

基于手机浏览器开放平台的移动学习研究

杨聪¹ 王文永² 蔡宏亮³ 张拓⁴

(1. 东北师范大学 理想信息技术研究院, 吉林长春 130117; 2. 教育部数字化学习支撑技术工程研究中心, 吉林长春 130117; 3. 吉林省教育信息中心, 吉林长春 130051; 4. 东北师范大学 研究生院, 吉林长春 130024)

【摘要】 尽管移动应用程序商店模式仍在加速发展, 但对于移动学习者来说, 需要针对不同手机平台下载安装种类繁多的应用程序。同时, 开发商在为不同的平台开发移动学习应用程序的时候必须要从头开始进行开发。因此, 基于手机浏览器开放平台的进行移动学习能很好的解决上述问题。本文首先详细分析了基于手机浏览器开放平台进行移动学习的五个主要原因, 然后提出了基于手机浏览器开放平台进行一站式移动学习的模型, 并对模型中应用程序的四个组成部分进行了详细的描述, 最后指出了基于手机浏览器开放平台的移动学习的关键点。

【关键词】 手机浏览器; 开放平台; 移动学习; 智能手机

【中图分类号】 G434

【文献标识码】 A

【论文编号】 1009—8097 (2011) 00—0000—00

引言

上个世纪末, 利用移动通信设备开展移动学习活动的研究开始兴起, 短短几年时间, 移动学习已经成为远程教育与数字化学习领域的一个研究热点。在近些年的研究中, 国内外学者提出了许多移动学习的学习模型, 但这些模型终端大都基于手机 SMS、WAP 网页、手机应用程序等方式来进行的。

对于移动学习者来说, 为适应不同的手机平台而需要下载安装种类繁多的应用程序, 同时开发商在为不同的平台开发移动学习应用程序的时候必须要从头开始进行开发。因此, 需要寻找一种既能兼容不同的手机应用平台, 又能充分兼容之前开发的一些应用程序的移动学习解决方案。而手机浏览器已经具备了从单一的手机上网工具向手机应用平台转型的条件, 能够很好的解决上述问题。

1 手机用户分布情况为移动学习提供了用户保障

当前手机用户在学生中的使用率非常高, 而且随着时间的推移, 智能手机的价格会越来越低, 其用户量也会继续增加。从《第 26 次中国互联网络发展状况统计报告》中关于手机网民结构对比(图 1)可以看出, 用户以 10~29 岁得年轻人为主, 他们容易接纳新兴的事物。由《2010 年中国手机浏览器市场研究报告》中关于中国手机浏览器用户基本属性(表 1)可以看出, 当前手机浏览器用户呈现出年轻、收入较低、受教育程度较高的特点, 在人员组成上以在校大学生和制造业、建筑业和房地产业的蓝领工人为主体的, 廉价、方便、丰富的移动学习资源正好迎合了他们的需求。因此, 在当前教育和工作中, 将丰富的移动学习资源和拥有智能手机的用户相结合进行移动学习, 对他们的学习效率和教学资源的利用率都会有很大的提高。

