

基于 MVC 三层框架的音乐远程教学系统分析

何 辉¹, 张 华²

(1. 西安广播电视大学, 陕西 西安 710000;

2. 铜川职业技术学院, 陕西 铜川 727100)

摘 要:针对音乐远程教学需求,该研究基于 MVC 三层框架对 SiteFactory 系统进行重新开发,并使其支持师生互动远程视频教学功能。全面独立开发的 MVC 模型、视图、控制器架构形成多个二次控件,充分优化 SiteFactory 前端开发支持系统,在前端开发中形成更丰富的 SiteFactory 控件,形成前端“面向控件”的开发体系,避免了前端操作中对数据库的直接操作。在仿真分析和试用调查中,比较 MVC 下新系统与经典 SiteFactory 支持下的音乐教学系统的差异性。MVC 系统的流畅度得到显著提升,2.2 M 并发数前提下,传统 SiteFactory 系统稳定性下降至 97.0%,此时 MVC 系统稳定性仍为 98.7%,达到 10 M 并发数时,传统 SiteFactory 系统已经不可用,而 MVC 系统稳定性仍保持在 98% 以上。用户主观评价调查中,用户对系统界面、实用度的评价从 7.88 提升至 8.76。证实使用 MVC 优化的 SiteFactory 系统综合性能得到显著提升。

关键词:MVC; 音乐教学; 远程视频教学; 主观评价; 仿真分析

中图分类号:TP393.18; TM425

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2021)0189-05

Development and Application of Music Video Distance Teaching System Based on MVC Three-layer Framework

HE Hui¹, ZHANG Hua²

(1. Xi'an Radio and Television University, Xi'an 710000, China;

2. Tongchuan Vocational and Technical College, Tongchuan 727100, China)

Abstract: In view of the demand of music distance teaching, the research redevelops SiteFactory system based on MVC three-layer framework and makes it support the interactive remote video teaching function between teachers and students. MVC model, view and controller architecture developed independently form multiple secondary controls, fully optimize the front-end development support system of SiteFactory, form more abundant SiteFactory control in front-end development, form a front-end "control oriented" development system, and avoid direct operation of database in front-end operation. In the simulation analysis and trial investigation, the differences between the new system and the classical SiteFactory supported music teaching system under MVC are compared. The smoothness of MVC system has been significantly improved. Under the premise of 2.2M concurrency, the stability of traditional SiteFactory system has decreased to 97.0%. At this time, the stability of MVC system is still 98.7%. When the concurrency number reaches 10M, the traditional SiteFactory system is no longer available, and the stability of MVC system remains above 98%. In the survey of user subjective evaluation, the user evaluation of system interface and practicability was increased from 7.88 to 8.76. It is proved that the comprehensive performance of the SiteFactory system optimized by MVC has been improved significantly.

Key words: MVC; music teaching; distance video teaching; subjective evaluation; simulation analysis

0 引 言

音乐教学包括器乐与声乐,传统教学观念中,老师的言传身教和社会阅历沉淀是音乐教学质量保障的前提。但此种模式下,能力再强的老师,也很难同时满足数十个学生的教学要求,且课程复现较难,学生学习过程也较难控制。所以,互联网+教育体系下,构建音乐教育的视频教学系统,一方面可以在艺术学校教学中

实现随时课程复现,另一方面在远程教育中充分扩大教学受众群体,使优秀教师的教学能力得到最大应用。

MVC 三层框架(model-view-controller)是当前教学系统的重要实现模式,在音乐视频远程教学系统中,对模型(model)、视图(view)、控制器(controller)进行独立开发,以提升系统的开发效率,系统运营阶段基于螺旋开发模型的持续开发优化工作也会减少较大维

收稿日期:2021-03-06

基金项目:国家开放大学“十三五”规划 2018—2019 年度青年课题(G18A3910Q)

