



可视化开发 Android 应用程序

—— 拼图开发模式App Inventor 2 (第2版)

Visual Development
of Android Applications

王向辉 张国印 沈洁 编著

Android编程就这么简单
从Android菜鸟到达人就一步之遥



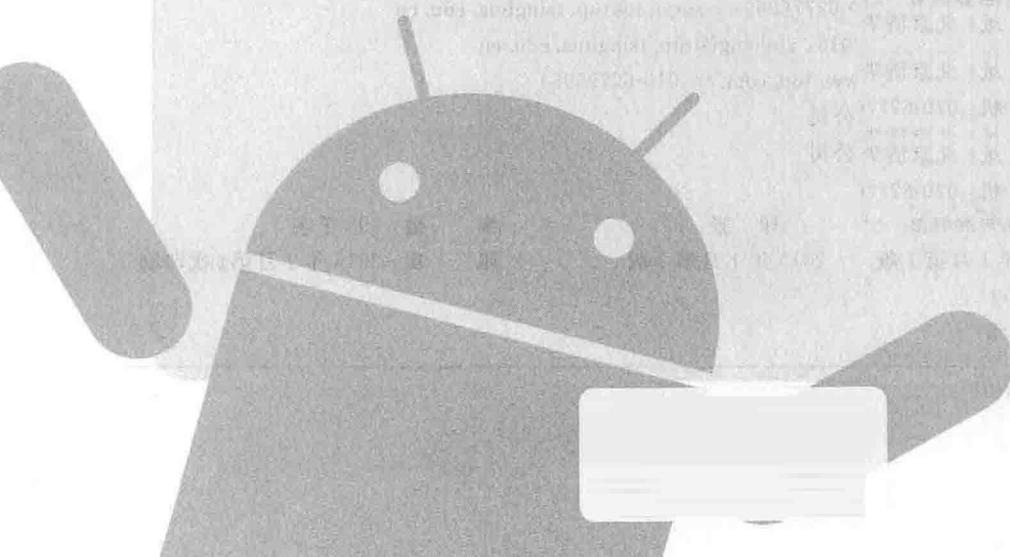
清华大学出版社

Visual Development
of Android Applications

可视化开发 Android 应用程序

—— 拼图开发模式App Inventor 2 (第2版)

王向辉 张国印 沈洁 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书介绍了一种崭新的 Android 开发模式,将烦琐的代码开发变为轻松的拼图游戏,不仅可以简化开发过程,降低开发难度,还可以提高开发效率,让开发者在 Android 应用程序开发过程中充满乐趣。

本书分为 9 章,内容包括 App Inventor 2 的开发环境搭建、程序设计基础、用户界面、游戏、多媒体、数据存储、社交、网络通信和地图应用开发等方面,较全面地覆盖了 Android 程序开发所涉及的内容。

本书内容丰富,实用性强,既可作为高等院校信息技术相关课程的教材,也可供工程技术人员参考。

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

可视化开发 Android 应用程序:拼图开发模式 App Inventor 2/王向辉,张国印,沈洁编著.--2 版.
--北京:清华大学出版社,2015

ISBN 978-7-302-37062-8

I. ①可… II. ①王… ②张… ③沈… III. ①移动终端—应用程序—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TN929.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 143075 号

责任编辑:袁勤勇 王冰飞

封面设计:傅瑞学

责任校对:时翠兰

责任印制:李红英

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

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 刷 者:三河市君旺印务有限公司

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:17

字 数:395 千字

版 次:2013 年 1 月第 1 版

2015 年 1 月第 2 版

印 次:2015 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:34.50 元

产品编号:060094-01



FOREWORD

前言

Android 是当今应用最为广泛的智能手机平台,具有丰富的软件资源。Android 软件开发具有一定的难度,一般需要开发者具备一定的软件开发知识和经验,App Inventor 2 的出现将非程序人员编写 Android 应用软件的愿望变成了现实。App Inventor 2 创造的拼图开发方式简化了复杂的程序编码过程,极大地提升了学习者对软件编程的兴趣,并为学习之路创造了一个轻松的开始。