一 手机浏览器开放平台的优势

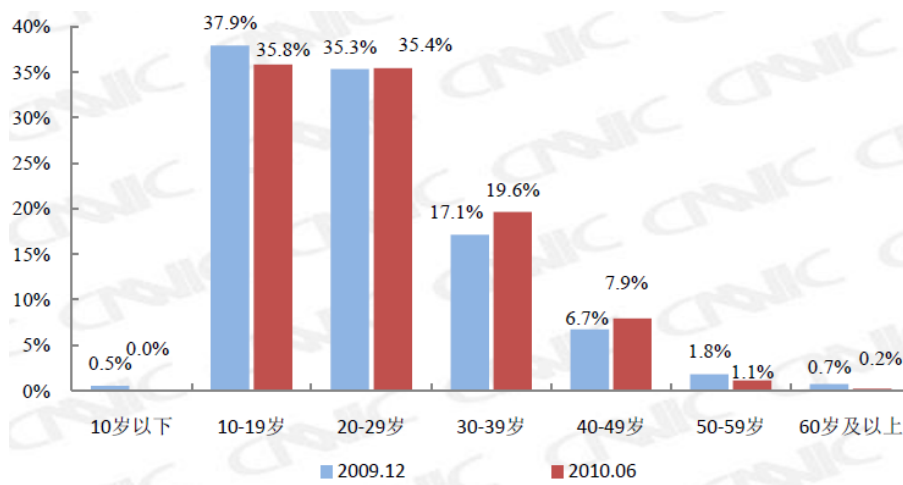


图 1 2009.12-2010.6 手机网民年龄结构对比

表 1 2010 年中国手机浏览器用户基本属性

| 年龄 | | 收入 | | 学历 | | 行业(Top 5) | |
|---------|-------|-------------|-------|-----------|-------|-------------|-------|
| 18 岁以下 | 5.9% | 无收入 | 30.2% | 高中(中专以下) | 17.0% | 制造业 | 19.8% |
| 18~24 岁 | 57.5% | 1000 元以下 | 5.3% | 高中(中专) | 31.4% | 教育/科研 | 8.4% |
| 25~30 岁 | 23.0% | 1001~2000 元 | 31.5% | 大学专科 | 24.5% | 建筑/房地产 | 5.4% |
| 31~35 岁 | 7.7% | 2001~3000 元 | 19.6% | 大学本科 | 25.4% | 商业/贸易 | 5.2% |
| 36~40 岁 | 4.0% | 3001~5000 元 | 10.2% | 硕士及以上 | 1.8% | 旅游/餐饮/酒店 | 4.0% |
| 40 岁以上 | 1.8% | 5000 元以上 | 3.3% | | | | |

2 基于手机浏览器开放平台的一站式学习已经成熟

应用向平台转型已经是互联网发展的普遍规律，在搜索引擎、社交网站、导航站都有体现。手机浏览器经过多年的发展，已经成功完成了 WAP 浏览器所要具的“省流量、高速度、稳定性”三项，并实现了全平台覆盖。而当前的网络环境、终端环境、用户结构都在让加速推进手机浏览器转向平台化。在网络方面，三大运营商都在加大 3G 网络建设和 WLAN 的覆盖，让用户不再担忧上网资费，而且手机上网速度得到大幅提升；在终端方面，智能手机的价格逐步平民化，将极大刺激智能手机的普及，手机性能提升为也为各类丰富手机应用提供了土壤；在应用方面，微博、SNS、LBS、游戏等无线上网应用的普及，也刺激手机网民大幅增加，让他们对手机应用的依赖度越来越高。因此，基于手机浏览器开放平台的一站式学习已经成熟。

3 手机用户行为方面，手机浏览器的使用率高

图 2 为 CNNIC 发布《第 27 次中国互联网络发展状况统计报告》中手机网民网络应用分布图。该图显示，网民手机上网应用中，除了手机即时通信仍然是渗透率最高的应用外，手机搜索和手机网络音乐在网民手机上网应用使用率中分别排名第二、第三，其渗透率分别达到 48.4% 和 45.3%。可见，作为移动互联网信息获取重要入口的手机浏览器使用率非常高。

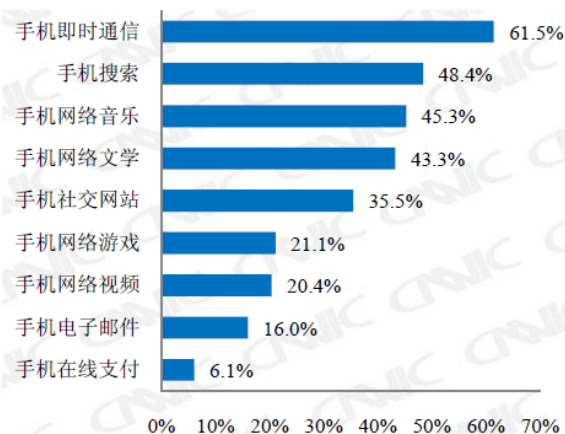


图 2 手机网民网络应用分布图

4 手机浏览器对传统的学习资源的兼容性提高

随着 HTML5 等在手机浏览器中的应用，传统的教学资源也可以方便的应用到移动学习中。手机浏览器 WEB 网站适配技术的发展使用户通过手机终端也可访问互联网，获得海量网络信息和内容服务，使手机成为继个人电脑 (PC) 之后重要的网络终端。WEB 全页面浏览技术的实现可以帮助用户通过手机浏览器获得与 PC 相同的浏览体验，进一步增强对潜在用户的吸引。手机浏览器整合 Widget 应用、视频播放、flash 等技术的能力越来越强，集成更多网络服务来推动移动学习资源开发者和移动学习者加入到移动学习的阵营中。因此，传统学习资源的利用率将会提高。

