

学校编码: 10384

分类号 _____ 密级 _____

学号: X2013231186

UDC _____

廈門大學

工程硕士学位论文

基于 Web 的钢琴课程教学辅助系统的
设计与实现

Design and Implementation of Piano Teaching Assistant
System Based on Web

李亚昂

指导教师: 杨律青副教授

专业名称: 软件工程

论文提交日期: 2016 年 3 月

论文答辩日期: 2016 年 5 月

学位授予日期: 2016 年 6 月

指导教师: _____

答辩委员会主席: _____

2016 年 3 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

1.经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于 2016 年 3 月 27 日解密，解密后适用上述授权。

2.不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘 要

基于 WEB 的钢琴课程教学辅助系统主要实现了学生在网上的学习活动和老师在网实施教学管理的功能。本文对基于 WEB 的钢琴课程教学辅助系统的设计与实现的研究,是针对当前艺术设计专业教学资源紧张、教学规模不断扩大等问题,提出一种基于 WEB 的钢琴课程教学辅助系统。该系统以 Eclipse 为主要开发工具,用 Java 语言作为开发语言,采用了 MYSQL 数据库管理系统,功能主要是对钢琴课程的教学有关教学环节信息收集处理起到辅助作用。

基于 WEB 的钢琴课程教学辅助系统是从艺术专业课教学工作的角度出发,用计算机和网络技术对钢琴专业课教学工作流程进行信息化管理,以提升钢琴专业课教学工作的效率和质量,为钢琴专业课教学工作的信息化和科学化发展提供支持。本文按软件工程的设计思想及系统开发的流程,详尽的分析了基于 WEB 的钢琴课程教学辅助系统设计实现的整个过程,包括该系统的需求分析、总体设计和详细设计、系统的实现与测试等有关过程。本文依据作者自身的学校教学工作和此次研究生学习经历,对基于 WEB 的钢琴课程教学辅助系统的设计与实现进行研究。希望本文的研究成果能够促进同类课程的教学工作效率提升,并对相关课题的研究提供些许有价值的参考。

关键词: JAVA; 钢琴; 教学辅助系统

Abstract

The piano teaching assistant system based on WEB mainly realizes the function for students to carry out learning activities and for teachers to make teaching management on the Internet. In terms of the design and implementation of piano teaching assistant system based on WEB, the paper puts forward a piano teaching assistant system based on WEB in view of the current problems that the teaching resources for art design major are scarce and the expansion of the scale of teaching is gradually increased. The system takes the Eclipse as the main development tool, use Java language as the development language and adopts the MYSQL database management system. The function mainly plays assistant role in information collection and processing in the process of the piano teaching.

The piano teaching assistant system based on WEB carries out information management for the piano teaching process by adopting the computer and network technology from the perspective of teaching for art major so as to improve the efficiency and quality of the teaching for the professional courses of piano and provide support for the information and scientific development of the professional teaching of piano. According to the design idea of software engineering and the process of system development, this paper analyzes the whole process of the design and implementation of piano teaching assistant system based on WEB, including the analysis of demands for the system, the overall design and detailed design, system implementation and testing and other related processes. In this paper, based on the author's own school teaching experience and this study experience as the graduate student, the design and implementation of the piano teaching assistant system based on WEB are studied. It is hoped that the research results of this paper can promote the efficiency of the teaching of similar courses and provide some valuable reference for the research of some related topics.

Key words: JAVA; Piano; Teaching Assistant System.

