        |
| 11.17 动作系统 .....              | 231        |
| 11.18 更新管理器与事件处理器/进程管理器 ..... | 231        |
| 11.19 游戏服务器 .....             | 233        |
| 11.20 客户端网络 .....             | 234        |
| 11.21 输入 .....                | 234        |
| 11.21.1 移动 .....              | 234        |
| 11.21.2 手势/动作 .....           | 235        |
| 11.22 绘制 .....                | 235        |
| 11.23 游戏循环 .....              | 236        |
| 11.24 碰撞 .....                | 237        |
| 11.25 本章小结 .....              | 237        |



|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| 第 12 章 实现和测试 .....                  | 238 |
| 12.1 命名规则 .....                     | 238 |
| 12.2 原始代码结构 .....                   | 238 |
| 12.3 单件设计模式 .....                   | 239 |
| 12.4 NO.HIG.RAG.UpdateManager ..... | 240 |
| 12.5 NO.HIG.RAG.Controllers .....   | 241 |
| 12.5.1 控制器 .....                    | 241 |
| 12.5.2 TranslateController .....    | 241 |
| 12.5.3 RotateController .....       | 243 |
| 12.5.4 AnimationController .....    | 243 |
| 12.5.5 动作控制器 .....                  | 244 |
| 12.5.6 REGENCONTROLLER 状态控制器 .....  | 244 |
| 12.6 NO.HIG.RAG.ACTIONS .....       | 244 |
| 12.6.1 动作 .....                     | 245 |
| 12.6.2 SpellDefault .....           | 246 |
| 12.7 NO.HIG.RAG.GUI .....           | 247 |
| 12.7.1 手势 .....                     | 247 |
| 12.7.2 移动 .....                     | 247 |
| 12.8 NO.HIG.RAG.NETWORK .....       | 248 |
| 12.8.1 网络发送者 .....                  | 248 |
| 12.8.2 网络接收者 .....                  | 248 |
| 12.8.3 结合 .....                     | 248 |
| 12.9 NO.HIG.RAG.COLLISION .....     | 248 |
| 12.9.1 CollisionManager .....       | 248 |
| 12.9.2 单元 .....                     | 248 |
| 12.10 NO.HIG.RAG.HUMAN .....        | 249 |
| 12.10.1 Human .....                 | 249 |
| 12.10.2 Player .....                | 249 |
| 12.10.3 NetworkPlayer .....         | 250 |
| 12.11 NO.HIG.RAG.SCENEGRAPH .....   | 250 |
| 12.11.1 SCENEGRAPH .....            | 250 |
| 12.11.2 Node .....                  | 250 |
| 12.11.3 TranslateNode .....         | 251 |
| 12.11.4 RotateNode .....            | 251 |
| 12.11.5 GeometryNode .....          | 252 |
| 12.11.6 TextureNode .....           | 252 |
| 12.11.7 GroupNode .....             | 253 |





|               |                                 |            |
|---------------|---------------------------------|------------|
| 12.11.8       | SwitchNode .....                | 253        |
| 12.11.9       | 节点初始化 .....                     | 254        |
| 12.11.10      | 序列化 .....                       | 254        |
| 12.12         | NO.HIG.RAG.DATASTRUCTURES ..... | 254        |
| 12.13         | 工具 .....                        | 255        |
| 12.13.1       | 分析游戏对象和创建场景图形文件 .....           | 255        |
| 12.13.2       | 要点 .....                        | 255        |
| 12.13.3       | BuildInitialSceneGraph .....    | 255        |
| 12.13.4       | COLLADAPARSE .....              | 256        |
| 12.13.5       | GAMEOBJECT .....                | 256        |
| 12.14         | 服务器 .....                       | 256        |
| 12.14.1       | 通信 .....                        | 256        |
| 12.14.2       | 组件 .....                        | 256        |
| 12.14.3       | 数据库表 .....                      | 257        |
| 12.15         | 测试的方法与战略 .....                  | 257        |
| 12.15.1       | 测试战略 .....                      | 257        |
| 12.15.2       | 测试的工具/方法 .....                  | 258        |
| 12.15.3       | 游戏服务 .....                      | 258        |
| 12.16         | 成果的讨论 .....                     | 258        |
| 12.16.1       | 成果 .....                        | 258        |
| 12.16.2       | 讨论 .....                        | 259        |
| 12.17         | 角色 .....                        | 260        |
| 12.18         | 工作方法Scrum .....                 | 260        |
| 12.19         | 游戏完成后的总结 .....                  | 262        |
| 12.19.1       | 独立开发还是使用中间件 .....               | 262        |
| 12.19.2       | 合并系统 .....                      | 262        |
| 12.19.3       | 关于 OpenGL / Android 的问题 .....   | 262        |
| 12.19.4       | 动作系统 .....                      | 262        |
| 12.19.5       | Collada 与.obj .....             | 263        |
| 12.20         | 本章小结 .....                      | 263        |
| <b>第 13 章</b> | <b>项目相关文档与项目计划 .....</b>        | <b>265</b> |
| 13.1          | 项目会议日记 .....                    | 265        |
| 13.2          | 工作日志 .....                      | 271        |
| 13.3          | 状态报告 .....                      | 275        |
| 13.4          | Scrum 会议 .....                  | 276        |
| 13.5          | 日常 Scrum .....                  | 280        |
| 13.6          | 首要技术描述 .....                    | 282        |