5 基于“云计算”的移动学习的发展将解除复杂应用对手机终端的束缚

现阶段手机浏览器作为众多手机终端软件之一，与其他终端软件如阅读软件、游戏软件、桌面软件、播放软件、地图软件以及即时通讯软件等形成竞争关系。随着手机浏览器技术的提升和移动网络带宽的发展，手机浏览器将集成更多终端软件的功能，为用户免除不断下载各种应用程序的麻烦。未来“云计算”的实现将会解除手机软硬件环境对应用程序的束缚，所有的计算和存储都将由“云端”服务器完成，手机等终端产品只需要具备浏览和简单操纵功能即可。未来手机浏览器将进一步集成各种应用程序以及手机其他功能，成为沟通云端、终端和用户的唯一通道，继而成为用户依赖性最大的桌面软件。因此，移动学习者将会更加便捷的通过手机浏览器获取基于云端的移动学习服务。

二 基于手机浏览器开放平台的学习模型

图 3 为基于手机浏览器开放平台的移动学习模型。由图可知，该模型主要由移动学习内容提供者、移动学习服务器及其数据库、手机浏览器、一站式学习应用程序以及学习者五大元素组成。一站式学习应用程序主要由以下四部分组成：浏览器平台应用程序、WAP 学习资源浏览、浏览器插件应用程序和浏览器搭载应用程序。其中浏览器平台应用程序包括基于手机浏览器的 Flash 应用程序和基于手机浏览器的 HTML5 应用程序两种。