目 录

第一章 绪论	1
1.1 论文研究背景.....	1
1.2 国内外研究发展状况	1
1.3 本文的研究内容	3
第二章 系统开发的相关技术	5
2.1 JAVA 技术.....	6
2.2 MVC	9
2.3 MySQL.....	12
2.4 本章小结.....	15
第三章 系统需求分析	16
3.1 总体需求分析.....	16
3.1.1 可行性分析.....	17
3.1.2 业务需求分析.....	17
3.2 功能需求分析.....	18
3.2.1 弹奏技术学习.....	18
3.2.2 教学视频管理.....	19
3.2.3 作业管理.....	20
3.2.4 乐曲集管理.....	22
3.2.5 课程管理.....	25
3.2.6 留言板.....	26
3.2.7 系统管理.....	27
3.3 非功能需求分析	29
3.4 本章小结.....	30
第四章 系统设计	31
4.1 系统架构.....	31
4.2 系统功能设计.....	32
4.2.1 弹奏技术学习.....	32

4.2.2 教学视频管理.....	34
4.2.3 作业管理.....	35
4.2.4 乐曲集管理.....	37
4.2.5 课程管理.....	39
4.2.6 留言板.....	40
4.2.7 系统管理.....	42
4.3 系统数据库设计	44
4.3.1 E-R 图	44
4.3.2 数据表结构.....	45
4.4 本章小结.....	47
第五章 系统实现与测试	48
5.1 开发环境介绍.....	48
5.2 系统程序设计与实现	49
5.3 系统测试.....	55
5.4 本章小结.....	60
第六章 总结与展望.....	61
6.1 总结.....	61
6.2 展望.....	62
参考文献.....	63
致 谢	64

Contents

Chapter 1 Introduction	1
1.1 Research Meaning and Background	1
1.2 Domestic and Foreign Research Status	1
1.3 Research Content	3
Chapter 2 System Development Technology	5
2.1 JAVA Technology	6
2.2 MVC	9
2.3 MySQL.....	12
2.4 Summary.....	15
Chapter 3 System Requirements Analysis.....	16
3.1 Requirements Analysis	16
3.1.1 Feasibility Analysis	17
3.1.2 Business Requirements Analysis	17
3.2 Functional Requirements	18
3.2.1 Playing technical learning.....	18
3.2.2 Instructional video management	19
3.2.3 Task Manage	20
3.2.4 Music set management.....	22
3.2.5 Curriculum Manage	25
3.2.6 Message Board	26
3.2.7 Backstage Manage	27
3.3 No-Functional Requirements Analysis.....	29
3.4 Summary.....	30
Chapter 4 System Design.....	31
4.1 Design Frame work	31
4.2 Functional Module Design	31
4.2.1 Playing technical learning.....	33

4.2.2 Instructional video management	34
4.2.3 Task Manage	35
4.2.4 Music set management.....	37
4.2.5 Curriculum Manage	39
4.2.6 Message Board	40
4.2.7 Backstage Manage	42
4.3 Database Design	44
4.3.1 E-R Map	44
4.3.2 Data Table Structure.....	45
4.4 Summary.....	47
Chapter 5 System Implementation.....	48
5.1 System Development Environment	48
5.2 System Design & Implementation	49
5.3 System Testing	55
5.4 Summary.....	60
Chapter 6 Conclusions and Outlook	61
6.1 Conclusions.....	61
6.2 Outlook.....	62
References	63
Acknowledgements.....	64

第一章 绪论

1.1 论文研究背景

随着教育理论的发展，教学过程中的教学方式也在不断扩展和升级，计算机辅助教学系统就是在这一背景下出现的一种现代教学方式。计算机辅助教学是建立在以计算机以及各类通信设备为信息连接平台，让教师和学生通过这个信息中介进行有效的教学活动的教学辅助手段。教学辅助系统作为对课堂教学的补充和拓展，能够促进教师与学生之间的互动交流，尤其使得类似钢琴这类艺术专业技术课的教学可以通过辅助手段进一步提升教学效果及质量。

本文的研究目标是通过软件工程的方法提升基于 WEB 的钢琴课程教学辅助系统的开发效率和质量，并推动钢琴课程教学工作的进步与发展。通过建设基于 WEB 的钢琴课程教学辅助系统，提升钢琴课程教学工作的效率和质量，确保艺术课教学的专业性、创新性和实用性，推动钢琴课程教学相关工作的信息化进程。

