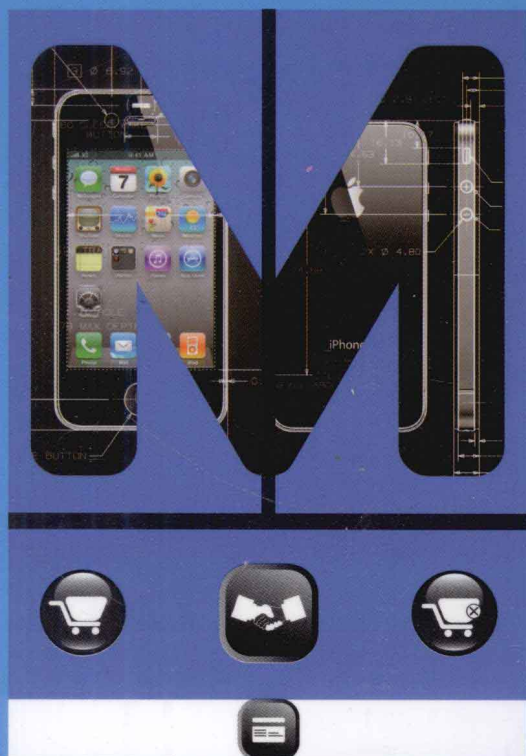




基于Flex技术的 手机开发与实践

翟大昆 陈春茶 张 蕾 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

基于 Flex 技术的手机 开发与实践

翟大昆 陈春茶 张 蕾 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书全面介绍用于手机应用程序开发的富客户端的最新技术。内容以应用开发案例为基础,详细介绍了 Flex 手机开发的集成平台、实用技术和应用模式,并通过大量有代表性的编程实例,向读者展示了 Flex 技术在移动应用开发方面的强大功能及特色。

本书中的实例大多具有很强的实用价值,从最简单的 Flex 程序开始,到完整的网络、GPS 综合应用程序,形成了一个覆盖 Flex 移动应用的程序集。只需略加修改就可以在移动商务应用中使用。因为这些实例,可以实现大多数移动软件所需要的开发功能。

本书适用于对手机编程感兴趣的初学者或手机应用开发的工程师。

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

图书在版编目(CIP)数据

基于 Flex 技术的手机开发与实践/翟大昆,陈春茶,张蕾编著. —北京:电子工业出版社,2011.5
ISBN 978-7-121-13277-3

I. ①基… II. ①翟… ②陈… ③张… III. ①移动通信—携带电话机—应用程序—程序设计
IV. ①TN929.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 060740 号

策划编辑:赵 平

责任编辑:徐云鹏 特约编辑:张燕虹

印 刷: 北京季峰印刷有限公司
装 订:

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:787×1 092 1/16 印张:17.25 字数:441 千字

印 次:2011 年 5 月第 1 次印刷

印 数:3 000 册 定价:48.00 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 zltz@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

计算机的发展历史告诉我们，曾几何时，计算机从概念到技术，从技术到产品都是舶来品。而摩根斯坦利的分析家们在 2005 年预言“全球的互联网是以美国为中心，未来的移动互联网将是中国引导世界”。我们终于有了一次从理念到手段，从产品到应用的超越机会。在后 PC 时代，移动互联网终将成为信息技术发展历程中继大型机、小型机、PC、桌面互联网之后的第五个阶段。

Mac OS 和 Windows 等操作系统的诞生，成就了 GUI 应用程序的主导地位，也造就了绚丽多彩的应用程序界面的流行。在 PC 时代，Adobe 公司的产品一直算不上应用程序界面的领导者，但却是平面设计领域的常青树。如今，它的 Flex 或 Flash Builder 终于从跟随者的阵营中脱颖而出，影响着“富客户端应用程序”的开发过程；Adobe 公司的产品凭借着多年在平面设计领域的出色表现，征服了一批又一批界面的设计者，成为富互联网开发者们争相追逐的主流技术。在移动互联网世界中，出现了一个以 Flex Builder 为基础的移动终端应用程序混合开发平台 Elips，使我们看到了未来移动终端应用程序的开发方向。

移动互联网目前还是一个新生儿，各种移动设备上的操作系统群雄争霸，如 Symbian、iOS (iPhone OS)、Windows Mobile (Windows Phone 7)、Android 等操作系统在手机玩家的口中是如数家珍、如雷贯耳。对于移动设备的制造商而言是争夺产业蛋糕的机会，何等诱人；但对于移动终端应用程序的开发者和使用者来说，需要一种与操作系统无关的应用程序集成化开发环境 (IDE) 和一种相对简单的程序方法。在过去的研发环境的发展过程中，产生了 J2ME、C/C++、OpenGL ES 等一批技术和以原生化 (Native) 为主导的一些概念。环境之复杂，涉及的范围之广泛，真可谓是“百花齐放”，使很多跟随者无所适从。因此，许多软件初学者对软件开发产生了曲解，认为软件开发是一门高深的技术。其实，软件开发是一层薄饼，找到了学习的兴趣和切入点，学起来就会游刃有余。手机已经进入千家万户，成为我们沟通的必需品，手机所产生的需求也千变万化。相信对每一个手机编程爱好者来说，有一个简单的开发配置环境和一个“一处编写，到处如期运行”的开发平台，将是他们梦寐以求的事。本书摒弃了出身血统 (手机操作系统) 的讨论，专注于移动应用程序开发平台的搭建及技术讨论，并利用交叉编译工具解决模拟平台中研发的应用程序在手机上原生化的问题，使我们“写一次程序，在所有平台上运行”的梦想成真。

