

文章编号: 2095-2163(2019)01-0139-04

中图分类号: TP393

文献标志码: A

# 通用 SPOC 平台的探索与实现

任凯, 高正, 唐锐

(南京大学金陵学院, 南京 210089)

**摘要:** 从2012年开启了“MOOC元年”后,一种小规模、体现在建构主义教学理念的在线教育形态——SPOC应运而生。本文首先简述SPOC的基本理念,分析了SPOC的优势:教学互动性、激发学生的创造力、使学生主动构建新知识、提高大学的教学质量等。并在探讨的基础上提出并实现了一种通用的SPOC平台,该平台包含Web客户端、基于Android移动客户端两部分。通过该平台学生可以进行课前课后学习、课堂测验、教师留言互动、课程评价、成绩查询等功能,通过该平台让SPOC在大学校园生根发芽。

**关键词:** SPOC; MOOC; 移动平台

## Exploration and implementation of the universal SPOC platform

REN Kai, GAO Zheng, TANG Rui

(Jinling College, Nanjing University, Nanjing 210089, China)

**【Abstract】** Since the first year of “MOOC era” in 2012, a small online education method embodied in the concept of constructivism, SPOC, was created. Firstly, the basic idea of SPOC is described in this article. Then the advantage of SPOC is introduced, including interactivity in teaching, stimulating students' creativity, promoting students' initiative to build new knowledge and improving the teaching quality of university, etc. Based on the discussion, the most important of all, this paper proposes a universal SPOC platform. By this platform, students can study before classes or after classes, take a classroom test, realize teacher interaction through online message, curriculum evaluation, and performance inquiry and so on. Finally, the platform allows SPOC to take root and sprout on college campuses.

**【Key words】** SPOC; MOOC; mobile platform

## 0 引言

2012年后MOOC(Massive Open Online Courses, 大规模在线开放课程)在全球升温,但经过几年后MOOC的弊端凸显。经研究<sup>[1-3]</sup>SPOC(Small Private Online Course, 小规模限制性在线课程)将成为一种更受欢迎的学习模式。SPOC主要针对在校大学生和在线学生2类学习者,既有MOOC在线教育的“教师尽得天下英才而教之,学生得天下名师而从之”的优势<sup>[1]</sup>,同时又改善了传统课堂的教学模式。教师利用平台整合课程资料实现真正意义的翻转课堂;教师通过评分系统从重复性劳动中解放,让教师回归实体课堂,成为真正的课堂掌控者;学生可以根据自己的兴趣导向和接受能力,自由地控制学习时间和学习时长;SPOC对于学校的品牌推广、开创全新的教学模式、教学资源的重用和提高学生自身的学习积极性都有着极大推动作用。目前很多高校,

如南京大学、重庆大学等,都在各自尝试SPOC教学模式,爱课程也接入的SPOC功能。本项目旨在打造一个通用的高校SPOC平台,节省绝大部分高校SPOC平台开发维护成本,通过移动终端和WEB平台的整合,真正实现SPOC = Classroom + MOOC<sup>[1]</sup>。

## 1 项目背景

MOOC是以互联网为平台,在线发布视频教学课程,中间选择性的嵌入课程小测试,还可以布置课后作业,学生完成的作业通过自动批改、学生互评等方式完成。国外著名的MOOC平台有Udacity、Coursera、edX等,国内著名的有爱课程、网易云平台、MOOC学院等,这些平台在过去的几年内风生水起,众多国内外著名高校借助这些MOOC平台充分发挥了名校效应,从一定程度上解决了教育公平的问题,并且给一些知名高校带来了收益。但是,根据