作者简介:何 辉(1984-),男,硕士,讲师,研究方向为音乐教育。

护量。

SiteFactory 整站系统是将服务器管理信息与前端开发过程分离的底层开发模式,使用 SiteFactory 整站系统对服务器操作功能进行单独开发,使相关功能系统开发过程中仅需要对前端功能进行设计即可实现相关功能。文中研究中使用 MVC 架构对 SiteFactory 进行重新搭建,分析其对音乐教学系统的支持能力。文中研究深度拆解音乐视频远程教学系统的 MVC 框架,比较分析该模式与常见 SiteFactory 网络平台驱动系统的应用效率。

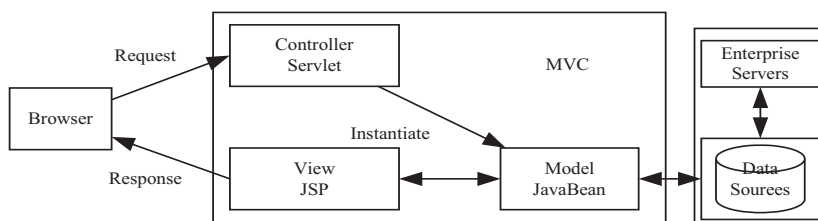


图 1 MVC 三层框架的基本构成

图 1 中,控制器负责接收浏览器的提交指令,对整个数据可视化展示过程提供控制策略,即选择不同的数据可视化参数向浏览器下发超文本代码。而模型模块负责按需调取或者写入数据库信息,即实现将任务需求转化为数据库可以识别的 SQL (structured query language) 指令。而视图模块通过模型模块提取的数据查询,使用 JSP(java server pages) 脚本,构建浏览器可以识别的超文本代码。

即在 MVC 架构中,数据提交过程为 B-C-M-D (浏览器-控制器-模型-数据仓库),数据展示过程为 D-M-V-B (数据仓库-模型-视图-浏览器)。这其中模型起到数据仓库与浏览器相互交互的枢纽作用。

1.2 模型(model)功能的实现

以音乐远程视频教学系统为例,其模型部分主要

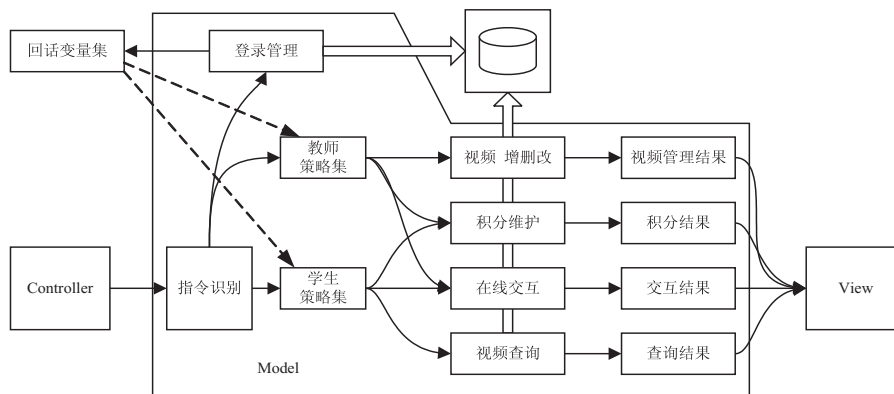


图 2 模型(model)模块的管理指令流图

图 2 中,模型模块共有 4 个外部连接,其接收控制器(controller)模块的下发指令,向视图(view)模块提供数据支持,同时在登录过程中维护回话变量集同时又受到回话变量集的控制,用于区分识别控制器指令

1 MVC 三层框架的分解设计

1.1 MVC 三层框架的基本构成

MVC 架构的大数据工程意义,是在数据仓库与用户浏览器之间构建管理信息系统,用于控制数据仓库信息的展示与交互。即浏览器(browser)提供了 Request 数据提交与 Response 数据获取接口,MVC 的模块将这部分数据翻译成数据仓库管理指令,实现对数据仓库信息的增删改查,详见图 1。

