

SCME 高级 3G/4G 通信工程师

Android 平台游戏开发

美斯坦福 (中国) IT 教育 编著

9.53
6



中国地质大学 出版社有限责任公司
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE YOUXIAN ZEREN GONGSI

美斯坦福(中国)IT教育授权合作院校指定教材

SCME 高级 3G/4G 通信工程师

Android 平台游戏开发

美斯坦福(中国)IT教育 编著



中国地质大学出版社有限责任公司
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE YOUXIAN ZEREN GONGSI

图书在版编目(CIP)数据

SCME 高级 3G/4G 通信工程师(共 8 分册) / 美斯坦福(中国)IT 教育编著. ——武汉:中国地质大学出版社有限责任公司,2012.8

ISBN 978-7-5625-2921-7

I. S…

II. 美…

III. 码分多址-移动通信-通信技术

IV. TN929.533

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 166004 号

SCME 高级 3G/4G 通信工程师

美斯坦福(中国)IT 教育 编著

责任编辑:王凤林 宗宝琴

责任校对:封力煊

出版发行:中国地质大学出版社有限责任公司
(武汉市洪山区鲁磨路 388 号)

邮编:430074

电话:(027) 87395799 67883511 传真:67883580

E-mail:cbb@cug.edu.cn

<http://www.cugp.cug.edu.cn>

开本:880 毫米 × 1 230 毫米 1/16

字数:3 173 千字 印张:100.5

版次:2012 年 8 月第 1 版

印次:2012 年 8 月第 1 次印刷

印刷:武汉市福成启铭彩色印刷包装有限公司

印数:1-6 000 册

ISBN 978-7-5625-2921-7

全套定价:1 600.00 元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换



汲取新知，加速未来，欢迎学习美斯坦福 SCME 3G/4G 通信工程专业课程！SCME 系列课程将带您进入精彩的移动互联网世界并畅游其中！

最近几年，移动通信和互联网逐渐成为市场上发展速度最快、潜力最大、前景最诱人的两大业务。调查数据显示，移动互联网及其增值业务市场将在未来十年迎来新一轮的快速发展期，其增长速度是任何预测家未曾预料到的。移动互联网，即将移动通信与互联网相结合，二者成为一体。简而言之，移动互联网 = 带宽 + 设备 + 应用。自 2008 年开始，中国三大运营商跑马圈地疾速发展 3G/4G，设备投资或超预期。经由持续的投入，运营商的网络覆盖和带宽均已具备商用能力，传输速度较 2G 时代的 153KB/s 大幅提升，均能达到 3.6MB/s 以上。如今，具备一定计算能力、搭载智能操作系统、配备大尺寸触摸屏的智能终端在市场上大量涌现。调查数据还显示，手机市场格局将在 5 年之内彻底颠覆，智能手机将在 2013 年占据达 51% 的市场份额，在销量上超越非智能手机，后者将逐步退出市场。在应用方面，“G3，引领 3G 生活”、“联通，精彩在沃”、“3G 翼起来”宣扬着 3G 时代的到来。高速上网、手机影音、社交聊天、联机游戏、网上购物和在线阅读等 3G 技术支持下的各种应用将构建全新的沟通平台，开启精彩、高效、实用及个性的数字化生活，将人们带入自由自在的移动互联网新时代。

作为中国最大的高等院校计算机学科创新与发展服务提供商之一，美斯坦福（中国）IT 教育审时度势、抓住机遇推出了领先行业前沿的 SCME 系列课程，旨在开发一套专业级的 3G/4G 专业课程，培养符合企业核心需求的移动通信开发工程师。课程的设计研发思路严格遵循以下 4 个方面：

1. 以“培养 ITX 复合型人才”为目标的设计思路

综合分析大量企业的核心需求之后，将整个课程体系分为专业技术、项目经验和职业素质 3 条主线。在专业技术方面，课程囊括目前主流的 J2EE、iPhone 以及在未来极具发展潜力的 Android 平台，将 J2EE 技术与 Android 等技术平滑过渡，通过项目有效地整合。以确保学生在掌握客户端应用开发技术的同时，又能开发服务器端程序，就业后可以在技术方面独当一面或者领导团队开发项目。在项目经验方面，课程设计了 3G/4G 前端开发（XHTML 和 JavaScript）、J2EE SSHA 服务器端开发、iPhone 客户端开发和 Android 客户端开发 4 个方面，共计 32 个实训项目，超过 64000 行代码编写量。在职业素质方面，课程以职业规划为主线，强化训练 6 种职业心态、6 种职业能力、6 项职业准则和 10 类应用背景。整体课程学习完毕后，学生将成长为优秀的复合型人才，能够适应未来职场的快速变化。

2. 以“逆向工程式”为导向的教材研发思路

在设计课程之前，我们对大量企业和院校进行了调研。在企业方面，深入分析了前程无忧、智联招聘和中华英才三大热门招聘网站中 1748 家企业共计 2826 条招聘信息，汇总整理了 438 家企业提交的调查问卷，同北京、上海、广州和深圳 29 家企业技术主管及人力资源主管进行了深度访谈。在院校方面，收集了 23 所院校提交的 76 份教师问卷、1322 份学生问卷。最终，根据企业调研结果确定培养方案，并进行关键技能方向细分；根据院校调研结果确定阶段目标和定位，将关键技能点和阶段目标及定位组合起来形成章节课程，最后编排章节课程形成课程体系。

3. 以“项目案例+知识模块”为主线的双核内容组织思路

传统教材中，内容组织多以“知识模块”为主线，即按照理论知识体系由简至繁、由易到难的进行讲解。“知识模块”组织思路主要以应试为目的，覆盖全面、循序渐进，对于理论性较强的科目优势显而易见，如数据结构和 C 语言程序开发。但应用于实践性较强的科目时却使课程显得枯燥乏味，只见皮毛、不见本质，如 Android。对于具有较强实践性的科目，其基础内容已在其他科目中得到了详细的讲解，重点在于框架、结构层面的掌握和应用。在 SCME 课程内容的组织过程中，除了 G1 阶段部分理论性较强的基础课程采用了“知识模块”组织思路之外，G2 和 G3 阶段大多数课程均采用“项目案例”组织思路，整本书就是一个项目，每一章分属项目的一个功能模块，学生在学习的过程中同时开发项目。所有章节学习结束后，就完成了完整项目的开发，使学生在有效地加深理论知识理解的同时积累项目经验。

4. 以“创造、引导需求”为切入点的案例引入思路

美国管理大师德鲁克曾说：“好的公司满足需求，伟大的公司创造需求。”他的观点在诺基亚和苹果两家公司得到了淋漓尽致的体现。同样，对于移动互联网的从业人员而言，如果只是一味地满足、迎合客户和市场的需求，鉴于大众效应，大部分的人会采取同样的生存方式，那么你可能会成功，但永远只是追随者中的一位。随着 3G、4G 时代的到来，客户的个性化需求将获得彻底地挖掘。因此，在选择授课案例时，我们的宗旨是授予学生一种创造、引导需求的潜意识。小到授课案例、大到毕业实践，都必须具有创新精神，能够满足部分特定用户的特殊需求，即使这些功能仅仅是“微创新”。在 3G、4G 时代，会创造、引导需求的工程师才是优秀的工程师。

相对于高校传统通信工程专业及国内其他 3G/4G 专业，SCME 课程的特色优势表现在以下 4 个方面：

1. 以高质量就业为目标

职业教育就是就业教育。美斯坦福历来奉行“发展为本，择业为先”的就业理念及高质量就业的目标。“发展为本，择业为先”的就业理念引导学生在择业时关注两个核心点：① 就职的企业、岗位具有发展潜力，具有潜质的企业能够提供拥有发展空间的岗位，个人在工作中才会不断提升；② 就业前应该具有明确的职业目标，确定自己擅长在何种企业从事何种岗位，具有针对性地选择企业和岗位。高质量就业的目标包含 3 个维度：① 学以致用，专业对口；② 在开发项目或产品的过程中能够不断获取新知

识、积累经验，有益于未来长远发展；③付出与回报成正比，获得满意的薪资待遇和福利保障。

2. 以满足企业核心需求为导向

SCME 课程从设计思路、研发思路、内容组织思路到案例引入思路，都有别于市面上其他“入门级”3G/4G 课程，强调系统性与完整性。调研发现，企业在招聘基础 3G 开发人才时，通常只要求掌握 Android 或 iPhone 基础知识即可。但招聘高级工程师时要求就大幅度提高，Android 工程师不仅需要具有扎实的 Android 基础，还必须拥有 J2EE 服务器端编程经验；iPhone 工程师不仅需要掌握 Objective-C 开发技术，还必须具有扎实的英文阅读能力及熟练的前端应用设计能力。在课程设计过程中，我们整体上将学生未来就业方向划分为 Android 工程师和 iPhone 工程师，并创造性地辅以 J2EE 和客户端开发等能力，有效地保证技能体系的系统性和完整性。

3. 以项目经验为保障

在项目经验方面，课程中设计了阶段项目、综合项目、结业项目和毕业项目 4 种项目实训课，目的都直接指向——增加学生的项目经验。3 个阶段的课程涵盖 3G/4G 前端开发（XHTML 和 JavaScript）、J2EE SSHA 服务器端开发、iPhone 客户端开发和 Android 客户端开发 4 个方面，共计 32 个实训项目，超过 64000 行代码编写量，强调项目的创新性、真实性和完整性。要求学生以开发项目文档为起点，完全手写代码，从头至尾完整地每个项目。要求项目必须移植到真机上运行，经由项目指导老师评审后，邀请试用客户作出评价，真正培养学生的项目创新能力、积累开发经验。

4. 以职业素质为突破

在职业素质方面，课程在沿袭以职业规划为主线，强化训练 6 种职业心态、6 种职业能力、6 项职业准则和 10 类应用背景的基础上，更加强调授课方式及效果跟踪环节，设计了案例分享、情景模拟、拓展训练、互动游戏和公开竞赛等授课形式，并同时与课外实践、家长会等活动无缝结合，加强学生课外管理及家校互动机制。

展望未来，作为 3G 最主要的升级技术，TD-LTE（准 4G）的峰值速率能够达到下行 100Mbps、上行 50Mbps，具有高数据速率、分组传送、延迟降低、广域覆盖和向下兼容的特点，能够满足目前 3G 技术所欠缺的高质量移动宽带业务需求。在 SCME 版本的 G3 课程中，我们加入了大量的视频、音频和游戏等 4G 典型应用，初步实现了由 3G 向 4G 的平滑过渡。后续，美斯坦福（中国）IT 教育将持续关注 4G 行业的发展动态，不断推陈出新，紧跟行业趋势，不断完善 SCME 系列课程。

最后，祝每一位未来的 3G/4G 通信工程师，学业有成、梦想成真！

美斯坦福(中国) IT 教育

2012 年 6 月

关于引用作品的版权声明

为了提高教学质量，促进知识传播，借鉴优秀范例，本套教材中引用了一些知名网站、商业作品、知名公司 LOGO 等部分内容，在此特地声明：本教材中涉及的版权、著作权、知识产权、商标权等均属于原作品版权人、著作权人、商标权人所有。

美斯坦福研发团队在此衷心感谢所有原作品的版权人、著作权人、商标权人以及所属公司对 IT 教育事业的大力支持！

2012 年 6 月



一、Android 平台手机游戏发展趋势

随着智能终端的普及，移动互联网行业已成为公认的 IT 行业的下一座金矿，在智能终端形形色色的应用中，游戏软件又占据着重要的地位。由艾媒咨询提供的一份数据可知，2012 年第一季度中国手机网游市场规模突破 10 亿元，同比增长超过五成，手机网游用户规模超过 1 亿，同比增长 34.8%。而易观国际发布的报告显示，2015 年中国手机游戏市场规模有望突破 270 亿元。从 10 亿到 270 亿，一个价值两百多亿的蛋糕吸引了无数开发者、运营商和终端厂商“寻香”而来。更有种种数据表明，各大 IT 巨头公司（包括中国移动、中国联通、腾讯和网易等），在将资金向移动互联网倾斜的同时进一步加大了对手机游戏业务的各项投入。

目前，在智能终端领域，苹果手机和安卓手机仍然各占半壁江山，国际数据公司（IDC）公布的《全球手机季度跟踪报告》（*Worldwide Quarterly Mobile Phone Tracker*）预测，在五年内，采用安卓操作系统的智能手机的出货量仍居各操作系统榜首。选择学习安卓平台的手机游戏开发，无疑是在当前最佳的终端平台上占据了最引人瞩目的区域。无论是进入软件企业合作开发较大型的游戏，还是以个人开发形式在各种手机程序应用商店中发布自己的作品，手机游戏开发者都能找到适合展示自己技艺的舞台。并且，随着手机游戏在人群中的普及，游戏产业还能带动周边产业的兴旺发展。如著名游戏《愤怒的小鸟》，不仅在游戏程序上收入颇丰，其游戏周边产品如公仔类玩具等的销售量也令人吃惊，其开发公司目前还将实施在中国国内开设 600 家游戏周边产品分店的计划。

作为一名智能终端领域的初级开发者，掌握安卓平台的游戏开发技能将为后期的职业发展提供良好的开端！

二、课程内容模块介绍

第 1 章：安卓平台图形图像理论基础、基本的绘图方法。

第 2 章：View 的深入理解、与游戏相关的 SurfaceView 的工作原理和基本用法。

第 3 章：Android 自带的动画创建方法、在 SurfaceView 中自定义动画。

第 4 章：使用按键事件 KeyEvent 和触摸事件 MotionEvent 在游戏中加入用户交互的内容。

第 5 章：常见的游戏框架结构以及游戏框架的运行机制。

三、课程内容学习目标

本课程学习完毕后，要求能够完成以下需求：

- (1) 掌握在 Android 中创建游戏画面包括游戏动画的方式。
- (2) 掌握通过 KeyEvent 和 MotionEvent 产生游戏中用户与程序互动的方式。
- (3) 掌握基本的游戏开发框架结构，使用框架开发运行机制较完善的手机游戏。

第一部分 理论

第 1 章	图形图像基础.....	3
1.1	Android 游戏程序.....	5
1.1.1	什么是 Android 游戏.....	5
1.1.2	Android 游戏程序的定义.....	5
1.2	Paint 和 Canvas.....	6
1.2.1	绘制几何图形和文字.....	6
1.2.2	Canvas 的 save()方法和 restore()方法.....	8
1.3	Bitmap.....	9
1.3.1	什么是 Bitmap.....	9
1.3.2	Bitmap 的加载.....	9
1.3.3	Bitmap 的信息.....	10
1.3.4	在 Bitmap 上添加水印.....	11
1.3.5	借助 Matrix 对 Bitmap 进行矩阵变换.....	12
1.3.6	使用 Canvas 对 Bitmap 进行旋转处理.....	14
第 2 章	View 和 SurfaceView.....	17
2.1	View.....	19
2.2	使用 Handler 刷新 UI 组件.....	20
2.2.1	初识 Handler.....	20
2.2.2	View 的刷新机制.....	23
2.3	游戏开发为什么要使用 SurfaceView.....	23
2.4	SurfaceView.....	24
2.4.1	SurfaceView 的基本用法.....	24
2.4.2	SurfaceView 的双缓冲机制.....	27
2.4.3	SurfaceView 与其他 View 的混合使用.....	27

第 3 章 动画	35
3.1 动画简介	37
3.2 Tween 动画	37
3.2.1 Tween 动画的呈现效果	37
3.2.2 定义 Tween 动画	37
3.3 Frame 动画	42
3.4 在 SurfaceView 中自定义动画	45
3.4.1 为什么需要自定义动画	45
3.4.2 实现自定义动画	46
 第 4 章 按键与触摸事件	 51
4.1 与 View 的交互事件	53
4.2 KeyEvent 事件	53
4.2.1 KeyEvent 的组成	53
4.2.2 View 捕获 KeyEvent 的条件	53
4.2.3 View 和 Activity 捕获 KeyEvent 的顺序	54
4.2.4 特殊的按键	57
4.3 MotionEvent 事件	57
4.3.1 组成	57
4.3.2 View 和 Activity 捕获 MotionEvent 的顺序	58
4.3.3 单点触摸	60
4.3.4 多点触摸	62
 第 5 章 游戏框架	 67
5.1 游戏框架的基本结构	69
5.1.1 什么是游戏框架	69
5.1.2 Android 游戏框架的基本结构	69
5.2 游戏框架的分解	70
5.2.1 GameActivity	70
5.2.2 GameSurfaceView	73
5.2.3 GameThread	75
5.3 游戏的退出	79

第二部分 上机

上机 1	图形图像基础.....	85
阶段 1	绘制时钟.....	86
阶段 2	绘制照片墙.....	89
上机作业.....		93
上机 2	View 和 SurfaceView.....	95
阶段 1	计数器.....	96
阶段 2	幻灯片效果.....	102
上机作业.....		107
上机 3	动画.....	109
阶段 1	摆动的吊坠.....	110
阶段 2	移动的坦克.....	113
上机作业.....		119
上机 4	按键与触摸事件.....	121
阶段 1	按键控制坦克移动.....	122
阶段 2	网地鼠.....	128
上机作业.....		135
上机 5	游戏框架.....	137
阶段 1	牛仔移动.....	138
阶段 2	浇花.....	147
上机作业.....		158



第一部分 理论

Chapter

01

图形图像基础



本章简介

前导课程中介绍了 Android 应用开发的基本框架 (Framework) 及其一般应用开发, 本书将在已学内容的基础上进入新的知识领域——Android 游戏开发。Android 游戏是一种会调用 Android 平台各种功能的综合性应用程序, 涉及图像、声音、网络、后台服务、相机以及传感器等功能, 应用十分广泛。本书将围绕游戏画面、游戏交互性和程序框架本质等内容分章讲解。本章将以游戏画面的基础——图形图像作为讲解的起点, 欢迎来到 Android 游戏开发的世界!



本章学习内容

1. 使用 Canvas 绘制简单的几何图形和文字
2. Bitmap 的加载和绘制方法



本章学习目标

1. 掌握使用 Canvas 绘制简单的几何图形和文字
2. 掌握加载 Bitmap 并在 Canvas 中绘制的方式

课 前 预 习

一、单词掌握

Bitmap: 位图

Canvas: 画布

Paint: 画笔

Layout: 层

ContentProvider: 内容提供者

Matrix: 矩阵

二、重点掌握

1. _____ 和 _____ 是绘画中的两件重要道具。
2. 在 Android 里, _____ 是指一种用于存储图片数据的对象类型。
3. _____ 即矩阵, 它是线性代数中的一个术语。



1.1 Android 游戏程序

1.1.1 什么是 Android 游戏

众所周知,《愤怒的小鸟》是一款颇受欢迎的 Android 游戏。该游戏的玩法比较简单,将小鸟作为炮弹,放置在弹弓上,通过触摸手机屏幕拉动弹弓发射小鸟,直接击中“敌人”——小猪或者撞倒建筑物后利用建筑物砸中小猪过关。在游戏中,主要使用物理引擎来处理各种角色及物品的移动和碰撞情况,其屏幕截图如图 1.1.1 所示。

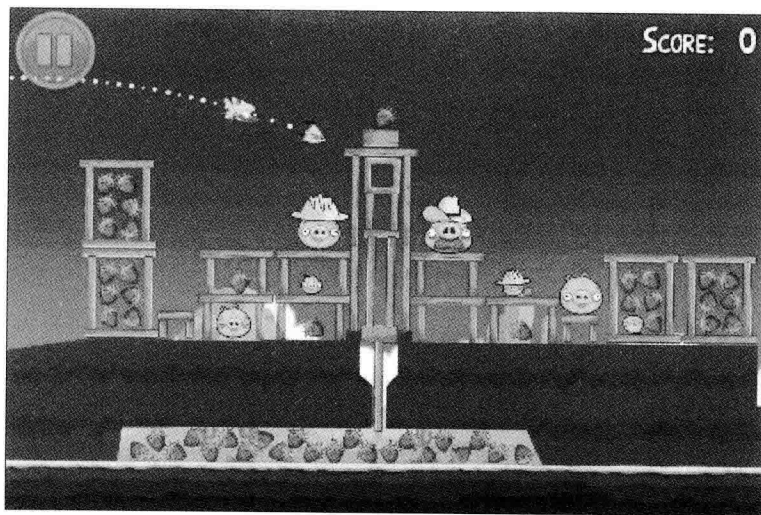


图 1.1.1 《愤怒的小鸟》游戏截图

1.1.2 Android 游戏程序的定义

Android 游戏是一种包含特定规则,通过用户的操作(如触摸屏幕、点击手机键盘或者对手机发出语音等),向用户提供娱乐服务的 Android 应用程序。

与其他传统的操作平台(如 J2ME、Symbian 以及 Windows Mobile 等)上的手机游戏相比,Android 游戏在游戏声音、图像展示、按键及触屏操控方面与其基本相同,但是 Android 游戏加入了许多独有的特色功能,如语音操控、重力感应和响应手机屏幕上的多点触摸等。

从 Android 开发人员的角度来看,在《愤怒的小鸟》游戏中,无法找到 Android 应用程序中常见的 Layout、Button、TextView、EditText 和 AlertDialog 等组件(值得注意的是,这并不代表游戏中不能存在这些组件,此处仅阐述一般情况),所有的文字和图像内容都展示在一个 View 中。从 Android 开发的角度来定义 Android 游戏,一般情况下,Android 游戏是指一种在 View 中自定义绘画、按键和触摸事件处理方式且带有娱乐功能的应用程序。当然,根据游戏内容的需要,也可以加入 Android 系统自带的 UI 组件、网络通信、传感器、ContentProvider 和 SQLite 数据库等其他的 Android 开发组件,以丰富游戏内容。