本书的另一个重要特点是：这是一本实用性强的软件开发教程，遵循 80/20 的实用性原则。80/20 原则是：我们的重点是讨论企业或开发者 80% 的时间在使用的 20% 的核心技术，弱化讨论那些 80% 不常用的非核心技术。本书的宗旨就是让初学者入门，以用为本，学以致用。因此，与其他手机应用程序开发技术资料相比，本书对于初学者来说进入门槛很低。本书所依赖的技术基础是 ActionScript 3.0 脚本语言和 MXML 标记语言，相对 C++ 等编程语言来说只相当于编程语言的子集，然而 Flex 对于界面的描述能力正如它的平面设计那样独树一帜，无论是矢量对象的表现力，还是触摸拖拽的操作方式都给人以耳目一新的感觉。可以让使用者真正体会到富移动客户端开发的乐趣。

主要内容

第 1 章 手机应用程序开发概述。从 Flex 技术的历史沿革出发，比较了 Flex 技术与 J2ME

技术的优劣，并指出移动富客户端应用程序开发是今后移动应用软件的发展前景和未来。

第2章 Flex 手机应用程序开发环境配置。介绍了 Flex+Elips 手机开发环境的安装和配置过程。给出了一个 Flex 程序开发平台的完整概貌，帮助读者理解程序设计语言、集成环境和主流手机操作系统模拟器之间的关系。

第3章 第一个 Flex 手机应用程序开发实例详解。描述了 Flex 程序编写、模拟器上运行调试、原生化编译、手机发布等各个环节的技术细节，其地位相当于编程书籍中的“Hello World”程序。

第4章 Flex 手机编程基础——ActionScript 编程。介绍了 ActionScript 脚本语言的文法要素、面向对象编程中的类、包、对象等编程元素的定义、封装、继承、多态等技术的实现。这一章是手机编程的技术精髓。

第5章 Flex 事件处理机制。涵盖了 Flex 程序驱动的各种常用事件的描述，是面向对象编程中的重要组成部分。

第6章 Flex 手机开发常用可视化组件。组件是可视化程序开发的利器，组件的使用可以使程序的界面开发就像搭积木。组件需要与代码紧密结合。本章以实例的形式介绍了手机应用程序开发的常用组件的使用，从简单的文本框、列表框、按钮组件到复杂的导航、音频、视频组件，几乎覆盖了当前流行的手机应用程序中的所有界面元素，可以使读者体会到所见即所得的软件开发效果。除此之外，还讨论了自定义组件的方法，使读者可以创建个性化组件。

第7章 手机应用程序开发特效。苹果的 iPhone 手机之所以有很多的追随者，其应用程序绚丽的表现力是一个主要的原因，而绚丽的表现力的主要元素是特效。本章介绍了 Flex 技术用于手机应用程序特效开发的方法，并以一个完整的动画特效程序贯穿全章。该实例既是一个实用的应用程序，又为读者开发自己的应用程序特效提供了借鉴。

第8章 层叠样式。讨论了如何通过层叠样式表（Cascading Style Sheet, CSS）来控制设定手机应用程序的可视化外观，也就是通常说的皮肤的设定。由于引入了 CSS，使可视化组件进一步修饰变成一件简单的事情，而且可以根据需要设定几套皮肤，使手机应用程序展现千面风华。

第9章 Flex 手机应用程序数据通信。当今的无线网络在连接技术方面可谓是层出不穷，通信运营商们以这些技术作为占领产业制高点的砝码。一时间，GPRS、WCDMA、CDMA2000、TD-SCDMA、WiFi 等技术标准，2G、2.5G、3G、4G 等新名词不绝于耳。对于应用程序而言，手机通过相应的运营商提供的无线连接技术连接互联网与 PC 直接通过 ISP（Internet Service Provider）连接 TCP/IP 网络没有本质的区别。因此，本章放弃了连接技术标准的讨论，专注于手机在 TCP/IP 层面的应用实现，这才是移动互联网应用的真谛。

第10章 基于位置服务（LBS）的 Flex 程序开发。本章是一个用 Flex 技术实现的 GPS 的应用实例。基于位置服务（LBS）的 Flex 程序开发是移动应用的一个重要的方面，很多成功的应用都与 LBS 有关，如 2009 年 3 月在美国上线的 Foursquare 模式，就是传统互联网和移动互联网进行融合的典范；基于地理位置的足迹网，如今是新生代网民追捧的热点。本章的宗旨在于揭示 GPS 的应用程序的奥秘，对 LBS 程序开发起到抛砖引玉的作用。

第11章 M/S 开发模式及综合案例。移动软件设计有别于普通模式的软件，移动软件有其自身的体系结构。本章力求诠释移动软件的基本原理与架构，该架构是 C/S 和 B/S 架构的结合和发展。本章还给出了一个详细的例子——手机导游系统。该例子深入讨论了在手机导游系统实现中所涉及的卫星定位、无线通信、计算机等领域的技术整合、核心模块实现和开

发流程。体现了最新面向 3G 的移动计算模式和架构，具有典型的实用价值和示范作用。

附录 A 代码编写规范。没有规矩，不成方圆。本书收录了代码编写的规范，以备读者不时之需，速查之用。

附录 B 服务器端配置——Eclipse+MyEclipse+Tomcat 平台搭建步骤。为移动商务系统应用者准备，难免有画蛇添足之嫌，但为了内容的完整，多做些介绍也无妨。

