

MapGIS开发系列丛书

基于Flex的

吴信才 著

WebGIS开发



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

MapGIS 开发系列丛书

基于 Flex 的 WebGIS 开发

吴信才 著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书以国家“863”项目“面向网络的三维空间信息服务技术与软件开发”、中地数码集团的最新产品 MapGIS Internet GIS Server (简称为 MapGIS IGS) 等研究成果为核心, 详细阐述了基于 Flex 的 WebGIS 二次开发原理与方法。全书共分为 6 章, 由浅入深, 循序渐进, 依次介绍了 Flex 入门的基础知识、基于 Flex 的 WebGIS 开发框架、基于 Flex 的 WebGIS 基础开发、进阶开发、扩展提升, 以及项目实战等内容。

全书各章均以原理方法为基础, 理论与实践相结合, 用具体的实例介绍了每个功能点的实现与应用。在每章开始处列出了本章学习的目的要求、主要内容、重点难点, 让读者阅读前心中有数, 避免盲目翻阅; 在每章内容结束后均有小结, 对本章的内容进行了总结, 并简要地介绍了下一章的内容, 承上启下, 便于读者阅读。同时, 在每一章的后面附加主要问题解答和练习题, 巩固练习, 加深读者对本章内容的理解, 提升其对 WebGIS 的二次开发能力。

本书内容新颖、条理清晰、叙述严谨、实例丰富、针对性强, 可作为 GIS、计算机等相关专业本科生、硕士生的参考书, 也可作为计算机和 GIS 研究人员、研发人员和程序员的参考用书和工作指南。

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 的 WebGIS 开发/吴信才著. —北京: 电子工业出版社, 2011.1
(MapGIS 开发系列丛书)

ISBN 978-7-121-06666-5

I. ①基… II. ①吴… III. ①互联网络—地理信息系统 IV. ①P208

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 001789 号

责任编辑: 田宏峰

印 刷: 北京天宇星印刷厂

装 订: 三河市皇庄路通装订厂

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: 17.5 字数: 395 千字

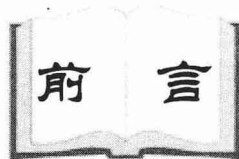
印 次: 2011 年 1 月第 1 次印刷

册 数: 4 000 册 定价: 46.00 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。



互联网的诞生和发展极大地推动了地理信息系统（GIS）产业的快速发展壮大，基于互联网的地理信息系统（WebGIS）日益引起了人们的关注，并在各个行业得到了广泛的应用，对社会的发展与人们的生活产生了深刻的影响。Flex 是一种结合了广阔的市场前景和充满智慧的方法学的新一代复合型软件技术，具有很多优良的特性。Flex 与 GIS 技术的结合，为 GIS 的 Web 应用开辟了一条崭新的大道，其提供的简便高效的二次开发方式，让神秘的 WebGIS 变得更加大众化。

目前，Flex 技术广泛应用于各种 Web 系统，成为 Web 开发的主流客户端技术。为了让更多的读者了解并快速掌握基于 Flex 的 WebGIS 二次开发，将 GIS 应用不断扩展到各个行业领域，为此，作者编写了此书。本书的相关内容是国家“863”项目“面向网络的三维空间信息服务技术研究与软件开发”及中地数码集团自主知识产权的 MapGIS IGS 等研究成果的凝练。本书全面、详尽、深入浅出地讲解了 Flex 在 WebGIS 中的应用开发，从基本的 Flex 概念与基础知识开始，围绕平台提供的二次开发库，结合各个功能点展开，最后以项目应用实战丰富了本书内容，引领读者提升到一个新的二次开发层次。

本书以“高效开发”为目的，遵循“循序渐进”的原则，在内容与结构上做了精心的设计与安排。基于二次开发学习的技术路线，采用理论与实践紧密结合的方式，每个功能点均以“1+1”模式，即以原理方法+具体示例方式展现，侧重于实际应用，实用性强。各个章节的内容呈阶梯式，一步一步提升，更易于读者阅读。

参与本书编写的人员还有：谢忠、刘永、吴亮、万波、罗显刚、黄颖等，这些同志长期从事 GIS 软件的研究和应用开发，具有丰富的实践经验，使本书融入了科研集体在近年取得的科研成果。

