

多屏幕泛在学习资源的应用模式 and 设计原则*

李 青 侯忠霞

(北京邮电大学 网络教育学院,北京 100088)

[摘 要] 随着泛在学习时代到来,在多种设备之间使用学习资源构建学习体验已经成为常态。多屏幕的泛在学习资源的设计和开发也成为学习技术领域的关注创新点之一。从文献研究入手,调查了跨屏幕泛在学习资源设计和开发的现状,分析了手机、平板电脑等泛在学习设备在硬件特征、使用习惯和用户体验上的差异,介绍了多屏幕设备在泛在学习中的应用模式。还通过两个实际案例剖析了泛在学习应用的特点,并总结了多屏幕的泛在学习资源设计的要素和设计原则,以期以后同类项目提供指导和参考。

[关键词] 泛在学习;多屏幕;资源设计;移动应用

[中图分类号] G420 [文献标识码] A [文章编号] 1672—0008(2013)02—0029—06

一、引言

随着手机和平板电脑的普及和移动通信费用的下降,移动技术已经渗透到人类社会中的各个角落。信息社会中几乎每个人都能拥有一部或数部手机,至少一台电脑,很多人还同时拥有平板电脑。人和设备之间是典型的一对多的关系。根据 Google 最近发布的一项研究,美国超过 90%的电子媒体消费行为都是在手机、平板电脑、电脑(包括笔记本电脑)以及电视这四个屏幕上进行的。工作以外,平均每人在屏幕前的各种交互行为为 4.4 小时。各种设备平均每次使用时间为:手机约为 17 分钟、平板电脑 30 分钟、电脑 39 分钟、电视 43 分钟^[1]。可见,人们在生活和工作中已经习惯于从一个设备切换到另一个设备,并且希望相关的产品和服务能够随之切换。与设备互动,跨设备转移信息正是我们这个泛在学习时代的最大特征,每个人的工作、学习、生活都在不同的屏幕间切换,而这种跨屏环境也打造了我们新的使用习惯。而对应的这类可以在不同平台都具有相应版本的应用被称为“多屏幕应用”(multi-screen application),具有跨平台的能力。在多屏的场景下,多个设备和屏幕(服务)可同时运行。

受上面趋势的影响,以移动终端和移动网络为媒介的移动学习也由基于单一设备的移动学习技术走向多个设备的配合应用的阶段。越来越多的学习者将会使用多种设备学习,他们会在不同的屏幕/设备间转换。跨屏幕使用学习资源的机会将会越来越普遍,而学习的方式和场景也会有更多的选择。对大多数 e-Learning 服务(网站、移动应用及其它)的提供方来说,这意味着他们不再仅仅是设计一个单一设备的产品,而应该是跨屏幕的一套服务,让用户能够在自由地切换设备时能有更连贯的体验。如何发现泛在学习的学习者的行为的需求和动机,针对不同的使用方式进行有针对性的设计优化,对学习内容的的设计者来说是一个新课题。

二、文献研究

为了解多屏幕泛在学习资源设计的研究现状,笔者分别从国内外学术期刊网站和搜索引擎上,以“泛在学习”、“微型学习”、“移动学习”、“资源设计”、“多屏幕”、“跨平台”等关键词或关键词组合进行检索,获得的有效检索结果很少。从 IEEE 上检索到与移动设备相关的多屏幕(跨平台)应用文献 5 篇;从中国知网未能检索到与跨屏幕泛在学习资源设计直接相关的文献,而与泛在学习资源设计相关的条目共有 12 条;通过 Google 学术搜索获得十余条相关条目,但多为某技术开发时考虑多个屏幕的不同应用,仅 1 篇与用户界面和知识重用性相关;从百度搜索到 3 条移动领域应用研究多屏幕、跨平台的条目。

目前,国内在移动/泛在学习资源领域的研究主要集中在学习资源的分类、设计原则、设计步骤和可用性标准,例如,方海光等将移动学习资源进行分类,并提出应根据不同类型的移动学习资源的特点,有针对性地进行设计^[2];吴艳琴提出学习资源界面设计应简洁明了、注重学习资源的交互设计、资源基本单位是知识组块、资源设计应采用任务驱动学习模式的设计原则,并将资源设计分为目标设计、资源架构设计、学习策略设计和资源界面设计四个方面^[3];李舒慷提出微型学习资源的设计要保证获取方便,并且用户友好,长时有用,个性化,可分享,能够适应/自适应学习者的要求^[4]。同时,国内已有少量学者考虑到设备对学习资源设计的影响,李青和王涛对智能手机、平板电脑及桌面电脑的使用特性及使用方式从便携性、应用场合、社会属性、心智模型、行为特点等 7 个方面进行了比较^[5],提出针对不同设备的特点进行设计的多项原则。在泛在学习研究中,对跨屏幕设备使用的场景、使用模式及对应的学习行为、学习理论对资源设计的影响的研究还处于空白阶段,未有相关文献出现。

