

HTML5技术在移动互联网中的应用

李 正¹ 张欣宇¹ 冯一帆²

¹ 中国联通研究院 北京 100032

² 北京中网华通设计咨询有限公司 北京 100070

摘 要 HTML5技术即将成为新一代Web标准, 也会成为未来移动互联网Web应用的关键技术。文章通过对HTML5新的关键特性进行分析, 研究基于HTML5的移动Web应用相较于本地应用的优势, 并从移动浏览器的兼容程度出发, 分析了混合型应用(Hybrid AppS)在当前阶段的重要性。

关键词 计算机软件; 移动互联网应用; HTML5技术; Web应用; 混合型移动应用

1 移动互联网应用现状

近三年来, 我国移动互联网用户规模呈迅猛增长态势, 根据中国互联网络信息中心发布的统计数据^[1], 截至2013年6月底, 我国网民规模达5.91亿, 其中手机网民规模4.6亿, 占比78.5%, 相比较2009年12月的调查结果, 使用手机上网用户规模增长98.7%。促成手机网民数量大规模增长的原因除了我国3G移动网络的普及、无线网络发展(包括公用和私有WiFi的发展)外, 也得益于智能手机的大规模普及和手机应用的创新。

根据市场研究公司Gartner于2013年9月20日发布的数据, 2013年全球移动应用下载量猛增至1 020亿次, 并将持续增长至2017年, 届时将达到2 690亿次。可见, 移动互联网应为用户的工作和生活所带来的便利已深入人心。同时, 对于移动互联网应用的开发者来说, 想要让更多的用户使用自己的应用, 面对市场中种类繁多的移动终端, 如何更加快速、有效地开发、维护应用程序便是关键的一环。

目前, 移动互联网应用的呈现形态主要分为移动Web应用和本地应用(Native App)两大类。本地应用是指数据的运算和存储均在本地(移动终端)操作系统上的应用, 一般采用系统原生语言开发(如Android系统中使用Java, IOS系统中使用Object-C, Windows Phone中使用C#或C++等)。Web应用是指运行在Web引擎上的

应用, 一般采用网页编程语言开发。

1.1 本地应用

本地应用的特点是运行效率高、能够直接与终端硬件交互、实现丰富的人机交互方式。目前, 在移动互联网应用市场中, 绝大多数应用都是本地应用, 但随着用户和智能移动终端平台种类的增加, 本地应用发展所面临的问题也逐渐摆在应用开发者的面前。

1) 跨平台部署问题。当前主流移动智能终端系统有Android、IOS、BlackBerry OS、Windows Phone等, 这些系统下的本地应用均无法运行在其它系统中, 这意味着开发者要针对每一个移动平台招聘不同的开发、维护人员, 将使得开发成本激增。

2) 快速更新与发布控制。上述主流操作系统中, 除Android系统外, 应用的发布都要受到系统厂商的管理, 应用开发者必须通过特定的应用商店(比如Windows Phone Apps+Games Store、IOS下的App Store)才能让用户得到自家开发的应用, 这对开发者在开发应用的功能上做了限制, 也降低了应用的发布速度。

3) 碎片化问题。碎片化问题在Android系统中表现的尤为明显, 由于其系统和硬件的开放性, 市场中的Android设备屏幕尺寸、分辨率各异, 再加上Android系统频繁更新, 小的设备厂商没有实力快速加入新版本阵营中, 使得碎片化日益严重。应用开发者要适配不同设备, 使开发成本大幅增加, 甚至导致了許多开发者放弃

Android平台^[2]。

这三个问题是制约本地应用发展的主要原因，相比较而言，移动Web应用在这些方面有着明显的优势。

1.2 传统移动Web应用

与本地应用相比，Web应用不直接依赖于终端系统的原生语言，而是直接在终端系统的Web引擎上运行，具有良好的跨平台特性，面对移动智能终端的“碎片化”问题相比本地应用也有更好的表现。这一特性也使Web应用的分享、传播变得极为方便，用户只需要知道应用的地址链接便可访问该应用，应用升级时开发商只需将升级后的应用部署到服务器上，用户再次访问时便可以使用最新的版本，因此，开发商可以自如地控制Web应用的发布可版本升级。

然而在HTML5技术出现之前，Web应用与本地应用之间有着不可逾越的障碍，从功能上可分为以下几类问题。

1) 本地存储。首先，相对传统的应用，Web应用不需要安装，所占空间小的特性使其具备传统软件应用所不具备的优势，但由于缺少本地存储数据的能力，在没有网络信号覆盖的地方，Web应用也就无法正常使用，其次，每次访问同一个Web应用时，都需要下载一次应用数据，其中包含大量重复数据，这会消耗大量带宽和流量。