书中所涉及的内容包括 App Inventor 2 的开发环境搭建、程序设计基础、用户界面、游戏、多媒体、数据存储、社交、网络通信和地图应用开发等方面,较全面地覆盖了 Android 程序开发所涉及的内容。

全书内容简介如下。

第 1 章介绍 App Inventor 2 的起源和优势,展示了利用 App Inventor 开发的一些作品,并对互联网上的 App Inventor 2 学习资源进行了简单的介绍。

第 2 章介绍 App Inventor 2 的开发环境和账号注册方法,并简单说明了如何使用模拟器和手机进行程序调试。

第 3 章介绍开发 App Inventor 2 应用程序的基础知识和基本方法,说明了 App Inventor 2 的界面编辑器和模块编辑器的作用及其使用方法。

第 4 章详细介绍 App Inventor 2 程序开发的基础内容,包括条件判断、循环、列表和函数。

第 5 章介绍利用 App Inventor 2 进行界面设计和开发的方法,重点介绍了常见控件的使用方法,并对屏幕的布局方式进行了讲解。

第 6 章介绍如何使用 App Inventor 2 开发游戏,详细讲解了画布、精灵和球体控件的使用,并介绍了碰撞检测的原理。

第 7 章介绍 App Inventor 2 的多媒体控件和社交控件的使用方法。

第 8 章介绍 App Inventor 2 数据存储机制,主要讲解了本地数据库、网络数据库和数据融合表的使用方法,说明了如何使用这些控件进行数据存储、访问和共享。

第 9 章介绍利用 App Inventor 2 进行网络通信和地图应用的开发方法,讲解了如何使用位置传感器和谷歌地图,以及如何使用蓝牙和 Web 控

件进行网络通信。

本书主编是王向辉老师,副主编是张国印和沈洁老师。其中,王向辉编写第1~3章,张国印编写第4~5章,沈洁编写第6~9章。参与本书编写和核对工作的还有孙宇彤、杨月、宁凡强、张鑫或、何志昌、李晓光、姬祥、唐滨、樊旭、汪永峰、王泽宇、寇亮、郭振华、姚佳玮、王奕钧、刘佳坤、谢东良、杨学峰和张婷婷,这里对他们的辛苦工作表示衷心的感谢。

同时感谢谷歌(中国)的朱爱民先生、东北大学的李丹程和刘莹老师,感谢他们对Android教学和科研工作的帮助,以及对哈尔滨工程大学Android人才培养基地的支持。

本书得到谷歌2014年“Android/App Inventor 教材出版计划”的资助。

App Inventor 是一种新兴的开发模式,很多方面还在不断完善和变化。由于能力和水平所限,虽然竭尽全力,但本书仍然难免存在疏漏,希望各位专家、教师和学生能毫不保留地提出所发现的问题,与编者共同讨论与交流,编者的邮箱为 wangxianghui@live.cn。

App Inventor 2 屏蔽了Android程序开发中复杂的编程细节,因此可供没有程序基础的低年级学生和非计算机专业学生学习使用,可以在大学一年级和二年级开设这门课程。

所有示例代码和教学资源(教学大纲、教学PPT、习题答案等)均在哈尔滨工程大学的Android资料网站中(<http://android.hrbeu.edu.cn>)提供下载。

