

基于 HTML5 的移动在线教育平台学习支持技术

徐久成,孔德宇,骆阳阳

(河南师范大学 计算机与信息工程学院,河南 新乡 453007)

摘要:针对目前主流在线教育平台对移动终端学习支持程度不够的问题,基于 HTML5 语言从技术角度给出了解决方案.首先,结合摄录设备和标签技术构建师生双向视频交互模式;其次,利用离线存储技术建立学习者学习进度自动同步服务;最后,采用传感器和 API 接口技术建立移动终端与 HTML5 相结合的学习者位置信息共享平台,通过代码实现验证了该技术的可行性.

关键词:移动终端;HTML5;在线教育平台;学习支持技术

中图分类号:G434

文献标志码:A

我国的远程教育经历了函授教育、广播电视教育和在线教育 3 个发展阶段,每个阶段的教育方式都在一定程度上取决于当时的教育技术和教育装备构建的学习支持技术水平^[1].教育部《教育信息化十年发展规划(2011-2020)》提出要重点推进信息技术与教育的深度融合,利用先进网络和信息技术,开发整合优质教育教学资源及平台,推进信息技术在教学中的普遍应用.在这种背景下,国内在线教育平台开始蓬勃发展.在线教育平台是基于 Internet 的一个支持网上教与学活动的软件系统,主要包括环境支持、资源管理、教学管理与评价等^[2].在线教育平台作为远程教育的一个工具,其学习支持技术水平同样取决于当前的教育技术和教育装备的发展水平.最新的《全球社会化媒体、数字和移动业务调查报告》显示,截止到 2014 年 3 月,我国智能手机持有比例已达 47%;预计 2016 年 50% 的人口将拥有平板电脑^[3].在拥有移动终端的这部分人群,每天使用移动终端的时间已基本与 PC 机持平,且保持增长趋势^[4].可以预见,使用移动终端进行在线学习将是未来的一个重要发展趋势.

文献[5]指出在我国移动学习的理论与应用研究有着一定的基础,但是移动技术在教育领域仍然是一块相对薄弱的环节.文献[6]指出当前移动终端与在线教育结合面临的瓶颈是移动终端上在线教育平台学习支持的技术实现.基于此,本文通过引入 HTML5 的关键技术,并结合移动终端的优势,从学习支持技术角度研究如何构建基于移动终端的在线教育平台,从而更好地为学习者服务.

1 在线教育平台学习支持技术的现状及问题

在线教育平台的兴起,离不开学习支持技术的支撑.学习支持是指在以学习者为中心的现代远程教育环境下,为满足学习者个体或小组在学习过程中产生的各种合理需求而提供的学习支持,包括学习条件、学习环境、学习材料等各种学习资源和全面、优质、高效的帮助与服务^[1].为学习者的学习需求创设环境、提高学习者的学习效率、促进学习者进行交互学习是逐步完善学习支持的 3 个层面,学习支持技术即是在学习支持环境的构建过程中,针对以上 3 个层面,为学习支持环境的实现而提供的设备、通信、软件等方面的技术支持.

本文挑选了目前有代表性的 4 个国内外在线教育平台,对学习支持技术进行了分析和对比,见表 1.

收稿日期:2014-10-25;修回日期:2015-03-26.

基金项目:河南省高等教育教学改革研究项目(2014SJGLX183)

作者简介:徐久成(1964—),男,河南洛阳人,河南师范大学教授,博士,博士生导师,研究方向为粒计算,教育信息化.

通信作者:孔德宇,E-mail: kdyhtu@126.com.