* 基金项目:本文为国家科技重大专项课题“基于 Web 的无线泛在业务环境体系架构、关键技术研究及演示验证”(课题编号:2012ZX03005008)的中期研究成果之一,并且受中央高校基本科研业务费专项资金项目“基于云计算的移动多媒体系统关键技术研究”(课题编号:2012RC0801)资助。



英文文献中检索到了数篇和多屏幕用户界面相关的文献,Shi-hongFeng 基于多设备用户界面开发 (Multi-device UI Development)的特点,提出了以作品为导向的用户接口开发模式^[6];考虑到不同的手持设备支持不同的数据格式、图片尺寸和网络结构,Shelley Shwu-Ching Young 开发了 AMPLe (Across Mobile Platform Learning system), 主要用于两种目的: 一是为教育者提供一种编辑和下载数字资源的简单方法; 二是为学习者将数字化资源同步到各种手持设备上, 例如, 手机, PDA, 平板电脑等^[7]。可见, 对跨屏幕泛在学习资源设计的研究也较少。

但是, 在教育技术领域外的移动应用开发领域, 多屏幕、跨平台已经开始进入设计者和开发者的视角。Michal Levin 从用户体验的角度将多屏幕应用分为三类: 一致的体验, 互补的体验和连续多屏幕的体验^[8]。Aviltzkovitch 对主流的四种设备: 智能手机, 平板电脑, 笔记本电脑和电视进行详细分析, 包括各种设备的常用功能、使用模式、设备特性和范例说明^[9]。劳萃认为, 不同尺寸的屏幕的设备, 如手机、平板、电视能够提供不同的功能, 有不同的应用场景和交互特性^[10]。从以上文章的讨论可见, 多种屏幕和设备的并行或交叉使用对资源的呈现效果和使用方式有较大的影响, 教育技术专家在设计泛在学习资源时应将这一因素考虑在内。

三、泛在设备的技术特征和使用方式分析

泛在学习的典型特征不是以手机的屏幕取代电脑的屏幕, 而是多个屏幕共存, 以适应不同的学习场景和交互特性。例如, 手机屏幕较小, 移动性非常好, 开发者就要充分利用多媒体、定位、摄像头和多传感器等特性设计学习资源; 平板电脑的屏幕大小适中, 适合文字及图片和多媒体; 笔记本电脑的屏幕适合各种场合的应用; 20 寸以上的屏幕常用来完成大量媒体或操作任务, 例如, 游戏、工作、绘图等等。除了上面提到的几种媒体, 我们在生活中常见的具有显示功能和联网功能的设备还有: 掌上游戏机等, 此外, 还有车载/机载娱乐设备、贩售机、ATM、交互桌面、智能电冰箱等。新概念的屏更值得重视, 如谷歌的 Project Glass 概念眼镜具有革命性的便携性和移动性, 它是一个可穿戴的智能手机, 它允许用户拍照、发短信且可通过语音控制发送命令。

(一) 主要媒体设备分析

1. 智能手机

智能手机是具有操作系统, 可安装第三方应用的手机。手机的应用场景既可在室外、在路上, 也包括在家中, 把智能手机看做是“个人电脑的临时替代”是一种错误观念。作为一个独立的平台, 室内也是智能手机使用的重要场合。它的特点是整日随时可用, 随时在线, 但受到屏幕尺寸、输入方式的限制。用户主要用手机完成微小任务 (micro-task), 例如, 快速查找信息、消磨时间、和朋友分享信息等, 主要用于通讯和建立人际联系。因此, 应用程序的开发者应关注这个特点, 充分利用手机的功能。

智能手机单次使用时长虽然很短, 但却是人们上网体验的重要一环。人们往往在手机上查找到信息后, 转移到电脑 (平板、电视) 上进行进一步的操作, 或反过来, 在平板 (电脑、电视) 上发现有趣的东西后, 发送到手机或其他更适合其使用场景的设备上进行互动^[11]。