编 者

2014年10月于哈尔滨工程大学

CONTENTS

目录

第1章 Android 与 App Inventor 2	1
1.1 Android 简介	1
1.2 App Inventor 2 起源	4
1.3 App Inventor 2 优势	7
1.4 应用作品展示	9
1.5 App Inventor 2 学习资源	11
习题	14
第2章 AI2 开发环境	15
2.1 安装 AI2 开发环境	15
2.2 注册 Gmail 账号	16
2.3 AI2 开发环境简介	18
2.3.1 界面编辑器	20
2.3.2 模块编辑器	21
2.4 安装 AI2 软件包	22
2.5 程序调试	25
2.5.1 WiFi 连接手机	25
2.5.2 USB 连接手机	27
2.5.3 Android 模拟器	28
习题	30
第3章 第一个 AI2 程序	31
3.1 创建新工程	31
3.2 界面开发	33
3.3 逻辑开发	38
3.4 调试运行	41
习题	41
第4章 程序设计基础	42
4.1 条件判断	42
4.1.1 布尔表达式	43

4.1.2	if...then 模块	44
4.1.3	if...then 扩展模块	45
4.2	列表	47
4.2.1	建立列表	47
4.2.2	获取列表项	48
4.2.3	遍历列表	49
4.2.4	添加删除列表项	50
4.3	循环结构	52
4.3.1	for...each...from 模块	52
4.3.2	while 模块	52
4.4	函数	53
4.4.1	定义与调用	54
4.4.2	函数参数	55
	习题	56
第5章	用户界面	57
5.1	控件概述	57
5.2	屏幕布局	58
5.2.1	水平布局	58
5.2.2	垂直布局	60
5.2.3	表格布局	60
5.3	常用控件	61
5.3.1	按钮、标签和图像	61
5.3.2	文本框、复选框和密码框	67
5.3.3	选项列表	71
5.3.4	时钟控件	73
5.3.5	滑动条	81
5.3.6	网页浏览器	84
5.3.7	通知控件	87
	习题	93
第6章	游戏开发	94
6.1	画布	94
6.1.1	画布坐标系	94
6.1.2	画布使用	94
6.1.3	相机与加速度传感器	100
6.1.4	画图板示例	102
6.2	图像精灵	107
6.2.1	精灵使用	107
6.2.2	打地鼠示例	110

6.3 高级动画功能	116
6.3.1 碰撞检测	116
6.3.2 球体的使用	116
6.3.3 方向传感器	118
6.3.4 乒乓球示例	120
习题	124
第7章 多媒体与社交	125
7.1 媒体控件	125
7.1.1 录像机	126
7.1.2 视频播放器	127
7.1.3 选图工具	130
7.1.4 音频播放器	131
7.1.5 语音生成	135
7.1.6 录音机	137
7.2 社交控件	141
7.2.1 选取联系人	141
7.2.2 选取号码	143
7.2.3 邮件地址工具	143
7.2.4 拨号	143
7.2.5 短信息	144
7.2.6 电话本示例	145
习题	149
第8章 数据存储与访问	150
8.1 本地数据库	150
8.1.1 简介	150
8.1.2 TinyDB 控件	151
8.1.3 本地微型数据库示例	152
8.2 网络数据库	157
8.2.1 简介	157
8.2.2 TinyWebDB 控件	157
8.2.3 电子名片示例	159
8.3 数据融合表	162
8.3.1 简介	162
8.3.2 创建数据融合表	162
8.3.3 建立 API key	167
8.3.4 FusiontablesControl 控件	168
8.3.5 电子留言板示例	170
习题	173

第9章 网络通信与地图应用	174
9.1 Web 数据获取	174
9.1.1 数据服务	174
9.1.2 Web 控件	175
9.1.3 股票高手示例	176
9.2 蓝牙通信	180
9.2.1 技术简介	180
9.2.2 蓝牙控件	181
9.2.3 蓝牙通信示例	183
9.3 地图应用	190
9.3.1 位置传感器	190
9.3.2 谷歌地图	193
9.3.3 程序启动器	194
9.3.4 梦幻旅游示例	197
习题	200
附录A 内置模块	201
附录B 控件库	209
B.1 常用控件	209
B.2 屏幕布局	218
B.3 媒体控件	219
B.4 动画控件	224
B.5 传感器控件	231
B.6 社交控件	234
B.7 存储控件	239
B.8 通信控件	240
B.9 乐高机器人控件	247
附录C 架设 AI2 本地服务器	254
C.1 下载所需资源	254
C.2 编译 AI2 的 Web 服务器	260
C.3 编译 AI2 的 Build 服务器	262