2) 设备硬件访问。由于当前网络标准的限制，使得Web应用很难访问设备上的各种硬件，比如各重力感应传感器、GPS、摄像头等硬件。无法利用这些元件的硬件特性会极大地阻碍Web应用的创新，这是制约Web应用发展的重要原因。

3) 图像绘制及渲染。想要直接在网页上进行绘图是不能轻易完成的，即使是几何图形也不可以。在浏览器当中只能对图片做出点击、保存等有限的交互操作。如果希望在网页中对图片做出更多操作或者画出图形，就需要借助flash、silverlight这类插件来完成。

4) 多媒体播放。当前在Web应用中，大多数音视频是通过插件(比如Flash)来播放的，这对含有此类功

能的Web应用带来了跨平台方面的困难，因为并非所有浏览器都支持同样的插件(比如Safari浏览器就不支持flash插件)。

5) Web通信能力。当设计一个Web应用来展示实时的信息时(如股票信息、票务信息等)，通常是使用轮询(Polling)、长轮询(Long-Polling)或流(Streaming)等实时交互方式，这些方法在交互时都会用到HTTP的请求头和响应头，包含很多不必要的额外信息以至于增加了延迟，在对流量比较敏感的移动互联网领域，这些包头消耗的流量也是一笔不可忽视的开销。

6) 脚本运行效率。众所周知，浏览器在处理HTML页面中的脚本时，当前页面处于不可响应的状态，如果页面嵌入的脚本较多或脚本执行时间较长时，用户是无法做其它操作的，因此，十分影响Web应用的用户体验。

2 HTML5技术

这些问题一直以来限制着移动Web应用的发展，使其完全无法和本地应用相抗衡，以至于出现了当前移动互联网市场中本地应用为王的局面。直到HTML5技术的出现，HTML5在这些问题上做出了令人兴奋的改进，促使Web应用急速发展，并受到越来越多开发者的关注。

2.1 HTML5概述

在HTML5推出之前，W3C推荐标准还是1999年发布的HTML4.01和2001年发布的XHTML1.1，十多年来，HTML一直没有进行真正的升级，随着互联网应用的迅速发展，HTML4.01和XHTML1.1标准已力不从心，它们以文档为中心的理念已无法满足现代互联网应用的需要，因此，开发人员要求升级的呼声越来越高。2008年1月22日，HTML5的第一份正式草案发布，其目标便是取代HTML 4.01和XHTML 1.1标准，使网络标准达到符合当代的网络需求。

广义论及HTML5时，实际指的是包括HTML5、CSS3和JavaScript在内的一套技术组合。它希望能够

减少浏览器对于需要插件的丰富网络应用服务(plugin-based rich internet application, RIA), 如Adobe Flash、Microsoft Silverlight和Oracle JavaFX的需求, 并提供更多能有效增强网络应用的标准集。

具体来说, HTML5添加了许多新的语法特征, 其中包括<video>、<audio>和<canvas>元素, 同时集成了可缩放矢量图形(SVG)内容。这些元素是为了能够更容易地在网页中添加和处理多媒体和图片内容而添加的。其它新的元素包括<section>、<article>、<header>和<nav>是为了丰富文档的数据内容。新属性的添加也是为了同样的目的。同时也有一些属性和元素被移除。一些元素, 像<a>和<menu>被修改, 重新定义或标准化了。同时APIs和DOM已经成为HTML5中的基础部分^[3]。HTML5还定义了处理非法文档的具体细节, 使得所有浏览器和客户端程序能够一致地处理语法错误^[4]。

2012年第四季度, HTML5被W3C作为“候选推荐规范”正式发布, 这意味着HTML5技术标准此时已是稳定版本, 此后只会对漏洞进行修正, 并计划在2014年第四季度最终定稿。与其同时发布的还有HTML5.1的首份规范草案。

2.2 HTML5的新特性

HTML5一发布便受到开发者的关注, 主要原因是其新特性将解决当前移动Web应用所遇到的众多问题, 使移动Web应用可以与本地应用相抗衡甚至更具优势。针对传统Web应用遇到的问题, HTML5技术提供了以下新特性。