本书的特色

本书是一本将 Flex 技术用于手机应用程序开发的书籍，内容涵盖 Flex 的基础知识、程序设计方法、高级编程技巧和应用实例分析等。

本书包含近百个 Flex 的编程实例，这些例子从最简单的 Flex 程序到完整的移动商务应用程序、覆盖了 Flex 用于手机开发的方方面面。

本书中的例子程序，全部在模拟和手机环境中实现，第 5 章～第 11 章中的综合实例本身就是实际应用程序中的小器具（Widgets），具有很强的实用价值，略加以组合就可以在实际生活和工作中使用。

通过对实例的学习和分析，读者能更深刻地理解将 Flex 用于手机应用程序开发的方法和技巧。

适用对象

本书贯彻学以致用思想，在内容安排上由浅入深，循序渐进。

如果读者是一名熟练的程序员，那么本书是进入 Flex 手机编程世界的很好的参考书籍。

如果读者对程序设计还不熟悉，那么通过本书的学习可以掌握 Flex 手机编程的基本方法和技术。

无论是对手机编程感兴趣的初学者，还是手机应用开发的工程师，本书都是使用和学习 Flex 手机编程的最佳伴侣。

本书程序源代码可登录华信教育资源网 www.hxedu.com.cn 下载。

编写分工

本书由翟大昆、陈春茶、张蕾编著。参与本书编写工作的人员还有杜树刚、程晓荣、王晓东、柳杨等，在此表示感谢。本书参考和引用了国内外有关文献，在此谨向有关作者表示真诚的感谢。同时，也要感谢电子工业出版社以及其他所有鼓励过我们的社会各界同仁、朋友。

在本书交稿之际，传来诺基亚与微软联盟的新闻，舆论界有智能手机由 iPhone、Android 和 Windows Phone 三分天下的传言，IT 世界再次陷入了手机操作系统平台竞争的白热化时代。

不管是什么样的情况发生，智能手机都将在今后的互联网中扮演重要的角色，而手机的应用编程将是永久的事业。本书所推介的编程实现方法完全不受操作系统平台的限制，相反可以适应各种平台，构建应用程序自己的王国，相信这才是智能手机用户真正的诉求。在这里，我们预祝读者在移动应用开发长征中走得更远。

由于作者水平有限，书中难免出现错误和不妥之处，敬请读者和专家批评指正。

作 者

目 录

第 1 章 手机应用程序开发概述	1
1.1 Flex 概述	1
1.1.1 Flex 版本释义	2
1.1.2 Flex 程序构成	3
1.2 Elips 概述	3
1.3 Flex 与 J2ME 手机应用程序开发比较	4
1.3.1 开发环境的比较	4
1.3.2 开发原理的比较	4
1.3.3 可视化界面的比较	6
1.4 RIA 与 RMA	7
第 2 章 Flex 手机应用程序开发环境配置	9
2.1 Flash Builder 4 环境配置	9
2.2 搭建基于 Flex 的手机应用程序开发平台	13
2.3 Flex 手机程序开发平台界面介绍	17
2.3.1 主菜单	17
2.3.2 工具栏	20
2.3.3 Flash Builder 4 的主要窗体	20
2.4 基于 Elips Studio 平台手机模拟器配置	24
2.4.1 Symbian 模拟器配置	24
2.4.2 Windows Mobile 模拟器配置	28
2.4.3 Android 模拟器配置	30
2.4.4 iPhone OS 模拟器配置	36
2.4.5 其他模拟器	37
第 3 章 第一个 Flex 手机应用程序开发实例详解	38
3.1 Flex 手机应用程序开发原理	38
3.2 Flex 手机应用程序开发流程	38
3.3 剖析第一个 Flex 手机应用程序	39
第 4 章 Flex 手机编程基础——ActionScript 编程	45
4.1 ActionScript 3.0 编程基础	45
4.1.1 使用变量	45
4.1.2 数据类型	46
4.1.3 作用域及访问修饰符	46

4.1.4	常用运算符	47
4.1.5	运算符的优先级	49
4.1.6	逻辑结构	49
4.2	ActionScript 3.0 中的字符串及数组操作	56
4.2.1	字符串	56
4.2.2	数组	64
4.3	ActionScript 面向对象编程	68
4.3.1	对象	68
4.3.2	对象的属性和方法	69
4.3.3	类	69
4.3.4	类和对象的区别与关系	70
4.3.5	封装	70
4.4	ActionScript 中面向对象编程的技术实现	71
4.4.1	如何建类	71
4.4.2	如何建包	72
4.4.3	面向对象的 ActionScript 实现——属性、方法及封装	72
4.4.4	面向对象的 ActionScript 实现——继承	79
4.4.5	面向对象的 ActionScript 实现——多态	82
4.4.6	面向对象的 ActionScript 实现——接口	85
第 5 章	Flex 事件处理机制	89
5.1	了解 Flex 事件	89
5.1.1	Flex 事件概述	89
5.1.2	EventDispatcher 类概述	91
5.2	Flex 事件处理方式	91
5.2.1	使用 MXML 创建事件处理器	91
5.2.2	使用事件监听 addEventListener() 方法	94
5.2.3	使用事件转发 dispatchEvent() 方法	97
5.3	自定义事件	99
5.4	常用事件类型	101
5.4.1	creationComplete 事件	102
5.4.2	触屏事件	103
5.5	综合示例	105
第 6 章	Flex 手机开发常用可视化组件	109
6.1	WindowedApplication	110
6.2	容器类组件	111
6.2.1	Canvas 组件的用法	112
6.2.2	Box 组件的用法	113