由于时间仓促，加之作者水平有限，书中难免存在错误与不当之处，敬请读者提出宝贵意见和建议。

作者
2010年12月

本书说明

本书内容结构

- 第1章作为 Flex 的入门概述,从整体上介绍了 Flex 技术与 Flex 开发的基础知识,包括 Flex 技术简介、Flex 编程基础,以及简单的入门级开发实践;
- 第2章作为 WebGIS 二次开发的理论基础,简单介绍了 MapGIS IGS 开发平台的体系架构与功能体系,重点描述基于该开发平台的 Flex 二次开发框架;
- 第3章开始进入基础功能的二次开发实践,首先介绍了开发环境的配置,在了解 WebGIS 二次开发模式的基础上,依次介绍了地图加载、显示控制、查询定位、地图标注与图形绘制等功能的实现;
- 第4章为基于 Flex 的 WebGIS 进阶开发,介绍了地图编辑、统计分析与专业的 GIS 空间分析等功能的实现方法;
- 第5章在基础与进阶开发上进行了提升,重点介绍了 Flex 自定义控件的扩展,以及 Flex 与浏览器、Web 服务器的交互方式;
- 第6章结合具体开发项目,采用 Flex 与 .NET、Java 结合模式,详细介绍了 WebGIS 应用系统的整个实现过程,主要包括需求分析、系统设计与具体实现。

目的要求、主要内容、重点难点

在每章的开始处,有三个部分:

- 目的要求:说明了学习本章时应该掌握的内容;
- 主要内容:列出了本章的知识点,使读者对本章的内容有整体性的把握;
- 重点难点:指出了学习本章的重点内容与难点所在,读者可以有目的和带着问题去学习,从而提高效率。

小结、问题与解答、练习题

在每章的最后,也有三个部分:

- 小结:简要总结了本章的内容,并给出了下一章的简介。
- 问题与解答:列举并回答了与本章主题相关的常见问题;
- 练习题:给出了一些练习题,可以让读者回顾本章主要内容,通过动手实践,获得与本章所讨论的技术相关的更多经验。

代码使用说明

本书配有网络光盘,包括所有的示例代码,以及 Flex 开发环境工具,读者可登录华信教育资源网(www.hxedu.com.cn)免费注册后下载。

资源下载说明

读者可通过 MapGIS 网站下载 MapGIS IGS 开发平台的介绍、安装包、帮助手册、典型案例等资料,相关网址为 www.mapgis.com.cn。



第 1 章 Flex 入门	1
1.1 了解 Flex	3
1.1.1 RIA 概述	3
1.1.2 Flex 简介	4
1.1.3 Flex 与 Flash	4
1.1.4 Flex 与其他技术比较	5
1.1.5 Flex 的技术特点	5
1.2 Flex 开发基础	6
1.2.1 Flex 编程模型	6
1.2.2 Flex 运行机制	8
1.2.3 Flex 编程基础	8
1.3 Flex 开发实践	10
1.3.1 安装 Flex 开发环境	11
1.3.2 创建一个 Flex 应用	13
1.3.3 编译运行	17
1.3.4 项目发布	23
1.4 小结	25
1.5 问题与解答	25
1.6 练习题	25
第 2 章 基于 Flex 的 WebGIS 开发框架	27
2.1 概述	29
2.2 WebGIS 平台体系架构	29
2.3 WebGIS 平台功能体系	30
2.4 WebGIS 平台二次开发模式	31
2.5 基于 Flex 的二次开发框架	31
2.5.1 基于 Flex 的二次开发模式	32
2.5.2 搭建 Flex 二次开发环境	33
2.5.3 使用 Flex 二次开发库	33
2.5.4 实现地图加载功能	37
2.6 小结	60
2.7 问题与解答	60
2.8 练习题	61

第 3 章 基于 Flex 的 WebGIS 基础开发	63
3.1 显示控制	65
3.1.1 概述	65
3.1.2 地图事件应用	65
3.1.3 地图基本操作	65
3.1.4 常用工具	72
3.1.5 显示级数控制	82
3.1.6 图层状态控制	85
3.2 查询定位	87
3.2.1 概述	87
3.2.2 查询方式	87
3.2.3 总体实现	87
3.2.4 几何查询实现	93
3.2.5 条件查询实现	104
3.2.6 复合查询实现	106
3.2.7 地理要素定位	117
3.3 地图标注	120
3.3.1 概述	120
3.3.2 标注应用与原理	120
3.3.3 标注功能实现	120
3.4 图形绘制	124
3.4.1 概述	124
3.4.2 鼠标交互绘制图形	125
3.4.3 直接添加绘制图形	135
3.5 小结	138
3.6 问题与解答	138
3.7 练习题	139
第 4 章 基于 Flex 的 WebGIS 进阶开发	141
4.1 要素编辑	143
4.1.1 空间几何编辑	143
4.1.2 属性编辑	154
4.2 统计分析	155
4.2.1 概述	155
4.2.2 要素统计功能原理	155
4.2.3 要素统计功能实现	155
4.3 空间分析	160
4.3.1 概述	160
4.3.2 拓扑分析实现	160