表 1 在线教育平台/学习支持技术汇总

	Coursera	edX	网易云课堂	学堂在线
自建平台	✓	✓	✓	✓
资源观看及下载	✓	✓	✓	✓
视频分享	✓	✓	✓	✓
练习、考试	✓	✓	—	✓
辅助论坛	✓	✓	—	✓
虚拟教室	✓	✓	—	✓
离线存储支持	—	—	—	—
RSS 订阅	✓	✓	✓	✓
移动终端在线使用	—	—	✓	—
专属的移动终端 App	—	—	✓	✓
调用设备传感器				

针对这些学习支持技术,进行深入的比较分析,挖掘出目前在线教育平台学习支持技术中存在的几个主要问题:1) 学习环境跨平台支持不足. 目前,由于插件支持技术不统一的原因,在线教育平台学习环境跨设备平台的移植性不强,无法在移动终端浏览器中正常使用^[7]. 2) 离线存储功能有待开发. 离线存储是云计算时代提高应用程序使用效率和用户体验的代表功能,如亚马逊的云阅读器可以通过多种版本浏览器将阅读书目同步到所有 Kindle 系列设备,而在当前主流的在线教育平台中,离线存储的功能还没被开发和利用起来. 3) 忽略了学习者与设备之间的交互. 论坛、网络通信及视频分享等功能强调人际间的主观交互,忽略了“人机”之间的客观交互,主、客观融合交互的学习支持技术有待开发和加强^[8].

2 HTML5 技术及其对移动终端的适用性分析

本文中移动终端是指以 Windows,IOS,Android 等智能操作系统为核心的,以手机、平板电脑为代表的移动手持设备. 移动终端的普及得益于其多种多样应用对用户的吸引,这些应用主要分为两种:本地原生应用,特点是直接安装在手机内存卡上,与操作系统直接交互,如微信、手机 QQ 等;浏览器应用,又称为 Web 应用,存在于网络平台上,通过浏览器与各种设备的操作系统交互. 本地原生应用因其表现能力和运行效率的优势,一直以来占据着移动终端的统治地位,但是,这一局面随着 HTML5 的推出而逐渐被打破,基于浏览器的 Web 应用逐渐开始流行. 究其原因,除了其突出的支持多种开发平台的特点外(如表 2 所示),还因为如下几个关键技术的支持.

表 2 HTML5 支持的开发平台

Core(HTML5+CSS+JavaScript+API)		
WindowsPhone UI	IOS UI	Android UI
WindowsPhone Shell	IOS Shell	Android Shell

1) 多媒体技术支持. 目前还没有一种在网页上显示视频的统一标准,播放什么格式的视频则需要在浏览器上安装对应的插件^[9]. 而 HTML5 一个突出的功能是能够减少浏览器应用对于插件的需求,如 Adobe Flash,Microsoft Silverlight 等,转而将这些插件所代表的功能以标签的形式集成在浏览器功能中. HTML5 中的<audio>和<video>标签可以简单快捷地嵌入多媒体元素,并且对多媒体的编码格式没有硬性要求,允许多种编码格式并存,如苹果公司的 H. 264 编码格式和谷歌公司的 WebM 编码格式都可以在基于 HTML5 语言的网页内获得支持^[10]. 利用这个功能可以实现多媒体内容在没有相关插件支持的移动终端浏览器上的播放和控制.

2) 离线存储. 所谓离线存储就是自动将一些网络应用资源保存在本地,如果页面需要重新加载则使用这些在本地保存好的资源文件,即使在离线情况下用户仍可以继续访问和操作,此时用户的操作不被网络响应,但会被记录下来,待网络连通后随即获得同步^[11]. 移动终端由于其方便携带的特点,经常在不同的局域网间切换,难免出现网络断开的情形. HTML5 针对移动浏览器提供了一种名为“Application Cache”的离线存储机制,该机制通过一个 manifest 文件定义需要浏览器保存在本地的网页文件,并记录离线状态下应用的数据变化,待网络正常后与 Web 同步. 离线存储是 HTML5 的一项关键技术,它支持用户在浏览器离线

状态下使用资源;网络联通后,浏览器只需从服务器下载更新或更改过的资源即可,已存储的资源能够以更快的速度重新加载,减少了服务器负担。离线存储的速度优势和更高的数据传送效率,将是移动终端的一个发展契机。