2. 平板电脑

平板电脑属于便携设备, 它的主要使用场合是在家中,

用途是娱乐和浏览。根据谷歌公司的一项调查, 典型的平板用户的使用时间约为每天 90 分钟。由于配备了更大的屏幕, 平板电脑的内容显示能力和交互能力均优于手机。平板电脑的日常用途主要为观看多媒体, 看书, 浏览新闻, 查看邮件。它是一种更好的阅读工具, 例如, Read it Later 在桌面电脑保存到平板上阅读和手机相比, 其任务时间较长, 用手机阅读量为 1-5 分钟, 而基于平板电脑的阅读则可持续较长时间, 甚至可达 1 小时。而且平板电脑可用于不方便使用键盘鼠标的姿势或场合, 如躺在床上, 看电视或站立。

到目前为止, 平板电脑的应用还是以媒体消费为主, 尚未在典型的应用场合中取代桌面电脑。而随着硬件技术的进步和互联网的发展, 未来则有可能取代笔记本电脑的部分使用场合。作为可移动的设备, 平板电脑和手机各有所长, 既有竞争又有配合。

3. 个人电脑

个人电脑在工作 and 休闲两个方面均有不错的表现。它主要应用于高产能、任务导向的场合, 需要用户集中注意力和较长时间的关注, 复杂任务的起点。在完成重要任务时常用个人电脑, 而非其它设备。

由于个人电脑在办公室和家里普遍存在, 因此, 在设计多屏应用体验时必须要考虑使用个人电脑的场景。在和其他设备的关系上, 我们通常把其它设备看做是它的辅助屏幕, 例如, 在电脑上查找应用然后安装在其他设备上, 或是将移动设备上图片和文件备份到个人电脑。

4. 智能电视

智能电视 (Smart TV) 是一种可联网、具有操作系统和图像处理功能的新一代电视。观看电视时, 用户离屏幕较远 (至少 2-3 米), 和设备交互的时间较长, 可达数个小时。通常我们会在客厅、舒适的环境中观看, 保持放松, 娱乐的心态, 并和客厅中的其他人交流。和其他信息化设备不同, 电视的典型输入设备为遥控器, 而不是键盘鼠标, 因此, 要求界面必须简单明确, 可不用目视操作。

互联网时代的电视已经不再能持久让用户集中注意力, 通过 Google TV 或 Apple TV 这类设备, 电视可与手机、平板等其他设备整合使用。通过平板/手机作为交互界面, 接受用户输入来控制电视。例如, 我们可在观看电视的同时通过平板电脑来查看节目表, 电视节目的相关信息, 甚至是参与投票互动。此外, 还可通过 Air Play 或 DLNA 等技术将在笔记本上的内容切换到电视上来观看, 以获得更好的感官体验。

(二) 使用的时间和场景上的差异

根据以上分析, 不同设备的应用时间和场景, 以及用户的心智模式上有显著差异, 完成的任务和满足使用者的需求也有不同。下面我们从时间和场景的角度分析在一天的一段时间内, 它们的使用时间段和使用模式上的差异 (见表 1)。

表 1 不同设备的应用时段和情境

时间/场合	设备	用户使用模式
早晨	电视	多任务、潜意识、短时注意力
通勤时间	手机、平板	低速连接、时间和注意力差异大
工作时间	电脑	高速连接、注意力集中、桌面工作、不同任务
通勤时间	手机、平板	低速连接、时间和注意力差异大
晚上休息	电视	休闲、娱乐、注意力集中
睡觉前	平板、电子书	注意力集中、关注、躺在床上

用户的使用场景按照是否移动可分为移动、准移动和固定的三类。“移动”是在用户的物理位置不断发生变动的情况下,如步行。在移动场景中,用户常单手持设备,连续使用设备的时间很短,很容易被打断,用户可同时处理多项事务,此时的数据连接速度较低。“准移动”是在移动过程中有较长时间的稳定状态,如坐火车长途旅行。用户持续使用设备时间较长,可达数小时,比较放松和休闲。“固定”是较长时间内不发生位置变化的情况,如在工作台前。用户处于静止状态,可高效和专注地处理某项业务,可获得高速数据连接。

使用场景按照隐私性可分为个人、集体空间和公共空间三类。“个人空间”为私密环境,陌生人或外人无法进入,如家里或是寝室,用户对于空间的使用有最大的控制权和影响力。“集体空间”是一个半公开的环境,如办公室。和该空间有特定关系的人可进入使用,用户具有有限的控制权。“公共空间”是完全公开的环境,不设限制,任何人都可以使用,如图书馆,车站等。由于用户对于这三类空间的支配地位不同,用户对于各种设备的使用行为也不同,访问的内容也不同。例如,在用户家中对于电视有支配权,而在公共空间则没有,同时对于电视上播放内容的私密性也不同,因此,也无法或不愿把手机上的内容转移到电视上观看。