Android 与 App Inventor 2

App Inventor 2 是一个基于网页、可拖曳的 Android 程序开发环境,它将枯燥的代码变成一块一块的拼图,使 Android 软件开发变得简单有趣,使不懂编程的用户也可以开发出属于自己的 Android 应用程序。通过本章的学习,读者将了解 Android 系统的特点和发展趋势,掌握 App Inventor 2 的起源和优势,了解互联网上一些 App Inventor 2 的学习资源。

本章学习目标

- 了解 Android 系统的起源和发展趋势
- 掌握 App Inventor 2 的优势
- 了解 App Inventor 2 的学习资源

1.1 Android 简介

Android 是 Google 发布的基于 Linux 平台的开源手机操作系统。Android 一词的本义是“机器人”,国内多称为“安卓”。Android 最初应用在智能手机和平板电脑上,是第一个完整、开放、免费的手机操作系统,界面如图 1.1 所示。



图 1.1 Android 界面

安迪·罗宾(Andy Rubin)于2003年创建了Android,并组建了Android团队,于2005年被Google收购。2007年11月5日,Google公司正式向外界展示了这款名为Android的操作系统。

Android是当今世界上应用最广泛的智能手机平台。截至2012年10月,Android应用软件已达到了大约70万个,在Google Play的软件下载量达到了250亿次。2012年9月的统计数据表明,每天的Android设备激活数量已经超过了130万台,激活的设备总量超过4.8亿。Android在全球智能手机操作系统市场所占的份额为76%,在中国市场的占有率高达90%。

Android应用得如此广泛,与其自身的特点是分不开的。首先,Android是一款开源的手机系统,开源有效地缩短了开发周期,降低了开发成本。用户可以免费下载Android源代码,并在原系统的基础上进行二次开发,创造具有个性化的Android系统。Android为各种应用程序提供平等的性能支持,能够满足用户对不同应用的需求,用户可以下载自己喜欢的软件到手机上,也可更改手机的界面或图片的浏览方式,使自己的手机与众不同。借助谷歌在互联网运营方面的优势,谷歌地图、邮件和搜索等服务直接内置在Android系统中,作为用户与互联网之间的重要纽带,增强了手机的实用功能。

Android系统最初只是为智能手机所设计,但随着应用领域的不断拓展,Android系统逐渐广泛应用在平板电脑、电视、手表、眼镜、冰箱、耳机和跑步机等设备中,使我们的生活变得越来越智能化。

如图1.2所示,“谷歌眼镜”是谷歌在2012年4月发布的一款“扩展现实”眼镜产品,可以语音拍照、视频通话和辨别方向,也可以访问互联网信息,还可以处理文字信息和电子邮件。眼镜的右眼镜片上安装了一个微型投影仪和一个摄像头,投影仪用以显示数据,摄像头用来拍摄视频和照片,再通过传感器进行存储和传输,而操控模式可以是语音或触控。

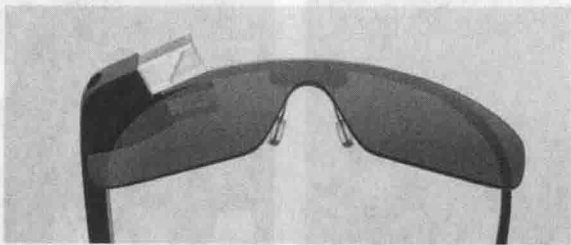


图 1.2 谷歌眼镜

如图1.3所示,基于Android系统的i'm Watch智能手表可以显示时间和天气预报,还可以显示短信息和联系人等,并可与其他Android系统手机联接。

如图1.4所示,海尔LD50H9000智能电视使用双核CPU和双核GPU,屏幕尺寸为50寸,分辨率为3840×2160,运行最新的Android 4.0系统。

如图1.5所示,三星Android冰箱是一台有内置应用程序的冰箱,功能包括显示照片、播放音乐和给家人留便条等,三星Android冰箱还有一个专门用来除霜以及改变温度的应用软件。