1) 本地存储。①Web storage。HTML5的Web storage API 采用了离线缓存, 缓存后会生成一个清单文件(manifest file), 这个清单文件实质就是一系列的URL列表文件, 这些URL分别指向页面当中的HTML、CSS、Javascript、图片等相关内容。当使用离线应用时, 应用会引入这一清单文件, 浏览器会读取这一文件, 下载相应的文件, 并将其缓存到本地。使得这些Web应用能够脱离网络使用, 而用户在离线时的更改也

同样会映射到清单文件中, 并在重新连线之后将更改返回应用。②Indexed DB。它是HTML5的另外一种数据存储方式, 目的是帮助Web应用在本地存储比较复杂的数据。每个域名可以创建多个“数据库”, 每个“数据库”可以存放多个“表”, 每个表中可以存放多个不同类型的Json对象。

2) 设备硬件访问。①Geolocation API。移动Web应用可以灵活使用移动智能终端上的GPS、Wi-Fi等定位方式, 快速获取终端的精确位置。②Device Orientation API。该API可以让Web应用访问终端上的陀螺仪, 收集设备的方向和移动信息, 配合Geolocation API可以让开发人员实现丰富的地图、导航等类型的应用。③Media Capture API。HTML5的Media Capture API提供了对移动终端摄像头的可编程访问, 比如用户可以直接调用getUserMedia方法获得摄像头提供的视频流。

3) 图像绘制及渲染。①Canvas。Canvas的应用编程接口提供了数十个方法以实现Web应用的绘图功能, 用户可以在使用了Canvas标签的Web应用中动态地生成各种图形图像以及动画。②WebGL。开发人员可以通过WebGL提供的技术方案直接在网页上展示3D物体形象, 其绘图性能可以直接使用终端设备的图形处理器能力。Canvas和WebGL的出现使Web应用可以不借助其它插件实现出色的绘图和渲染能力^[5]。

4) 多媒体播放。①在HTML5中, 增加了<audio>、<video>标签, 用来在Web网页中嵌入音视频播放功能, 并无须其它插件(如Flash)的支持。目前, 音频支持Ogg Vorbis、MP3、AAC和WebM格式, 视频支持Ogg Theora、MPEG4、H.264和WebM格式。

5) Web通信能力。①Web Socket。Web Socket基于浏览器原生Socket, 实现了全双工通信, 使Web应用能实现真正的实时通信^[6]。与Ajax相比, Ajax技术需要客户端发起请求, XHR收到域的限制, 而WebSocket使服务器和客户端之间彼此互推信息, 并允许跨域通信。②Web Notification。过去浏览器采用严格的沙盒

机制将浏览器与桌面环境隔离，Web Notification提供了一种可以跨越沙盒的API，当浏览器运行在后台时，用户也可以收到来自Web应用的通知。

6) 脚本运行效率。①Web Worker。HTML5提出了线程的概念，通过Web Worker可以为Web应用提供多线程支持^[7]。Web Worker的主要特征是：能够长时间运行(响应)、理想的启动性能、理想的内存消耗。Web Worker允许开发人员将需要长时间运行的计算放在后台进行，并保证页面用户对用户的及时响应。

HTML5带来的这些新特性，迅速缩小了移动Web应用和本地应用在功能和性能上的差距，并凭借其跨平台、节省本地存储资源、更易于版本控制等优势，Web应用极有可能改变当前移动互联网本地应用为王的局面，成为未来的主流应用形态。

2.3 HTML5在移动互联网中的应用

随着HTML5标准的正式发布，基于HTML5技术的移动Web应用也大量出现在人们的视线中，其中一类应用是桌面Web应用的移动化，例如百度和谷歌的地图应用移动版使用了地理定位API；Gmail移动Web版使用了本地存储，使用户可以离线阅读邮件；优酷、爱奇艺、Youtube等视频网站也在其移动版中放弃了Flash插件，用HTML5的新特性实现音视频的播放。另一类应用是纯移动Web应用，天气应用Sun、阅读应用美阅等等，它们和本地应用非常相似，在性能和体验上都有很好的表现^[8]。

众多大公司也纷纷推出了各自的HTML5开发工具，例如Adobe已感到移动互联网中Flash大势已去，在2011年放弃了移动设备的Flash支持，并发布了HTML5动画制作工具Adobe Edge Animate等HTML5开发工具；Opera公司发布了全球首款GPU加速的HTML5处理引擎，随后EPIC Games公司发布的新一代虚幻4游戏引擎也支持了基于HTML5的跨平台3D游戏开发；百度也上线了Site App平台，帮助开发者建立、推广移动Web应用。可以看出，HTML5技术正在移动互联网中进一步普及。

