

文章编号: 1672 - 058X(2009)04 - 0350 - 06

下一代 Web 界面前端技术综述^{*}

唐 灿

(重庆工商大学 计算机科学与信息工程学院, 重庆 400067)

摘 要:随着互联网的进步,传统的 Web 界面技术已经不能满足人们对交互特性的更高要求,使用 HTML5、Flash、Silverlight 等新兴技术成为未来 Web 应用的必然选择;展示了近几年兴起的新兴技术,分析其优缺点;指出应用和应对这些技术是未来几年 Web 发展的重要课题。

关键词:前端 Web 技术; HTML5; Flash; Silverlight; JavaFX

中图分类号: TP311. 5

文献标志码: A

Web 经过近 20 年的发展,随着 Web 2.0 应用的成熟,原有基于 (X)HTML、CSS 和 javascript 的界面正在发生一个飞跃。Internet/Intranet 带宽更宽、本地 PC 机越来越高速,传统的桌面程序不断的向 Web 迁移,所有的一切都在加速,这最终引起 Web 界面的一场新的变革。

1 从瘦客户端到 RIA

早在十几年,计算机界就兴起胖客户端与瘦客户端之争。传统的胖客户端将大部分应用程序都存储在客户端计算机上。这样虽然可以很好地利用到客户端的计算能力并进行复杂的计算,并且提供很丰富的用户界面,但是也存在一些类如安全隐患、维护困难、用户要求高等致命的缺陷。由于互联网的普及,操作系统绑定的浏览器终结了这次争论,瘦客户端取得了完全的胜利,它有效的克服了胖客户端的缺点,它利用 B/S 结构,保护了一致性操作、易用、安全等特性,成为那时开发 WEB 应用程序的首选^[1]。

然而,随着时代的变迁,拥有越来越强大的客户端和越来越宽的带宽。新的胖客户端技术卷土重来,不过此时的它已经融合了瘦客户端的优点,重新站在了 B/S 结构之列,这种技术称之为 RIA。丰富型互联网应用程序 (Rich Internet applications, 简称 RIA) 是一种具有近似于传统桌面应用系统功能和特性的网络应用系统。RIA 系统最大的特点是将大部分处理任务都从用户界面端移植到客户端,仅保留一些必要数据与服务端进行信息交互。

现今的 Web 2.0 广泛使用的 RIA 技术为 Ajax 技术,但随着社会化、网络化、交互化的发展,现有的 Ajax 技术已经不能满足要求。而 Ajax 事实几乎已经挖掘了所有 (X)HTML、CSS 和 Javascript 的潜力,要更进一步,则必须选择新的下一代 Web 前端技术。

收稿日期: 2009 - 04 - 20; 修回日期: 2009 - 05 - 20。

* 基金项目: 国家“十一五”科技支撑计划重大项目 (2006BAJ05A06); 重庆市科委重点攻关项目 (2008AC0043); 青年基金项目 (10852012)。

作者简介: 唐灿 (1975 -), 男, 重庆市人, 硕士, 讲师, 从事软件理论、数据挖掘研究。

下一代 Web界面技术应当具有的特点是^[2]:更强的语义特征;矢量支持;强大的二维表现力,支持方便的动画特效,具有一定的三维表现效果;强大的视频表现能力。

2 未来 Web界面关键技术

2.1 HTML 5 + CSS3 + javascript

(1) HTML 5。自 HTML 4.0.1 发布之后,长达 10 a 的时间,都听不到新的消息。到如今 HTML5 终于框架已定。HTML 5 原名 Web Applications 1.0,于 2004 年被 WHATWG 提出,于 2007 年被 W3C 接纳,并成立了新的 HTML 工作团队。在 2008 年 1 月,第一份正式草案发布。HTML 5 相关内容仍在不断完善中。文献 [3] 展示了其最新的进展情况,目前的版本为 2009 年 2 月 12 日。