4.3.3	裁剪分析实现	161
4.3.4	叠加分析实现	168
4.3.5	路径分析实现	171
4.3.6	缓冲区分析实现	174
4.4	小结	178
4.5	问题与解答	179
4.6	练习题	181
第 5 章	基于 Flex 的 WebGIS 扩展开发	183
5.1	自定义控件开发	185
5.1.1	自定义控件功能	185
5.1.2	自定义控件具体实现	185
5.2	Flex 与浏览器交互	196
5.2.1	Flex 与 JavaScript 交互方法	196
5.2.2	Flex 与浏览器交互示例	196
5.3	Flex 与 Web 服务器交互	201
5.3.1	Flex 与 Web 服务交互方式	201
5.3.2	Flex 与 Web 通信示例	202
5.4	小结	206
5.5	问题与解答	206
5.6	练习题	206
第 6 章	基于 Flex 的 WebGIS 开发项目实战	207
6.1	Flex 与 .NET 集成	209
6.2	数字社区综合管理信息系统应用实战	209
6.2.1	系统概述	209
6.2.2	社区管理信息化现状	210
6.2.3	数字社区系统建设的意义	211
6.2.4	数字社区系统环境与体系架构设计	213
6.2.5	数字社区系统功能模块设计	214
6.2.6	数字社区系统数据组织设计	217
6.2.7	数字社区系统数据库设计	218
6.2.8	数字社区系统实现	221
6.3	Flex 与 Java 集成	242
6.4	“关爱之心”监控服务系统应用实战	243
6.4.1	“关爱之心”系统建设的意义	243
6.4.2	“关爱之心”系统环境与体系架构设计	243
6.4.3	“关爱之心”系统功能模块设计	245
6.4.4	“关爱之心”系统数据组织设计	247
6.4.5	“关爱之心”系统数据库设计	247

6.4.6 “关爱之心”系统实现.....	252
6.5 小结.....	268
6.6 问题与解答.....	268
6.7 练习题.....	269
附录 基于 Flex 的 WebGIS API 结构图.....	270
参考文献.....	271



第 1 章

Flex 入门

Adobe Flex 是 Adobe 公司的多平台 RIA 开发产品，集成了一系列技术与产品。作为目前主流的富客户端应用开发框架，Flex 面向各层次的开发应用，具有更好的网络交互能力和更加绚丽的表现效果，同时在企业级应用中具有较大的扩展性。Flex 中的核心技术——MXML 与 ActionScript 均遵循技术标准，对软件开发人员来说门槛低，用相对简单的代码就可以完成绚丽高效的 Flex 应用程序，同时提供面向高级应用的相关机制，可以轻松实现深入的扩展应用。

了解 Flex 技术体系及其编程基础，是开启 Flex 编程大门的钥匙，是进行 Flex 的 WebGIS 应用程序开发的必备基础。万丈高楼平地起，先了解 Flex 入门知识，做好充足的准备，整装待发，才能以良好的状态投入到 Flex 的 WebGIS 开发队伍中。一个好的程序，不仅仅在于功能的实现与否，更在于功能实现的同时能否具有较高的效率与性能。因此，要从“会写”程序提升到“优化”的层次，基础知识是非常重要的。牢固的根基凝聚更多的力量，从 Flex 基础入门，在开发实践中不断提升，将使您在 Flex 的 WebGIS 开发中更加得心应手。



目的要求

本章是 Flex 技术的一个概要，从整体上介绍了 Flex，包括 Flex 技术背景与特点、Flex 开发基础与实践。通过本章的学习，读者可以对 Flex 与 Flex 开发有初步的认识，并且可以动手实践，为后面的二次开发打好基础。