然而，完全使用HTML5技术(HTML5+JS+CSS3)开发的移动应用在调用终端硬件功能时，是通过终端系统中的浏览器调用Device API来实现的，因此，需要浏览器对HTML5标准支持良好。但目前市面上众多浏览器对HTML5的各项新特性的支持参差不齐^[9]，这造成了一些HTML5应用无法在某些浏览器上正常运行。

为了解决这一问题，同时利用本地应用和HTML5 Web应用的特性，混合型应用应运而生。

3 混合型应用

混合型应用(Hybrid APP)是介于本地应用和移动Web应用之间的折中方案，它继承了两种应用形态的长处。结合移动Web应用的需求和HTML5的特性，现阶段出现了多种混合型应用的开发框架，如PhoneGap、AppCan、AppMobi、Titanium等。图1为PhoneGap应用架构图。



图1 PhoneGap应用架构图

开发者可以用HTML5技术完成移动应用主要功能的编程来解决本地应用的跨平台、“碎片化”等问题；使用JavaScript调用混合应用框架提供的插件库，能解决移动浏览器对Device API的支持不全面的情况，让HTML5充分发挥其特性。

虽然混合应用与移动Web应用相比增加了一定的开发复杂度，但面对移动浏览器对HTML5兼容性不一致的现状，在现阶段使用混合型应用更具优势，它可以获得比本地应用更好的跨平台特性，减少开发成本，同时可以在将来浏览器对HTML5的兼容性统一时能更快更好的过渡到移动Web应用。

4 结束语

从目前的发展趋势来看,移动互联网依旧是IT产业的未来,谷歌和Mozilla基金会都已推出了完全基于浏览器的操作系统Chrome OS和Firefox OS,这些都是推动本地应用Web化的风向标。随着移动通信技术的快速发展以及HTML5技术的逐步完善,我们可以肯定HTML5技术将在未来有着更广泛的应用和发展,我们现在所见的即是未来!

参考文献

- [1] 中国互联网络信息中心(CNNIC),第32次中国互联网络发展状况统计报告[R].2013.7
- [2] Appcelerator-IDC.2012年Q3移动开发者调查报告[R].2012.9.25
- [3] van Kesteren A,Pieters S.HTML5 Differences from HTML4[EB/OL].[2014-08-10].<http://dev.w3.org/html5/html4-differences/>
- [4] W3C.Syntax Errors[EB/OL].[2014-08-10].<http://www.w3.org/html/ig/zh/wiki/HTML5/introduction#.E8.AA.9E.E6.B3.95.E9.8C.AF.E8.AA.A4>
- [5] 李慧云,何震苇,李丽,等.HTML5技术与应用模式研究[J].电信科学,2012(5):24-29
- [6] 李代立,陈榕.WebSocket在Web实时通信领域的研究[J].电脑知识与技术,2010,6(28):7923-7925
- [7] 刘华星,杨庚.HTML5——下一代Web开发标准研究[J].计算机技术与发展,2011(8):54-58
- [8] 蒋宇捷.从HTML5移动应用现状谈发展趋势[J].程序员,2013(5):88-91
- [9] 崔康.浏览器对HTML5的兼容性分析[J].程序员,2011(4):44-47

作者简介



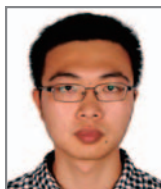
李 正

硕士,工程师,中国联通产品创新部媒体处经理。研究方向为移动互联网新业务,运营商与OTT企业合作。



张欣宇

硕士,工程师,主要从事移动增值业务相关的产品开发工作,在短信、彩信、数据、JAVA卡业务领域具有多年产品开发及业务管理的工作经验。



冯一帆

本科,主要从事移动互联网软件研发及移动增值业务相关设计工作。

HTML5 Technology in the Application of the Mobile Internet

Li Zheng¹

Zhang Xinyu¹

Feng Yifan²

¹ China Unicom Research Institute, Beijing 100032, China

² China Comm Design & Consulting Co., Ltd., Beijing 100070, China

Abstract HTML5 technology will soon become Web standard of the new generation and will be the key technology of Web applications in the future. This paper studies the advantages of HTML5-based Mobile Web Apps comparing with the Native Apps by analyzing the key features of HTML5. And it also analyzes the importance of Hybrid Apps at present based on the situation of current mobile browser compatibility.

Keywords Computer Software; Mobile Web Apps; HTML5; Web Apps; Hybrid Apps