图 1.3 i'm Watch 智能手表



图 1.4 海尔 LD50H9000 智能电视



图 1.5 三星 Android 冰箱

如图 1.6 所示, Admiral Touch 耳机同样是基于 Android 系统, 配备了一块 2.4 英寸的彩色触摸屏, 用户可以用它玩游戏和看电影, 这款耳机支持 2.4G 和蓝牙通信, 具备 7.1 虚拟环绕音效。



图 1.6 Admiral Touch 耳机

如图 1.7 所示,ProForm Trailrunner 4.0 是一款内置 Android 系统的跑步机,配有 10 英寸的显示屏。该跑步机除了配有传统的心跳监测、运动课程计划、热量消耗统计等功能之外,还支持 WiFi 上网,可以在跑步的时候查看新闻、收发邮件或欣赏影片。



图 1.7 ProForm Trailrunner 4.0 跑步机

1.2 App Inventor 2 起源

App Inventor 的研发目标是“使人们在移动通信的世界里成为创造者,而不仅仅是消费者”。

App Inventor 在很多方面借鉴了麻省理工大学的可视化教学项目 StarLogo TNG (The Next Generation) 和 Scratch 的研究成果。StarLogo TNG 和 Scratch 在很多方面对 App Inventor 产生了重要的影响,比如都采用拖曳的编辑方式、模块化的编程语言,且 App Inventor 和 Scratch 一样,都致力于为初学者创造更愉快和更简易的编程体验。

StarLogo TNG 是一种基于主体的仿真语言,由麻省理工媒体实验室和教师教学计划共同研发,其设计的目的主要针对计算机教育,可以用来模拟分散式控制系统的行为。StarLogo TNG 能够利用开放式图形库提供 3D 视野,并运用模块图形语言来增强易用性和易学性,如图 1.8 所示。

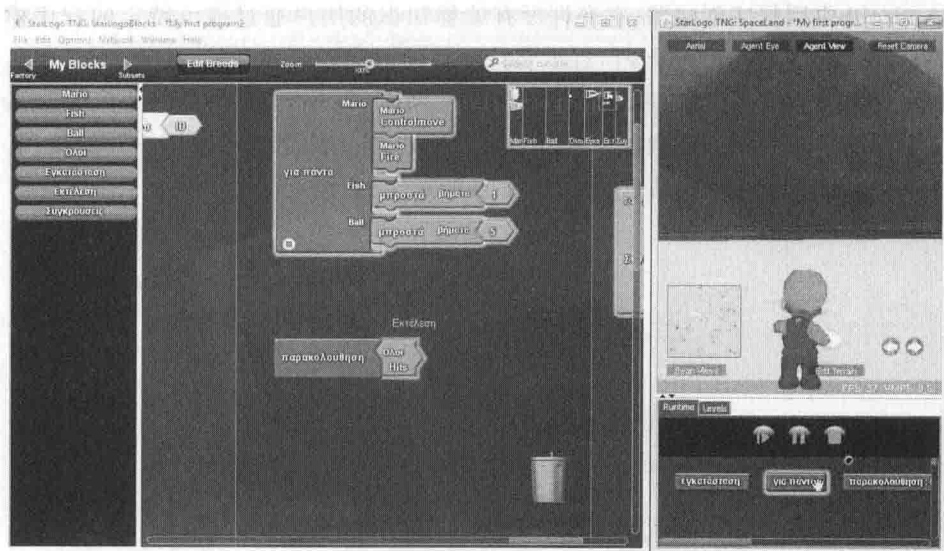


图 1.8 StarLogo TNG

Scratch 是麻省理工媒体实验室开发的一款面向儿童的简易编程工具,旨在通过游戏的方式激发深层次的学习。如图 1.9 所示,用户可以利用 Scratch 创建互动动画、故事