主要内容

本章简要介绍 Flex 与 Flex 技术，通过 Flex 开发基础与示例程序结合的方式，学习 Flex 的基础开发，了解其工作原理与技术内涵，使读者快速入门。

- 简单介绍 Flex 与 Flex 技术；
- 对比 Flex 与其他技术的应用；
- 介绍 Flex 开发框架与基础；
- 如何搭建 Flex 开发环境；
- 如何创建一个 Flex 项目；
- Flex 项目的调试运行与发布。



重点难点

本章的重点是从宏观上了解 Flex 技术，包括 Flex 的来源、特点优势、前景等，再从开发角度掌握 Flex 的开发框架与编程基础，通过实践初步了解 Flex 开发，并加深认识。如果从未接触任何 Web 开发技术，对 Flex 的编程模型与编程语言的理解和掌握是一个难点。



1.1 了解 Flex

1.1.1 RIA 概述

在学习 Flex 前，我们首先要了解一个在 Web 开发中高频出现的名词——RIA。

RIA 的全称为“Rich Internet Application”，其意思为“富互联网应用程序”。它具有高度的用户互动性和丰富的用户体验。RIA 是企业级应用程序客户端的最新技术，RIA 技术的出现是企业级应用程序经历了几次系统构架方面转变后的必然结果。

IT 业的系统架构重要转变为：基于主机模式→C/S 模式→B/S 模式→RIA 模式。目前系统架构发展趋势是 RIA 模式，最大程度地提高了广泛性和丰富性。RIA 技术集成了桌面应用程序的最佳用户界面功能、Web 应用程序的普遍应用、快速且低成本的程序部署、互动多媒体通信的实时快捷等特性，是一个潜力巨大的新一代网络应用程序。

1. RIA 的出现

传统的基于 HTML 的应用程序，采用的是基于页面的、服务器端数据传输的模式，将网络程序的表现层建立在 HTML 页面之上，而 HTML 适用于文本，缺乏生动的交互性与表现力。传统的基于页面的系统已经逐渐不能满足网络浏览者更高的、全方位的体验要求。而 RIA 的出现就是为了解决这个问题。

RIA 的出现，赚足了大家的眼球，成为网络浏览者与开发者的焦点。RIA 的特点体现在一个“富”字，网络应用程序的界面表现完全能够达到桌面程序所能表现出来的效果。

2. RIA 的特点

- RIA 具有更加丰富的界面，在不重载页面的情况下可提供更多迷人的用户体验；
- RIA 可向用户提供由用户事件触发的实时反馈和验证；
- RIA 可实现与传统桌面应用程序一致的观感；
- RIA 还能包括完整的多媒体体验，如音频、视频等；
- RIA 具有很多功能，如实时聊天和协作，使用传统的 Web 应用程序是难以或者不可能实现这些功能的。

3. RIA 的应用

RIA 技术可以像 Web 一样很简单地部署用户客户端程序，同时在交互性和表现力等方面也大大超过了传统 Web 应用系统。

RIA 开发技术已经有很多种，Adobe 公司的 Flex 发展日趋成熟，是一种创建 RIA 快速有效的方法之一，微软公司的 SilverLight 及 Sun 公司的 JavaFX 也崭露头角。Flex 技术的优势得天独厚，有强大的 Flash 平台作为后盾，SilverLight 和 JavaFX 在 RIA 的实现上则各有侧重。SilverLight 作为一个浏览器插件支持广泛，而且可以和 JavaScript、微软的 .NET 技术无缝结合，而 JavaFX 体系不仅可以利用编写更容易的 JavaFX Script 取代 JavaScript，

而且提供了 JavaFX Mobile，为手机及移动设备增加了应用程序支持。

1.1.2 Flex 简介

Flex 通常是指 AdobeFlex，是涵盖了支持 RIA 的开发和部署的一系列技术组合。Flex 最初由 Macromedia 公司于 2004 年发布，基于其专有的网络动画平台——Macromedia Flash 平台，后由 Adobe 公司冠以商标。近年来，Flash 动画应用广泛，为互联网增添了绚丽的色彩，其播放器 Flash Player 已经成为浏览器上首选的、不可或缺的插件，绝大部分用户的机器上均会安装 Flash Player，通过 Flex 技术开发的网络应用程序将会编译成 Flash 文件，对于大部分浏览器而言不需要安装额外的客户端支持，这是一个很大的优势。