相对 HTML 4,HTML 5 设计思想完全不同。其目的不是为了内容展示,而是为了支撑广泛的 Web 应用程序。因此,它支持新的元素、结构和语义,文献 [4] 讲述了 HTML 5 的新元素,表达了它们在语义和结构上与旧的 HTML 4 的不同。其重要特性为:实时二维绘图;定时媒体播放;离线储存;编辑;拖放;通讯/网络;后退按钮管理;MIME 和协议处理程序时表头登记;Web Form 2.0。

从 HTML5 的特性中可以看出,HTML 5 的进步并不突出,其完善是为了满足现有 Web 应用程序的需要。例如:现有应用程序如果要绘图,通常得依赖服务器端 API,或者引入第三方插件,单纯使用 (X)HTML 并不能实现绘图,因此 HTML 5 引入 canvas 实现实时绘图。

HTML 5 对现有 HTML 4 的不足提供了很多有意义的改善,例如:Web Forms 2.0 和离线储存。Web Forms 2.0 原来也是 W3C 的一个建议草案,现被并入 HTML 5。它支持更方便的表单书写。文献 [5] 展示了它的改进。

例如,使用 required 属性,可以使得表单自动进行验证,而无须再通过 javascript 进行验证处理,示例代码如下:

```
<ul>
  <li>Name: <input type = " text" name = " name" required = " required" / > </li >
  <li>Comment: <input type = " text" name = " comment" / > </li >
</ul >
```

这些特性将及大的减少程序员的前端代码,更加灵活高效。离线存储是 HTML 5 的另一重要特性。这个特性可以让 Web 应用程序支持本地数据存储,而不仅仅限于目前的 Cookie 数据存储,可以存储更多数据在客户端。这对于进一步的将应用程序 Web 化非常必要。设想使用 Google Doc^[6]这样的在线编辑器编辑 Word 文档,文档编辑后却可能面临不能自由保存到本地的尴尬。现有 Web 应用程序需要使用第三方插件来进行本地存储,在 HTML 5 的时代这一切都不是问题。

(2) CSS3。CSS 3 从 2005 年开始就闹得沸沸扬扬,但标准的发布仍然还是遥遥无期。CSS 3 的所有的功能目前都仍处于草案阶段。文献 [7] 展示几个 CSS3 在 Web 2.0 时代的新特性,包括:边框效果,新增了对圆角边框、多层边框的支持,它可以更加高效的使用边框图片;无图片真实阴影效果;新的属性选择子;新的布局方式,包括 Grid 布局、Text 布局、线布局等。

CSS3 在 2009 年 3 月 20 日发布了几个草案,提供了几个重要要的新模块,这些模块将 CSS3 与 CSS2 及以前的标准区分开来,包括:CSS 二维变换模块,二维变换模块提供对盒模型进行旋转、缩放、斜切等变换功能,极大的提高了 CSS 的表现力^[8];CSS 三维变换模块,三维变换模块提供对盒模型在三维方向上进行旋

转、缩放、斜切、透视变换等变换功能^[9]; CSS过渡模块,提供两个伪类之类的过渡动画功能,例如:当鼠标进入或离开某个元素时提供动画过渡^[10]; CSS动画模块,提供了基本关键帧的动画,可以设定动画方式等特性,配合过滤模块可能提供 javascript的一些替换特性^[11],要特别指出的是这些动画还相当原始,并不适合用以实现复杂动画。

(3) HTML5 + CSS3 + Javascript。HTML 5、CSS3和 Javascript仍然可以提供现有 Web界面的升级,使用 HTML5和 CSS3有助于程序员、美工更加方便的书写页面,有助于改善现有的 Web界面,特别是完成一些现有 Web 2.0界面中纯依赖(X)XHTML、CSS和 javascript难以做到的一些功能。但这些特性仍显得太过保守,难以给人带来耳目一新的感觉。

2.2 Flex/AIR/Flash

Flex/AIR/Flash是 Adobe公司 Web界面及 RIA战略的组成平台。其 Flash平台已成为互联网必不可少的组成部分。事实上,Macromedia公司推出 Flash的目标一开始是美工人员,因此,Flash本身是为设计师准备的动画产品,而不是互联网时代的一个平台。随着 Flash的流行和扩展,Flash的战略慢慢发生重大变化。Macromedia公司试图围绕 Flash平台打造一个完全的 RIA平台。Adobe公司收购 Macromedia后,这一战略得到了更强的贯彻和扩展,他们提出使用 Flex/AIR/Flash打造下一代 Web界面平台的口号。