**基金项目:** 南京大学金陵学院教学改革与研究创新创业课题(0010521522)。

**作者简介:** 任凯(1979-),女,硕士,讲师,工程师,主要研究方向:分布式计算、数据库;高正(1994-),男,学士,主要研究方向:软件工程;唐锐(1995-),男,本科生,主要研究方向:计算机应用技术。

**收稿日期:** 2018-09-29

统计数据显示,MOOC 平台也带来了一些新问题,如:有些学校投入和产出不对称、视频质量良莠不齐、注册率高完成率等问题<sup>[1]</sup>。

在这种背景下,SPOC 应运而生。SPOC 平台主要使用对象是在校大学生、在线学习的学生和在校教师<sup>[2]</sup>。与 MOOC 相比,SPOC 这种教学模式具有自身的特点。首先,服务对象主要为选修课程在校大学生。SPOC 主要针对在实体学校中学习的在校大学生,并且该生选修了本校的课程,非在校大学生可以根据权限付费或者免费的方式选修在线课程。其次,教师上课前可以通过 SPOC 在线系统发布视频资料或学习资料给学生预习。再次,在学生预习的基础上再进行课堂学习、讨论,这种方式可以使教学重点转移到重点、难点知识的讲授上来。最后,教师可以通过移动端实时发布课堂练习,并在学生答题完毕后,由系统自动批改,批改结果以报表形式在教师服务器端进行发布。教师可以实时查看学生做题的统计数据,并且相应地调整教学内容,将重点放到学习的薄弱知识点。通过这种方式,将教学重点重新转移到传统的课堂,促进教学改革,提高教学质量。

综上,通过对众多 MOOC 网站的深入了解<sup>[3-4]</sup>,将 SPOC 和 MOOC 的优缺点进行了归纳,见表 1。

表 1 MOOC 平台和 SPOC 平台优缺点比较

Tab. 1 Comparison of advantages and disadvantages between MOOC and SPOC

	MOOC 平台	SPOC 平台
学生	没有规模限制; 注册率高完成率低; 在线的课程良莠不齐,且知识结构不成体系	在线教育和传统课堂相结合; 减少在校大学生学习负担; 与传统课堂教学相结合,能充分调动学生学习主动性
教师	平台有沦为视频的集合的趋势; 师生互动有限; 在线测试缺乏学术诚信	教师根据教学计划控制进度; 课堂实时测试、系统自动评分,实时反馈结果,根据结果教师调整教学内容; 线上线下提问和答疑相结合
学校	只能以视频方式发放,成本高、投入多、收益小; 部分功能受平台限制。	实现方式灵活,授课老师利用课余时间完成,成本低; 收益较大,至少本校师生使用; 通过平台打造更多精品课程,推动教学改革。

## 2 项目创意描述

通过对 MOOC 平台和 SPOC 平台优缺点的对比和发展现状的详细分析,为此开发了一个通用的

SPOC 平台,该平台的创意描述为以下几点:

(1) 结合了在线教育和传统课堂的优点。SPOC 将部分教学内容转移到线上进行,以视频形式展示出来,并辅以配套练习资料,提问、团队讨论等方式倾斜,通过实时批改作业,教师得到直观的学习效果反馈。重点问题重点分析,通过这种方式增强教学效果,调动学生主观能动性。

(2) 学生教师的负担均会减轻。学生课前由 SPOC 获取课堂的基础或背景知识,并可自主选择学习时间、学习时长,使学习变得轻松;教师将基础的教学内容制作成规范的学习资料上传。根据南京大学的经验显示,虽然教师前期的工作量变大,但后期大大减少重复性劳动。

(3) 提高教学质量和教学效果。教师可实时的根据学生线上作业的提交结果、课堂的实际反馈、课堂作业等状态调整教学重点。通过 w-SPOC 对学生知识的掌握程度有较全面的了解,方便调整教学进度。其次,学生经过线上学习、课堂互动、课堂作业之后,对于知识的理解程度会更好,记忆更加深刻。

(4) 为高校节约成本。SPOC 是更有效的教学方式,很多高校已经关注到这个问题。但目前还没有一个通用的 SPOC 平台,通过 w-SPOC 可以帮助高校节约平台建设维护成本,研究表明 SPOC 模式成本远远低于 MOOC。其次,对于平台的购买者、平台使用的推广者,可实现教学资源的重复利用节约人力成本,使教师投入更多的时间到教学和科研中。再次,SPOC 平台支持将课程通过有偿授权的方式供给其它学校或小部分用户使用,或提供教师培训指导。加州伯克利分校已验证了该方法的可操作性,并获取了部分收益。