图 1.9 Scratch

或游戏,并可通过网络与其他开发者分享自己的创造成果。麻省理工学院的 Scratch 团队重视软件的易学性,创建和调试 Scratch 程序都非常简易,最早的版本由“终生幼儿园团队”(Lifelong Kindergarten Group)在 2006 年发布。

App Inventor 曾是谷歌实验室的一个子计划,于 2010 年 7 月推出,是一款所见即所得的 Android 应用程序创建器,它允许没有编程知识的用户通过拖曳特定的程序模块来创建 Android 应用。2011 年 8 月,谷歌将该项目的源代码对外开放,并于 2012 年 1 月将该项目移交给麻省理工学院移动学习中心(The MIT Center for Mobile Learning),由麻省理工学院的 Hal Abelson 教授领导开发,于 2012 年 3 月向互联网用户开放使用,并更名为 MIT App Inventor,网站首页如图 1.10 所示。



图 1.10 MIT App Inventor 网站首页

2013 年,MIT 发布 App Inventor 的新版本 App Inventor 2(简称 AI2),网站首页如图 1.11 所示。原有版本更名为 App Inventor Classic。原有版本虽然目前仍可以使用,但在不久将会被关停。



图 1.11 MIT App Inventor 2 网站首页

AI2 的开发将完全在网页中进行,不再依赖 Java 虚拟机,而且在开发过程中更加高效、简捷。App Inventor Classic 的代码存档格式为 zip 文件,而 AI2 的代码存档格式为 aia 文件,这两个版本的代码存档互不兼容,因此 App Inventor Classic 的代码存档无法直接在 AI2 中使用。

1.3 App Inventor 2 优势

目前比较流行的 Android 开发方式是使用 Eclipse 编写 Java 代码,Eclipse 集成开发环境如图 1.12 所示。使用代码进行程序开发是目前较为成熟且普遍的方法,这种开发方式对开发人员的开发知识和经验具有一定的要求,对于刚刚接触程序开发或者没有程序开发经验的用户来说,使用代码开发是一件较为困难的事情。

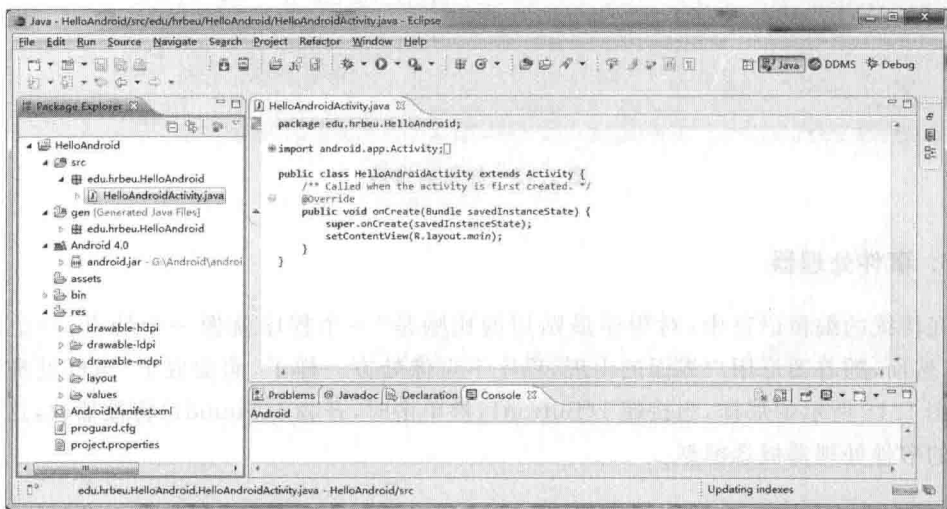


图 1.12 Eclipse 集成开发环境

相比之下,App Inventor 2 为用户提供了更为便捷的开发环境和方法,具有操作简单、可视化、模块化、事件置顶、正确性高和便于调试等优点。

1. 操作简单

使用 AI2 无须具备编程知识,也不需要记忆和编写代码,程序的组件和功能都存储在模块编辑库中,如图 1.13 所示,在创建程序时只需将其拖曳到编辑区域进行组合即可,用户不需要记忆如何输入指令或参考任何编程设计手册。