|         |                |     |
|---------|----------------|-----|
| 13.7    | 项目目标和边界 .....  | 283 |
| 13.7.1  | 背景 .....       | 283 |
| 13.7.2  | 目标 .....       | 283 |
| 13.7.3  | 边界 .....       | 283 |
| 13.8    | 项目范围 .....     | 284 |
| 13.8.1  | 项目描述 .....     | 284 |
| 13.8.2  | 范围 .....       | 284 |
| 13.9    | 项目组织 .....     | 284 |
| 13.9.1  | 雇主和咨询师 .....   | 284 |
| 13.9.2  | 职责和角色 .....    | 284 |
| 13.10   | 团队规定和例程 .....  | 285 |
| 13.10.1 | 团队规定 .....     | 285 |
| 13.10.2 | 例程 .....       | 285 |
| 13.11   | 资源 .....       | 285 |
| 13.12   | 计划、会议和报告 ..... | 285 |
| 13.12.1 | 系统开发模型 .....   | 285 |
| 13.12.2 | 会议 .....       | 286 |
| 13.12.3 | 状态报告 .....     | 286 |
| 13.13   | 质量保证 .....     | 287 |
| 13.13.1 | 测试 .....       | 287 |
| 13.13.2 | 代码会议 .....     | 287 |
| 13.14   | 甘特图 .....      | 287 |
| 13.15   | 本章小结 .....     | 288 |

# 第 1 章 初识 Android 的游戏世界

## 本章要点

随着通信技术的发展，手机越来越普及，现在的手机用户量已经远远超越了电脑用户量。同时，用户不再满足于厂商固化在手机内的几个程序的功能，希望手机成为一个移动通信的终端，能下载并运行程序，实现各种只有在 PC 上才能实现的功能。手机游戏在这样的环境中迅速崛起，现在手机游戏产业已经在全球占有很大的市场。智能手机所占的市场份额也在不断增大。Android 系统作为智能手机的主流平台，已经在手机游戏开发界引起了很大关注。

## 1.1 主流手机游戏开发平台

---

在当今软件开发界中，移动开发这个新鲜的字眼逐渐成为开发者关注的热点。在 CSDN 最近的一份调查中显示，有 24.34% 的受访者涉足嵌入式移动设备的开发，可见嵌入式移动设备的开发是一块诱人的蛋糕。在移动设备游戏的开发平台中，JAVA ME 无疑是一股主要势力；Windows Mobile 和诺基亚等厂商力推的 Symbian 平台也在主流之列；再加上新近崛起的 Android 平台，手机游戏开发平台正在竞争中快速发展。下面来介绍一下主要平台的概念及特点。

### 1.1.1 Java ME

Java ME 是 Sun 公司针对嵌入式及消费类电子产品推出的开发平台，其与 Java SE、Java EE 一起构成 Java 技术的三大版本。Java ME 实际上是一系列规范的集合，有 JCP 组织制定想干的 JSR (Java Specification Request) 并发布，各个厂商会按照规范在自己的产品上实现。可以说 Java ME 是一种高度优化的 Java 运行环境，Java 的组成部分在此基础上设计出的游戏统称为 Java ME 游戏。