## 3 系统实现

### 3.1 系统功能与架构

该平台由 Web 客户端和 Android 客户端 2 个终端登录,功能上 2 个客户端大致相同。系统主要功能如图 1 所示。

其中,在 Web 客户端前端部分使用 AngularJs 框架,路由机制通过 UI-Router 框架,同时使用 HTML5、CSS3、jQuery 等前端技术;后端使用 Spring MVC 框架管理;数据库 Web 部分主要采用 MySQL,数据库框架采用 MyBatis;前后端数据交互采用自定义封装的 JSON 字符串格式,通过 Ajax 传递数据。其中文件类型的数据通过字节流形式传递,其它类型数据则是 JSON 字符串,如图 2 所示。

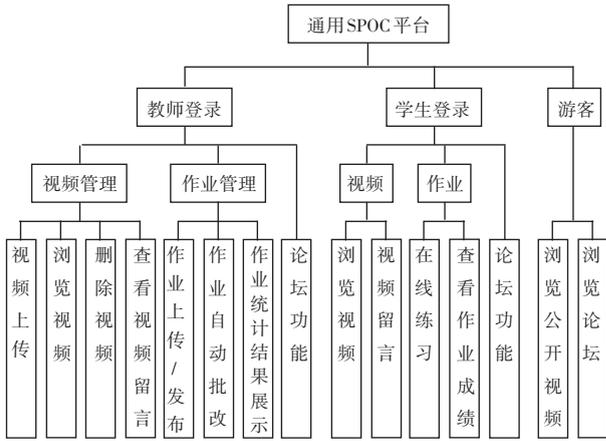


图 1 系统主要功能图

Fig. 1 Main function diagram of system

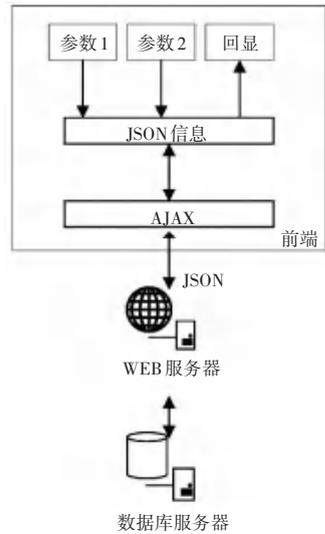


图 3 Web 客户端系统架构

Fig. 3 Web client system architecture



图 2 Web 客户端界面

Fig. 2 Web client interface



图 4 Android 客户端主要界面

Fig. 4 Android client main interface

移动客户端主要基于 Andorid 平台开发。移动客户端和 Web 客户端采用同一个数据库, Web 服务器采用 Python+Flask 是典型的服务器架构组合。Flask 是一个使用 Python 编写的轻量级 Web 应用框架。其 WSGI 工具箱采用 Werkzeug, 模板引擎则使用 Jinja2 进行渲染, 是一个轻型框架, 通过基础的配置就可实现强大的功能。丰富的插件功能以及低门槛的使用方法是本项目选择其作为服务器框架的主要原因。Web 客户端系统架构如图 3 所示。Android 客户端主要界面如图 4 所示。

### 3.2 核心模块的实现

视频播放是 Web 端的核心功能, 该功能使用了国外开源播放器 JWPlayer, 因为模块化的原因不能直接将控件集成到项目中, 所以利用集成播放器的指令, 在页面上通过属性、元素、DOM 节点的方式都可以调用, 具体代码如下:

```
myModule.directive('mjwplayer', function
($rootScope) {
    return {
        restrict: 'ECMA',
        replace: false,
        template: '',
        link: function (scope, element, attr) {
            jwplayer('mjwplayer').setup({
                width: '100%',
                height: '100%',
                "skin": "vapor",
                playlist: rootScope.rootItemArray
            });
            jwplayer('mjwplayer').on('ready', function () {
                jwplayer('mjwplayer').playlistItem($rootScope.
                    rootItemIndex);
            });
        }
    };
});
```

```

    }
};
});

```

本平台的关键特色是作业的自动评分功能,作业以 Excel 表格进行存储,如图 5 所示。该文件通过 Web 端上传,Web 服务器通过 Apache 的 POI 的系列包以及 xmlbeans 包进行解析,该包的优点在于可以支持 Excel2003 和 2007 版本的 Excel 表格,然后封装出解析 Excel 文件的类,将解析完的题目存入数据中,评分的依据就是数据中存储的答案。