(三) 硬件设备上的差异

从技术的角度分析,上述这些设备在硬件和软件方面差异巨大。仅 iOS 设备就有多种设备和多种屏幕分辨率,Android 设备的版本和硬件构成就更加混乱了。即使是同一硬件,操作系统的版本差异对于内置功能和应用也有影响,例如,iOS 的 5.0 版本就比 4.0 版本多了很多特性。此外,平板电脑或手机对于 Android 设备来说,不同厂商甚至同一厂商的不同机型有可能采用的处理器都有差异。因此,会常常出现软件不兼容的情况,在某种处理器上运行正常,安装到另外的手机上不能正常使用。移动设备的输入方式也存在差异,单是键盘就有很多种,如 D9 键盘、QWERT 键盘、虚拟键盘;如果需要传感器输入,也要考虑到兼容性的问题。

(四) 使用方式上的差异

在对于以上媒体的使用上,有设计者提出了 1,2,10 模式。“1,2,10”指的是几种主要电子设备屏幕在使用时距离人眼的距离:智能手机大概是 1 英尺,电脑和平板大概是 2 英尺,电视则是 10 英尺^[12]。除了设备到人眼的距离,输入方式上也有键盘、触摸屏、遥控器在使用方式上的差异(见表 2)。

表 2 不同设备使用方式上的差异

设备	屏幕尺寸	人眼到屏幕的距离	主要输入方式
手机	3-5 寸	10-30cm	键盘和触摸屏
平板电脑	7-10 寸	30-50cm	触摸屏
桌面电脑	17-24 寸	50-100cm	外置键盘
电视	32-60 寸	3m 以上	遥控器

除了与设备的距离和操作方式上的差异,不同的设备在使用者的姿势上也有差别。根据使用的情境不同、设备尺寸和重量的不同和用户的意图不同,用户会在下面几种姿势下使用设备:

(1) 正坐前倾。用户端正坐在座位上,身体略微前倾,如在办公桌上操作电脑。这种模式一般是在工作场合,用户的注意力非常集中,和设备进行频繁和较长时间的交互,一般

不会中断。对于媒体信息的消费少,对于信息的输入较多。(2) 靠坐后倾。用户向后靠坐在沙发上,或是床上,如观看电视节目。这种模式一般是休闲场合,轻松、舒适。用户与设备的交互是偶发的、临时的,这种姿势下对媒体内容的消费较多,输入很少。(3) 站立。用户处于站立姿势,双手或单手持握设备,如在地铁车厢中发短信。这种模式一般是在通勤中或简短等候中。用户的状态不稳定,会随时切换到其他的状态。用户对于信息的消费和输入都是片段和零散的,处于相对紧张的状态。

除了上述姿势以外还有行走、平躺、侧卧等姿势体态。不同姿态对应的场合不同,使用的设备和任务,操作者的心智状态等都有所差别,因此,在一种状态下使用良好的应用切换到另一种状态下需要考虑这些差异。

四、多屏幕泛在应用使用模式分析

移动产业界已有一些研究者对此进行了深入细致的考察,这些研究成果可供我们研发泛在学习应用、营造泛在学习体验时参考。

Google 公司另一个研究小组在其研究报告“*The New Multi-screen World: Understanding Cross-platform Consumer Behavior*”中将用户的跨屏幕使用行为按照是同步使用还是异步使用分为两类:序列型与即时型^[13]。

“序列型”多屏应用是指用户在一个屏幕上开始使用某个服务后,转移到另一个屏幕继续同一任务的模式。90%的多屏序列应用是完成某个任务。例如,在网站上买票,在手机上查看信息,在手机上记账,然后到电脑上整理,汇总。

“即时型”多屏应用是指用户同时使用多个设备完成一个任务、或多个任务的配合。实质上,前者是跨屏幕的数据转移与用户一致性体验的问题,而后者是多屏幕协作的问题。统一场景中的即时组合包括手机+电视、手机+笔记本、笔记本+电视等等。用户进行多任务处理,在不同活动间切换。

顺序多屏的使用者会先在一台设备上互动,然后接着在另一台设备中继续互动。所以,设备之间的无缝体验就非常重要。不仅要让用户能够自然地在不同设备之间保存自己的当前进程,还要确保当客户切换到下一个设备后,可以自动定位到当前点。而同时多屏的模式下,用户在同一时间的多个设备需要区分主次关系,以及功能分配,才能配合使用。