Flex 是一个基于组件的开发框架，可以生成一个由 Flash Player 运行的富互联网应用程序。Flex 将基于标准的语言和各种可扩展用户界面及数据访问组件结合起来，使得开发人员能够构建具有丰富数据演示、强大客户端逻辑和集成多媒体的应用程序。Flex 继承了 Flash 在表现层得天独厚的优势，动感绚丽的视觉效果给大家带来了强大的视觉冲击，其丰富的交互性和表现力吸引了越来越多的浏览者和开发者。

如今，很多开发者或者公司已经开始使用 Flex 技术，研究并构建了成熟的 RIA 系统。

Flex 是基于组件的开源的开发框架，同时也是一种新的语言。Flex 的核心是一种基于 XML 的标记语言——MXML，使用 ActionScript 脚本语言来处理业务逻辑，构建富客户端的应用系统。因此，一个完整的 Flex 应用是由 MXML 和 ActionScript 组成的。MXML 基于 XML 标准，用于配置和设计 Flex 程序的界面及编写表现层数据模型；ActionScript 基于 ECMAScript，原来用于设计 Flash 动画，其语法规范类似于 JavaScript。这样，两种基于 W3C 标准的开发语言构成了 Flex 程序，两者类似于 HTML 和 JavaScript，对开发人员（尤其是传统网页开发者）来说门槛很低，面向各层次的使用者，极易入门。

1.1.3 Flex 与 Flash

Flash 是强大的矢量动画编辑工具。在 Flash 被 Adobe 公司收购之后，Flash 一直在谋求 RIA 的霸主地位。最有影响的是已经推出了面向对象的编程脚本 ActionScript 3.0，并且建立起类似于 Java Swing 的类库和相应组件（Components）。

Flex 通过 Java 或者 .NET 等非 Flash 途径解释 MXML 文件，通过组件构建界面，并生成相应的 SWF 文件。Flex 的组件与 Flash 的组件很相似，但是有所改进与增强。

Flash 和 Flex 主要的区别如下所示：

- 实现方式不同：在构建程序界面时，Flex 使用 MXML 描述语言来构建用户界面，而 Flash 使用影片剪辑、按钮和图形等元件，结合动作（Motion）来构建动画界面；
- 使用对象不同：两者面向不同的使用者，Flash 主要面向美工设计人员，而 Flex 主要面向程序开发人员。



1.1.4 Flex 与其他技术比较

Flex 是一种混合的技术，这种语言技术的设计借鉴了其他标准语言，如 XML、Java 等。

1. HTML/JavaScript/Ajax

Flex 技术是在 Web 技术发明之后开发出来的。Flex 技术中的 MXML 语言就是基于 XML 的，并且借鉴了 HTML 描述语言。所以，MXML 和 HTML 的作用在实质上是一样的，都是为了更好地描述界面布局和组件样式。不同的是，MXML 采用了更加先进的设计模式，使得 MXML 源代码更容易阅读和编写。

Flex 中的 ActionScript 是一种脚本语言，用来处理客户端的逻辑运算。ActionScript 的设计同样也参照了 JavaScript，与 JavaScript 作用一样。并且，ActionScript 和 JavaScript 两者的语法也极其相似，这使得开发者学习 ActionScript 语言的门槛降低。

Ajax 是利用 JavaScript 和 XML 技术，出现的一种代码框架技术。与 Flex 一样，它在客户端可以实现很多功能。不同的是，Ajax 最终还是使用 XML 来描述界面的，而 Flex 则是编译成 SWF 控件运行在浏览器上。所以，Flex 具有更好的表现性能以及更好的兼容性。

2. Java/Java FX

Flex 是一个类似于 Java 和 Java Swing 的平台。Flex 中的脚本语言 ActionScript 与 Java 上的语法和结构都极其相似。它继承了 Java 中包的概念，在设计中，参照了 Java 的大部分特性。

同 Flex 一样，Java 也可以把应用程序部署到 Web 上运行。但是编译之后的文件却远比 Flex 大，因为 Java 的运行环境 JRE 和开发包 JDK 拥有比 Flex 多得多的类库，而且这些类库在客户端可能不需要。所以，很多 Java 开发者开始了解并学习 Flex，计划把 Flex 和 Java 更好地结合起来。

3. Silverlight/XAML

Silverlight 是微软公司的富网络应用程序的解决方案。Silverlight 的 XAML 描述语言同样也是基于 XML 设计的。XAML 相当于 Flex 中的 MXML，两者不仅功能一样，而且语法也类似。Silverlight 客户端所使用的逻辑语言更加广泛，因为它是基于 .NET 框架设计的。这些语言包括 C#、JScript、Visual Basic 等。