3) 丰富的 API 接口。API(Application Programming Interface,应用程序编程接口)是为开发人员或应用程序提供基于某软件或硬件得以访问一组例程而无须访问源码或理解内部工作机制细节的一些预先定义的函数^[12]。简单地说,API就是操作系统留给应用程序的一个调用接口,应用程序通过API调用操作系统的某些功能模块。浏览器应用和移动终端原生应用最大的差距就是浏览器访问移动设备基本固件的能力,如照相机、传感器等。HTML5开始支持浏览器将设备调用指令传送给操作系统去执行,而且,一些设备的API,如实现移动终端定位功能的Geolocation API和支持Web实时通信功能的WebSockets等,虽然不属于HTML5标准的一部分,但HTML5提供了面向这些API的接口。利用这些接口功能的组合,通过浏览器可实现移动终端上摄像、定位、方向控制等目前原生应用的大部分功能。

3 移动终端在线教育平台学习支持技术的设计研究

在线教育平台移动化是未来的发展趋势,在线教育移动化与移动终端的优势结合,可以更好地为学习者服务。本文以平台移动化为设计导向,以HTML5为开发语言,依次从应用技术支持、效率技术支持、学习环境技术支持三个层面给出了移动终端在线教育平台的学习支持技术解决方案。

3.1 应用技术支持——构建师生双向视频交互模式

表1显示,视频资源的观看、下载及分享是学习者使用在线教育平台的基本需求,这得益于视频技术能够真实、全面、动态地向学习者传达教学内容的优势,特别是随着网络微视频的广泛应用以及移动终端便携摄录技术的提高,视频从录制到传播的时空局限得以突破^[13],这就为移动终端在线教育平台提供一个契机:构建师生双向的视频交互模式。

教师将录制好的课程视频资源上传到平台课件中心,学习者登陆平台后可自由观看、下载。学习者不仅有观看下载学习视频的需求,同时还有视频分享、交互的需求。学习者在论坛平台讨论或者完成实践作业时,可以放弃单调的文字、图片内容,开始使用移动终端来录制一定长度的微视频。学习者将录制好的微视频上传到作业区,教师对视频进行点评、批改,并以此为依据对学生进行量化考核。这种视频交互模式改变了教学资源单向呈现的现状,使学习者与教师之间、学习同伴之间的交互更加丰富,同时使视频内容具有了一定的生成性。这种双向的视频交互学习需要3点技术支持:摄录设备支持、网络带宽支持、平台功能支持。目前绝大多数移动终端都支持录像功能,设备支持容易实现;随着WIFI和4G通信技术的普及,带宽也容易满足学习者的需求;平台功能对视频技术的支持是最关键的环节。

HTML5的标签技术在网页中直接嵌入音、视频播放控制功能,支持在线教育平台在移动浏览器中的功能实现,能够满足学习者跨平台随时随地使用在线教育平台的多样化学习需求。以视频技术为例,HTML5中规定了一种通过<video>标签来包含视频的标准方法^[14]:

```
</video> <video width="320" height="240" controls="controls">
<source src="movie. ogg" type="video/ogg">
<source src="movie. mp4" type="video/mp4">
Your browser does not support the video tag. </video>
```

其中,Width和height定义了视频的宽度和高度;controls是播放控制标签,可以添加:播放、暂停和音量控件;MPEG4和Ogg是受支持的视频文件格式,由source标签定义,目前常用的视频格式包括:Ogg, MPEG4, H. 264和WebM;目前支持<video>标签的浏览器有:Chrome, Safari, Opera, IE9及以上版本等。

3.2 效率技术支持——离线存储学习支持

借助HTML5技术与移动终端的优势构建了如图1所示的离线存储学习支持。学习者在学习过程中如果遇到网络断开的情形,平台会自动记录当前的学习进度,待网络联通后及时与服务器同步。学习者在完成课后作业时,平台会将一定量的作业题缓存到移动终端,如果网络断开,学习者仍可以继续做题。网络重新连