谷歌公司的用户体验设计师 Michal Levin 从用户体验的角度出发,认为跨屏幕的体验可分为以下三种类型^[14]:第一种是一致性的体验,即在所有的设备屏幕上获得的体验是相似的。第二种是补偿性体验,由多个设备同时配合工作,互相通讯,用以创造一个独特的用户体验,如将手机作为遥控器,控制机顶盒播放的内容。第三种是连续的多屏体验,需要跨多个屏幕,每个屏幕的用途有差异,联系在一起构成一个用户体验。例如,AllRecipes 网站在笔记本电脑上查菜谱生成购买清单,然后在手机应用上显示购买清单,帮助用户采购。做菜时把平板电脑放在厨房操作台上,显示菜谱,指导用户操作。

德国汉堡的 Precious Design 工作室则在一份名为“*Patterns for Multiscreen Design Strategies*”的报告中将跨屏幕使用情景划分为一致模式、同步模式、屏幕共享模式、补偿模式、设备切换模式和同时模式等六个模式^[15]。

(1) 一致模式(Coherence)。指同一应用程序或服务在不同的设备上具有一致或相似的外观和功能,并且常常根据不

同设备的特性和应用场景优化其功能。例如, Evernote 笔记软件在手机、平板、桌面电脑上的风格功能一致, 而在其手机版上强化了照相和录音功能。

(2)同步模式(Synchronization)。所有设备(包括不同平台上的)在同一应用中保持信息共享和数据同步状态。例如, Amazon 的 Kindle 阅读软件可以记录用户在手机上阅读的位置, 如果在笔记本电脑和平板上打开 Kindle, 阅读同一本书也能更新到最新位置, 此外, 书签和笔记也可以保持同步。同步模式需要通过移动互联网访问存放在云端的数据, 并且任何一台设备都可以访问同一账户所有其他设备上的数据。

(3)屏幕共享模式(Screen Sharing)。多个屏幕共享同一个源。例如, 虚拟显示器(virtual display), 该类应用可将屏幕扩展到 iPad 和手机, 把移动设备作为桌面电脑, 或是其他移动设备的扩展屏幕使用, 此时被扩展的设备仅作为屏幕的一部分, 而不执行其它的功能(见图 1)。



图 1 屏幕共享模式(iPad 作为扩展屏幕)^①

(4)设备切换模式(Device shifting)。用户在使用时将当前设备屏幕显示的媒体切换到另一个设备上显示, 如苹果的 air play 技术支持在电视上播放 iPhone 或 iPad 上面的视频。该模式使得用户可根据情境或设备的特点自由选择播放内容的媒体, 并平滑切换, 也可在一个设备上录制, 到另一个设备上观看。

(5)补偿模式(Complementarity)。使用不同的设备补偿其设备不具有的功能。例如, 通过 iPhone 上的应用, 使得它可以作为电视遥控器(见图 2), 或是 PPT 演示文稿的控制器使用。在补偿模式下, 不同设备的用途必须不同而且相互关联。设备间通过蓝牙, 红外或是 WIFI 的方式连接。



图 2 补偿模式(手机作为遥控器)^②

(6)同时模式(Simultaneity)。多个不同设备同时使用, 但设备有主次之分, 通常辅助设备用作“第二屏幕”, 显示辅助信息。例如, 在电视上观看现场演播时, 电视作为主要设备, 用手机作为次要设备参加讨论, 或查看正在播放视频的信息。这种模式的实现需要开发专门的移动应用。

在实际应用中, 跨多屏幕使用的应用软件有可能使用这六种模式中的一种或数种。而且有时这些模式是共生的, 例如, 同步模式和一致模式是大部分应用都遵守的准则, 补偿模式中的第二块屏幕或辅助屏幕也是一种屏幕扩展。

以上这三种分类方法并不互相排斥, 它们是从不同的维度来划分。实际上, 我们也可以将上面三种分类方法交叉组合。例如, 以应用的时间是同时还是顺序进行划分: 屏幕共享、补偿模式和同时模式三者都在时间上都是同时进行的, 即运行于不同设备上的应用同时起作用, 这时需要考虑不同设备的配合关系, 以及应用功能划分的边界; 一致模式、同步模式和设备切换模式三者是顺序进行的, 需要考虑不同设备上同一应用之间的续接关系和替代关系, 需要数据同步和体验一致的问题。以不同平台上应用的功能是否相同, 以及视频来源是否相同为尺度, 补偿模式和同时模式下的应用在不同平台上的功能不同, 而其他几种模式的应用则功能相同。