Java ME 开发平台与其他技术相比，具有以下特点：

(1) 平台无关性。开发者可以只写一次程序，拿到任何安装有 Java 虚拟机的平台上都可以运行。

(2) 面向对象的编程技术。支持面向对象的编程技术，提供丰富的类库。

(3) 安全性。Java ME 拥有 Java 语言所具有的强大的安全功能，使无线和小型计算设备能够安全地访问企业防火墙内的资源。



(4) 动态下载应用程序。手机与其他移动通讯设备拥有无线通讯能力，Java 应用程序随时通过无线网络下载。

(5) 庞大的开发者队伍。据估计全球有超过 250 万的 Java 软件开发者。Java 在学校的教学中也是最流行的编程语言。

典型的使用 JAVA ME 平台开发的手机游戏有：俄罗斯方块，贪食蛇，超级泡泡龙等。

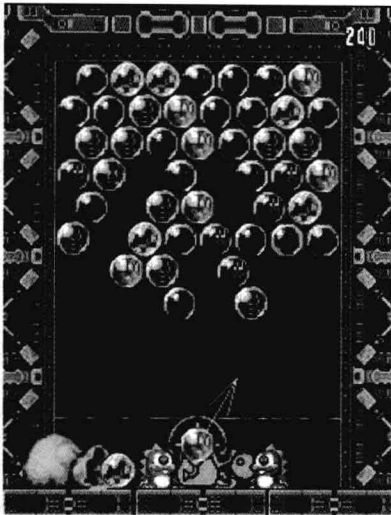


图 1.1 “超级泡泡龙”游戏

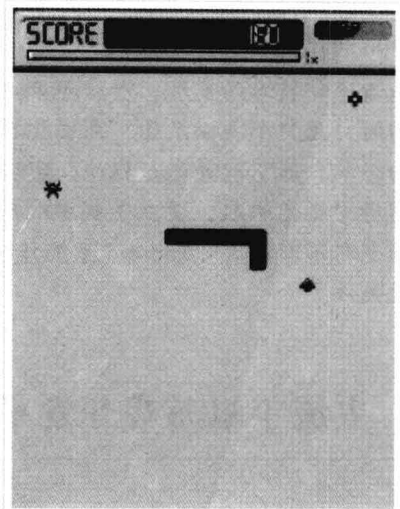


图 1.2 “贪食蛇”游戏

### 1.1.2 Symbian OS

Symbian OS 起源于 Psion（宝意昂）公司的 EPOC 操作系统。Symbian 公司是 Psion 公司联合手机业巨头诺基亚、爱立信、摩托罗拉等共同组建的，专门研发手机操作系统。Symbian 公司对 EPOC 操作系统进行改进后推出了 Symbian OS，致力于为移动信息设备提供一个安全可靠的操作系统和一个完整的软件平台。目前 Symbian 已经被 NOKIA 全额收购，Symbian OS 在智能手机操作系统中占据着很大的市场。智能手机虽然有更好的硬件条件，但仍属于资源受限设备，例如它们的 CPU 处理能力和存储器容量远远不及 PC 机，并且是靠电池这种非持续的电源供电。因此，智能手机操作系统必须具备高效、可靠的特点，同时还必须提供丰富的功能，这些正是 Symbian OS 所具备的。Symbian OS 具有以下特点：高效、可靠、可扩展、开放、面向无线数据通信。

手机是一种用户设备，它的外观和用户界面不仅要适应各种应用，且无一致风格。Symbian OS 为适应这一特点，不提供特定的用户界面，而只提供操作系统的核心功能。在 Symbian OS 和最终的手机设备之间，还有一个用户界面平台来确定手机设备的用户界面风格，这其中包括手机屏幕的大小、控件的外观和输入方式、菜单结构等。目前基于 Symbian OS 的用户界面平台主要有：诺基亚公司的 S60 平台、80 系列平台、90 系列平台及 UIQ 公司的 UIQ 平台。



### 1.1.3 Windows Mobile

Windows Mobile 是基于 Windows CE 内核嵌入式操作系统，用于 Pocket PC 和 Smartphone 的软件开发。为移动设备提供了与微软的 Windows 操作系统相似的视窗界面和操作方式，同时具备与 Windows 操作系统同样强大的功能，将熟悉的 PC 上的 Windows 桌面扩展到了个人移动设备中。Windows Mobile 是微软为手持设备推出的“移动版 Windows”，使用 Windows Mobile 操作系统的设备主要有智能手机、PDA、随身音乐播放器等。Windows Mobile 操作系统有三种，分别是 Windows Mobile Standard、Windows Mobile Professional、Windows Mobile Classic。目前常用版本 Windows Mobile 6.1，最新的版本是 6.5。