1.2 国内外研究发展状况

1、国外研究现状

在互联网诞生之初，计算机和网络就作为对课堂教学的补充和拓展，提供了信息共享、邮件通信、留言板、文件下载等功能，为国外院校的教学与研究人员提供了很多的便利。至今，很多院校仍然保留了这些计算机系统和网络所提供的服务，比如 BBS、EMAIL、FTP。计算机和网络不仅能够实现教师、学生之间的信息交流，还能够充分调动教学的主动性，并提供一些课上教学所不能提供的教学内容，让教学的时间和空间无限的扩展。

当今世界已经进入了数字时代，数字技术已经对我们生活产生了巨大的影响。现代化的计算机技术正在向我们生活研究的各个方面不断渗透，随着现代通信技术的快速发展，以及前端技术越来越成熟，传统的 C/S 系统管理系统渐渐被 B/S 取代。在这样的技术背景下，相关的教育教学活动也在信息技术浪潮中发生着重要改变。各种计算机教育手段的利用和普及势在必行。目前国外在艺术教育领域里面对于计算机技术的使用已经比较普及，在一些诸如声乐、钢琴、器乐演奏等类似的艺术专业技能课的课程教学过程中，借助信息化的计算机技术完成信

息的传播,能够增加学生在学习过程中的信息获取量,帮助学生及时查找到合适的信息资源,是一个十分重要的教学辅助手段。正是基于上述原因,一个能够汇集和展示与几门课程相关联的艺术课程的信息的教学辅助系统网上教学平台,往往也需要加载了很多的功能,并且让使用者能有选择地上传各类教学资料和课程资源,便于学生和教师开阔视野,更好地理解 and 消化课堂教学的内容,避免由于信息获取不足而导致的教学失败。国外在艺术专业教学辅助系统的应用上,主要是以功能实现为基础,以信息的存储和展示为主。在研究和分析中可以发现,在美国的一些院校,艺术专业课程的教学过程中主要讲解理论和方法,同时通过计算机和网络实现课程管理、教学通知、艺术作品鉴赏、作业管理、学生作品展示以及教师与学生讨论交流等工作,在教学辅助系统的设计上注重实现后台数据库的管理功能和前台用户界面的使用操作功能。

进入二十一世纪,随着信息技术的进一步发展,以谷歌公司为代表的创新技术企业为人们提供了更多更新颖的信息技术服务,比如云计算服务、基于 Google App Engine 平台的系统开发技术支持等。这些新的技术与应用服务,为开发各种应用系统提供支持,使得相关系统的开发变得更加方便实用、易于扩展且成本低廉。面向艺术专业的教学辅助系统的开发在这一背景下也出现了新的模式,比如依托谷歌公司提供的云计算服务上,基于 Google App Engine 平台设计和开发出的教学辅助系统。这类系统集成 Google Apps 应用服务,不仅能够为开发者提供一个便捷且低成本的开发模式,还能将艺术专业的教学扩展到网络、多媒体及社交平台,实现网络公开课教学。此类系统除了实现教学辅助系统的基本功能还,还实现了公共信息管理、个人事务管理、公共服务管理、学习资源管理等功能。系统依托于 Google App Engine 进行设计和开发,从目前的应用情况看,也代表了今后基于服务的教学辅助系统的发展趋势。

2、国内研究现状

目前国内艺术学院的教学辅助系统主要实现了学生在网上的学习活动(学习、管理、答疑、评价等)和老师在网实施教学管理(学成在线注册功能、用户管理、系统权限分配、课程计划管理、各种统计查询、题库管理等),及对学生进行绩效考评(学习记录、课堂作业、要点考试)及考试管理功能。艺术专业课教学辅助系统以计算机网络为载体,充分利用其丰富的资源,体现其不局限于