通后,平台会自动向服务器请求更新学习者在离线状态下的操作,即同步学习者的答题进度.另一种情形是,学习者在个人计算机和移动终端间切换使用在线教育平台,平台也会自动同步学习者的学习进度.移动终端在线教育平台加入离线存储功能后,可为学习者带来两个学习应用优势:由于能够缓存应用数据,学习者可以离线使用学习资源;网络重新连通后,浏览器只需要从服务器下载更新过的数据即可,提高了学习者学习资源的加载速度.这两个优势都不同程度地提高了学习者的学习效率.

实现方法:采用 Application Cache 离线缓存方式,通过 MANIFEST 文件定义需要浏览器下载的缓存文件,具体 HTML5 实现代码如下^[14]:

```
CACHE MANIFEST #
/theme.css
/logo.gif
/main.js
NETWORK: login.asp
FALLBACK:
/html5//404.html
```

上面的 MANIFEST 文件列出了 3 个资源:一个 CSS 文件、一个 GIF 图像和一个 JavaScript 文件.当 MANIFEST 文件加载后,浏览器会从网站下载这 3 个文件,如果学习者断开了移动终端的网络连接,这些资源依然可用.网络连通后,服务器会响应学习者离线时的操作并更新移动终端平台的资源数据.

3.3 学习环境技术支持——开发学习者位置信息共享平台

HTML5 丰富的 API 接口为在线教育平台与移动设备的结合提供了广阔前景,在线教育平台要充分利用移动设备的照相机、定位及传感器等功能,为学习者学习环境的丰富提供技术支持;同时,移动设备的这些功能为学习者使用在线教育平台增加了交互的可能.例如,数学课程的学习者可以使用照相机拍摄自己的解题步骤,然后上传到平台讨论区,供大家讨论学习;理化课程的学习者可以将自己的实验过程录制成小视频上传到平台空间,供大家相互交流.移动设备的定位功能在社交软件中非常流行,我们同样可以将其引入到在线教育平台中.学习者在学习过程中将自己的位置坐标发布到平台上,其他学习者可以查询该学习者所处的地理位置并取得交流,这样学习者通过定位信息选择相距较近的学习者搭建线下学习小组,方便学习同伴之间的学习和交流.

鉴于该功能涉及到学习者的隐私,在学习者自愿的条件下,通过 HTML5 Geolocation API 调用 `getCurrentPosition` 和 `watchPosition` 两个函数来分别实现学习者自身定位和获取其他学习同伴地理位置的功能.下面是使用 `getCurrentPosition` 获得学习者位置的实现代码^[14]:

```
var x=document.getElementById("demo");
function getLocation(){
if (navigator.geolocation)
{navigator.geolocation.getCurrentPosition(showPosition);}
else{x.innerHTML="Geolocation is not supported by this browser.";}
function showPosition(position)
{x.innerHTML="Latitude: "+position.coords.latitude+"<br>
Longitude: "+position.coords.longitude;}
```

如果定位成功,则向参数 `showPosition` 返回并显示学习者的经度和纬度.

更直观地显示所处位置,可以通过调用移动终端地图服务,将返回结果在地图中显示.实现代码如下^[14]:

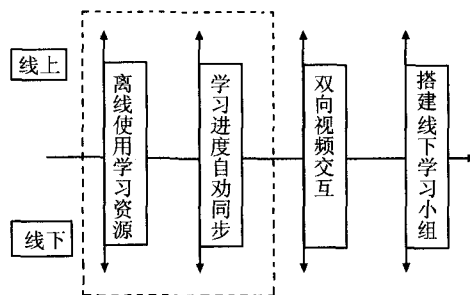


图1 离线存储学习支持效果图

```
function showPosition(position)
{var latlon=position.coords.latitude+","+position.coords.longitude;
var img_url="http://maps.googleapis.com/maps/api/staticmap? center="
+latlon+"&zoom=14&size=400x300&sensor=false";
document.getElementById("mapholder").innerHTML="";}
```

