

文章编号: 2096-1472(2017)-07-55-02

基于edX的MOOC教学平台 ——雨虹学网建设与课程实践

冀荣华, 高万林, 郑立华, 张晓东

(中国农业大学信息与电气工程学院控制工程系, 北京 100083)

摘要: 雨虹学网是基于edX开放源代码, 根据中国农业大学实际教学特点研发。采用Python+Django+Mysql/MongoDB框架结构, 在虚拟开发平台上进行项目开发, 使得雨虹学网具有较强的维护和升级能力。通过部署六类服务器, 保证了雨虹学网可靠性和可用性, 良好的用户在线学习体验。程序自动评测、作业互评、师生互动和学习轨迹管理等特色功能使得雨虹学网帮助师生更好地开展教学活动, 实现主动式教学。经过近四年课程实践, 雨虹学网可以促进学生学习主动性, 激发学习兴趣, 提高教学质量。

关键词: MOOC教学平台; 课程实践; 程序自动评测

中图分类号: TP319 **文献标识码:** A

Construction and Implementation of the edX-Based MOOC Teaching Platform ——Yuhong Learning Network

JI Ronghua, GAO Wanlin, ZHENG Lihua, ZHANG Xiaodong

(Department of Control Engineering, College of Information and Electrical Engineering, China Agricultural University, Beijing 100083, China)

Abstract: Yuhong Learning Network was developed according to the actual teaching characteristics of China Agricultural University teaching based on edX open source. With the Python+Django+Mysql/MongoDB frame structure, the project was implemented on the virtual development platform, which makes Yuhong Learning Network has strong maintenance and upgrade ability. The deployment of six types of servers guarantees good user experience of online learning with reliability and availability. Automatic program evaluation, mutual assignment evaluation, teacher-student interaction, learning trajectory management and other characteristic functions of the network enable teachers and students to better carry out teaching activities and achieve active teaching. The 4-year application in curriculum practice proves that Yuhong Learning Network can promote students' learning initiative, stimulate their learning interest and improve teaching quality.

Keywords: MOOC teaching platform; curriculum practice; automatic program evaluation

1 引言(Introduction)

自2012年MOOC(Massive Open Online Courses, MOOC)平台的不断推出, 为全世界热爱学习的人随时随地参与世界著名高校相关课程提供可能^[1-3]。目前部署在MOOC平台上课程几乎囊括目前高等教育中各个学科^[4-6]。2012年4月, 麻省理工和哈佛大学联手创建的大规模开放式在线课程平台——edX, 以建立世界顶尖高校相联合的共享教育平台, 目前已拥有超过100多万的注册者。

一直以来, 如何提高教学质量都是中国农业大学本科教学研究的核心理念, 信息与电气工程学院教师一直在思考和探索用信息技术手段有效进行师生互动, 激发学生学习主动性。2013年开发基于云计算和开放在线交互学习平台——雨虹学网。

2 平台需求分析(Requirement analysis of platform)

通过对我国各大农林院校日常教学工作和学生学习环节进行充分调研和分析之后^[7,8], 明晰了雨虹学网的功能, 分为

通用和特色两大部分。其中通用部分是指MOOC平台所具备通用教学模块, 如用户、课程、成绩等管理、查询和统计及教学资源管理等; 而特色模块主要有程序自动评测、作业互评、讨论区管理和学习轨迹管理等, 用以全面促进主动教学。

雨虹学网有三类用户: 管理员、教师和学生, 按照用户角色不同, 将分配不同的权限, 具体功能角色划分参见表1。

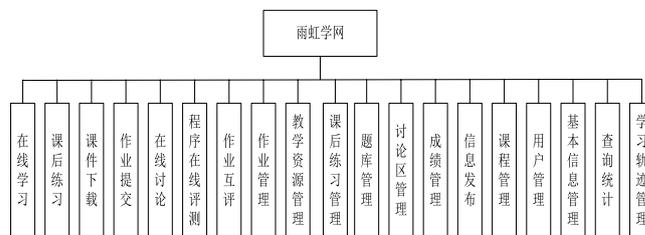


图1 雨虹学网功能模块

Fig.1 Functional modules of Yuhong learning network

3 雨虹学网平台建设方案(Construction plan for Yuhong learning network)

雨虹学网基于edX开放源代码研发分为教师端、学生端和后台管理三部分。教师可上传课程视频、添加教学资料、组卷考试及单元练习题，并能及时查看学生学习情况。学生通过注册登录即可自由选课、听课和参与讨论；根据听课进度完成练习题目及自主评分。雨虹学网后台管理负责对教师、学生、课程和电子书订单等信息进行管理。

雨虹学网平台基于Linux操作系统，采用Python+Django+Mysql/MongoDB的框架结构，在虚拟的开发平台上(Ubuntu系统)进行项目开发，以在不改变原有程序的前提下方便维护和升级。