传统教学的时间和地点。只要有网络的地方，学生就可以学习老师上传的课堂视频，比如钢琴曲目的弹奏细节，练习要点，弹奏示范等。这些辅助教学系统所提供的内容是在课上不易讲解清楚的。通过使用钢琴课程教学辅助系统使得原来教师在技术训练讲解过程中的重点内容变得能够无限次的观看，让学生在课下自我训练对的过程中随时随地都能回顾和反思自己的训练内容和方法是否正确。并且由于上传到网络中的教学资源都是经过对图像和声音进行了优化处理的成品，使学生获得学习信息更加充分，更能激发其学习的动力。从目前国内的应用情况看，钢琴课程教学辅助系统能够让学生在在学习过程中不断提高成就感，由于通过系统进行弹奏技术学习，进一步巩固了学生对钢琴训练内容的消化和记忆。与此同时，学生还可以通过系统自行测试，对一些有疑问的动作或者乐曲集，可以通过系统留言或者在线交流与老师沟通。从整体效果上看，教学辅助系统在国内艺术学科的应用是比较成功的。

1.3 本文的研究内容

基于 WEB 的钢琴课程教学辅助系统是从钢琴课程教学工作的角度出发，用计算机和网络技术对钢琴课程教学工作流程进行信息化管理，以提升钢琴课程教学工作的效率和质量，为钢琴课程教学工作的信息化和科学化发展提供支持。

论文主要论述在 WEB 架构下，艺术专业教学辅助系统的开发。首先分析该系统的设计与开发所用到一些基本方法与理论。然后对系统的三个主要环节进行逐一分析，包括：系统需求分析、系统设计、系统实现。基于 WEB 的钢琴课程教学辅助系统主要实现学生在网上的学习活动和老师在网上实施教学管理及对学生进行考评及管理的功能，依据系统的使用群体可以对整个系统进行划分，主要划分为以教师、学生和管理员作为系统使用主体的三个子系统，并对系统采用子模块化的设计方法来进行功能模块的划分。在这些子模块中，学生用户子系统主要包括了课程弹奏技术学习模块、作业管理模块、留言板模块、乐曲集模块、学生在线测试、学生信息管理模块等功能模块；教师用户子系统包括教师教学视频管理模块、乐曲集管理模块、课程管理模块、在线测试管理模块、留言板管理模块、学生考勤管理等功能模块；管理员用户子系统主要划分为系统用户管理、数据管理、系统设置等功能模块。系统的特点主要体现为可以让学生任何时间任

何地点，只要能上网，就可以观看和聆听之前老师上传的教学视频，比如钢琴弹奏视频教学视频、学生弹奏作品视频。通过基于 WEB 的钢琴课程教学辅助系统使教材上以前文字的东西变的更加直观，能够以音视频、在线互动等多样化的方式展现教学内容，使学生获得充分的感知，增加其学习的动力、激发学习兴趣、加深对知识的理解和记忆。

论文的组织结构主要包括以下六个部分：

第一章是绪论。这一部分主要对基于 WEB 的钢琴课程教学辅助系统的设计与实现这一课题的研究意义与背景、国内外研究现状进行阐述，对课题研究的主要内容和论文结构进行说明。

第二章是系统开发的相关技术。这一部分主要对钢琴课程教学辅助系统的系统开发技术进行分析。

第三章是系统需求分析。这一部分主要对钢琴课程教学辅助系统的业务需求、系统功能需求和非功能性需求进行分析。

第四章是系统设计。这一部分主要钢琴课程教学辅助系统的网络架构、软件架构、功能模块设计以及数据库设计进行研究。

第五章是系统实现与测试。这一部分主要对钢琴课程教学辅助系统的实现进行说明，重点包括系统开发环境、功能实现、系统测试。

第六章是总结与展望。主要对基于 WEB 的钢琴课程教学辅助系统的设计与实现这一课题的研究成果进行总结，对今后的研究及未来展望。

第二章 系统开发的相关技术

本章主要对钢琴课程教学辅助系统的系统开发技术进行分析。

系统采用 B/S 结构的设计方案。B/S(浏览器/服务器)结构即浏览器和服务器结构。设计方案采用的是三层体系的结构,具体来说,在用户端和数据库之中引入一个中间层,即逻辑业务层。这三个层次并不单单指物理层,而是表示三台机器是三级制,每一台机器都是由此三层结构共同构成的。该架构的规则,包括访问数据在内,最终在业务逻辑处理阶段可以对智商工作的合理性进行全面检验,并且通过该体系结构与业务逻辑的沟通,从而建立一个连接,让业务逻辑层的信息和数据库中的信息进行指定的交互。在此体系结构中,数据的计算与业务的有关指令处理功能主要是依靠逻辑业务层来完成的,因为规范化与逻辑行为的实现都必须逻辑业务层才能实现。