6.2.3	HBox 组件	114
6.2.4	VBox	115
6.2.5	ViewStack 组件	116
6.3	按钮组件	118
6.3.1	普通按钮 Button 组件	118
6.3.2	导航按钮 ToggleButtonBar 组件	120
6.4	常用显示文本组件	122
6.4.1	静态文本组件	122
6.4.2	交互式文本组件	124
6.5	列表框	126
6.5.1	List 组件	127
6.5.2	GroupList 组件	128
6.6	导航组件	131
6.6.1	NavigationBar 组件	131
6.6.2	TabNavigator 组件	132
6.7	其他组件	134
6.7.1	图像显示组件 Image	134
6.7.2	消息框显示控件 Alert	135
6.7.3	视频播放 VideoDisplay 组件	137
6.7.4	ActivityIndicator 组件	138
6.7.5	HTML 组件	140
6.7.6	ScreenView 组件	141
6.8	自定义组件	144
6.9	综合示例	146
第 7 章	手机应用程序开发特效	152
7.1	手机应用程序开发特效介绍	152
7.2	常用特效介绍	152
7.2.1	AddChildAction/RemoveChildAction 类	152
7.2.2	Resize 特效	154
7.2.3	Fade 特效	156
7.2.4	Move 特效	158
7.2.5	Parallel 特效	160
7.3	使用特效行为及触发器	161
7.4	综合示例	163
第 8 章	层叠样式	177
8.1	层叠样式释义	177
8.1.1	常用的样式属性	177

8.2	Flex 样式分类	178
8.2.1	样式表	178
8.2.2	内嵌样式表	179
8.2.3	外部样式表	182
8.3	项显示器	184
8.4	综合示例	186
第 9 章	Flex 手机应用程序数据通信	190
9.1	与数据通信相关的重要函数和类	190
9.1.1	navigateToURL 函数	190
9.1.2	URLRequest 类	191
9.2	HttpService 通信	193
9.3	URLLoader	199
9.4	综合示例	202
第 10 章	基于位置服务 (LBS) 的 Flex 程序开发	214
10.1	基于位置服务 (LBS) 的程序开发价值分析	214
10.2	移动定位服务概述	214
10.3	GPS 和北斗卫星导航系统概述	216
10.3.1	GPS 概述	216
10.3.2	北斗卫星导航系统	219
10.3.3	北斗卫星导航系统与 GPS 的比较	220
10.4	基于位置服务 (LBS) 的 Flex 技术实现	222
10.4.1	技术实现方案	222
10.4.2	基于位置服务 (LBS) 的 Flex 程序开发	223
第 11 章	M/S 开发模式及综合案例	227
11.1	软件开发模式概述	227
11.1.1	C/S 模式	228
11.1.2	B/S 模式	228
11.1.3	M/S 开发模式	229
11.2	基于 Elips 平台的移动商务导游系统	229
11.2.1	移动商务导游系统的需求分析	229
11.2.2	移动商务导游系统的技术实现原理	230
11.2.3	移动商务导游系统的技术实现	231
附录 A	代码编写规范	248
附录 B	服务器端配置——Eclipse+MyEclipse+Tomcat 平台搭建步骤	263
参考文献		266

第1章 手机应用程序开发概述

Flex 技术是一种基于标准编程模型的高效 RIA 开发产品集,作为开发 Web 应用的工具,近年来越来越受到重视;而将 Flex 技术用于手机应用程序开发,则是 Elips 的创举。手机用户群的庞大,使大多数商家都看到了它的商业前景。高效地开发出绚丽多彩的手机应用程序,是新一代软件开发人员所期待并为之奋斗的方向之一。

1.1 Flex 概述

用传统技术开发的网页内容简单,节省网络带宽的优势是与生俱来的。如今,网络技术在不断地进步,软硬件技术发展又达到了一个并驾齐驱的时期。在 PC 技术方面,硬件技术的发展明显快于软件技术,也就是说,软件系统已经不需要等待硬件的发展而发展。只要有了强烈的用户需求,又有了充足的硬件基础,软件的新技术就会层出不穷。富互联网应用程序(Rich Internet Application, RIA)的出现给网络浏览者和开发人员都带来了全新的体验,引领应用程序的界面设计风格和潮流,历来成为多个软件企业追求的目标。在应用程序的发展过程中,出现过单文档界面(SDI)、多文档界面(MDI)、资源管理界面、浏览的样式界面等,它们分别引领了应用界面的不同时代。Adobe 公司的产品素以平面设计见长,如今它想以 Flash 综合技术来统领网络应用程序的界面设计风格,成为下一代互联网的标准。

Flex 技术是一种基于标准编程模型的高效 RIA 开发产品集,最初由 Macromedia 公司在 2004 年发布,后被 Adobe 公司冠以商标。它是目前最完善的 RIA(Rich Internet Application, 富互联网应用程序)技术。基于 Flex 与 AIR(Adobe Integrated Runtime)技术能将传统的桌面应用程序搬到浏览器里运行。它具有更好的网络交互能力、更加绚丽的表现效果,使用相对简单的代码就可以完成绚丽高效的 Flex 应用程序。一个用 Flex 技术开发的网页效果如图 1-1 所示。从该图中可以看出通过 Flex 技术实现的页面效果是如此的绚丽,增强了用户体验,可吸引用户的眼球。

