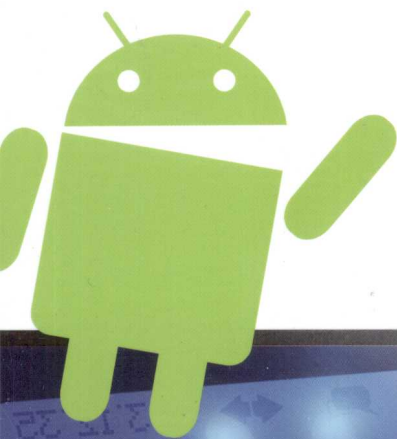
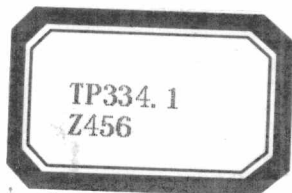


触控设计观念 与创意应用



- 嵌入式系统、人机接口与Android专题实现
- 触控设计观念与创意应用
- 主题鲜明，以触控为主线详解多层次的范例，更注重实践应用与经验分享





郑州大学 *04010744951Z*

触控设计观念 与创意应用



郑一鸿 曾吉弘 著



TP334.1
Z456

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书不同于市面上的其他 Android 书籍，以触控为主线提供了多层次的、内容丰富的范例是其特色。全书主要对手持设备（如手机）的屏幕触控设计和实现进行讲解，内容更注重实务方面的应用与经验分享。

本书分为四篇讲解。第 1 篇为触控屏幕与嵌入式系统、人机接口、相关硬件：配合触控的角度，将感测/致动器的概念等分专题进行介绍。第 2 篇为触控设计的概念与实现：对照传统的触控概念，进行一系列视觉组件的测试与说明。第 3 篇为触控输入法与手势的设计：包含基础键盘、高级键盘、手势键盘的设计与实现。第 4 篇为触控手势的创意应用：包含手势应用的创意基础，社群应用、拼图游戏、地图应用、媒体应用的创意手势，以及创意触控乐高机器人等内容。

随书光盘收录书中所有的范例代码。

本书适合嵌入式系统、人机接口与 Android 专题实现的开发者，也适合作为高等院校信息工程专业师生的教学参考书。

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

触控设计观念与创意应用 / 郑一鸿，曾吉弘著. —北京：清华大学出版社，2012.2
ISBN 978-7-302-27471-1

I. ①触… II. ①郑… ②曾… III. ①触摸屏—设计 IV. ①TP334.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 249645 号

责任编辑：夏非彼

封面设计：王 翔

责任校对：闫秀华

责任印制：杨 艳

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

印 装 者：北京艺辉印刷有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：190mm×260mm 印 张：26.75 字 数：685 千字

(附光盘 1 张)

版 次：2012 年 2 月第 1 版

印 次：2012 年 2 月第 1 次印刷

印 数：1~4000

定 价：59.00 元

推荐序

我与本书作者之一曾吉弘先生认识于 2009 年，当时听闻他在协助台大康仕仲教授推广微软的机器人开发平台 MSRDS，因此邀请他来本系做讲座，有感于其授课生动活泼与学员的良好互动。第二年当听到他有新作《机器人程式设计与实作——使用 Java》，由于 Java 的跨平台特性有助于机器人控制程序的编写，又邀请他来办 Java 机器人控制讲座与大家分享他的成果。

本系成立于 1994 年并开始招生，以信息科技来优化我们生活的相关研究，正在各国如火如荼般的进行着。本系有感于这样的趋势，以培养具有改善、设计与实现出各种数字生活所需系统的科技人才为目标，以嵌入式系统、网络、多媒体作为教学主线。Android 平台自推出以来已经在智能移动装置市场上造成相当的冲击，其开放源代码结合各种云端应用使得各种应用应运而生，Android 平台确实切合了本系的教学主线，所以我们也非常注重它的发展。

曾吉弘先生已出版了数本机器人专业书籍，也由于 Android 事实上使用 Java 作为程序开发环境，因此作者在此新作中也将 Android 与机器人控制做了整合，可以说是一本非常好的 Android 程序开发范本，对于封闭的机器人控制程序开发人员也是一本很有价值的参考书。