(1) Flex。Flex是最初由 Macromedia公司在 2004年 3月发布,其目标是面向程序员而非美工人员。传统的程序员在开发动画应用方面存在困难, Flex试图通过提供一个程序员们已经熟知的工作流和编程模型来改善这个问题。

Flex最初是作为一个 JSP标签库而发布的。它可以把运行中的 MXML语言和 ActionScript编译成二进制的 SWF文件。其目标是建立 Flash与后端服务器的关联。与 Flash相似, Flex具有多种组件,但这些组件更多是基于服务器端而非客户端。 Flex是利用 Javascript Web Services、远程对象在 Flash与服务器端进行通信,其核心仍然是 Flash。其产生到现在已经经历了 3个版本^[12]。而 Flex 4的 SDK也已经发布。

(2) AIR。Adobe Integrated Runtime (AIR)是一个跨操作系统的运行时,它利用现有的 Web开发技术 (Flash, Flex, HTML, JavaScript)来构建富 Internet应用程序并部署为桌面应用程序^[13]。从本质上讲,它提供了一个桌面与浏览器结合的平台,并达到网络模式结合桌面模式功能和丰富形式的开发模式。使用 AIR的好处在于:无需开发两套 B/S和 C/S应用程序,可以通过将互联网应用迁移为 AIR来实现桌面应用和本地存储。

(3) Flash。Flash从 1996年诞生,至今已经发展到了第 10个版本。从 Flash 9后, ActionScript发布了第 3个版本,开始慢慢成熟。Flash 10(Flash CS4)极大的改变了以往的动画编辑方式。新的动画补间不再由时间线的关键帧组成,而是完全基于动画对象而创建,同时还增加了动画编辑器作为新动画方式的辅助工具。Flash CS4还集成了 3D变形和反向运动骨骼,增强了字体引擎,并可以直接发布 Adobe Air文件。

Flash 10的设计似乎与 Flex存在一定的重合,它同时提供了多种角色视图,包括旧有的设计师视图和新增的开发者视图,这样设计的目的是为了实现在设计与开发的无缝过渡^[14,15]。

2.3 Silverlight, Moonlight和 WPF

Microsoft Silverlight是微软所发展的 Web前端应用程序开发解决方案,是微软 RIA策略的主要应用程序开发平台之一,以浏览器的插件方式,提供 Web应用程序中多媒体服务和高交互性的前端应用程序解决方案。

Silverlight已经有 2个发行版本。不过,在 Silverlight 1得到广泛应用前就推出了 Silverlight 2(图 1), Silverlight 2与 Silverlight 1最大的改变来源于 Silverlight 2包含了 1个小型版本的 .NET Framework,具备完整

的 .NET Framework 3.0 公共语言运行时。随着为 Silverlight 添加了 .NET, 微软让 .NET 的开发人员更容易地重用他们现有的编程技巧, 与设计师很好地合作, 并快速开发 RIA 的 Web 程式。

在 2009 年 3 月 31 日的 MIX 09 大会上^[16], 微软发布了其 Silverlight 的第 3 个版本的 beta 版, 从这个版本的情况来看, Silverlight 已经开始走向成熟, 支持大部分的企业级应用了。Silverlight 3 的主要新特性为^[17]: 支持 H.264 和 AAC; GPU 硬件加速; 支持 3D 透视变换; 自定义对话框; 像素级渲染支持; 多应用程序消息通信; 桌面化部署; ADO.NET 支持。

值得一提的 Silverlight 3 为加速本地解析, 也同 Flash 一样, 支持将 XAML 文件编译成二进制文件, 这等价于现在的 swf 文件, 具有同样的优缺点。