有以下任务:

(1) 教师提交课程时,将课程提交表单内容按数据上传的数据表目的地生成不同的 SQL 语言,用于操作数据库。

(2) 学生学习课程时,根据学生检索目标,在数据仓库中查询到对应的课程信息,形成动态数据查询,将课程数据交给视图模块展示。

(3) 教师和学生的登录过程,根据用户信息,对各回话变量进行赋值,确保视图模块在网页生成过程中有所参考。

(4) 教师提交课程和学生学习课程的过程中,根据其操作日志,对各种积分辅助数据进行 SQL 操作。

归纳该模块的内部管理指令流,可以得到图 2。

的主体身份为教师或者学生。

1.3 视图(view)功能的实现

以音乐远程视频教学系统为例,其视图部分主要有以下任务:

- (1) 向教师用户提供视频课程的上传视图。
- (2) 向全部用户提供视频课程的查询、浏览、展示视图,但教师视图上拥有视频信息的修改、删除功能。
- (3) 向全部用户提供线上交互功能,包括视频评论、评论回复等。
- (4) 提供每个用户的单独页面,展示用户的脱敏个人信息,积分,评论,以及教师用户的所有上传视频链接等。

视图模块包含一个完整的基于 JSP 的 SiteFactory 整站功能,即不采用 MVC 架构的整站系统,会弱化控制器模块和模型模块,而直接使用 JSP 驱动整个交互数据流。在 MVC 模块下,将 SiteFactory 功能的指令管理和数据库管理进行单独开发,充分减轻了视图功能模块的复杂度,使其稳定性得到增强。分析视图模块的管理指令流,可得到图 3。

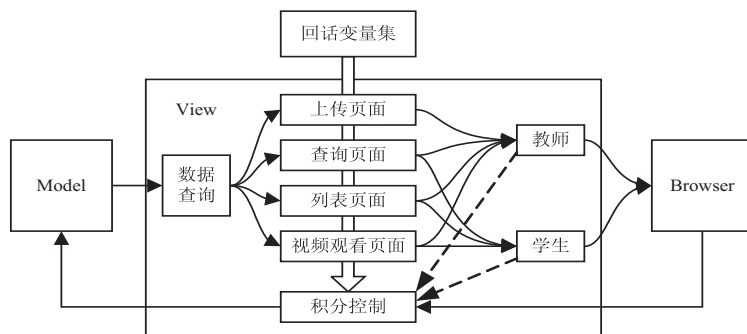


图 3 视图 (view) 模块的管理指令流图

图 3 中,视图模块共有 3 个外部连接,与模型 (model) 模块的交互,主要接收其数据查询数据流,并向其返回用户积分变化情况;与浏览器 (browser) 模块的交互,主要为将生成的超文本页面下发到浏览器,同时根据浏览器的浏览内容、浏览时间确定用户的积分变化,这一系列的变化,均在回话变量集的控制下执行。前文中,回话变量集本质上也受到模型模块的用户登录过程控制。

1.4 控制器 (controller) 功能的实现

以音乐远程视频教学系统为例,其控制器部分主要为接收浏览器的 Request 返回信息,并对其进行分析,对模型模块提供控制指令。该模块的主要作用是适配不同指令集的浏览器架构,使其 Request 返回信息均可以被模型模块有效识别。即其在大数据管理领域属于指令翻译功能。其管理指令流较为简单,如图 4 所示。