4 结束语

本文通过 HTML5 技术将移动终端与在线教育平台相结合,构建了基于移动终端与 HTML5 相结合的在线教育平台,完善了在线教育平台的学习支持服务;利用移动终端的便携摄录优势和 HTML5 的标签技术,构建了师、生双向视频交互模式,丰富了平台的交互性;引入离线存储功能,建立了学习者学习进度自动更新服务,帮助学习者在不同地点更快地进入学习状态,提高了学习效率;结合传感器和 API 接口技术,开发了学习者位置信息共享平台,支持学习者进行线下学习交流,体现了平台更全面的学习支持服务. 该研究可为在线教育平台向移动化方向发展提供技术支持和帮助.

参 考 文 献

- [1] 蓝 斌. 远程教育学习支持服务系统模型的构建[J]. 中国远程教育, 2006(5):45-48.
- [2] 管 佳, 李奇涛. 中国在线教育发展现状、趋势及经验借鉴[J]. 中国电化教育, 2014(8):62-66.
- [3] We Are Social. 2014 年全球互联网关键数字一览[EB/OL]. [2014-02-17]. <http://www.trueland.net/IndustryNews/gjszl.shtml>.
- [4] 骆力明, 尤佳鑫, 孙 众. 基于 Android 系统的课堂记录与多元分析系统[J]. 河南师范大学学报:自然科学版, 2015, 43(1):146-151.
- [5] 任捷怡. 基于移动终端设备的移动学习系统的研究与实现[D]. 成都:西南交通大学, 2012.
- [6] 郭文斌, 俞树文. 我国远程教育研究热点知识图谱[J]. 电化教育研究, 2014(2):45-49.
- [7] 王 瑞, 李永波, 王晓东, 等. 移动自主学堂及其应用[J]. 河南师范大学学报:自然科学版, 2014, 42(6):162-166.
- [8] 张豪峰, 李海龙. 网络学习障碍分析及其对策研究[J]. 河南师范大学学报:自然科学版, 2011, 38(2):256-259.
- [9] 储节旺, 黄洁钦. HTML5 与移动信息服务[J]. 情报理论与实践, 2013, 36(7):24-27.
- [10] 夏翠娟, 张 燕. 图书馆移动阅读服务的新契机:HTML5 和 CSS3[J]. 现代图书情报技术, 2012(5):16-25.
- [11] 黄 予, 莫永华, 何良泉, 等. 基于 HTML5 的微格教学视频标注系统的设计与实现[J]. 电化教育研究, 2014(4):66-71.
- [12] 李慧云, 杨新章, 胡文胜, 等. 基于 HTML5 的移动互联网应用转换技术[J]. 电信科学, 2013(5):28-32.
- [13] 石长征, 武丽志. 技术支持的微型教学发展研究[J]. 电化教育研究, 2014(2):84-90.
- [14] W3School. HTML5 教程[EB/OL]. [2014-09-06]. <http://www.w3school.com.cn/html5/index.asp>.

Learning Support Technology of Mobile Online Education Platform Based on HTML5

XU Jiucheng, KONG Deyu, LUO Yangyang

(College of Computer & Information Engineering, Henan Normal University, Xinxiang 453007, China.)

Abstract: In view of the problem that the support degree that the current mainstream online education platform for mobile terminals learning is not enough, the solution was proposed from the technical perspective based on HTML5 language in the paper. Firstly, the bidirectional video interaction model between teachers and students was constructed by the combination of video equipment and tag technology; Secondly, the automatic synchronization service of learning process for learners was built by using the offline storage technology; Finally, the learners location information sharing platform based on the combination of mobile terminal and HTML5 was developed by taking advantage of the sensors and API interface technology. And the feasibility of the technical scheme was verified by code implementation.

Keywords: mobile terminals; HTML5; online education platform; learning support technology