本书作者郑一鸿博士与曾吉弘先生针对 Android 装置的触控应用提供了非常深入的探讨，并辅以各种范例来帮助读者解决许多开发上可能遭遇的问题。身为信息教育的推动者，我在此诚挚地推荐本书，也相信将有许多的年轻学子从本书获益。

黄庆祥

于昆山科技大学信息工程学系

序一

经过一段很长时间的孕育，这本书终于要跟大家见面了。本书前后连同规划、讨论、研究、实施、应用设计等，大约历经一年，再加上校稿，所以直到现在才面世。

这本书的主题不同于市面上关于 Android 的书籍，从它的四大篇章就能大致说明作者撰写的 4 个阶段：

- 第 1 篇，触控屏幕与嵌入式系统、人机接口、相关硬件：是针对刚接触 Android 的读者，结合本人在信息科学系教授嵌入式系统设计课程的种种成果与体会，将感测/致动器的概念，配合触控的角度，逐一辅以专题介绍。
- 第 2 篇，触控设计的概念与实现：是针对读者在接触 Android 之后，站在初学者的立场，对照传统的触控概念，进行一系列视觉组件的测试与说明。这个阶段好像刚学会走路的孩子，还在探索 Android 带来的种种新体验。
- 第 3 篇，触控输入法与手势的设计：这个阶段的核心内容是作者远赴新加坡，加入新加坡大学的 IDMI 实验室，进行人机接口访问研究时期的产物。主要是输入法的部分，也有经过“user study”的考验。当然，书中程序已经过改写，并非原来实验用的程序。另外，CSOW 手势的部分则于台湾教职期间就已发展相关的概念，并有相关国际会议的论文发表。实在说来，这个阶段最为辛苦。
- 第 4 篇，触控手势的创意应用：最后这个阶段，可谓成果验收。因为对于前述理论部分已经经过程序实现的考验证实可行，所以相关的应用就容易开展起来。这部分以第 15 章手势应用的创意基础的 9 个基础应用范例最为经典。此外，很高兴认识 CAVE 教育团队的曾吉弘先生，借重他在机器人领域的专长，让这本书的触控应用更为精彩。

期待这本书中触控设计的观念与创意应用的观念与范例，能为有志于嵌入式系统、人机接口与 Android 专题实现的读者带来一些有益的收获。也在此感谢碁峰出版社，特别是 Jonassen，秉持耐心与专业，才能让本书顺利出品，谢谢你们！

郑一鸿自序于台北

2011 年 4 月

序二

我们对于智能型手机的期待与依赖都已远胜从前，它已超越电话成为人们的数字生活中心，因此智能型手机成为各大厂兵家必争之地。Google 携 Android 大举进攻智能型手机市场，这波浪潮又快又猛，使得整个智能型个人装置产业大洗牌，手机帝王 Nokia 在智能型手机领域的败退与 Sony Ericsson 推出游戏手机 Xperia Play 就是极好的例子。前者必须和微软的 WP7 合作来力挽狂澜；后者代表游戏起家的传统大厂也必须积极将游戏整合到手机平台上，因此造就了许多新的机会与挑战。

很高兴能有此荣幸与郑一鸿博士合作出版本书，本书与市面上许多 Android 书籍相比，更注重实际应用与经验分享，以触控为主轴提供了许多范例。对于有心深入学习的同学们或是相关领域的朋友们，本书定能给您更多贴心的建议，陪您度过抓虫的漫漫长夜。

曾吉弘

目 录

第 1 篇 触控屏幕与嵌入式系统、人机接口、相关硬件

第 1 章 嵌入式系统概论	3
1.1 简介	3
1.2 嵌入式系统结构	4
1.3 嵌入式系统设计	7
1.4 嵌入式系统的程序语言	9
1.4.1 以中断技术实现并发	10
1.4.2 多线程的并发机制	12
1.5 重点问题	14
第 2 章 传感器与致动器	15
2.1 基本型软硬件装置介绍	15
2.1.1 软硬件开发流程	16
2.1.2 Keil 软件的安装	17
2.2 范例项目系统	23
2.2.1 项目起源与描述	24
2.2.2 系统规格	24
2.2.3 软件设计	25
2.2.4 系统安装	27
2.3 高级驱动装置介绍	30
2.3.1 液晶显示器的驱动范例	30
2.3.2 温度传感器的驱动范例	32
2.3.3 温度传感器的数字转换	33
2.4 重点问题	35
第 3 章 人机接口	37
3.1 微软开发环境的使用介绍	38
3.1.1 微软开发环境的安装	38
3.1.2 微软开发环境的测试	39