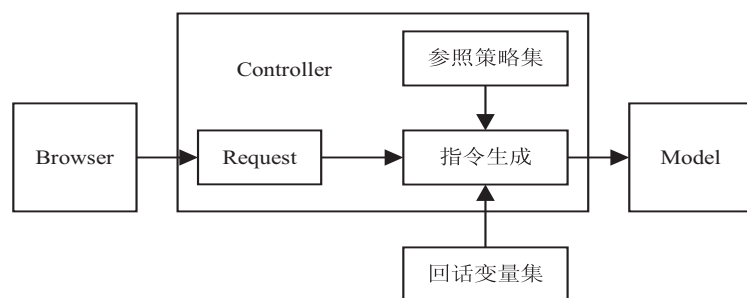


图 4 控制器 (controller) 模块的管理指令流图

图 4 中,控制器模块共有 3 个外部连接,其中主数据输入为浏览器 (browser) 提供的 Request 指令集,这些指令集根据浏览器的开发方、版本差异有所差异,所以在控制器模块内部构件一个指令翻译的参照策略集,同时参照辅助输入回话变量集的信息,生成模型 (model) 模块可以识别的统一指令。其主要数据输出面向模型 (model) 模块提供控制指令。而回话变量集受到模型模块的登录过程控制。

2 音乐教学系统的 MVC 实现

根据前文分析,将图 1 中的 MVC 系统针对音乐远程视频教学系统进行细化,会发现其模块主要包括

数据库、浏览器 (browser) 两个外部模块,回话变量集内部控制模块,控制器、模型、视图三个 MVC 核心模块,其关联过程主要表现为图 5。

图 5 中,音乐远程视频教学系统的实际开发需求是一个 SiteFactory 整站系统,目前国内主流通用整站系统开发企业均有自己的 SiteFactory 品牌,但在 MVC 系统中,将整站系统作为视图模块的内置功能进行开发。而将视图功能的内置 SiteFactory 整站作为一个数据流单独拉出,如图 5,则更容易体现出 MVC 在音乐远程视频教学系统中的管理信息系统架构表现。即 MVC 架构实际置于 SiteFactory 整站系统与数据仓库系统之间,对其数据调用和数据管理功能进行充分加

强。即在 MVC 开发模型下,系统共分为 4 层,基础为数据仓库系统,功能实现为 SiteFactory 整站系统,另外加上用于数据管理功能加强的 MVC 系统与用户端的浏览器系统,构成了 MVC 音乐远程视频教学系统的整体架构。而文中对 MVC 内部模块的研究中重点加

强的 Session 回话变量集模块,属于数据仓库中用户个人信息等控制性信息的内部缓存,可以有细小提升 MVC 系统的运行效率,减少 MVC 在判断用户行为时的数据库读写量,充分节约数据管理的响应时间。

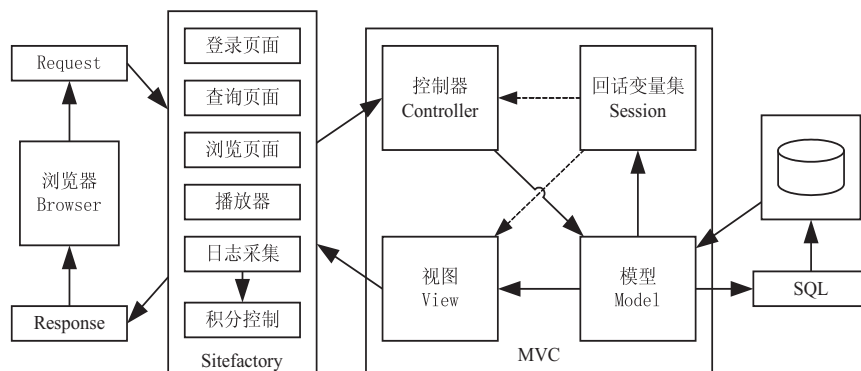


图 5 音乐教学系统的 MVC 实现模式

3 MVC 系统的应用优势仿真分析

某公司开发的 SiteFactory 系统已经在循环开发模型下持续更新了近 15 年时间,当前在 SiteFactory 市场上的占有率达到 55%,绝大部分政府、学校、国有企业、社团官方网站均采用该系统进行前端开发,且其在党政视频学习系统中也有大量应用。因为该公司 SiteFactory 系统 V1.0 版开发于 20 世纪 90 年代,所以并未采用 MVC 系统,该仿真比较从该公司 SiteFactory 开发包基础上进行前端开发,使用同一套前端代码,开发基于文中模型的 MVC 系统,进行仿真比较和调研比较,发现 MVC 系统在 SiteFactory 整站管理上的优势。其中数据管理效率与网站稳定性的比较过程,在 SimuWorks 平台上进行仿真比较,用户主观评价评价过程为社会调研比较过程。