不过 Silverlight 技术刚刚推出不久，其中的很多功能有待完善；而且，在客户端需要安装 Silverlight 控件。

1.1.5 Flex 的技术特点

1. 增强用户体验

丰富的交互性与表现力是 Flex 最突出的特点之一。与传统的基于 HTML 的网络应用

程序相比，基于 Flex 的富客户端应用程序提供了丰富的图形界面、图表、进度表等，具有强大的交互性和实用性。

2. 完善的开发环境

Flex 是用来创建和发布企业级富互联网应用程序的强大应用程序解决方案，提供了标准的语言与程序模型，支持公共设计模板，包括开源的集成开发环境产品——Flex Builder。Flex Builder 是基于 Eclipse 开发的，开发环境界面与 Eclipse 类似，庞大的 Eclipse 用户群体对此不会陌生，容易上手。

3. 标准的开发架构

Flex 中的 MXML 是基于 W3C 标准设计的，是对 XML 的扩展；所使用的 ActionScript 语言，是欧洲计算机制造商协会（ECMA）制定的标准脚本语言，支持基于对象的开发。标准的开发架构可以让更多的开发者能够快速掌握。

4. 跨平台、跨浏览器

运行 Flex 应用程序依赖于 Flash 的播放器，Flash Player 是 Flex 与 Flash 程序运行的载体，具有跨平台的特性，可运行于 Windows、Linux 等系统中。目前的浏览器都支持 Flash Player 插件，包括 IE 浏览器、FireFox 浏览器等，兼容性强。全球绝大部分计算机上都安装了该播放器插件，因此使用 Flex 开发的应用程序能通畅地运行于几乎全部的计算机中。

5. 消除页面加载

应用程序会先将 RIA 应用程序进行缓冲下载，这样访问运行程序时就像执行本地程序一样，而不是一系列的链接页面。Flash Player 管理客户端接口就像管理一种单一的、不间断的流，当客户端从一个场景到另一个场景时不需要页面从服务器中加载，从而减小了服务器端的负载。

6. 具有企业级应用扩展能力

Flex 是富客户端的一种开发技术，具备企业级应用特性，可以无缝集成现有的开发模式。开发人员可以使用 Flex Data Services、WebService 等服务来处理同步数据和支持实时数据，客户端缓冲与消息传递的能力使得在断网的情况下也能执行程序。Flex 可与 .Net、Java 结合，支持与客户端、服务端的数据通信，可与外部的 Flex 应用程序或 RIA 应用程序等进行通信。

1.2 Flex 开发基础

1.2.1 Flex 编程模型

为了创建功能完整的应用程序，开发人员必须很好地理解并掌握 Flex 的编程模型，包括涉及的技术知识。



Flex 的编程模型中主要包含 Flex 类库、MXML 以及 ActionScript 程序语言，结合 Flex 的编译调试机制，构成了一个开发框架，如图 1.1 所示。

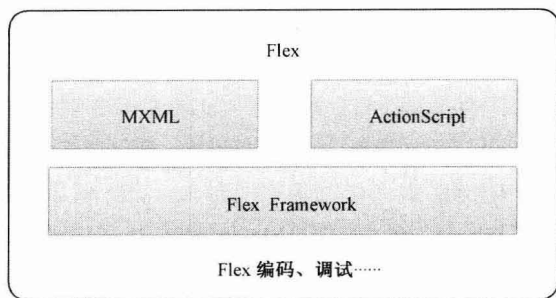


图 1.1 Flex 编程模型

- MXML: 描述应用程序界面的 XML 语言;
- ActionScript: 符合 ECMA 规范的脚本语言，用于处理用户和系统的事件，构建复杂的数据模型;
- Flex 类库: 即 Flex Framework，是一个基础类库，包括 Flex 组件、管理器和行为。

1. MXML

在 Flex 技术中，MXML 用于设计用户界面，实现丰富的 Flex 表现层。从作用上来说，MXML 和 HTML 的功能是基本一致的，都是用于设计用户界面的，但是 MXML 提供了比 HTML 更为丰富的界面组件，并且在开发上更为结构化，条理更加清晰。MXML 的编写同样类似于 HTML，它通过标签来定义和描述组件。