3.1.3 真机与模拟器的环境比较	42
3.2 RFID 的卡片接口	43
3.2.1 RFID 的项目范例规格	44
3.2.2 项目范例的驱动流程探讨	46
3.3 直流电动机的震动界面	47
3.3.1 电动机运作原理	47
3.3.2 手机震动的微型电动机	49
3.4 触控屏幕的实时接口	49
3.4.1 触控屏幕的历史回顾	49
3.4.2 从项目说明触控应用	50
3.4.3 范例项目的 PC 端功能与操作	52
3.4.4 范例项目的 WinCE 端功能与操作	55
3.5 重点问题	57
第 4 章 触控屏幕与鼠标	59
4.1 从点击的角度做比较	59
4.1.1 从点击的事件处理函数观察	59
4.1.2 从点击的按钮设计范例观察	61
4.2 从 MVC 的角度作比较	61
4.3 从鼠标的功能作比较	63
4.4 综合讨论	65
4.5 Hello MFC!! 项目的触控接口设计	66
4.6 重点问题	70
第 5 章 学习案例：基于软件工程的 8051 项目教程	72
5.1 需求分析	72
5.2 系统分析与设计	74
5.3 系统实施	76
5.4 重点问题	77
第 2 篇 触控设计的概念与实现	
第 6 章 基础 GUI 触控组件	81
6.1 Android 的安装与使用	82
6.2 Android 的基础范例组件	82
6.2.1 xml 资源设置文件	84

6.2.2 新增模式与控制	86
6.2.3 新增资源按钮	88
6.3 程序代码直接声明资源	91
6.3.1 程序代码声明资源的优点	91
6.3.2 程序代码声明资源的用法	91
6.3.3 xml 文件管理资源的优点	94
6.4 重点问题	97
第7章 高级 GUI 触控组件	98
7.1 高级触控项目设计与实现	98
7.1.1 手动建立项目	98
7.1.2 触控感测设计	101
7.1.3 触控感测实现	105
7.1.4 五向导航实现	108
7.1.5 滑动应用实现	110
7.2 高级触控组件介绍	113
7.2.1 组件范例一: Gallery	113
7.2.2 组件范例二: List	115
7.3 重点问题	116
第8章 再谈高级 GUI 触控	118
8.1 高级触控组件补充	118
8.1.1 List 组件如何回馈	118
8.1.2 Gallery 组件如何应用	120
8.2 高级触控设计补充	123
8.2.1 五向导航的问题与解法	123
8.2.2 滑动速度的侦测与应用	124
8.3 重点问题	126
第9章 点击式转盘的概念与实现	127
9.1 简介	127
9.2 点击式转盘的点击设计	128
9.2.1 点击视图设计	128
9.2.2 点击控制器设计	131
9.2.3 点击模式设计	132
9.3 点击式转盘的转盘设计	135
9.3.1 转盘视图设计	135

9.3.2 转盘控制器的设计	137
9.3.3 转盘模式设计	139
9.4 重点问题	144

第 10 章 学习案例：声光震动的展示技巧 146

10.1 声音的展示案例	146
10.1.1 声音文件的取得与播放	147
10.1.2 程序的安排与设计	148
10.2 光影的展示案例	150
10.3 震动的展示案例	155
10.4 运用 TextToSpeech 类展示声音	158
10.5 重点问题	159

第 3 篇 触控输入法与手势的设计

第 11 章 基础键盘的设计与实现 163

11.1 名词定义	164
11.2 QWERTY 键盘的点击设计	166
11.2.1 点击视图设计	166
11.2.2 点击控制器设计	170
11.2.3 点击模式设计	173
11.3 Multitap 键盘的点击设计	181
11.3.1 点击视图设计	182
11.3.2 点击控制器设计	185
11.3.3 点击模式设计	189
11.4 ObjectAid UML 软件	192
11.5 重点问题	194