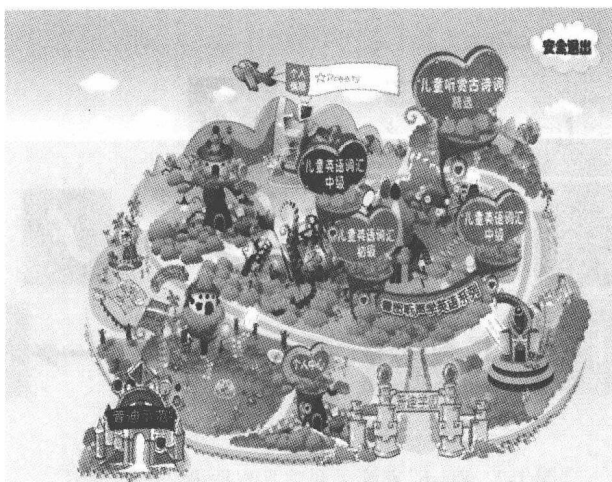


图 1-1 Flex 技术开发的网页效果

1.1.1 Flex 版本释义

Flex 经历了 4 个版本，它们分别是 Flex 1、Flex 2、Flex 3 和 Flash，下面逐一介绍各个版本的技术发展进程。

Flex 1 最初是作为基于服务器的产品发布的，旨在使企业应用程序开发人员能够熟悉 Flex Builder 1 的工作流程。Flex Builder 1 是以 Dreamweaver 代码库为基础构建的，它是在提供更好的代码编译器方面做出的第一步尝试。尽管这个版本存在很多缺陷，但是逐渐地使习惯于在源代码中构建应用程序的开发人员熟悉了 Flex 1 的开发工作流程，而且多个开发人员能够轻松地协作，因为 Flex 应用程序在开发时是作为能够共享的源代码文件而被构建的。

Flex 2 在改善代码编译器方面做了更进一步的改善，它提供了一个真正的面向对象编程语言，即 ActionScript 3。Flex 2 SDK 是免费的，Flex Builder 2 是作为 Eclipse（第三方集成开发环境，可将 Java/Flex 等开发工具集成到此开发环境中）插件提供的第一个 IDE 版本，通过这个开发环境，开发人员能够使用 MXML、Flex 2 类库、ActionScript 3、Flash Player 9、Flex 数据服务和 Flex 图表组件等，快速创建各种 Flex 应用程序。

关于 Flex 3 的发布，Adobe 公司做了进一步的改善，使开发人员不仅能够构建更好的 Web 应用程序，而且能够利用 Adobe 所具有的优势，通过 Adobe 集成运行时开发桌面应用程序。之前能够在 Flex 中对网络进行的任何操作，Flex 3 都可以通过将 Flex Web 应用程序搬到桌面上。Flex 3 SDK 添加了一些新类，如 AdvanceDataGrid，在与 Eclipse 最新版本的兼容方面也做出了很大的改进。

2009 年 5 月 16 日，Adobe 公司宣布“下一版本的 Flex Builder 将被命名为 Flash Builder”。官方的解释是，此次重命名可以使 Flash 家族工具的命名具有更好的一致性，并借此将 Flash Builder 定位为开发工具。在 Flex Builder 中构建应用程序的时候，实际上需要用到开源的 Flex SDK 及 ActionScript 3，应用程序最终会被编译为运行在 Flash Player 中的 SWF 文件。但是，不管是 Flex SDK 还是 Flex Builder，看起来都与 Flash Player 没有什么关系。用户有时甚至会问到是否存在“Flex Player”这类软件。这一次从内容到命名的整合，将所有的应用程序的运行平台都归一到了 Flash Player 中，而 Flash Player 能在几乎任何一种浏览器中作为插件（Plug in）存在，也就是说，Flex/Flash 可以兼容任何平台。Flash 家族主要工具与技术之间的关系如图 1-2 所示。

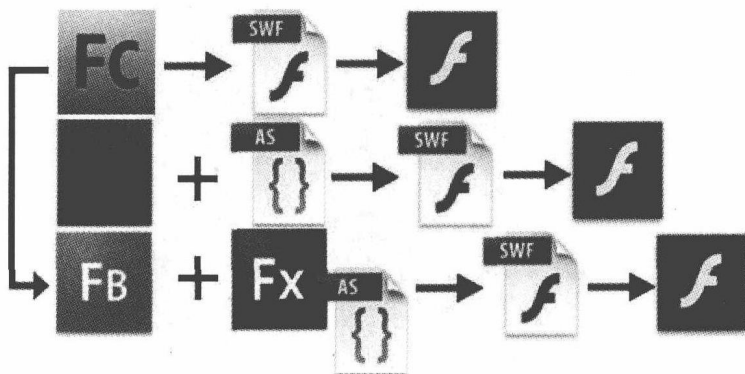


图 1-2 Flash 家族主要工具与技术之间的关系

(1) 用 Flash Catalyst 生成 SWF (Shock Wave Flash, 是 Adobe 公司使用的一种支持矢量和点阵图形的动画文件格式) 文件, 并运行在 Flash Player 中。

(2) 用 Flash Catalyst 创建的项目可以导入 Flash Builder 中。

(3) 用 Flash CS4 IDE (Integrated Development Environment, 集成开发环境) 和 AS3 (ActionScript 3.0, 一种动画脚本编程语言) 生成 SWF 文件, 并运行在 Flash Player 中。

(4) 用 Flash Builder 和 Flex SDK (Software Development Kit, 软件开发工具包) 及 AS3 生成 SWF 文件, 并运行在 Flash Player 中。