为保证雨虹学网可靠性和可用性，并保证用户有良好的在线学习体验。雨虹学网一共部署六类服务器，分别是负载均衡服务器(LB)、网站服务器(Web Server)、关系型数据库服务器(MySQL)、非关系型数据库服务器(MongoDB)、视频服务器(Video Server)和视频存储服务器(MFS)。六类服务器通过一台千兆交换机接入校园网，接入带宽为1Gbps，具体如图2所示。

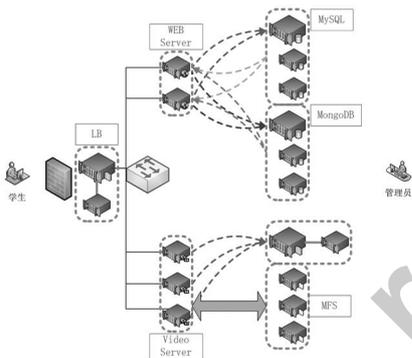


图2 雨虹学网服务器网络部署图

Fig.2 Server deployment diagram of Yuhong learning network

负载均衡采用 LVS+KeepAlived方案，消除因单点故障而导致整个系统瘫痪的问题。网站服务器(Web Server)安装Nginx、WSGI、Python、Django、Mako等组件，可支持高达50000个并发连接数的响应。数据库采用MySQL+MongoDB混合数据管理。其中MySQL数据库存储账户信息、教师开课信息、学生选课信息和成绩单等，同时兼做C/C++程序评测服务器；MongoDB数据库存储除视频数据外的全部课程资源，如教学课件、章节练习题、考试题库、电子书等。由于雨虹学网访问量比重较大的为视频访问，其特点为视频数据量不大，但需要能支持高并发数访问，具有高可靠性和高可用性，因此独立部署视频服务器，采用MFS分布式容错文件系统集群方案存储视频数据。

4 特色模块建设(Construction of characteristic module)

雨虹学网通过开发特色模块，以帮助师生更好地开展教

学活动，实现主动式教学，比较典型的特色模块分述如下。

4.1 程序自动评测模块

程序设计类课程在学生掌握基础的理论知识的同时，更需要注重培养学生坚实的编程实践能力。课程需要布置大量作业，作业批改量很大。程序自动评测功能可对程序源代码进行编译和执行，并通过预先设计的测试数据来检验程序源代码的正确性。程序自动评测辅助教学方式，能够极大地减少教师花费在检查学生代码的正确性、算法性能、抄袭情况、作业完成率和正确率统计方面的工作，在保证公平、客观的评测的同时给出合理成绩；程序自动评测可以促进自主学习，把枯燥的编程变成乐趣，从而充分激发学生对程序设计的兴趣。

4.2 作业互评模块

学生通过互相批改作业互相学习，一方面提交者可以得到他人对自己作业评分和意见，而批改者可以学习借鉴他人完成作业的做法和成果，发现自身的不足，加深对知识理解、丰富观察问题的角度并拓展知识。因此作业互评可以帮助学生完成对知识的总结、迁移和外显，对参与学习的学生都是有意义的活动。

为更好促进学习，作业互评模块，教师需提前制定恰当的评分标准用以具体阐述教学要求，同时提供不同等级的作业样例以训练学生如何正确评价他人作业。同时要求评阅者能够遵照评分标准分析作业，给出具体、有针对性的评语；学习者能够根据评语对照评分标准修改完善自己的作业。

4.3 师生互动模块

在教学过程中，顺畅的师生互动环节，有助于学生问题的解决，激发学生学习兴趣。雨虹学网通过在线讨论和讨论区管理两种手段增加师生互动。其中在线讨论模块主要是教师公布讨论题，学生可进行全员或小组讨论、也可浏览历史讨论内容；而讨论区管理分为论坛和维基两种方式开展。论坛是师生可以随时随意发起各种与课程学习相关话题，维基则是以全班同学共同维护电子笔记的方式，互相促进知识点的掌握和理解，两者互为补充，有效激发学生兴趣。

4.4 学习轨迹管理模块

教育不同于其他行业，每一个学生都是独一无二的，而目前大部分教育属于批量行为，很难做到个性化教育。其原因在于，很难采集每一个学生的学习过程的信息，对学生学习轨迹也很难进行有效的统计分析，就无从谈起有针对性的个性化教学。采用MOOC教学平台进行教学，学生的学习行为将被记录下来，比如学生回看某些章节、暂停次数等，教师通过对学生学习行为的统计分析，改善教学方法、对共性问题集中解答、有针对性辅导，从而使得教学活动更有针对性，也更容易实现个性化教学。该模块可以记录学生学习轨迹，即当学生登录系统，选择课程后所做的操作，都将被记录下来，包括：(1)视频和课件学习信息；(2)课后作业练习信

(下转第38页)