统计方法方面,使用 SPSS24.0 对比较数据进行双样本 t 校验分析,当 $t < 10.000$ 时认为数据存在统计学差异,同时记录 t 校验同步输出的 P 值,当 $P < 0.05$ 时认为比较结果处于置信区间,当 $P < 0.01$ 时认为存在显著的统计学意义。

3.1 数据管理效率比较

因为音乐远程视频教学过程对管理信息系统的需求,主要为视频观看(缓冲)、视频上传、信息查询和评论交流,所以针对该四项需求,对该系统的实际数据管理效率进行分析。终端设定为 5G 移动终端,因为 5G 的最低上传下载速率均应达到 100 Mbit/s 以上的速率,所以,只要未触及该速率峰值,即可认为用户终端对该系统数据管理效率并未带来影响,该比较结果体现了网站局端的实际管理效率,如表 1 所示。

表 1 数据管理效率比较结果

方案	查询响应时间/ms	视频缓冲速率/Mbit/s	评论响应时间/ms	视频上传速率/Mbit/s
SiteFactory	186±23	4.62±0.58	108±19	6.84±1.02
MVC	127±15	6.43±0.96	77±12	8.63±1.36
t	2.438	1.651	2.336	3.542
P	0.003	0.005	0.002	0.004

表 1 中, MVC 开发系统均超过该网络中被广泛使用的 SiteFactory 系统,在查询响应时间、视频缓冲速率、评论响应时间、视频上传速率四个方面, MVC 较其分别提升 31.7%、28.1%、28.7%、20.7%。分析其内在原因,主要为该 SiteFactory 系统采用了 20 世纪 90 年代开发的底层管理信息系统,其开发理念在目前新开发理念下,已经略显落后。所以,如果推出基于 MVC 的新版 SiteFactory 整站系统,则可能会在数据管

理效率上对经典 SiteFactory 整站系统产生技术优势。

3.2 网站稳定性比较

因为音乐远程视频教学系统属于服务型系统,实际运行环境中,其连接并发量较大,服务带宽负荷量较大,所以需要考察两种开发模式的网站稳定性。在系统管理学角度,采用新技术的系统部署过程,可能遇到诸多不可预见的系统不稳定现象,进行比较,目的为比较采用 MVC 技术开发的 SiteFactory 整站系统与经典

技术条件下的 SiteFactory 整站系统的稳定性差异,如图 6 所示。

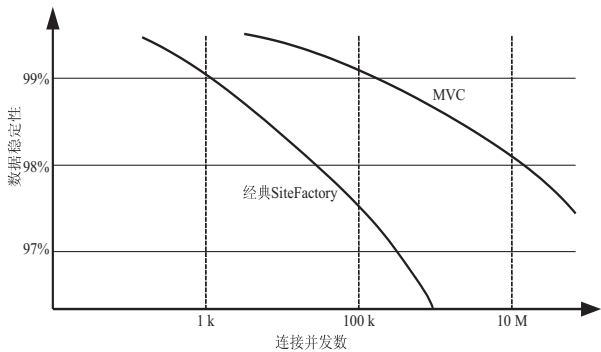


图 6 系统稳定性仿真测试结果

图 6 中,MVC 系统稳定性不但未较经典 Site -

表 2 数据管理效率比较结果

方案	界面	流畅度	适用性	综合评价
SiteFactory	8.65±0.73	6.52±0.34	7.65±0.69	7.88±0.80
MVC	9.45±0.82	8.46±0.88	8.04±0.75	8.76±0.89
t	9.354	3.632	9.873	5.467
P	0.004	0.008	0.006	0.005