Flex SDK 版本演进过程如图 1-3 所示。



图 1-3 Flex SDK 版本演进过程

1.1.2 Flex 程序构成

一个完整的 Flex 程序由 MXML 代码和 ActionScript 代码组成。Flex 软件开发人员使用直观的 MXML 来定义丰富的用户界面, MXML 是基于 XML 标准的一种描述语言, 用于配置和设计程序的界面和编写表现层数据模型; Flex 软件开发人员利用 ActionScript 来编写程序逻辑, 它是基于 ECMAScript 标准, 其语法规则类似于 JavaScript, 主要用于 Flex 应用开发的面向对象编程语言。这样两种基于 W3C 标准的开发语言就构成了 Flex 程序, 两种语言的关系类似于 HTML 和 JavaScript 的关系。通过 Flex 技术, 开发者可以将 RIA 程序编译成 Flash 文件, 为 Flash Player 所接受, 也就是说, 用 Flex 技术所开发出来的程序对于大部分浏览者而言并不需要安装额外的客户端支持, 这是一个得天独厚的优势。

1.2 Elips 概述

通过 Flex 技术, 我们可以开发出丰富的用户交互界面, 在浏览器里运行客户端应用程序, 并最终编译成 SWF 格式的客户端应用程序, 以 Flash Player 作为载体, 客户端应用程序可以在浏览器的 Flash 插件中运行。一般的手机没有安装 Flash Player, 此工具受到多家手机设备制造商的排挤, 因此 Flex 的优势在于基于互联网的富客户端应用程序开发, 而不在于手机桌面应用程序的开发。

本书所讲述的“基于 Flex 手机应用程序开发”，主要使用的是法国 Open-Plug 公司所研发的 Elips Studio，将其作为一个插件，置入到 Adobe Flex Builder 3 或者 Adobe Flash Builder 4 平台中，Elips 可以运用高效的 ActionScript 开发语言和表现力十足的 MXML 语言。它是一个跨平台的移动应用程序开发工具集，它能够开发出富客户端移动应用程序，允许软件开发人员快速开发出手机客户端应用程序，并能够将其部署到多种手机移动平台上，所提供的软件开发包，支持目前技术领先、流行度高的手机操作系统，如 iOS（iPhone/iPad）、Android、Symbian、Windows Mobile 等。可以说，Elips Studio 这一先进技术，在手机应用程序开发方面做出了前所未有的技术突破。

1.3 Flex 与 J2ME 手机应用程序开发比较

要学习 Flex 手机应用程序开发，应首先比较现今主流的手机应用程序开发技术，目前主要是 J2ME 技术和 Android 技术。对于具有 J2ME 开发经验的人来说，J2ME 可视化界面不美观，开发效率低，搭建平台复杂，不能根据不同的手机屏幕大小，调整运行程序界面显示大小，这些都是大家共同拥有的经历。Android 一词的本义是指“机器人”，同时也是 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的名称。该平台由操作系统、中间件、用户界面和应用软件组成，声称是首个为移动终端打造的真正开放和完整的移动软件，基于 Android 开发平台，使用的是 Java 语言，底层是汇编语言。

而今兴起的基于 Flex 平台的手机应用程序开发，它将是未来手机应用程序开发的主流。它主要凭借 Flex 强大的臂膀，加上自己独有的编译器，能够开发和编译出适合主流手机操作系统的运用的应用程序，真正实现一处编写，各种手机操作系统都能运行的效果。在不久的将来，相信 Elips 将领跑移动富客户端应用程序开发。下面从开发原理、技术实现、可视化界面等多个方面比较基于 J2ME 与基于 Flex 手机应用程序开发工具的不同。

1.3.1 开发环境的比较

基于 J2ME 手机应用程序开发工具的环境配置分门别类，有 J2ME 通用开发工具环境配置、移动设备制造商的 SDK 以及 J2ME 集成开发环境。但在实际的商业开发过程中，一般是使用集成环境开发工具进行程序的开发和调试，然后再使用各种产商的 SDK 进行打包和模拟运行。J2ME 的集成环境开发工具主流使用的是搭建 Eclipse+EclipseME 开发平台，使用 Eclipse 作为开发平台，将 EclipseME 插件安装到 Eclipse 中。Eclipse 是一个开放源码的可扩展开发平台。EclipseME 是用于开发 MAP 应用程序的第三方插件，由于 EclipseME 并未提供设备模拟器，所以需要将手机厂商提供的模拟器集成到 Eclipse 开发环境中。

基于 Flex 技术的手机应用程序开发，主要是使用 Elips Studio 作为一个插件，置入到 Adobe Flex Builder 3 或者 Adobe Flash Builder 4 平台中。开发环境首先安装的是 Adobe Flex Builder 3 或者 Adobe Flash Builder 4，然后再安装 Elips Studio 3。Elips Studio 基于 Flex，其开发平台是在 Flex 上，与 Flex 不同的是，在平台上多了 Elips 编译器和不同型号的手机智能模拟器，可使用的 Flex 组件相对较少，并增加了 Open-Plug 所提供的 Elips 控件包。

