

支持泛在学习(u-Learning) 环境的关键技术分析

赵海兰

(华东师范大学 教育科学学院 教育信息技术系, 上海 200062)

摘要: 泛在(Ubiquitous)技术的发展,给教育领域也带来了深刻的影响,泛在学习(u-Learning)这一概念的出现可谓是其标志之一。在本文中,笔者首先对泛在学习(u-Learning)下定义,然后,提出了实现泛在学习的条件。通过这些勾勒出泛在学习(u-Learning)的系统模型,再提炼出为实现这一模型所必需的关键技术。最后,在跟 e-Learning 的比较中,总结出 u-Learning 的特性与通过 u-Learning 学习者所能够享受的优惠。

关键词: Ubiquitous U-学习; U-学习系统; Ubiquitous IT

中图分类号: G434 **文献标识码:** A

一、绪论

随着计算机技术的进一步发展,各种各样的计算机渗透到人类的生活空间,而这种计算机以网络为基础,构成了相互连接的泛在(Ubiquitous)生活环境。这种泛在生活环境的到来并不只局限于信息通讯技术领域,它在商业、医疗、教育等各领域广泛地影响着人类生活的各个方面,必将会掀起人们生活的根本性的变革。

泛在(Ubiquitous)的技术的发展,给教育领域也带来了深刻的影响。具有代表性的就是泛在学习(u-Learning)的出现。据教育界的专家们所言,当前风靡全球的信息化学习(e-Learning)只是把 Off-line 上的资源搬到 On-Line 上的比较单纯的形式而已。而 u-Learning 则是通过进一步发展的信息通讯技术,改变 E-Learning 所具有的局限性,欲创造出不受时空限制的、创意性的、高度自主的、以学习者为中心的崭新的教育环境。

但是,目前国内外有关 u-Learning 的研究只停留在概念性的定义研究阶段,或者只提出了未来 u-Learning 的大致轮廓。一些先前研究并没有明确地提出随着技术泛在化而出现的教育环境的变化以及随之而带来的教育服务形式的改变,以及 u-Learning 中教师和学习者所能够得到的受益。这是由于泛在(Ubiquitous)技术本身就非常复杂,其概念也非常模糊所引起的。而且,泛在技术在现实生活中的可实现程度到底有多少?目前还没有明确答案。

二、U-学习(Learning)的定义及模型

(一)U-学习(Learning)的定义

泛在化(Ubiquitous)就是以泛在(Ubiquitous)技术和网络为中心,把物理空间智能化的同时,把物理空间的各种事物物联网化。即把计算机嵌入到物理空间,并使之网络化。这样让物理环境和事物之间也像电子空间一样信息流畅,就好像人在其中生活一样。使计算机智能化的同时,使人在其中互相交换信息的空间就是泛在空间。^[1]

教育的泛在(Ubiquitous)化,即 u-Learning 指的是智能化和网络化跟教育有关的物理空间中的机关和事物,从而使学习者随时随地,不受资源的限制,使用任何终端机器进行学习的教育环境就叫做泛在教育环境。这样最终能够创建出更富于创意性的、以学习者为中心的教育课程。^[2]

为了实现这种泛在学习环境,首先,要构建使学习者随时随地使用任何终端机器都能够进行学习的泛在(Ubiquitous)教育环境;然后,要构建学习者适应性的个性化教育服务系统和教师和学习者能够自然地、舒服地进行相互作用的教育服务系统。

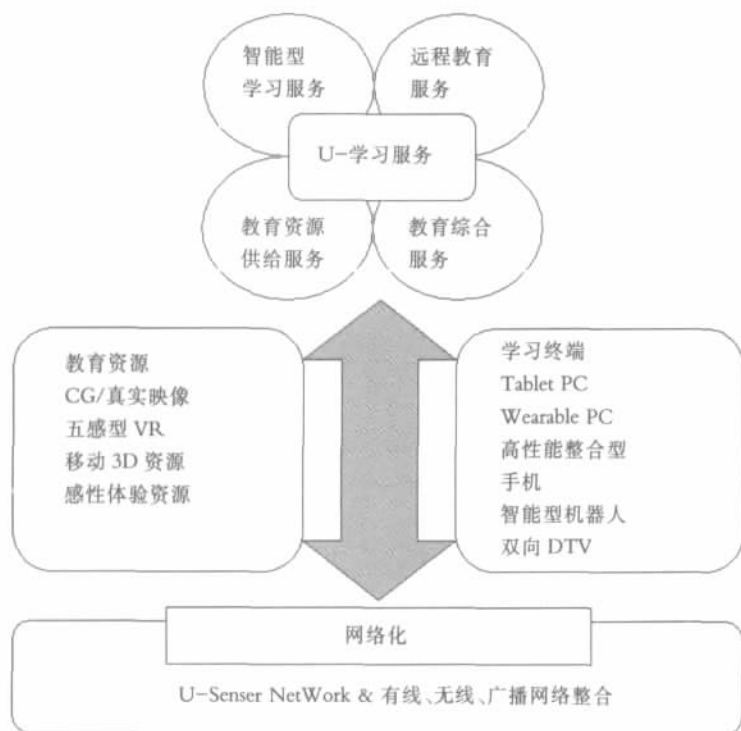
(二)U-学习(Learning)的系统模型^[3]

如图所示,u-Learning 系统可以分为教育环境和教育服务两大领域。而构筑 Ubiquitous 教育环境的基本要素分为网络化、学习终端机器、教育资源等三个部分。通过这些所能提供的教育服务又可以分类为智能型教育服务、远程教育服务、教育资源供给服务、教育综合网站等几个领域(见下页图)。

1.泛在(Ubiquitous)教育环境

(1)教育资源

U-学习(Learning)资源是指基于学习者的兴趣、学习风格、学习习惯以及要求的分析,让使用者随时随地按照兴趣和需要下载生动的资源和多媒体



U-学习 (Learning) 系统模型图

信息的下一代智能型综合信息资源。^[4]随时随地使用任何终端机器来都能够上网的, 提供舒服的、创意的、以使用者为中心的教育服务的教育资源应该具备下列条件:

第一, 应先保障各种终端机器之间的互换性, 为此教育资源的标准化应先行。

第二, 为客观地、有体系地分析学习者的特性, 而且根据学习需要和其重要程度来适当地调整功能来极大化学习效果, 需要基于人工智能技术的智能型资源的开发。

第三, 尽量最小化学习者对机器的拒绝感, 并尽量给学习者提供通过实际体验积极参与学习的机会。为此需要开发传感型、五感型(指人体的视觉、听觉、嗅觉、味觉、触觉等五个基本感觉)教育资源。

(2) 学习终端机器

在 U-学习环境中的学习终端机器并不仅限于计算机或 PDA。在户外除了可以使用 Tablet PC、高性能综合型手机等移动性极强的携带型终端机器之外, 还将出现智能型机器人、HD-TV 等尖端设备, 即学习终端机器将趋于多样化。

这些学习终端机器必须具备能够使用多媒体教育资源的高性能的程序、大容量的储存装置、不给使用者视力造成负担的显示器、对使用者亲近的输入—输出方式以及不管任何网络端都可以上网的通讯设施等功能, 这些设备必须尽可能的轻量化和小型化。

(3) 网络化

能够支持 U-学习 (Learning) 的网络, 必须是学习者随时随地使用任何学习终端机器都能够上网, 而且信息提供者所提供的教育资源通过任何网络都能够传送的网络形式。

为此, 有线、无线、广播等所有形态的网络必须整合起来, 所有的终端都必须保障 Plug & Play 的功能。再则, 必须构建能够给学习者提供自由的学习环境的传感和芯型智能化的学习工具为标志的泛在 (Ubiquitous) 芯型网络学习环境。^[5]

2. 泛在教育服务

通过 U-学习 (Learning) 系统所提供的教育服务可以分为智能型学习服务、远程教育服务、教育资源供给服务、教育综合服务等领域。

智能型学习服务就是指具备电子白板、电子教材、三维投影仪、智能型桌子等设备, 应用内藏 Tag 和 Sensor 的教材来进行教学的, 配备尖端学习设备的学习环境。^[6]即通过

学习辅助工具、智能化和尖端化设备的来构建无纸教室, 并利用内藏 Sensor 和 Tag 的实验器材来进行教学, 利用多媒体来进行音乐教学, 内藏计算机的运动服进行适应性体育教学。由此使学习环境发生天翻地覆的变化。

远程教育服务是指应用基于多样的媒体和通讯网的因特网, 提供能够连接到电子教育资源的学习环境, 并通过克服时空的限制来扩大学习的机会。^[7]在家庭也能够进行双线质疑教学的 Home Study 服务、为长期住院患者提供的远程教育服务、在户外利用携带式终端机器来进行实时学习或者下载所需教育资源的移动式学习、利用智能型机器人或者代理人软件来支持个别化学习, 并根据学业成绩来进行适应性学习服务的个性化学习等都属于远程教育服务范畴。

教育资源供给服务就是提供数字化的学习资料的服务, 其供给主体主要是实行 U-学习 (Learning) 的学校、终生教育机构、职业教育机构等部门。

教育综合服务是指以教育机关、教室和学生为单位, 提供各种服务的综合概念的服务。它包括各级学校信息、教育课程导向、学校日程信息导向、支持业务处理的各种系统性服务等内容。

三、实现泛在学习 (u-Learning) 环境的关键技术

(一) 教育资源

在 U-学习 (Learning) 环境中, 教育资源的变化

可谓是天翻地覆的。

首先,计算机图像、虚拟现实、三维等技术的发展将会使高品质的、接近于真实情境的教育资源的开发成为现实;其次,学习资源的传送与下载将会从单方向转向适应性双向传送,即基于使用者形态的适应性双向服务的技术特性能够体现出来;再次,U时代的教育资源服务将会追求强调携带性与相互作用性。支持这些教育资源的开发的关键技术有电脑图像、虚拟现实、移动三维资源等技术。

(二) 电脑图像

电脑图像技术是指体现人能够想象的对象和场面,或者利用仿真技术来体现在现实世界中不能感知的对象和场面,以及体现对象动作的移动的动漫技术,并利用这些技术来生成虚拟的真实影像,如基于事实的仿真技术、HD级别的实时描写技术、CG真实影像等都属于电脑图像技术的范畴之内。

(三) 虚拟现实

虚拟现实是指通过计算机来构建的、通过虚拟世界和人类传感世界的相互作用来提供如同现实世界的真实经验的多媒体技术。

现在的虚拟现实技术已发展到能够凭人类的五感来作出反应的程度,以及传达使用者的意图和状态的方法,体现虚拟现实中的相互作用等关键技术和装置的开发也成为了现实。有关教育的虚拟现实应用系统的开发也在快速地进行。

(四) 移动三维资源

移动资源是指通过无线 LAN、手机、PDA、Post-PC 等无线数据传送方式可以利用的资源。¹⁸为了在移动空间体现 3D,需要根据国际标准的 Khronos 来开发移动 3D 资源制作标准的 API (Application Programming Interface),并且开发基于 WIPI、BREW 等标准平台上能够使用的资源制作工具技术和多媒体处理技术等。

通过有无线平台的整合,在有无线相异的环境下提供一致的接近环境的多重平台整合体现技术,固定及移动的多媒体通讯协议及有无线整合多重平台整合技术也将会得到发展;在移动游戏中,3D 设计将会普及,而且在 LBS 的技术中也将会扩大 3D 技术的使用。

(五) 学习终端设备

在 U—学习 (Learning) 环境中学习终端装置不是以机器为中心的,而是以人为中心的,更具亲和力,更加方便携带。它将极大化相互沟通的效率性和自然性,将提供无所不在的泛在学习环境。

利用 Wearable Computer 的下一代计算机,将追求给学习者提供更加方便的学习环境和泛在学习服

务的、以人为中心的学习环境的构建。Wearable Computer 是带在身边随时随地都可以使用的计算机,它通过认识周围环境和情境的信息来增强使用者身心的能力,而且通过与使用者的灵活的相互作用来极大化移动性和便利性。Wearable Computer 所需要的功能是对使用者身体的扩展,传感器和安装在身体上的装置之间联网。为了提供认知功能,必须增加与身体持续地进行相互作用的情境认知功能。

Tablet PC 增加了以前的 Mobile PC 所没有的用笔输入功能、声音识别功能、Wireless 计算机技术等,它作为新式 Mobile PC 已经在教育领域开始应用并普及了。

电子纸 (E-Paper) 能够像一般纸一样折叠或者卷起来。它作为一个超薄的显示装置可以储存信息,也可以体现动画像,而且比 LCD 明暗对照更加明显。它根本地改变了以往的显示器的概念,为体现三维立体影像的 3D 显示装置也将会一般化。

针对教育资源将会转换到大容量的多媒体动画像的形式,需要既大容量又可以方便携带的小型、轻量储存装置的开发。小型 HDD、ODD 等 10G 级别的储存装置已出世,最近又开发出来了 16G 的 Flash 内存。

在 Ubiquitous 教室或者讲课室,学习者可以按照个别的要求进行个性化学习。为使学生和教师之间舒服地、自然地进行相互作用,设备应该尖端化。即要构筑电子白板、智能化讲台、桌子、教具、DTV、映像记录及储存装置等多样的终端装置。

(六) 网络化

要构建多样的、未来先进型的教学环境,网络化的开放学习环境的构建应该先行。在 U- 学习环境所需的网络化包括 U-Senser 网络化和有线、无线、广播相整合的网络化。

1. U-Senser 网络化 (USN)

U-Senser Network 是具有 Sensing (传感) 功能和计算机功能,并把 Senser 和 Node 用无线网络来连接起来的技术。¹⁹Senser Node 感知周围环境的内容和情境的变化,并跟别的 Node 构成 Ad-Hoc 联网,实时地提供新的信息。U-Senser 网络把以人为中心的信息化扩展到以事务为中心的信息化,使新的信息化革命成为了现实。

U-Senser Network 在体现作为下一代因特网技术的网络真实化 (Web Presence) 和增强现实 (Augmented Reality) 来说,是必不可少的因素。尤其是在 U-学习 (Learning) 领域中能够以 IP 为基础提供感性型、五感型、实感型等资源,由此能根本性地改变教育的质量。

2. 有线、无线、广播网络的整合

当今分属各领域的有线、无线、广播网络今后将整合起来,往综合地提供服务的方向发展。这种整合指的是使多媒体服务成为现实的智能型整合网络。这种网整合技术有 IPv6、Open API 等。

Ubiquitous 空间指的是随时随地使用任何终端机器都可以上网的生活空间。它由分布在生活各个角落的泛在网络、传感器、芯片、Tag 等多样计算机所内藏的事物的连接和整合来构成。要使用实际的空间位置和网上的位置一致的 IPv6 移动空间住址体系,能够给无数的现实生活中的每个事物赋予住址,并能够超越物理空间和现实空间的界限。

Open API 克服现在的单个地提供网络平台的界限,把多样的网络平台整合起来。这样可以使开放性、整合性教育资源供给服务成为现实,会使教育资源的使用和教育资源供给商的节约型教育资源服务相统一。

四、e-Learning 和 u-Learning

(一) 教育环境方面

随着 e-Learning 的逐步普及和发展,其局限性也渐渐显露出来,作为对策的 u-Learning 将会克服这些局限性,能够给学习者提供适应性个性化学习服务。

(二) 教育资源方面

e-Learning 以文本、图像、录像、声像为主要资源,通过有线网进行教育服务。但是,由于网络性能与资源制作技术所带有的局限性,e-Learning 的资源在满足使用者的学习需求方面存在不足。

在 U-学习(Learning)中将会使用三维录像、移动 3D 资源、CG/真实映像、高品质五感型 VR 资源,以及采用考虑到使用者的便利性和移动性的教学法,并由此生成适应性教育资源来给学习者提供服务。这样既能够提高学习效果,又可以增强资源的再应用性和平台的中立性。

(三) 学习终端方面

在 e-Learning 中,最普遍使用的终端是 PC 和手提电脑。而在 U-学习(Learning)中则将会普遍地使用 Tablet PC、高性能整合型手机、Wearable Computer 等便于使用者使用的学习终端机器来为学习者服务。

(四) 网络化方面

在 e-Learning 中主要基于有线因特网提供服务,因而其空间制约性比较大。无线网使用的范围比较少,而且在户外移动中又不能使用网络,所能传说的教育资源的质量也较差。而在 U-学习(Learning)

中则使用整合性网络,它不受时空限制,不断地提供服务,其所传送的资源的质量也非常高。U-Sensor Network 使网络的现实化和增强现实等下一代因特网服务成为了可能。

(五) 服务方面

学习服务可以分为常时性学习、感性体验型学习、智能型学习、个别适应性学习等几个类型。下面就从这四个方面来分析 e-Learning 和 u-Learning 的差异。

1. 常时性学习服务

e-Learning 主要基于有线因特网提供服务,因此对不受时空限制的常时性学习的进行带有局限性;而 U-学习(Learning)使用便于移动和携带的 Tablet PC 和 Wearable PC 以及遍布在各地的学习终端等设备为常时性学习提供了无所不在的学习环境基础。

2. 感性体验型学习服务

感性体验型学习服务是利用虚拟现实、模拟现实、Edutainment 等现实性、情境对应性、运动体验性较强的服务来克服单纯的、平面式的学习服务的局限性,来提高学习效果和在学习乐趣的学习类型。U-学习(Learning)使用增强现实、网络现实化技术,以及虚拟现实、真实情境型 CG、3D 等进步的技术来制作类似于现实的资源,并尽量最少化学习者对于机器的拒绝感,提高学习者的学习积极性和学习参与度。e-Learning 则无法提供这样的服务。

3. 智能型学习服务

智能型学习服务是在 Ubiquitous 教育环境中介入人工智能的技术,利用提供资源和服务的代理人,通过自我主导的判断,给学习者提供适合于学习者的学习资源和学习服务的学习环境。即通过考察学习者学习能力、学习水准、学习兴趣、学习风格来提供适合于每个学习者的学习服务。

4. 定制性个性化学习服务

e-Learning 主要使用大同小异的教育课程,而 U-学习(Learning)则在充分考虑学习者的学习水平、学习兴趣、学习风格的基础上提供适合学习者的学习资源和学习服务,这就使更加有弹性的个性化学习成为了现实。

e-Learning 和 u-Learning 的区别用表格概括见下页表。

五、结论

在本文中,笔者通过对 u-Learning 的理解提出了能够实现 u-Learning 的系统模型,并分析出能够实现这一模型的条件,据此提出了实现这一模型所必

关于网络教育公共服务模式 及支撑平台的架构设计

曾海军¹, 范新民²

(1.北京师范大学 知识工程研究中心, 北京 100875; 2.福建师范大学 网络教育学院, 福建 福州 350007)