第 12 章 高级键盘的设计与实现 195

12.1 名词定义	196
12.2 RollPad 键盘的滑控设计	196
12.2.1 滑控视图设计	197
12.2.2 滑控控制器设计	201
12.2.3 滑控模式设计	204
12.3 HamilPad 键盘滑控设计	207
12.3.1 滑控视图设计	208

12.3.2 滑控控制器设计	212
12.3.3 滑控模式设计	217
12.4 Total Commander 文件管理软件	219
12.5 重点问题	222

第 13 章 手势键盘的设计与实现 224

13.1 新手势语言: CSOW 简介	225
13.2 实现 C 与 S 手势语言	226
13.3 以 JavaCC 工具辅助手势语言	233
13.4 以 JavaCC 实现 O 手势语言	238
13.5 以 Jar 函数库运用 W 手势语言	244
13.6 JavaCC 安装与使用	248
13.7 重点问题	253

第 14 章 学习案例: CSOW 音乐盒 254

14.1 CSOW 八音盒规格	255
14.2 静态画面的 CSOW 接口设计	256
14.2.1 静态画面中的 C 手势设计	261
14.2.2 静态画面中的 S 手势设计	263
14.2.3 静态画面中的 W 手势设计	265
14.3 动态画面的 CSOW 接口设计	267
14.3.1 动态画面中的 C 手势设计	268
14.3.2 动态画面中的 S 手势设计	269
14.3.3 动态画面中的 W 手势设计	270
14.4 重点问题	271

第 4 篇 触控手势的创意应用

第 15 章 手势应用的创意基础 275

15.1 传统点击的视图应用	275
15.2 五向导航与点击式转盘的视图应用	279
15.2.1 五向导航的视图应用	279
15.2.2 点击式转盘的视图应用	281
15.3 CSOW 与 HamilPad 的视图应用	282
15.3.1 CSOW 的视图应用	282
15.3.2 HamilPad 的视图应用	284

15.4	以 GestureDetector 实现五向导航	286
15.5	多点触控实现的视图应用	287
15.5.1	以多点触控实现五向导航	288
15.5.2	以多点触控实现转盘动作	290
15.6	以 App Inventor 实现的视图应用	292
15.7	重点问题	296
第 16 章 社群应用的创意手势		297
16.1	同步双向的 Socket 机制简介	298
16.2	同步双向的社群应用	302
16.2.1	PK 游戏 Java 版	302
16.2.2	PK 游戏 Android Client 版 (含五向导航手势)	305
16.2.3	PK 游戏 Android 版 (含 CSOW 的 S 手势)	308
16.3	异步双向的社群实时通应用	312
16.3.1	实时通 Java 版	313
16.3.2	实时通 Android Client 版 (含五向导航手势)	315
16.3.3	实时通 Android Client 版 (含 HamilPad 手势)	317
16.4	重点问题	321
第 17 章 拼图游戏的创意手势		322
17.1	拼图游戏的功能介绍	322
17.1.1	菜单设计与拼图制作	324
17.1.2	排行数据库与最爱设置	329
17.2	拼图游戏的基本 C 手势应用	334
17.3	拼图游戏的高级 S 手势应用	336
17.4	重点问题	337
第 18 章 地图应用的创意手势		339
18.1	Google Map 程序设计简介	339
18.2	两阶段触控接口的设计理念	342
18.3	地图应用的 S 手势设计	344
18.4	地图应用的 W 手势设计	346
18.5	重点问题	348

第 19 章 媒体应用的创意手势	349
19.1 MediaPlayer 媒体播放设计简介	350
19.2 媒体应用的 C/S 手势设计	354
19.3 媒体应用的 W 手势设计	355
19.4 重点问题	356
第 20 章 创意触控乐高机器人	358
20.1 乐高机器人程序设计简介	358
20.2 以 Android 面板模拟遥控器	360
20.2.1 程序架构	361
20.2.2 切换到 ControlPanel 类连接到 NXT	365
20.3 NXT 端程序	369
20.4 总结	370
附录 A Keil's μ VISION4 集成开发环境指南	371
附录 B MVC 原始报告	377
附录 C Java JDK 安装与使用	391
附录 D Eclipse 与 Android 集成开发环境指南	398
附录 E App Inventor 应用开发环境指南	406
附录 F leJOS NXT 与 NXT 韧体的安装与使用	409