五、多屏幕泛在学习应用案例分析

(一)Evernote 笔记软件

Evernote 是一款非常著名的云笔记软件, 界面与功能十分类似 OneNote。它不仅可用于创建文本、照片和音频笔记剪辑网页, 包括文本、链接和图片, 此外, 它还采用了独特的分类方式, 而且支持过滤器和即时搜索。作为笔记软件, 它最突出的亮点是对多平台支持, 它支持 iOS、Android、Blackberry、Windows Phone 和 WebOS 五种主流移动平台上的应用终端, 还支持 Mac、Windows 桌面操作系统以及 Safari、Chrome 和 Firefox 浏览器。

除了桌面版本的功能外, Evernote 手机版具备四大功能: 拍照上传和录音笔记, 以及手写涂鸦。记录下来的信息, 都将通过网络自动保存到 Evernote 网络数据库中, 可以在电脑上直接查看。通过搜索功能, 可以用关键词找到 Evernote 数据库中相应的内容, 这样, 相当于随身携带了自己的文章资料库。通过手机版的 Evernote, 可以阅读 PC 版 Evernote 中做的最新笔记摘录(需要有网络支持)。

Evernote 在设计上遵守一致模式和同步模式, 不同版本的 Evernote 在界面风格上和用户体验上基本一致, 各个客户端通过云端的数据服务同步和共享信息, 此外, 该应用的不同版本还根据所在设备平台的功能进行强化, 见图 3。用户可轻松地利用手机迅速记录思路, 然后上传到云端, 等回到办公室后从桌面版本的 Evernote 中获取笔记再进行深度加工; 或者在移动中打开 Evernote, 从数据库中即时查找所需要的信息。



图 3 支持多平台的 Evernote 笔记应用^③

①图片引自 <http://www.cnbeta.com/articles/131764.htm>。

②图片引自 <http://www.pcbeta.com/viewnews-13890.html>。

③图片引自 <http://evernote.com/intl/zh-cn/download/>。

(二) SCRABBLE 拼字游戏

Scrabble 是西方流行的英语文字图版游戏,在一块 15×15 方格的图版上,2 至 4 名参加者拼出词汇而得分。词汇以填字游戏的方式横竖列出,并必须收录在专用的词典里^[6]。电子游戏厂商 EA 开发了一款可联机对战的 SCRABBLE 游戏,专为 iPad 和 iPhone 设计,具有炫目的全新高清画面、简单快速的游戏方式以及难以置信的独家特性。该应用已经成为全球最受欢迎的拼词游戏之一。它既支持单机模式,也支持对战模式,可以在传递模式或本地网络游戏中挑战好友。

该应用的一个重要亮点就是全新设计的多人对战界面,见图 4,为玩家提供了简单、直观的游戏方式。游戏过程中,我们把 iPhone 和 iPod touch 作为每个玩家的字母托架,把 iPad 作为公共显示屏幕。玩家可以从他们自己的 iPhone 或 iPod touch 上用手指“轻弹”字母到作为主屏幕的 iPad 上(通过无线连接),并且把它们放到需要的位置上。



图 4 SCRABBLE 程序界面截图^④

Scrabble 是一种典型的基于补偿模式的应用,iPad 和 iPhone 分别承担游戏的不同的功能并互相配合,以提供自然直观的人机交互界面。在游戏中 iPhone 作为输入设备和辅助显示装置,具有私密性,而 iPad 则摆放在游戏者中间的位置,用于展示游戏的过程和结果,和其他游戏者共享信息和交互。

六、多屏幕泛在学习资源的设计原则

泛在学习体验是由基于各种设备的应用组成的,不同的屏幕/设备构成泛在学习的一个组成部分。多屏幕泛在学习资源的设计需要将多种设备综合在一起考虑,并根据情境来选择合适的内容和合适的媒体。

影响泛在学习体验的因素主要包括如下几种:人们的行为、态度和精神状态;设备或设备属性以及接口组件;服务(包括任务、功能和操作、目标);使用的环境和条件。

在进行泛在学习设计时这几个相互影响的因素都需要被考虑到,缺一不可。根据笔者所在团队设计泛在学习资源的经验,以及移动互联网领域的一般做法,在进行多屏幕的泛在学习体验设计时,以下几个原则可供大家参考。

(一) 优先原则

在进行泛在应用设计时,应该以移动应用的设计优先,主要功能优先(在某些特别强调媒体的应用场合,也可以电视为优先)。移动互联网的增长速度远远超过了固定网络,移动设备在数量和对于信息的消费量上也会很快超过固定网络,在移动客户端上连接互联网服务将成为主流。因此,移动设备会在整个方案中越来越重要。此外,在小屏幕上进行设计的难度要高于大屏幕,应用程序的信息架构必须精心设计,屏幕的尺寸,分辨率和设备参数会影响屏幕的布局和设