Silverlight 是 WPF (Windows Presentation Foundation) 的一个子集, 这也说明 WPF 是 Silverlight 本地化的载体。WPF 是新一代的 Windows 平台的界面核心组件。它使用 XAML (eXtensible Application Markup Language) 语言来开发界面, 这将把界面开发以及后台逻辑很好的分开, 降低了耦合度, 使用户界面设计师与程序开发者能更好的合作, 降低维护和更新的成本。WPF 对应于 Flash 平台下的 AIR, 不过功能方面大大加强。

为实现 Silverlight 的跨平台战略, 由微软和 Novell 联合发起了一个 Linux 系统下的开源项目 Moonlight。Moonlight 就是 Silverlight 的 Linux 实现。现已经发布 1.0 版。并于 2009 年 3 月 18 日发布了 2.0 的 alpha 版^[18]。其发布版本与 silverlight 一一对应。即: moonlight 1.0 对应 silverlight 1.0, moonlight 2.0 对应 silverlight 2.0。

2.4 Java FX

作为 Adobe Flex 和微软 Silverlight 的竞争对手, Sun JavaFX 是 sun 针对 Java 开发者推出的战略 (图 2)。JavaFX 目标是提供新的基础平台来创建跨桌面, 跨网络, 跨移动设备的 RIA 富互联网应用。它也是 Sun 在 java 产品市场战略中重要的改变, sun 期望看到用 JavaFX 创建完整的解决方案, 而不是专注于独立底层架构。文献 [19, 20] 展示了现有的 JavaFX 技术预览, 提供了两个重要组件: Project Nile, 这是专注于设计者/开发者 workflow, 以及 JavaFX Script, 一个新的 declarative language 声明式语言, 来编写 java GUI 应用。

本质上 JavaFX 并不新鲜, 它可以看着是 Java Applet 的新瓶旧酒, 仍然和它一样的笨重, 需要安装高达 20 Mb 的 JRE6^[21] 以上版本。随着 IBM 对 SUN 的收购, 这个产品的未来将变得更加扑朔迷离。但在 Java 平台的广泛应用的基础上, 仍有广泛的程序员支持它。

2.5 浏览器支持情况

浏览器是各 RIA 平台的宿主和沙箱, 浏览器对 RIA 平台的支持才是 RIA 平台生存的基础, 近几年来, 由于 IE 浏览器在长达近 6 a 的时间停步不前, 浏览器战场上烽烟四起, 群雄逐鹿。Mozilla 的 Firefox, Opera

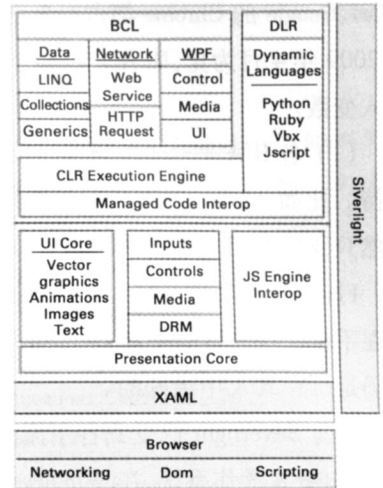


图 1 Silverlight 2 组件框架图^[15]

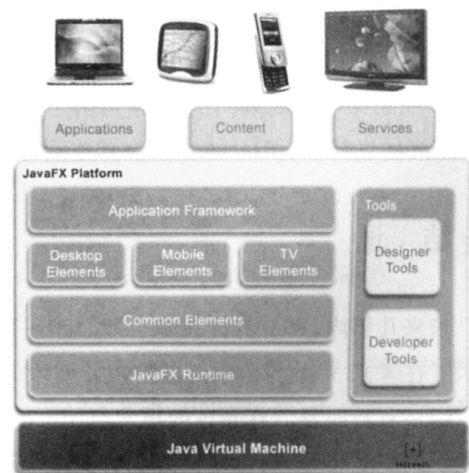


图 2 JavaFX 平台组件框架^[20]

Safari, Google 的 Chrome 都占有自己的稳定用户, IE 在近 3 a 来不断追赶, 但一家独大的可能性已经很小。到 2009 年 4 月为止, IE 用户已经下降到 66%, FF 的用户已经增加到 22%^[22]。众多的浏览器也为 RIA 平台投入变数。