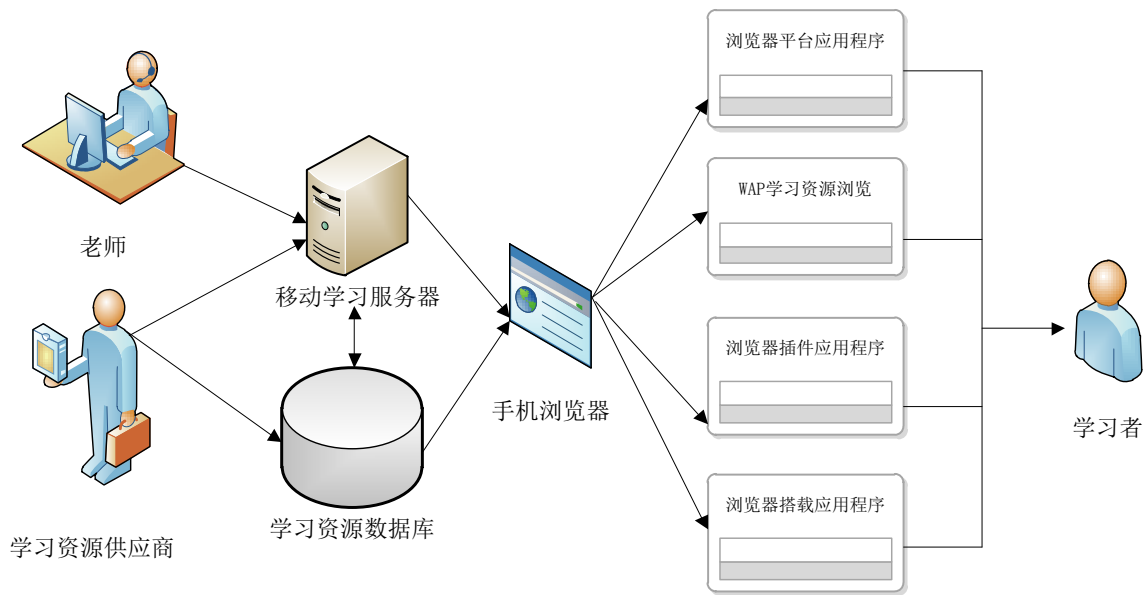


图 3 基于手机浏览器开放平台移动学习模型

1 基于手机浏览器的 Flash 应用程序

手机浏览器所支持的 Flash 与互联网上的 Flash 类似，同样是利用矢量图形技术进行制作的多媒体动画，通过移动互联网提供下载、播放、转发。手机浏览器中的 Flash 播放器是采用插件方式进行安装，一次安装之后就可以使用基于手机浏览器的 Flash 应用（如图 4），而一些主流手机浏览器已经默认支持 Flash 应用程序了。例如全球著名的 UC 浏览器，其下一代手机浏览器 UC 7.0 正式版 (UC7) 解决了手机浏览器的 flash 浏览及交互问题，不仅全面支持 Flash Video、Flash web game，更可以对 flash 内容进行较复杂的交互，极大地丰富了用户的移动互联网体验。

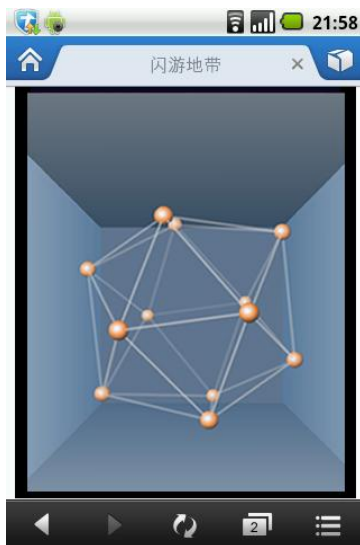


图 4 手机浏览器支持 Flash 应用

开发基于手机浏览器的 Flash 应用，可使用 Flash AS2 语言开发，以 Flash 7 版本发布的 SWF 文件形式。考虑到手

机设备硬件特点，Flash 7 版本的 swf 是更适合手机运行的发布方式。使用 Adobe Flash 制作工具（版本不限，可以发布为 Flash 7 即可）来开发 Flash 应用程序。在开发过程中，可以使用 PC 版本的 Heno Flash Player 模拟器来对 swf 内容做验证，以确保最终能正确运行。

2 基于手机浏览器的 HTML5 应用程序

HTML5 草案的前身名为 Web Applications 1.0，2010 年 9 月正式向公众推荐第一份正式草案。HTML5 并非仅仅用来表示 Web 内容，在这个平台上，视频、音频、图像、动画以及同电脑的交互都被标准化^[1]。为了给开发者提供更灵活、更具互操作性、更多交互性并令人振奋的网站和应用程序，HTML5 引入并加强了一系列功能，包括表单控制、应用程序接口 (APIs)、多媒体、结构化和语义化等。

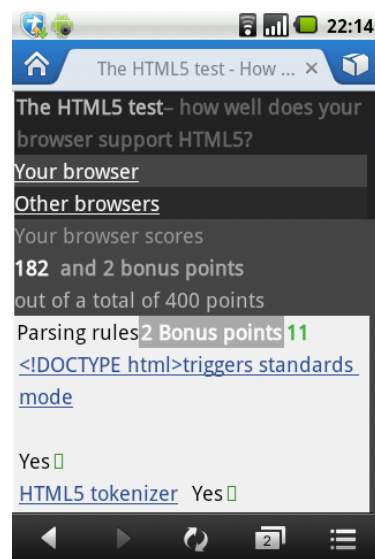


图 5 手机浏览器对 HTML5 兼容性测试

在移动终端上, iPhone、ipad、android 平台的系统浏览器都开始支持 HTML5, Google 的 Chrome 和苹果的 safari 已经完美支持 HTML5 技术标准, 国内主流的第三方浏览器 UC 浏览器也已经实现部分支持 HTML5。最新发布手机 QQ 浏览器 2.0 中都加入了“应用”模块, 该模块其实是面向所有应用开发者的开放平台, 他们可以利用 HTML5 标准开发一系列应用, 比如, 游戏、LBS、视频等等, 从而为手机上网用户提供更多有价值的服务。开发者可以通过 HTML5 的兼容性测试网站来对手机浏览器进行 HTML5 的兼容性打分 (如图 5)。