计理念。因此,最好以小屏幕的移动设备为设计的出发点,再逐步扩展到其他屏幕更大的设备。第三,移动设备提供了更多的创新技术,可以应用更丰富的情境,例如,触摸屏界面的自然手势,语音交互输入,增强现实技术等。

(二) 适应性原则

对于泛在应用的信息架构、屏幕布局和内容安排的设计要适应不同平台,不同大小的屏幕使用。由于设备的类型越来越多,用户使用各种设备的可能性也在增加,因此,需要对适应多种设备的设计进行规范。

适应性设计首先要考虑布局的适应。屏幕的尺寸和屏幕的分辨率对于布局有很大影响,即使是相同显示尺寸的设备,如果 11 寸的笔记本电脑和 11 寸的平板电脑,在屏幕布局上也会有所差异,后者要考虑横向和纵向使用的情况。为解决这个问题可采用“可适应性设计”,提供灵活和可扩展的布局方法,这种技术可动态变换屏幕宽度,根据屏幕尺寸调整布局。

泛在应用所涉及的设备多种多样,输入输出能力也有很大差异,因此,除了具备屏幕布局的适应性,还需要考虑内容的适应性。内容应该适应应用所处的情境,针对设备的特殊属性调整交互方式和交互行为。例如,在某些不适合用键盘输入的场合,可改用语音输入,有些场合也可采用摄像头扫描二维码的方式快速输入。

(三) 流畅性原则

泛在应用中,常常会遇到不同设备的切换,有时是所有权发生变化,有时是由用户发起的。基于不同平台的所有设备在提供某项服务时应该能提供流畅的用户体验。设计者应确保跨所有设备和所有的使用环境下达成“一致和连续”的用户体验,重要的是不发生体验上的中断,例如,在一个平台上阅读的内容,到另一个平台上能自动显示到上次阅读的内容,而不需要从头开始阅读。对于跨平台的应用程序,它们不会在所有平台上和屏幕完全一样。因此,人、设备、情境等所有的因素都考虑进去,针对设备提供的信息服务的匹配和连续性进行优化。

跨平台的所有设备应该提供一致的至少是类似的用户体验。例如,界面色彩、布局和导航、操作方式等是保持一致的,使得用户可以以相同的方式使用不同平台上的同一应用。让用户使用一个与他习惯相背离的应用程序会增加使用难度,并损害用户的积极性。

(四) 情境性原则

移动设备大大扩展了用户的使用情境,通过无处不在的移动互联网,我们可以向用户递送和情境高度相关的信息和服务。在进行泛在应用设计时,需要考虑如下和情境相关的问题:谁在使用应用程序?用户是在什么情况下使用?那时候什么样的信息是与他有关的?他使用什么设备,什么时候,如何使用,在什么地方,为什么使用?他的意图是什么?他有多少时间呢?由此,在设计时需要对各种设备进行评估,以确定各个设备的特殊能力和特殊应用场合,以对应用户请求的信息和用户所处的上下文情境,正确的信息应该出现在正确的时间、场合和正确的设备之上。

(五) 均衡原则

在泛在应用中,由于多屏幕或多设备在使用中多处于对

^④图片引自 <http://www.app111.com/info/374817781/>。



等状态,它们之间可以互相替代。因此,在设计同一应用在不同平台上的版本时要注意内容和功能上的均衡。从内容的角度来看,由于内容会在不同的平台上流动,它们应提供等价数据质量的信息源,要有基本相同的信息以及适应能力。从功能的角度来看,应用程序必须在所有设备和平台上具有相同的功能。

七、结束语

移动学习发展到泛在阶段以后,多屏幕和跨屏幕的应用已经逐渐成为趋势。各种媒体在使用中互相配合构成卓越的用户体验,多屏幕的使用使得我们的效率更高,可以同时处理多个信息,各个设备依据其能力和特长各有侧重。

值得我们关注的是,手机已经成为日常使用的媒体链条的主干,最多的用户交互和最常见的交互起始点,移动屏幕的便携性使得我们可以容易地从一个设备切换到另一个设备完成任务。此外,电视作为泛在学习的载体之一在信息化时代常常被遗忘,它和其他设备配合使用可以达到较好的感官效果和流畅的人机交互。