(1) 各 RIA 平台支持情况。HTML5 和 CSS3 的发布遥遥无期, 但不少浏览器仍然做到了对它们的部分支持。比如: Firefox 和 IE8 都支持部分 HTML5 特性, CSS3 的部分特性在 Firefox 上也得到了支持。不过, IE8 仍然只支持全部 CSS2 特性, 相对 IE6 已经是很大的进步。文献 [23] 展示各浏览器对 CSS 的支持情况。

Flash 是所有 RIA 平台中浏览器支持最为广泛的, 因为 flash 的受欢迎程度是任何浏览器都不能忽视的。但在手机这样的移动平台上, flash lite 的支持问题不少, 不少手机浏览器不支持 flash, 但总体上讲 flash 的支持仍是所有 RIA 中最好的。

目前 Silverlight 已受到各主流浏览器的支持, 包含 Internet Explorer, Firefox, Opera 与 Safari 等, 同时也支持 Mac OS X 操作系统, 在 Windows Mobile 6.0 和 Symbian (Series 60) 手机等行动设备上也受到支持。与 Silverlight 相同的开放源代码解决方案 “Moonlight” 则提供在 Linux 上的支持。文献 [17] 也提到了即将在 Chrome 上支持 Silverlight。

由于 JavaFX 还没有发布, 谈浏览器支持为时过早, 不过, 由于 JavaFX 的核心是使用 JVM 支持, 所以, 理论上只要支持 applet, 即可支持 JavaFX。现有的各大浏览器都支持 applet, 所以对 JavaFX 的支持不是问题。

(2) Javascript 执行情况。无论哪种 RIA 平台, javascript 都是必不可少的粘合剂。未来的 RIA 平台中, 动画、表现等角色可能无需在通过 javascript 实现, 但在 DOM 操作、Xml http 响应等核心功能上, javascript 仍然不可替代。现今程序中, Javascript 代码量越来越重, 部分页面高达 1M。对 javascript 程序是否有效的支持、高效的支持成为 RIA 平台的重要瓶颈 (图 3)。

文献 [24] 展示了对当今最新的浏览器进行 javascript bench 测试的情况 (图 3)。从图 3 可以看出, Google 的 Chrome 性能最优, 而 IE8 的性能最差。现有浏览器对于 javascript 的支持、各 RIA 的支持都有差别, 谁能在未来 RIA 平台执牛耳还有待时日。

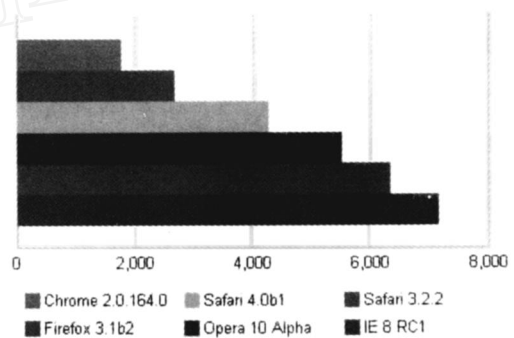


图 3 浏览器 Javascript 性能测试

3 结 语

未来几年内, Web 界面技术可能发生一次质的飞跃, 它们最终会为 Web 前端表现带来全新的体验。现展示了在未来 Web 界面中可以占主导地位的几种 RIA 技术, 分析了它们各自的优缺点。这些技术的全面成熟应用还有待时日。在真正的技术应用没有成熟之前, 主要的研究方向应当集中在如何实现现有技术与未来技术的无缝过渡上, 如果在现在系统中综合使用现有的技术和部分未来的技术, 这些技术的选择和变革是未来几年 Web 程序开发不得不面对的问题。

参考文献:

- [1] 贾连印. 一种瘦客户端 OLAP 的研究与实现 [D]. 昆明: 昆明理工大学, 2006
- [2] 程湘. 下一代 Web 界面技术研究 [J]. 华商, 2008(5): 20 - 24
- [3] W3C. HTML 5-A vocabulary and associated APIs for HTML and XHTML [EB/OL]. <http://www.w3.org/TR/html5>, 2009 - 02 - 12