第 1 篇

触控屏幕与嵌入式系统、 人机接口、相关硬件

- ❖ 第 1 章 嵌入式系统概论
- ❖ 第 2 章 传感器与致动器
- ❖ 第 3 章 人机接口
- ❖ 第 4 章 触控屏幕与鼠标
- ❖ 第 5 章 学习案例：基于软件工程的 8051 项目教程

第1章

嵌入式系统概论

1.1 简介

“嵌入式系统”是从原文“Embedded System”翻译而来的，不禁让我们好奇 Embedded 一词的原意：在颇有权威的韦氏词典（Merriam-Webster）免费在线版本所记载的 Embed 这个词有着“使成为整体的某个组成部分(to make something an integral part of)”的意思；再结合台湾词典的查询结果：“把东西填入另一物体上的凹处或空隙”对照来看，在“成份组成”的概念上的确有异曲同工之妙。而了解字义之后还需要追踪词义才算完整，就是到底何为“嵌入式系统”？这种技术类的词汇，计算机技术词典 Webopedia 所提供的在线词库多多少少可以满足我们的求知欲望：“Embedded System is a specialized computer system that is part of a larger system or machine. Typically, an embedded system is housed on a single microprocessor board with the programs stored in ROM.” 同样地，再对照查阅维基百科（Wikipedia）后，我们再一起进行综合比较，应该就能掌握要点了：“An embedded system is a computer system designed to perform one or a few dedicated functions often with real-time computing constraints. It is embedded as part of a complete device often including hardware and mechanical parts.”

追本溯源常常能帮助我们探求真相，说文解字的同时，我们发现 Webopedia 所用的形容词“specialized”与 Wikipedia 所用的“dedicated”基本上也就在讲同一件事：功能的特殊性；而它们接着所讲的内容也都描述其“内部组成性”所相对的“系统

整体性”。这种“殊途同归”并非巧合！在台湾嵌入式系统领域中，持续于 OpenLab 推动 Openmoko 的移动通信平台至教学课程的权威学者金仲达教授（Chung-Ta King, Professor）在他所开设的“嵌入式系统”课程（CS4101, Introduction to Embedded Systems）的教材中，开门见山回答的问题“What Is Embedded System?”，即解为：“Devices that include a programmable processor but is not itself a general-purpose computer”，同样地，这句精简的定义同时可以看到以反向所解释的“非一般性”，以及相对应的“成份描述”。

以上三者的综合论述，笔者特别将相关词语以下划线标示出来，并将重点归纳如下：

- (1) 特殊功能就是具有“特殊目的”的、有别于“一般目的”的计算机系统。
- (2) 处理器，无论是有 ROM 储存程序的微处理器、微控制器（microcontroller）或是 FPGA（Field-Programmable Gate Arrays）以及数字信号处理器（Digital Signal Processor, DSP），都是系统装置的中央处理单元（Central Processing Unit, CPU）。
- (3) 除了处理器的外，还包括相关的软硬件与机构，显示出系统的独特性（unique）。

对定义有了理解，再分别从结构、设计与程序语言的角度，观察、分析并结合实例解说嵌入式系统，相信读者在对照学习的后都能有一定程度的融会贯通。

1.2 嵌入式系统结构

前述 Openmoko 手机实验室 OpenLab 的指导老师，同时也是台湾清华大学教授的金仲达博士，近年来持续推动并开办手机嵌入式系统课程（http://wiki.openmoko.org/wiki/Tsing_Hua_OpenLab），他所采用的开放手机平台不但有如图 1-1 所示的开放硬件架构（FreeRunner），更属于开放源码（open source）的移动通信平台。通过此平台的系统，OpenLab 团队表示：“使用者可以像使用个人计算机一样，进行定制化作业并修改自己的手机软件，打造专属于自己的独特手机。”虽然嵌入式系统的实际应用不限于手机之类的手持式（handheld）、无线式（wireless）装置，但这种“定制化（customized）”的“独特、专属”特征正符合嵌入式系统的定义与概念；笔者通过手边的 Neo Free Runner 同款手机 Neo1973 GTA02 加以对照印证并整理如下。如图 1-1 所示，是 Openmoko 的 Neo FreeRunner 硬件内部图，为嵌入式系统的当代范例的一。标号部分包含有：微处理器(2)、RAM(13)以及快闪（flash）内存(1)。