	A	B	C	D	E	F	G
1	题型	题干	答案	A	B	C	D
3	选择	通信卫星是一种特殊的通信中继设备。	A	微波	激光	红外线	短波
3	判断	关系数据库中的“选择操作”是一种一元操作。其作用于一个关系并产生另一个新关系。新关系中的属性(列)是原关系中属性的子集。	错				
4	填空题	色彩位数(色彩深度)反映了扫描仪对图像色彩的辨析能力。色彩位数为8位的彩色扫描仪,可以反映种不同的颜色。	256				

图 5 上传的习题模板

Fig. 5 Upload exercises template

移动平台前后端使用 JSON 对象作为数据传输格式,通过 Flask 可轻松实现。其内置了对象 JSON 的方法,一步调用即实现。以登录界面为例,Flask 通过简单的注册路由 app.route(url)的方法,即可实现路由拦截。

```
@ api_app.route( '/user/login ')
```

```

def login( )
    phone = requests.args[ 'phone' ]
    password = requests.args[ 'password' ]
    user = model. User. objects ( phone = phone,
password = password)
    if user:
        user_id = str( user[0].id)
        return jsonify( { 'msg': "1", 'user': user_id
} )
    else:
        return jsonify( { 'msg': "0" } )

```

## 4 结束语

从 MOOC 走向 SPOC,象征着传统教育方式和现代网络教学的融合,这种方式可以有效地解决传统课堂普遍存在的有效性等问题,同时也对学校 and 教师提出了更大的要求。而本项目可以作为学校推行 SPOC 的一个得力助手,促进目前的教育进行 SPOC 这种“必不可免的进化”。

## 参考文献

- [1] 康叶钦. 在线教育的“后 MOOC 时代”—SPOC 解析[J]. 清华大学教育研究, 2014, 35(1): 85-93.
- [2] 关鑫. “公众普惠”到“私人定制”—MOOC 到 SPOC 发展研究[J]. 高校图书馆工作, 2015, 35(1): 19-21.
- [3] 郑奇, 杨竹筠. SPOC: 结合高校教学的融合创新[J]. 物理与工程, 2014, 24(1): 15-18.
- [4] 罗九同, 孙梦, 顾小清. 混合学习视角下 MOOC 的创新研究: SPOC 案例分析[J]. 现代教育技术, 2014, 24(7): 18-25.

(上接第 138 页)

- [3] AMIN A, COLMAN A, GRUNSKA L. An approach to forecasting QoS attributes of web services based on ARIMA and GARCH models [C]// IEEE 19<sup>th</sup> International Conference on Web Services (ICWS). Honolulu; IEEE, 2012: 74-81.
- [4] YE Zhen, MISTRY S K, BOUGUETTAYA A, et al. Long-term QoS-aware cloud service composition using multivariate time series analysis[J]. IEEE Transactions on Services Computing, 2016, 9(3): 382-393.
- [5] ZADEH M H, SEYYEDI M A. Qos monitoring for web services by time series forecasting [C]//2010 3<sup>rd</sup> International Conference on Computer Science and Information Technology (ICCSIT). Chengdu; IEEE, 2010: 659-663.
- [6] SENIVONGSE T, WONGSAWANGPANICH N. Composing services of different granularity and varying QoS using genetic algorithm [C]//Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science. San Francisco: IAENG, 2011: 1-6.
- [7] YANG S, FANJIANG Y Y, KUO J Y, et al. Applying genetic

- programming for time-aware dynamic QoS prediction [C]//2015 IEEE International Conference on Mobile Services (MS). New York: IEEE, 2015: 217-224.
- [8] WANG Hongbing, YANG Zhengping, YU Qi. Online reliability prediction via long short term memory for service-oriented systems [C]//2017 IEEE International Conference on Web Services (ICWS). Honolulu; IEEE, 2017: 81-88.
- [9] KALMAN R E. A new approach to linear filtering and prediction problems [J]. Transactions of the ASME - Journal of Basic Engineering, 1960, 82(1): 35-45.
- [10] BOX G E P, JENKINS G M. Time series analysis forecasting and control [J]. Econometrica, 1972, 40(5): 970-971.
- [11] 华哲邦, 李萌, 赵俊峰, 等. 基于时间序列分析的 Web Service QoS 预测方法[J]. 计算机科学与探索, 2013, 7(3): 218-226.
- [12] HARVEY A C. Time series models [M]. 2<sup>nd</sup> Edition. Cambridge: MIT Press, 1993.