- [4] HAROLD E. New elements in HTML 5 (Structure and semantics) [EB/OL]. <http://www.ibm.com/developerworks/library/x-hm15/?ca=dgr-lnxw01NewHTML>, 2007 - 07 - 17
- [5] W3C. Web Forms 2.0 [EB/OL]. <http://www.w3.org/Submission/web-forms2>, 2005 - 04 - 11
- [6] FLES G. <https://www.google.com/accounts/ServiceLogin?service=writely&passive=true&nui=1&continue=http%3A%2F%2Fdocs.google.com%2F&followup=http%3A%2F%2Fdocs.google.com%2F&tmp1=homepage&im=false>, 2009 - 20 - 12
- [7] 蓝色理想. CSS3新特性 [EB/OL]. <http://www.blueidea.com/tech/web/2009/6535.asp>, 2009 - 03 - 23
- [8] W3C. CSS 2D Transforms Module Level 3 [EB/OL]. <http://www.w3.org/TR/css3-2d-transforms>, 2009 - 03 - 20
- [9] W3C. CSS 3D Transforms Module Level 3 [EB/OL]. <http://www.w3.org/TR/css3-3d-transforms>, 2009 - 03 - 20
- [10] W3C. CSS Transitions Module Level 3 [EB/OL]. <http://www.w3.org/TR/css3-transitions>, 2009 - 03 - 20
- [11] W3C. CSS Animations Module Level 3 [EB/OL]. <http://www.w3.org/TR/css3-animations>, 2009 - 03 - 20
- [12] ADOBE E. Adobe Flex 3 [EB/OL]. <http://www.adobe.com/products/flex>, 2008 - 04 - 17
- [13] ADOBE D C. Start developing on Adobe AIR with HTML and Ajax [EB/OL]. <http://www.adobe.com/devnet/air>, 2009 - 03 - 11
- [14] KAZOUN C. Programming Flex 3 [M]. 美国: O'REILLY, 2009
- [15] WENZ C. Essential Silverlight 2 Up-to-Date [J]. O'Reilly, 2008 (4): 4 - 7
- [16] MS. Mix 09's Video [EB/OL]. <http://videos.visitmix.com/MIX09>, 2009 - 03 - 20
- [17] MS. What's New in Silverlight 3 Beta [EB/OL]. <http://silverlight.net/themes/silverlight/getstarted/s3beta.aspx?AppxAutoDetectCookieSupport=1>, 2009 - 03 - 30
- [18] NOVEL L. Moonlight Roadmap [EB/OL]. <http://mono-project.com/MoonlightRoadmap>, 2009 - 03 - 18
- [19] HUMBLE C. JavaFX Technology Preview [EB/OL]. http://www.infoq.com/articles/jfx_preview, 2008 - 09 - 10
- [20] SUN. JavaFX Platform Components [EB/OL]. <http://www.javafx.com/about/overview/#platform>, 2008 - 09 - 12
- [21] SUN. Getting Started With JavaFX Technology [EB/OL]. <http://www.javafx.com/docs/gettingstarted/javafx>, 2009 - 01 - 21
- [22] HITS L N K. Top Browser Share Trend [EB/OL]. <http://marketshare.hitslink.com/browser-market-share.aspx?qrpid=1>
- [23] W3C. CSS Browsers [EB/OL]. <http://www.w3.org/Style/CSS>, 2009 - 03 - 12
- [24] STEPHEN C. Browser wars center on once-obscure JavaScript [EB/OL]. <http://news.cnet.com/browser-wars-center-on-once-obscure-javascript/es/79891.htm>, 2009 - 03 - 20

Review of next-gen of front-end Web interface technology

TANG Can

(School of Computer Science, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, China)

Abstract: With the progress of the Internet, the traditional Web interface technology can no longer meet the interactive features of the higher demands. It become an inevitable choice for Web applications which use HTML5, Flash, Silverlight and other emerging technologies. This paper demonstrates the rise of emerging technologies in recent years, and analyzes its strengths and weaknesses, for the smooth realization of existing technology and future technology transition efforts.

Key words:RIA; HTML5; Flash; Silverlight; JavaFX

责任编辑:罗泽举