2. 可视化和模块化

在 AI2 中,不仅用户界面开发是可视化和模块化的,程序逻辑的开发也是如此。如图 1.14 所示,模块被分为不同的类别,并且标记成不同的颜色,执行不同的动作。在设置每个组件的行为时犹如玩乐高积木,逻辑关系一目了然。

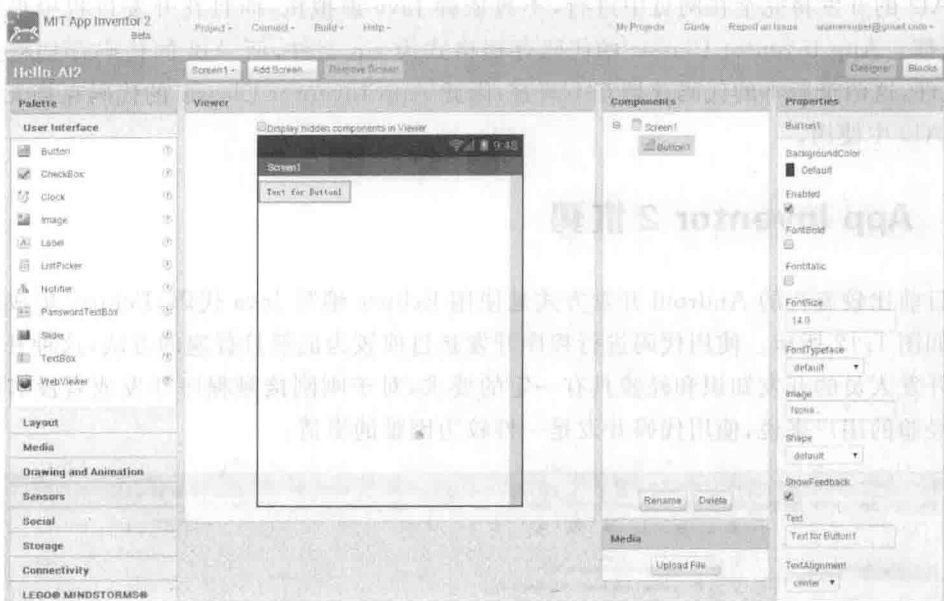


图 1.13 界面编辑器

3. 事件处理器

在传统的编辑语言中,对程序最贴切的比喻是“一个程序就像一个处方,一个说明书”。然而,随着图形用户界面的出现,程序不再像处方一样了,而变成了“事件处理器”,正如图 1.15 所示的那样,当按钮 1(Button1)被单击时,音频 1(Sound1)将被播放,这便是正确的事件处理器概念模型。



图 1.14 模块化编辑语言



图 1.15 事件置顶

对于 AI2 来说,一个应用程序便是一套事件处理器。当用户想要设计一个按钮被单击后的效果时,只需拖曳出按钮的单击事件模块,并把单击后要发生的行为模块放置在按钮单击事件模块中就可以了。在设计应用软件的过程中,模块的每个功能行为都预先设计好,并摆放在开发环境中供用户使用,这样大大简化了程序开发工作,也使整个编程过程显得分外清晰。

4. 正确性高且便于调试

在代码式编程过程中,出现错误后信息比较隐秘,无法简单地遏制错误的发生。而 AI2 的模块编辑语言可以从一开始就限制编程的出错几率。例如,如果选择了一种参