1.3.2 开发原理的比较

基于 J2ME 手机应用程序的开发原理流程依此为编译、混淆（可选）、预审核、打包、编

写 JAD 描述文件、安装运行。编译是将源文件（.Java 文件），编译成类文件（.class 文件），类文件中存储了 Java 类的字节码，每个类对应一个类文件。因为经编译所得的类文件很容易被破解得到源文件，所以通常需要经过混淆将方法名、类名改成没有实际意义的字符和代号，以增加阅读的难度。因为这一步骤对程序执行并没有影响，经混淆后得到的仍是类文件，所以是可选的。通过预审核后，类文件还需打包成 JAR 文件才可安装执行，JAR（Java ARchive，Java 归档）是一种与平台无关的文件格式，以流行的二进制 ZIP（一种字节代码文件格式）为基础，用以把许多文件合并成一个文件。它还包含一个名为 META-INF 的可选目录，这个目录位于文件根目录下。用 J2ME 编写的程序打包生成 JAR 文件，Java 虚拟机即可识别。除生成类文件外，JAR 文件中还包括程序中用到的资源文件以及关于 JAR 文件内容的描述性文件 JAD。JAD 是独立于 JAR 文件存在的文本文件，用于描述 MIDlet Suit 的基本信息，其中必须包含描述 MIDlet-Name、MIDlet-Version、MIDlet-Vendor MIDlet-Jar-URL 和 MIDlet-Jar-Size 属性等信息。最后一步即将 JAR 文件和 JAD 文件下载至 J2ME 设备中并安装运行。基于 J2ME 手机应用程序的开发原理图如图 1-4 所示。

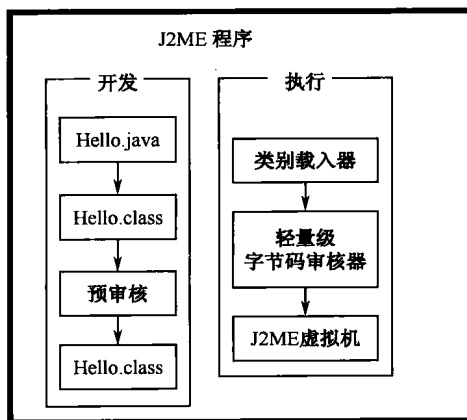


图 1-4 基于 J2ME 手机应用程序的开发原理图

基于 Flex 手机应用程序开发是指通过 Elips Studio，将其作为一个插件，置入到 Adobe Flex Builder 3 或者 Adobe Flash Builder 4 中，它能够使用当前最流行的 ActionScript 3 和 MXML 语言，在开发过程中，利用 Flex 所提供的丰富组件进行客户端开发，业务逻辑处理层采用成熟的面向对象的 Java 编程语言。用 Elips Studio 开发出手机应用程序，可以让 Flex 的应用程序以原生码的形式直接在现今流行的 iPhone、Android、Windows Mobile 和塞班手机上运行，而手机上不需要有 Flash Player 或 Flash Engine。

因此，基于 Flex 手机应用程序开发的运行原理是将 Elips Studio 注入到 Flex 开发平台中，编写 Flex 应用程序，在 Elips 编译器中加入 C++ 编译器，选择特定的目标设备（手机模拟器），就可以交叉编译 MXML 和 ActionScript 代码，生成具体手机类型可执行的输出包文件（如 .cab 或者 .sis 或者其他文件），根据不同的手机操作系统，选择不同的手机可执行输出包文件，移植到具体的手机上，手机操作系统就能够执行这些文件并将其显示在手机屏幕上。在此过程中，通过交叉编译转化成的手机可执行输出包文件，包含 *.cpp 文件，此文件是稳健高效的原生码 C++，它具有超快的执行性能，并允许直接访问本机 API 程序。基于 Flex 手机应用程序的开发原理如图 1-5 所示。

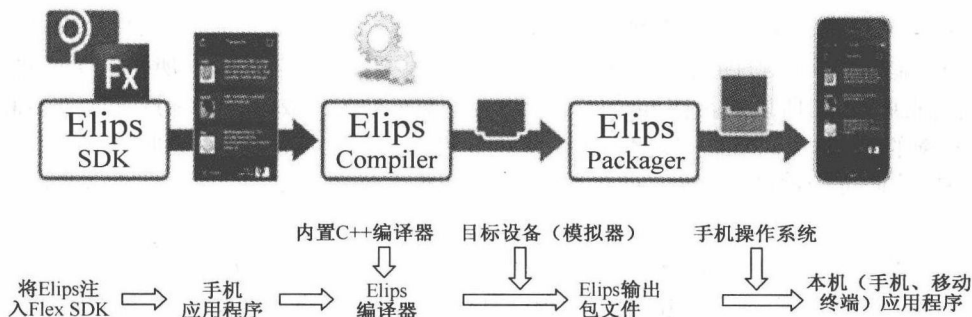


图 1-5 基于 Flex 手机应用程序的开发原理

1.3.3 可视化界面的比较

J2ME 程序开发人员共有的经历是, J2ME 的高级用户界面很不美观, 功能相对单一, 开发效率低下, 难于实现现今手机消费者对程序界面的要求。虽然低级用户界面在游戏开发方面可以做出美观的界面, 但是开发周期非常长, 一个简单的控件换皮肤非常烦琐, 效果又不好。基于 Elips Studio 的 Flex 手机开发, 是移动富客户端开发, 其最大的优势就是绚丽的界面设计, 按钮美观大方。该产品提供了一系列扩展性强大的客户端用户界面控件, 这些控件能够按照矢量图的形式在不同类型、不同尺寸大小的手机屏幕上显示, 还可以通过 CSS 样式为不同的手机运用程序提供丰富多样的图像用户界面。

分别通过 J2ME 与 Flex 编写的手机应用程序, 显示一个简单的 Alert 组件, 从中就可以看出 J2ME 与 Flex 之间界面显示的差异, 如图 1-6 所示。