Windows Mobile 相较于其他平台的优点有：


- (1) 界面类似于 PC 上的 Windows，便于熟悉电脑的人操作。
- (2) 电脑同步非常便捷，完全兼容 Outlook、Word、Excel 等。
- (3) 预装软件丰富，内置 Word、Excel、PowerPoint，可浏览或者编辑，内置 Internet Explorer、MediaPlayer。
- (4) 操作方式灵活，可以进行很方便的触摸式操作，也可以使用手写笔或者其他有尖端的工具进行像素级别的操作，有些型号有数字键盘或者全键盘，能比较快速地输入文字。
- (5) 多媒体功能强大，借助第三方软件可播放几乎任何主流格式的音视频文件。
- (6) 极为丰富的第三方软件，特别是词典、卫星导航软件均可运行。
- (7) 文件兼容性佳，利用内置以及三方软件基本上能兼容电脑上使用的常用格式文档。

### 1.1.4 Android


Android 是 Google 公司于 2007 年 11 月 5 日发布的基于 Linux 内核的移动平台，该平台由操作系统、中间件、用户界面和应用软件组成，是一个真正的移动开发平台。该平台希望建成标准化、开发式的移动电话软件平台，在移动行业内形成一个开放式的生态系统。

与其他平台相比，Android 的主要优势有：开放性，平等性，无界性，方便性，硬件的丰富性。

Android 平台作为本书的主讲内容，在后面的章节中将对其进行深入剖析。



Android 下可以运行 Java 程序，那么可以支持 Symbian 系统的软件吗？



Android 是有 Java 虚拟机的，但是不支持 Symbian 的扩展名为 sis、sisx 等软件，只支持单纯的 Java 应用，这就是 Java 跨平台的体现。





## 1.2 手机游戏概述

### 1.2.1 智能手机系统

移动互联网时代来临，开始了一个崭新的时代。所谓移动互联网就是将移动通信和互联网整合在一起，使移动设备（包括手机和上网本）可以随时随地地访问互联网资源和应用。互联网时代创造了一个经济神话，也造就了很多时代英雄。其中智能手机就是移动互联网时代一个标志性的客户端工具，它和传统的手机是有区别的，它就像一台“小电脑”，具有独立的操作系统，可以自由安装、卸载软件，具有强大的计算和存储能力，可以通过移动通信网络来实现无线网络接入。智能手机一般具备如下特点：高速度处理芯片、大存储芯片和存储扩展能力、面积大、标准化、可触摸的显示屏、摄像头至少 300 万像素、支持播放式的手机电视、必须支持 GPS 导航、操作系统必须支持新应用的安装等。

互联网的竞争格局基本定型，那么移动互联网时代竞争的焦点在智能手机终端上，软件部分包括智能手机操作系统和应用软件。目前，智能手机操作系统有：诺基亚的 Symbian、微软的 Windows Mobile 和 Google 的 Android 等。

Google 于 1998 年 9 月 7 日创立，经过十几年在搜索引擎方面的精耕细作，成为全球互联网的巨头，尤其在地图搜索的应用格式引人注目。Google 于 2007 年 11 月 5 日宣布的基于 Linux 平台的开源手机操作系统，名称为 Android，中文译为“机器人”。这意味着 Google 在移动互联网时代开始抢跑并领跑。

Android 是一个真正意义上的开源智能手机操作系统，该系统由底层的 Linux、中间层的软件包和上层的 Java 应用程序组合而成。该系统一经推出立即受到了全球移动设备厂商和开发者的热捧。

2008 年 9 月 22 日，美国运营商 T-Mobile USA 在纽约正式发布第一款 Google 手机——T-Mobile G1。该款手机为中国台湾宏达电代工制造，是世界上第一部使用 Android 操作系统的手机。它支持 WCDMA/HSPA 网络，理论下载速率为 7.2Mbps，并支持 Wi-Fi。到了 2010 年 1 月，Google 开始发布自家品牌手机 Nexus One。该款手机使用的操作系统是 Android 2.1。如图 1.3 所示，左图为 G1，右图为 Nexus One。



图 1.3 智能手机