但是需要注意的是,在方案和应用的设计中,设备的离散和多样化是非常大的挑战。要做到内容和信息的适应,应用和情境的适应还需要精心的设计和安排。较好的解决方法是吸引终端用户,即泛在学习的学习者参与到设计和开发中,对于现有服务逐步升级和扩展,以实现一致的设计和体验。

总之,学习技术发展到今天,多屏幕的泛在学习已经是不可逆转的趋势。作为教育技术的研究者和从业人员,合理利用各种泛在学习设备,开发泛在学习资源,构建流畅和丰富的学习体验,营造逼真的学习情境,努力提高学习者的学习兴趣和学习效果是我们的最终目标。

【参考文献】

[1] Navigating the new multi-screen world: Insights show how consumers use different devices together [EB/OL]. [2012-12-30]. <http://googlemobileleads.blogspot.co.uk/2012/08/navigating-new-multi-screen-world.html>.
 [2] 方海光,刘静,黄荣怀,李玉顺. 基于学习对象化的移动学习资源自适应引擎的研究[J]. 中国电化教育, 2009, (7).

[3] 吴艳琴. 基于手机的移动学习资源设计研究[D]. 武汉: 华中师范大学, 2011.
 [4] 李舒榛. 微型学习资源的设计与共建及其系统原型[D]. 上海: 华东师范大学, 2010.
 [5] 李青, 王涛. 基于平板电脑的学习资源设计框架和要点分析[J]. 远程教育杂志, 2012, (5).
 [6] ShihongFeng, Jiancheng Wan. User Interface Knowledge Reuse and Multi-device User Interface Development [J]. Automation and Logistics, 2007.
 [7] Shelley Shwu-ChingYoung. The Across Mobile Platform Learning system Supporting Learner - Centered Knowledge Construction. Networking[R]. International Conference on Systems and International Conference on Mobile Communications and Learning Technologies, 2006.
 [8] Navigating new multi-screen world [EB/OL]. [2012-12-31]. <http://googlemobileads.blogspot.co.uk/2012/08/navigating-new-multi-screen-world.html>.
 [9] [14] Aviltzkovitch. Designing for Context: The Multiscreen Ecosystem [EB/OL]. [2012-12-31]. <http://uxmag.com/articles/designing-for-context-the-multiscreen-ecosystem>.
 [10] 劳萃. 是多屏互联, 不是移动互联 [EB/OL]. [2012-12-31]. <http://www.36kr.com/p/139344.html>.
 [11] 极客公园. 多屏幕使用环境下的产品模式[EB/OL]. [2012-12-31]. <http://www.geekpark.net/read/view/163095>.
 [12] NICK BILTON. Designing for Multiple Screen Sizes Is About Consistency[EB/OL]. [2012-12-31]. <http://bits.blogs.nytimes.com/2012/09/20/designing-for-multiple-screens-is-about-consistency/>.
 [13] Google. The New Multi-screen World: Understanding Cross-platform Consumer Behavior [EB/OL]. [2012-12-31]. http://www.information-week.in/Software/12-07-05/Designing_experiences_for_the_multi-screen_customer.aspx.
 [15] Precious Design. Patterns for Multiscreen Strategies [EB/OL]. [2012-12-31]. <http://precious-forever.com/>.
 [16] 维基百科. Scrabble 词条[EB/OL]. [2012-12-31]. <http://zh.wikipedia.org/wiki/Scrabble>.

【作者简介】

李青, 博士, 北京邮电大学副教授, 硕士生导师, 主要研究方向为远程教育、数字化学习环境、移动学习等; 侯忠霞, 北京邮电大学教育技术专业硕士研究生, 主要研究方向为泛在学习环境设计。

Application Models and Design Principles of Multi-Screen U-Learning Resources

Li Qing & Hou Zhongxia

(School of Networked Education, Beijing University of Posts and Telecommunication, Beijing, 100088)

【Abstract】 With the arrival of U-Learning era, learning with a variety of devices has become popular. The design and development of U-Learning resources based on multi-screens has also become one of innovations in the field of learning technologies. Starting with the literature review of the status quo of multi-screen learning resources design and development, the research analyzes the differences in hardware characteristics, habits, and user experience among mobile phones, Tablet PC and other devices, and also introduces the application models of multi-screen devices in U-learning. In addition, the application features of U-learning through two case studies are explored, and the elements and design principles of multi-screen ubiquitous resources are summarized, in order to provide guidance and reference for future similar projects.

【Keywords】 U-Learning; Multi-screen; Resource design; Mobile application

收稿日期: 2013年1月7日

责任编辑: 刘菊