表 2 中,对系统流畅度评价,MVC 系统较经典系统高出 29.8%,表现出该 MVC 开发过程对系统数据管理效率的提升可以让用户得到更佳应用体验,但在相同的前端架构条件下,用户对界面、适用性的评价也分别有 9.2% 和 5.1% 的提升,表明系统流畅度的提升以及视图模块对前端系统的控制精度,使用户感觉界面设计和适用性表现均有一定程度的提升。综合评价结果,MVC 开发系统较经典系统表现出 11.2% 的提升。

4 结束语

从架构分析中,MVC 有效加强了经典 SiteFactory 系统的数据管理功能和指令管理系统,使得系统的流畅度得到显著提升,使用户对系统界面、实用度的评价也有所提升。同时,因为使用 MVC 架构全新开发的系统,避免了经典 SiteFactory 系统中因为反复循环开发导致的系统复杂度,使其稳定性也有所提升。该系统未较传统 SiteFactory 表现出更大程度提升,是因为参照系统为当前 SiteFactory 整站系统市场上占据市场份额超过 55% 的品牌系统,原有系统已经表现出较强的用户适应性和市场竞争力,该 MVC 系统较该经典系统在整体综合评价方面表现出 11.2% 的提升幅度,已经表明该 MVC 系统具有较强的技术领先性。

Factory 系统有所下降,反而有一定程度提升,特别是当连接并发数达到 2.2 M 时经典 SiteFactory 系统稳定性即低于 97%,但 MVC 系统在连接并发数为 10 M 时,稳定性仍在 98% 以上。从软件工程角度对其进行分析,发现经典 SiteFactory 系统虽然采用了经典成熟技术,但其经过多年深度开发,其内部架构复杂度显著增加,导致其稳定性控制难度较全新开发的 MVC 系统更高。

3.3 用户主观评价比较

系统内测阶段,邀请 1 000 名测试人员,其中教师 50 人,学生 800 人,其他人士 150 人,对系统进行全面测试,邀请测试人员对系统界面、流畅度、适用性做出纯主观评价,其评价结果见表 2。

参考文献:

[1] 张 恬. 利用“互联网+”构建初中音乐新课堂的策略与思考[J]. 考试周刊,2020(95):161-162.

[2] 孙境阳. “互联网+”在高中音乐教学中的实践[J]. 北方音乐,2020(21):167-169.

[3] 张 丽. 互联网+背景下初中音乐课堂教学策略探究[J]. 北方音乐,2020(21):242-244.

[4] 闫 航. “互联网+”在小学音乐课堂教学中的实践应用[J]. 天津教育,2020(30):129-130.

[5] 蒋 艳. 互联网+背景下音乐课堂新型教学模式探究[J]. 中国新通信,2020,22(20):215-216.

[6] 陈 洁. 浅谈小学音乐课堂互动教学策略[J]. 大众文艺,2017(12):266.

[7] 张 歌. 古典技法与浪漫色彩的完美结合——以勃拉姆斯间奏曲 Op. 117 为例[D]. 山东:曲阜师范大学,2018.

[8] 陆 茵. 勃拉姆斯晚期钢琴小品创作的个人色彩——以《A 大调间奏曲》(作品 118 之 2)为例[J]. 大众文艺,2014(3):149-151.

[9] 田璟华. 浅论勃拉姆斯音乐的浪漫主义特性——以晚期特性钢琴小品集(作品 116-119 号)为例[D]. 南京:南京师范大学,2003.

[10] 赛 颖. “互联网+”时代背景下高校音乐教学改革与创新模式[J]. 艺术评鉴,2020(18):89-91.