MXML 主要用于实现用户界面设计，除此之外，还可以实现非可视化方面的内容，如服务器端数据源，以及用户界面和服务器端的绑定，实现非可视化组件 Web 服务链接、数据绑定等功能。

2. ActionScript

ActionScript 是为 Adobe Flash 设计的面向对象的程序设计语言，提供了控制和操作对象的功能，用于扩展 Flex 应用程序。在 Flex 开发中，ActionScript 的基本作用类似于传统网页开发中的 JavaScript，同时还负责 Flex 程序的逻辑控制和业务建模。

ActionScript 提供了一个健壮的编程模型，具有面向对象编程基本知识的开发人员对此非常熟悉。另一方面，ActionScript 遵循欧洲计算机制造商协会（ECMA）通过的 ECMAScript 标准，而 ECMAScript 出自 JavaScript 派生出的标准 ECMA-262，因此无论是在使用语法还是在技巧方面，ActionScript 与 JavaScript 都非常相似。因此，在熟悉 JavaScript 的情况下使用 ActionScript 将会使功能实现更加容易。

3. Flex 类库

Flex 类库包含 Flex 组件、管理器与行为。使用基于组件的 Flex 开发模型，开发者可以合并预编译的组件，创建新的组件，或者组合预编译的组件为复合组件。Flex 类库包括很多公共包，不同的版本有相应的更新，具体可查看 Flex 的帮助文档。



我们可以使用 MXML 与 ActionScript 的组合来编写 Flex 程序,这两种程序语言都给了我们访问 Flex 类库的能力。Flex 是作为 ActionScript 类库来实现的,这个类库包含组件(容器与控件)、管理类、数据服务类以及其他特性的类。我们也可以使用 MXML 和 ActionScript 语言配合类库来开发程序,MXML 标签与 ActionScript 类或者类的属性相对应,Flex 分析 MXML 标签,并且编译包含相应 ActionScript 对象的 SWF 文件。

1.2.2 Flex 运行机制

Flex 应用在 Web 上的工作原理,与传统的基于 HTML 的网页应用相比有很大的区别。了解 Flex 的运行机制,知道什么是 Flex 应用必需的工作元素,知道如何建立更好的用户友好的页面,对 Flex 应用具有很大的帮助。

一个 Flex 应用的源程序,至少包括一个 MXML 文件或 ActionScript 类文件。由于 Flex 是一种客户端技术,基于 Flash 技术体系,其源代码最终被编译成 SWF 文件并运行于 Flash 播放器中。SWF 文件是一个压缩文件,需要通过 Flash 播放器呈现出来。因此,SWF 文件可以单独在用户终端运行,也可以在安装了 Flash 播放器插件的任何浏览器中运行。SWF 文件非常小,网络下载速度快,在浏览器中运行将非常流畅。

Flex 最终编译成 SWF 文件是通过 FlexSDK 实现的。FlexSDK 是一套开发包工具,其中包括了 Flex 编译器、文档工具和用户界面(UI)组件库。Flex 开发者可以使用 FlexSDK 把 Flex 代码编译成 SWF 文件,然后部署到浏览器中。通常情况下,SWF 文件会嵌入到 HTML 代码中,然后放到 Web 服务器上,以供终端用户下载。

1.2.3 Flex 编程基础

了解 Flex 的编程模型与运行机制,将有助于 Flex 编程基础的学习。Flex 是一个技术集合,在进行开发实践前需要了解 Flex 编程的相关基础知识,读者应从整体上进行认识。本节是 Flex 编程基础的概要,在具体应用开发中,涉及的具体知识点应用,可查阅 Flex 的帮助手册或其他文档资料。

1. 基于 MXML 的程序设计

1) MXML 语法规则

MXML 是 XML 的一种扩展性语言,所以继承了 XML 的书写规则。首先,标记要成对出现,即所有元素要有开始标记和结束标记。如果一个标记被打开,那么在对应的地方应该被关闭。计算机的逻辑是很严谨的,如果某个标记只有开始没有结束,系统就会发生错误。

与 XML 一样,要严格区分大小写。<book>和<Book>在 XML 中是不同的两个元素标记,<mx:Panel>和<mx:panel>当然在 MXML 中也是不同的,需要分别进行声明。在文档的第一行通常都需要声明版本和编码等信息。

MXML 文件名称开头仅可使用字母或下划线,其后仅能够包括字母、数字和下划线字符。MXML 命名规范主要有以下几点: