

文章编号: 1674-2869(2018)03-0340-05

# 面向MOOC的情境仿真支持系统

余小鹏<sup>1</sup>, 余小高<sup>2</sup>

1. 武汉工程大学管理学院, 湖北 武汉 430205;
2. 湖北经济学院信息管理学院, 湖北 武汉 430205

**摘要:**针对当前大规模在线课程(MOOC)教学模式情境缺乏、交互不足等缺点,文章提出面向MOOC的情境仿真支持系统C3S。C3S首先支持学习情境仿真并生成仿真文件,然后把仿真文件嵌入课件视频,通过有机执行仿真文件,来支持更多学习情境以增强情境性与交互性。C3S支持MOOC教学模式中教师的提问,支持教师对问题情境的仿真,以及学生对问题情境的重构,以增强学生对问题的理解;C3S支持学生的解题情境并能对解题步骤进行感知,使教师能够把握学生对知识的掌握情况。文章并对C3S在MOOC教学模式中的应用作了一定研究。C3S能有效支持弥补MOOC的不足,对提高慕课教学质量、促进教育公平等十分有意义。

**关键词:**情境仿真 MOOC; 教学模式; 智慧教育; 个性化自适应学习

**中图分类号:** C931.6    **文献标识码:** A    **doi:** 10.3969/j.issn.1674-2869.2018.03.022

## MOOC-Oriented Context Simulation Support System

YU Xiaopeng<sup>1</sup>, YU Xiaogao<sup>2</sup>

1. School of Management, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430205, China;
2. School of Information Management and Statistics, Hubei University of Economics, Wuhan 430205, China

**Abstract:** The supporting system Content Simulation Support System (C3S) of context simulation oriented to Massive Open Online Courses (MOOC) was proposed from the perspective of the disadvantages of current MOOC teaching pattern. C3S supported the simulation of learning situation and generated simulation files, then it inserted simulation files into the video of courseware so as to support more learning contexts to enhance contextuality and interactivity through the implementation of simulation files. C3S supported teachers' questions in MOOC teaching pattern, as well as teachers' simulation of problem context, and students' reconstruction on problem contexts, so as to enhance students' understanding of problems. And C3S also supported the students' ability of solving problem by perceiving the processes of learning, so that teachers could be aware of students' learning level. Finally, the application of C3S in MOOC teaching pattern was investigated. We conclude that C3S gets over the disadvantages of MOOC effectively, and it is of great significance in improving the teaching quality and promoting education fairness.

**Keywords:** MOOC; teaching mode; context simulation; smart education; individualized self-adaptive learning

MOOC(massive open online courses, MOOC)是远程教育的最新发展,于2013年全球兴起之后,MOOC模式的高校教育联盟不断出现。大规模、

在线、开放是MOOC的显著特点。传统课堂教学要求师生于时空上聚在一起,这需要时间成本和资金成本,而MOOC是一种远程教学,其泛在的学

收稿日期:2017-10-18

基金项目:全国教育科学项目(DCA160263);湖北省2017年度教育规划项目(2017GB037)

作者简介:余小鹏,博士,副教授。E-mail:112093828@qq.com

\*通讯作者:余小高,博士,教授。E-mail:tecom\_sam@163.com

引文格式:余小鹏,余小高.面向MOOC的情境仿真支持系统[J].武汉工程大学学报,2018,40(3):340-344.

习形式、丰富的学习资源等,使MOOC成本较低廉,对学生有极大的吸引力。同时,这些优势也有助于解决教育资源分配不均等难题,一定程度上能缩小教育差距,促进教育公平。

但是MOOC教育理念较之传统课堂教学并没有大的突破,反倒失去了传统课堂教学中师生之间的面对面交互,它的教学过程缺乏情境,缺乏交互。《中国MOOC建设与发展白皮书》明确指出MOOC教学模式有待突破<sup>[1]</sup>。

## 1 提出问题

### 1.1 MOOC教学模式分析

MOOC教学模式情境缺乏。绝大多数MOOC的教学模式仍基于行为主义学习理论,提供给学生的视频其实都是一帧一帧的静态图像,其教学过程缺乏情境,没有沉浸感<sup>[2-3]</sup>;教师与学生之间的互动难以有效展开,学生很难获取传统课堂学习过程中的代入感<sup>[4]</sup>。情境的缺乏,非常不利于学生的参与,影响了学生对知识的理解。而绝大多数情况下小学生的学习更依赖由直接观察所获得的具体化经验和理解<sup>[5]</sup>,因此情境缺乏对小学生的影响非常明显。MOOC教学模式交互性不足,仅提供BBS、email、wiki等工具进行交互。大量课程视频组织形式单一<sup>[6]</sup>,对创建类活动等的设计并不多<sup>[2]</sup>。学生仅能听,不能参与到课堂中,无法参与解题等。

情境的缺乏、交互性的不足,使得当前MOOC教学模式不符合当前个性化自适应学习、智慧教育等理论的要求。

### 1.2 情境仿真支持系统的提出

基于建构主义的情境学习理论,强调知识与情境之间动态相互作用,具有真实性、实践性、交互性、社会性等特点;而慕课网络环境具有跨时空性、开放性、数字化、虚拟化等特点,为基于情境的学习活动提供了一定支撑。从情境视角对MOOC教学模式进行研究,既符合理论需求,又有一定的环境基础。

情境仿真能有效增强MOOC教学模式的情境性与交互性<sup>[7-8]</sup>。教师要进行情境仿真,就必须掌握较为复杂的仿真技术,然而多数教师不一定能熟练掌握该技术<sup>[9-15]</sup>。教学作为目的,就有可能与作为手段的仿真技术发生冲突。同时,因为学生情境、教师情境等种种原因,即使讲授相同问题,教师们对问题情境的创设也会有一定的个性化差异。因此,支持情境个性化仿真的工具就显得十

分必要。

为了弥补慕课不足,提出情境仿真支持系统C3S。该系统支持学习情境的仿真,包括问题情境、问题情境重构、教师提问等,很大程度上增强了慕课情境性与交互性,大大有利于教师的“教”,也有利于学生的“学”。

## 2 情境仿真支持系统C3S

### 2.1 功能结构

慕课的流行会致使教师陷入繁琐的技术陷阱<sup>[9-10]</sup>,情境化要求将使该问题更加突出。情境仿真支持系统(content simulation support system, C3S)有效支持情境仿真的个性化创设,使得教师能专注于教学而避免陷入仿真技术的漩涡。其主要构成有:领域知识库,简单情境设计语言CS\_L#,领域仿真构件列表Component\_List,情境编辑模块CS\_Edit,情境执行模块CS\_Do,情境感知模块CS\_Aware等等。C3S功能结构图如图1所示。

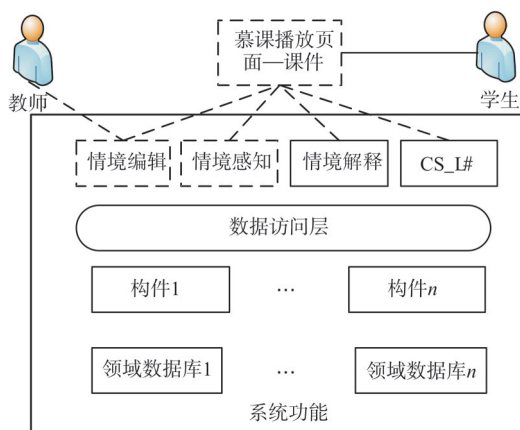


图1 C3S系统功能结构图

Fig. 1 System function structure diagram of C3S

其中,领域知识库(Domain\_DB)是为了教学以及情境仿真的需要,根据一定领域知识设计而成的数据库,包括定义、公式、理论等。例如小学数学中的解方程、分解因式、提取公因数、最小公倍数与最大公约数等。CS\_L#是面向一定领域的简单情境仿真语言,是一套简易关键词、词法与句法的集合,采用类似C#的数据类型、词语与句法。

Component\_List是面向领域的一系列仿真构件集合,供用户调用,由系统提供,根据Domain\_DB设计而成。例如:可从小学数学的七类行程问题、六类钟表问题中提取出主要仿真构件“行程角色”(包括人、车类)、钟表等。Component<sub>i</sub>包括属性、事件与动作,可描述为:

$Component_i = \{ id, Type, Arr\_List, Method\_List, Event\_List \}$

其中  $Arr\_List$  主要描述  $Component_i$  的属性及属性值,例如“行程角色”属性包括行程开始时间、方向( $A \rightarrow B$ 或者 $A \leftarrow B$ )、速度等,钟表属性包括表盘、刻度的显示,分针与时针转动的关系,以及初始转动速度、初始时间等。 $Method\_List$  就是  $Component_i$  在情境仿真中的所应具备的动作,例如“行程角色”沿线段  $A \rightarrow B$  移动、钟表时针与分针的转动等。 $Event\_List$  响应用户鼠标键盘等交互信息,例如:钟表初始时间设置时的按钮点击、方程组未知数设置时的输入等。

情境编辑模块  $CS\_Edit$  主要用于用户对情境的仿真进行编辑,由常用构件(例如按钮、文本框等),领域仿真构件列表  $Component\_List$ , 编辑单元等构成。 $CS\_Edit$  的输出为情境仿真文件  $CS\_File$ , 记录着情境的构成、布局,各构成要素的状态、事件与动作等信息。钟表问题的一个  $CS\_Edit$  界面如图2所示,用户可以从工具栏中选择“钟表”,在编辑区进行属性设置。

$CS\_File$  文件为XML结构,其最外层节点为  $CS\_Form$ 。当前节点的简单属性包含在节点中,子节点为其复杂属性(property),事件(event)和方法(method),以及被包含的元素。

情境执行模块  $CS\_Do$  首先对  $CS\_File$  进行词法与句法分析,然后将  $CS\_File$  转变为C#类。构件的属性、事件与方法对应着该类的相应项;再由相应解释器  $Compiler$  解释执行,实现情境仿真。

情境感知模块  $CS\_Aware$  嵌入在情境编辑模块  $CS\_Edit$  中,可以把  $CS\_Edit$  中的对象

$Component_i$  设置为情境感知热点  $HotSpot$ , 然后基于  $HotSpot$ , 收集用户情境信息,为分析学生学习情况做好数据准备。



图2 CS\_Edit 情境编辑界面

Fig. 2 Context editing interface of  $CS\_Edit$

## 2.2 体系结构

C3S从情境仿真的角度对MOOC进行支持。其工作主要流程是:教师在浏览器端调用C3S对各类学习情境进行仿真创设,形成一系列仿真文件  $CS\_File$ , 嵌入到传统课件视频文件中,并设置其被执行机制;在学生端,由播放页面解释执行仿真文件,达到增强情境特征与交互性的目的。

C3S基于B/S结构,其核心部件例如知识库、解释器等,嵌入在Web服务器中;在浏览器端需要C3S插件支持,并对播放器进行扩展。C3S插件负责在教师端支持仿真创设,在学生端解释执行仿真文件。该插件目前使用ActiveX方式实现。C3S体系结构如图3所示。

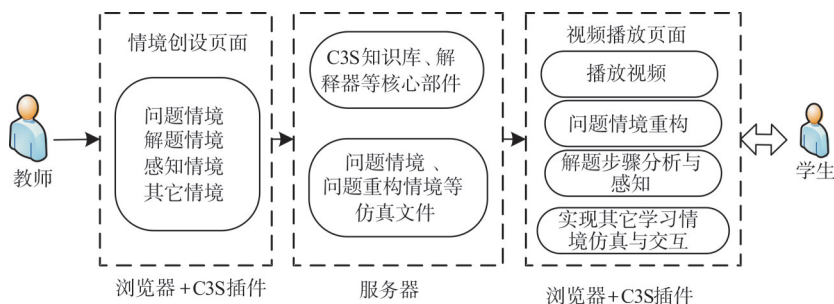


图3 C3S体系结构

Fig. 3 Architecture of C3S

## 3 C3S在MOOC教学模式中的应用

传统课堂教学的主要模式往往是教师以PPT+黑板的方式授课。MOOC教学应该对更多学习情境进行支持,C3S能有效支持MOOC中的情

境仿真。

调用C3S插件,在播放过程中根据时间戳等条件,使用JavaScript、Flash等停止视频播放、调用  $CS\_Do$  执行仿真文件,仿真课堂作业布置等情境。如图4所示,视频播放到一定时刻,可以弹出



教师布置的课堂作业。学生进而进行问题情境重构与解题,之后继续观看慕课视频,彼此不影响。

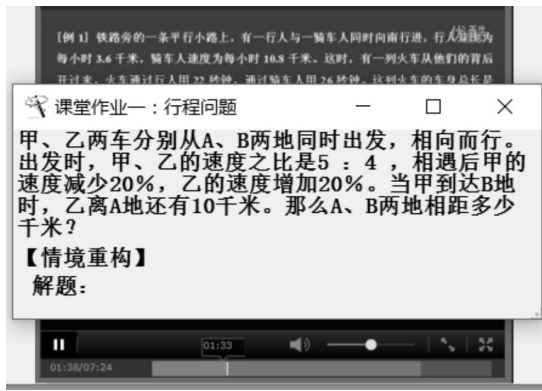


图4 CSMOOCs 课堂作业布置示意图

Fig. 4 Sketch diagram of classroom assignment in CSMOOCs

问题情境重构支持学生对问题情境进行动画等方式的仿真,以较为直观的方式表达问题情境,非常有利于学生对知识的理解。图5(a)为图4所示数学题的情境仿真界面,图5(b)为情境重构界面。在图5(a)中,教师可调用CS\_Edit,在工具栏中选择构件,在编辑区进行仿真创设,生成CS\_File文件。在图5(b)中,构件比较简单,来源于(a)生成的CS\_File,例如只有“甲车”、“乙车”与“AB两地”等;学生可以选择构件,重构出问题情境,其中子窗口分别是编辑窗口与仿真运行窗口。



图5 问题情境仿真与重构界面:(a)问题情境仿真;  
(b)问题情境重构

Fig. 5 Sketch diagrams: (a) Problem context simulation interface; (b) Problem context reconstruction interface

图6为解题仿真界面,可以把学生与图6(a)所示的文本框、下拉框等构件的交互行为记录下来,以感知学生“设置未知数”等题意理解方面的能力;学生可通过“选择文本”的方式对选择的方程组、等式或者一般计算式进行一定操作(见图6(a))、并录入“计算结果”,最后由系统对该结果进行自动判断,如图6(b)图所示。把该过程记录下来,可以有效感知学生解题步骤的正确性,进而分析学生对知识点的掌握程度。

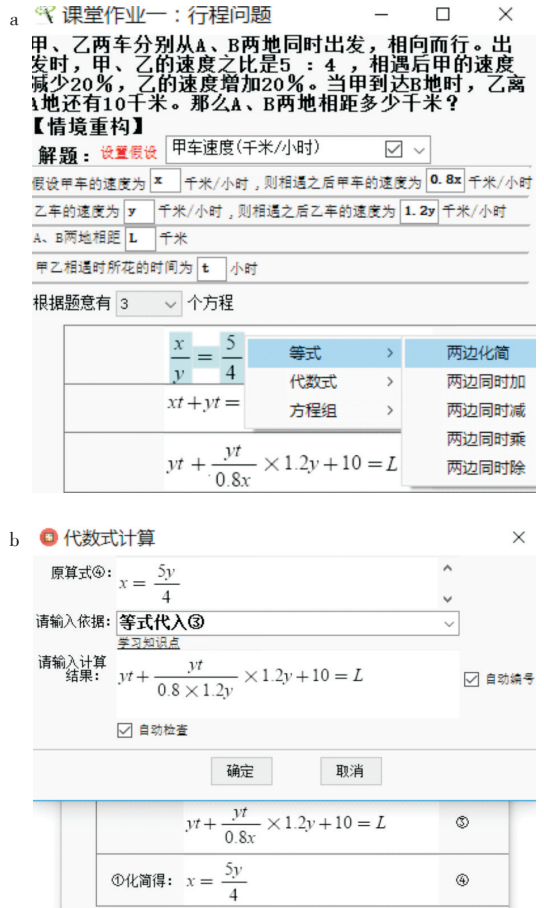


图6 解题情境与情境感知界面:(a)情境感知,  
(b)解题情境

Fig. 6 Sketch diagrams: (a) Context aware interface;  
(b) Solving problem context interface

解题情境提供对学生在线解题步骤的支持,调用情境感知模块捕获学生的答题行为,对学生答题步骤进行感知,并分析学生对知识的把握情况,有利于教师进一步作出个性化辅导。

根据上述分析,C3S能有效支持MOOC环境下更多的学习情境,增强了慕课课堂互动,使其更加接近真实课堂。

### 4 结语

慕课发展非常迅猛,其低廉的教育成本、泛在

的学习形式,使其得到很大程度上的认可。然而,MOOC教学模式缺乏情境、交互性不足。建构主义学习理论是慕课教学的理论基础之一,情境学习理论是建构主义的发展。文章以情境学习理论为基础,提出情境仿真支持系统C3S,及其在MOOC中的应用。C3S通过在课件视频中嵌入系列情境仿真文件来支持更多的学习情境,很大程度上提高了情境性与交互性,大大有利于慕课教学质量的提高,非常有利于教育公平。

#### 参考文献:

- [1] 中国教育信息化在线.中国MOOC十大特点与八大挑战[EB/OL]. 2016-03-18. <http://sli.bnu.edu.cn/a/xinwenkuaibao/meitibaodao/2016/0401/88.html>.
- [2] ANNE H B, GABRIELE B, NATALIA S, et al. Virtual patients in a behavioral medicine massive open online course (MOOC): a qualitative and quantitative analysis of participants' perceptions [J]. *Academic Psychiatry*, 2017, 41(5):631-641.
- [3] 智慧学习研究院.虚拟现实高潮迭起VR教育前景可观[EB/OL]. 2016-07-09. <http://sli.bnu.edu.cn/a/xinwenkuaibao/meitibaodao/2016/0702/187.html>.
- [4] 王应解,冯策,聂芸婧.我国高校慕课教育中的问题分析与对策[J]. *中国电化教育*, 2015(6):80-85.
- [5] 中国教育报.黄荣怀院长接受中国教育报专访[EB/OL]. 2016-04-01. <http://sli.bnu.edu.cn/a/xinwenkuaibao/meitibaodao/2016/0401/88.html>.
- [6] 刘名卓,祝智庭.MOOC教学设计样式研究[J]. *中国电化教育*, 2014(7):19-24,33.
- [7] LAURA C W, ANDREW D, MICHAEL G, et al. MOOC-making and open educational practices [J]. *Journal of Computing in Higher Education*, 2017, 29(1):81-97.
- [8] ZHU Z T, YU M H, RIEZEBOS P. A research framework of smart education [J]. *Smart Learning Environments*, 2016, 3(1):1-17.
- [9] 祝智庭,沈德梅.基于大数据的教育技术研究新范式[J]. *电化教育研究*, 2013(10):5-13.
- [10] 北京师范大学.虚拟现实教育应用:追求身心一体的教育[EB/OL]. 2016-07-14. <http://sli.bnu.edu.cn/a/xinwenkuaibao/meitibaodao/2016/0714/191.html>.
- [11] 张进宝,黄荣怀,经倩霞.国际教育信息化发展研究主要结论[J]. *世界教育信息*, 2015(14):23-28.
- [12] 刘晓琳,胡永斌,黄荣怀,等.全球视野下美国K-12混合与在线教育的现状与未来[J]. *现代远程教育研究*, 2015, 1:3-11.
- [13] 陈向阳,柯伟.物联网目标定位算法的MATLAB仿真[J]. *武汉工程大学学报*, 2015, 37(3):68-72.
- [14] SISWA V R, HANNIE G, ANJO A, et al. Supporting learners' experiment design [J]. *Educational Technology Research and Development*, 2018, 66(2):475-491.
- [15] PREMA N, KARUNYA M, RAGHU R. Improving educational outcomes & reducing absenteeism at remote villages with mobile technology and WhatsApp: findings from rural India [J]. *Education and Information Technologies*, 2018, 23(1):113-127.

本文编辑:陈小平