3 基于手机浏览器开放插件体系的应用程序

插件 (Plug-in) 是一种遵循一定规范的应用程序接口编写出来的程序。浏览器插件技术扩展和补充了浏览器的本地功能, 在没有外部辅助应用程序的情况下可以联机显示动画、多媒体、音频、交互应用和视频, 可以提供包括任何类型内容的无限的扩展能力。如图 6 所示, QQ 浏览器可通过安装 Flash 插件开扩展自身的功能。当前国内主流的手机浏览器均支持插件化方式。



图 6 手机浏览器安装 Flash 插件

开发基于手机浏览器开放的插件体系的应用程序, 不同的浏览器有不同的插件体系, 以 Android 浏览器插件开发为例, 开发者应该对 Netscape Plugin API 有一定的了解。Android 的源码目录 development/samples/BrowserPlugin 下提供了 Plugin 的范例, 通过这个版本的例子编译生成的是完整的 apk 安装包, 可以在模拟器或者真机上安装测试。该目录主要包含 5 部分: (1) jni 目录, 是插件的主体, Native C/C++ 写的 Shared Library, 负责 NPAPI 中 NPP 侧的实现。(2) res 目录, 和一般的 Android 工程一样, 存放资源的目录。(3) src 目录, java 代码的目录, 实现了一个 service 类, 并对 surface 绘制方式的 plugin 提供 java 的接口。(4) AndroidManifest.xml, 同样是每个 android 的工程都会有文

件, 包含了 apk 的注册信息, 在此实现 plugging 的注册。(5) Android.mk, 编译配置文件。开发者通过对这五部分的了解, 就可以根据自己的需要开发基于 Android 浏览器插件了。

4 基于 WAP 的学习资源浏览

WAP (Wireless Application Protocol) 为无线应用协议, 是一项全球性的网络通信协议。同使用 PC 上网遵守 TCP/IP 协议一样, 手机上网遵守相应的 WAP 协议标准。目前 WAP 已成为无线网络最普遍的接入方式, 泛地应用于 GSM、CDMA、TDMA、3G 等多种网络, 在手机媒体中得到了充分应用。

WAP 网页采用 WML (Wireless Markup language, 无线标记语言) 和 WML Script 编写, 但是 WAP 不是直接访问 Internet, 需要使用 WAP 网关过滤, 把 HTML 的形式转换成 WML。WAP 网站的实现方案方式多种多样, 但对于开发者经常面对的包括两种情况: (1) 将现有网站移植为 WAP 网站。(2) 开发一个新的 WAP 网站。对于第一种情况来说, 在不影响原有网站的基础上, 将系统中的 HTML 格式的数据转化为 XHTML 数据, 从而实现了原有网站到 WAP 网站的移植。对于第二种情况来说, 开发者可以自由选择开发语言, 原有静态和动态网页的开发模式可以继续使用。

5 基于多种现有搭载应用程序来实现移动学习

当前几乎所有的热门手机浏览器都默认搭载了多种应用程序。以 QQ 手机浏览器为例, 如图 7 所示, 其最新版本默认搭载了 QQ 网盘、QQ 消息盒子、QQ 个人中心、腾讯微博、QQ 空间等一系列腾讯自身应用; 搭建了小说平台、论坛模式, 用于整合外部应用; 而且还打造了开放的插件体系, 适用于各种插件应用的开发和实现, 提供诸如 Flash 游戏, 视频流媒体, LBS 等热门应用。所以, 基于这些默认搭载程序, 教师和学生可以灵活构建移动学习解决方案。这种方式最大的好处是资源免费而且运行稳定, 方便大众化使用。



图 7 手机浏览器默认搭载多种应用

三 基于手机浏览器开放平台的移动学习的关键点

1 要适应多种多样的浏览器平台

目前智能手机浏览器平台繁多,应用开发者们如果针对每一个浏览器平台开发应用,要确保应用在每个平台的浏览器都能流畅运行。对于开发 WAP 服务来说,与平台无关。但是开发 Flash、HTML5 和插件的时候,其标准和开放接口不是完全统一,插件体系也不一样,所以在开发的时候,可针对几个热门浏览器进行应用开发。但相信随着浏览器平台化和标准化程序的提高,这些问题会更加弱化。