摘要: 为了进一步推进优质数字化学习资源共享和公共服务体系建设, 近年来众多专家学者倡导基于数字化学习港构建数字化学习支持服务体系。本文在此构想的基础上, 探讨了网络教育公共服务的模式与流程, 设计了公共服务支撑平台的架构及其学习支持服务导航系统, 并分析了其主要技术难点。

关键词: 网络教育; 公共服务; 支撑平台

中图分类号: G434 **文献标识码:** A

一、背景

自 1999 年以来, 教育部已批准 67 所普通高校和中央电大开展网络高等学历教育^{[1][2][3]}, 累计注册学生 500 多万人, 毕业学生 200 多万人, 在办学模式、教学模式、管理模式、服务模式、技术模式、资源建设、质量监管、管理体制和运行机制等方面进行了有益的探索和实践, 取得了许多有价值的经验和成果。^[4]但面对新

的形势和任务, 网络教育也面临一些新的问题和挑战, 如现代远程教育试点高校网络教育学院(以下简称网院) 为提供学习支持服务各自所设立的校外学习中心未形成连锁模式, 很难实现资源共享、课程互选、学分转移与互认。所以, 必须建立和发展网络教育公共服务体系, 以推进优质资源的整合与共享, 提高数字化学习支持服务的质量和水平, 这对构建我国终身教育和学习型社会的公共服务体系也具有重

e-Learning 和 u-Learning 的区别用表

项目	e-Learning	u-Learning
教育资源	分类	·Text ·录像 ·声像 ·动漫
	制作技术	·高品质五感型 VR ·双向 3D、CG/TV ·移动 3D 资源 ·E-Book
学习终端	终端	·立体影响资源编辑器 ·实感型 3D 资源制作技术 ·资源仿真技术 ·资源适应化技术
	储存工具	·Tablet PC ·高性能整合型手机 ·Wearable Computer ·双向 DTV ·智能型机器人
	显示仪	·HDD ·CD ·ODD ·Flash Memory ·Holographic Memory
网络化	·CRT ·LCD	·OLED ·E-paper ·弹性显示 ·3D 显示
	·因特网 ·有线网 ·广播网	·增强现实、网络现实化 ·有线—无线—广播网的整合 ·U-Sensor Network

需的技术以及其特性, 提示了未来 U- 教育技术的展望和方向。最后, 在同 e-Learning 的比较中分析了 u-Learning 的优越性, 并得出了体现 U- 教育环境的

最关键的因素是 U- 网络化的实现的结论。

目前在教育领域中, 很多国家试图从 e-Learning 过渡到 u-Learning。而我们国家在这一方面还没有重大的举措和实践。笔者希望本文可以为国内 Ubiquitous 教育环境的实现提供一定的理论和实践的参考。

参考文献:

- [1] Mark Weiser. Hot Topic: Ubiquitous Computing[J]. IEEE Computer, 1993, (10): 71—72.
- [2][7] 文南美. E-Learning 动向[M]. 韩国首尔: 首尔信息通讯大学大学院, 2003.
- [3] 金勇洙. Ubiquitous 技术的扩展与服务[J]. 三星 SDSIT REVIEW, 2003, (4): 35—46.
- [4] 中村健. Ubiquitous Computing 革命[M]. 东京: 东方媒体, 2002.
- [5] 李银珠. Ubiquitous Computing 时代的经济[J]. 周刊技术动向(韩), 2003, (3): 20—31.
- [6] 李根豪. Ubiquitous Computing Handbook[M]. 韩国首尔: 陈韩图书, 2005.
- [8] Friedemann Mattern. Ubiquitous Computing: From smart Devices to smart every Day objects[J]. Information Appliances, 2000, (3): 6—12.
- [9] Jhan Plomp, Petteri Alahuhta. A Platform for Ubiquitous Context-Sensitive Applications[DB/OL]. www.inf.ethz.ch/vs/events/HUK2kW/AlahuhtaPlomp.pdf.

收稿日期: 2007 年 3 月 1 日

责任编辑: 马小强