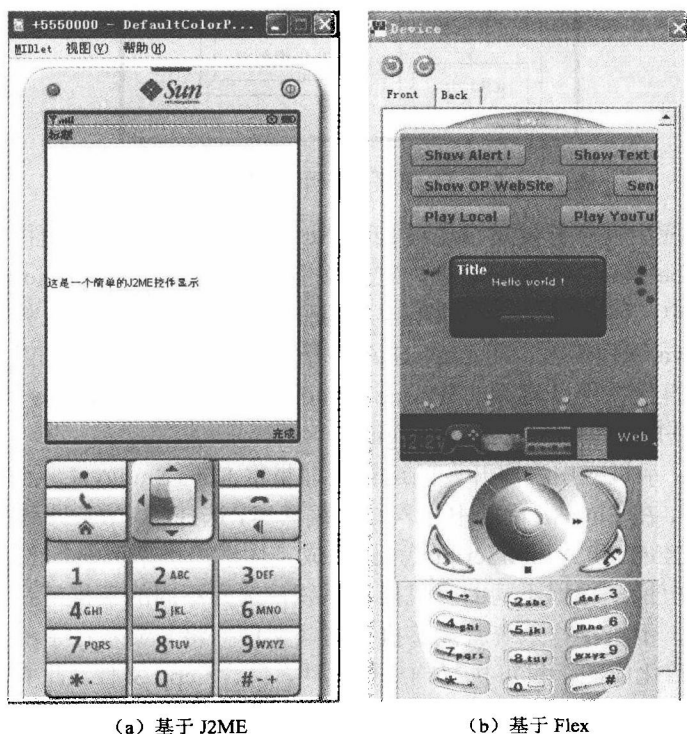


图 1-6 基于 J2ME 与基于 Flex 手机开发可视化界面的比较

1.4 RIA 与 RMA

传统的 Web 应用程序开发是基于页面、服务器端数据传递的模式，把网络程序的表现层建立于 HTML 页面之上，而 HTML 主要是适合于文本页面的显示。随着技术的发展，用户对页面体验的要求不断提高，传统的基于页面的系统已经渐渐不能满足网络浏览者（用户）更高、全方位的体验要求，而富互联网应用程序（RIA）的出现就是为了解决这个问题。

富互联网应用程序是下一代将桌面应用程序的交互式用户体验与传统的 Web 应用部署的灵活性和成本分析结合起来的网络应用程序。富互联网应用程序中的富客户端技术通过提供可承载已编译客户端应用程序（以文件形式，用 HTTP 传递）的运行环境，客户端应用程序使用异步客户/服务器架构连接现有的后端应用服务器，这是一种安全、可升级、具有良好适应性的新的面向服务模型，这种模型由采用的 Web 服务所驱动。结合了声音、视频和实时对话的综合通信技术，使富互联网应用程序具有前所未有的网上用户体验。Adobe RIA 技术封装让现有的 Web 技术得到了极大的保留，核心价值在于大大提高了产品设计师和开发工程师的“开发体验”，强化了设计端和开发端的整合。设计师和开发工程师们可以方便地将自己的代码平移到新的平台上，并且发布、部署的方式比之前的任何一款开发工具都方便得多，从而使 RIA 应用有更广大的开发者基础。

Adobe RIA 技术也将带来新的桌面革命——“Desktop 2.0”，内容从 Flash、HTML/CSS/JS 到 PDF，几乎涵盖了时下最流行的 WEB 内容载体。此外，“可离线”应用模式能让用户更加安全、舒适地进行工作和娱乐。用户们不必再抱怨因网络故障而造成的信息损失，而且也可以借助本地资源更好地节省网络资源。因此，Adobe RIA 技术可以让用户将 Web 2.0 应用带回桌面，创造的商业应用价值和用户体验价值将超过以往任何技术。RIA 技术框架图如图 1-7 所示。

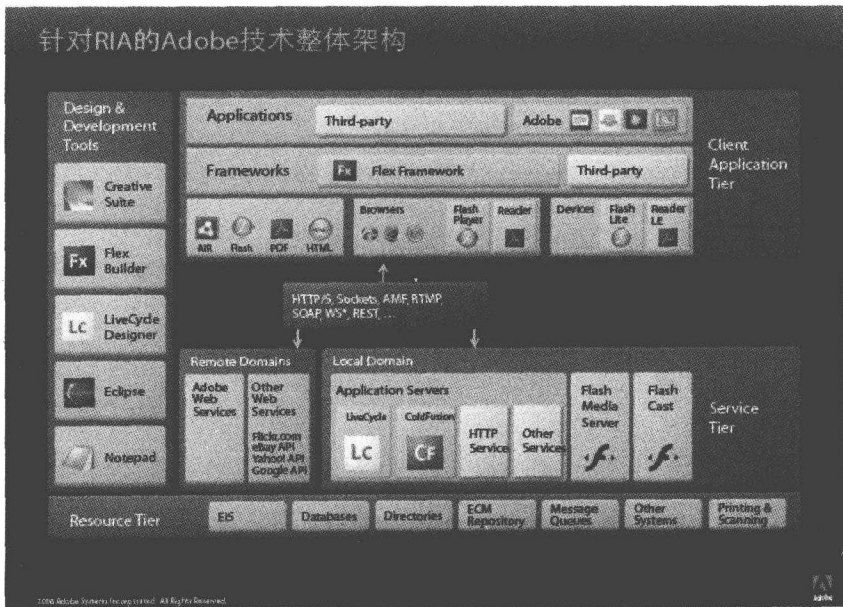


图 1-7 RIA 技术框架图