2 应用程序能够省电、省流量和稳定

由于手机自身条件与用户手机上网流量的限制,因此开发者必须考虑到省电与省流量,这样用户才能在较长时间内,花费较少上网流量进行移动学习。同时,用户用手机上网的时间是碎片化的,因而用户对网页浏览速度和浏览器稳定性的要求会比较高。因此,开发者可以针对于手机使用者所处的网络环境而开发不同模式的移动学习软件。

3 学习过程的解决方案尽力做到一站式服务

由于手机屏幕小,其操作便捷性不如 PC,所以移动学习产品应尽量做到少切换、少用户操作等特性,让用户在浏览器的最少页面中可以进行多种学习。这就要求开发者在页面跳转和链接等方面做更多的设计和研究。

4 对现有教育资源的兼容性

由于传统互联网上有丰富和完备的教学资源库,所以开发者要尽量在最少改动教学资源库的情况下能最大支持基于浏览器开放平台的移动学习过程。

四 总结

基于手机浏览器开放平台的应用有以下几个特色:降低插件的重要性,简化 Web 开发;大幅提高对动态图像、位置服务、本地存储的支持;提高浏览器安全性。而利用手机浏览器开放平台进行一站式的移动学习,将会更加便利、更加

高效,而且还拉动了传统教学资源与学习个体的距离,提高传统教育资源的利用率。

随着高速无线宽带接入技术的发展和资费的下降、热门手机业务的不断推出、智能终端的普及以及手机浏览器技术的不断更新,手机浏览器市场规模增长迅速。因此,基于手机浏览器开放平台的移动学习在快速增长的手机浏览器市场与日益丰富的学习资源之间建立了宽广的桥梁,能够为移动学习开发者和学习者带来更多的机遇和更好的体验。

参考文献

- [1] 刘斌. HTML5—未来网络应用的核心技术研究[J]. 自动化与仪器仪表, 2010, 04: 30-33.
- [2] 刘豫钧, 扇淑芳. WAP 与移动教育初探[J]. 教育信息化, 2003, 11: 68-70.
- [3] 胡海波. 移动 Flash 技术发展分析[J]. 产业市场, 2010 年 10 月: A25- A27.
- [4] 马新强, 孙兆, 等. Web 标准与 HTML5 的核心技术研究[J]. 重庆文理学院学报(自然科学版), 2010, 29 (6): 61-64.
- [5] 叶成林, 徐福荫, 许骏. 移动学习研究综述[J]. 电化教育研究, 2004, 3: 12-19.
- [6] 杨文正, 邹霞. Flash Lite: 移动学习资源开发的新技术[J]. 现代教育技术, 2007, 11 (17): 64-66.
- [7] 中国互联网络信息中心. 第 26 次中国互联网络发展状况统计报告[M]. 北京: CNNIC, 2010: 35-40.
- [8] 艾瑞咨询集团. 2010 年中国手机浏览器市场研究报告[M]. 北京: iResearch, 2010: 4-56.

Research on Open Platform of Mobile Browser-based M-Learning

YANG Cong¹ WANG Wen-yong² CAI Hong-liang³ ZHANG Tuo⁴

(1. Ideal Institute of Information and Technology, Northeast Normal University, Changchun, Jilin, 130117, China; 2. Engineering & Research Center of E-learning, Changchun, Jilin, 130117, China; 3. Jilin Province Education Information Center, Changchun, Jilin, 130051, China; 4. Graduate School, Northeast Normal University, Changchun, Jilin, 130024, China)

Abstract: Although the mobile app-store model is still accelerating rapidly right now. However, for M-Learning users, they need to download and install a wide variety of applications for different mobile platforms. Meanwhile, for developers, they have to develop applications from the beginning to suit the different mobile platforms. Therefore, Open Platform of Mobile Browser-based M-Learning can be a good solution to these problems. This paper analyzes the main five reasons to use this open platform for M-Learning firstly, and then propose the model of Open Platform of Mobile Browser-based M-Learning and describe the details of four components of learning application in this model. Finally, pointing out the key points of this model.

Keywords: Mobile Browser; Open Platform; Mobile Learning; Smart Phone