基于 WEB 的钢琴课程教学辅助系统在设计上采用的是基于 B/S 结构的设计方案。当前,很多单位都建设了基于 Web 的信息化系统,并向内部及外部用户提供信息化的服务。比如车管所的选号系统,交警的违章查询系统。在这些 Web 系统的开发过程中,采用了多种技术,包括基于 JavaScript 的 AJAX 技术,基于 JAVA 语言的 Spring 框架,基于 C#语言的 .Net 框架等。基于 Web 的信息化系统具有一个明显的优势,那就是便利性。基于 B/S 架构的 Web 系统,相对于过去和以往基于 C/S 架构而创建的 Web 系统,用户在使用时无需单独再安装用户端,也不必担心用户端的版本更新问题。而采用了基于 B/S 的 Web 系统,更能有效地建立起不同的系统之间的相互联系,使得系统用户之间的联系更加密切,使开发者也更能关注于特色功能和系统的开发,有利于实现不同的系统和开发者之间的分工协作。在进行 Web 数据交换的过程中,XML 已经成为了不可或缺的一个组成部分。XML(包括 B/S 系统)、SOAP(简单对象访问协议),都被广泛地应用于信息安全领域。在 Novell 的网络安全解决方案中,支持 B/S 系统;在微软的技术规范中不仅支持 B/S 系统,同时也提供对基本的 XML 规范的支持。在一些开源的中,B/S 系统正在发展成为信息系统解决方案中的一个标准,在 JAVA 工具包中已经提供了对 B/S 系统的支持。一些大型的 IT 企业通过建立这种 B/S 架构的信息系统,实现了与部分互联网行业和企业之间的互信与合作,同时也扩

大了自己系统的开放性和影响力。比如国内知名和 IT 企业腾讯和新浪等，就面向很多小型的网站推出了基于 B/S 的集中认证方案。通过这一方案，用户在访问中小网站时，不需要再单独的进行账号注册和登陆，而只需要使用腾讯的 QQ 账号或新浪的微博账号登陆即可。如果用户当前已经登陆到了新浪微博或正在使用 QQ，那么用户就无需进行登录，而直接取得当前的网站的注册用户权限，并进行相应的访问和操作。这一模式的推出，不仅极大地方便了用户对中小网站的访问，同时也扩大了新浪和腾讯的影响力。不仅如此，B/S 系统模式的应用，也使得面向用户的内容分享服务得以实现，当用户以新浪或腾讯帐号访问其他网站时，可以将所浏览的内容同步分享到相关的社交平台以及网站，这在为用户提供便利、为中小网站提供了推广渠道的同时，也将用户与微博和 QQ 空间进一步捆绑在了一起。系统开发之所以倾向于采用 B/S 架构，主要是从两个方面考虑：一是 Web 应用的开放性，二是 B/S 结构相对于 C/S 结构的易用性。

2.1 JAVA 技术

Java 语言从出生至今已经经历了人类信息化进程近 20 年的发展。在技术发展日新月异的 IT 行业，Java 语言已经可以算得上是一个老古董了。不过，看似“古老”的 Java 语言，时至今日却仍然充满活力。在很多新技术的开发、新的研发过程中，仍然能看到 Java 的身影。Java 的良好的移植性和开放性特点使得 Java 具有了持久的生命力。

本系统在开发过程中使用到了 Java。自从 J2EE 推出以后，在很多大型的开发中经受了考验，其良好的性能得到了验证和肯定。在甲骨文公司收购 Java 以后，Java 得到了更大的支持，成为甲骨文公司的一款核心产品。Java EE 在发展的过程中也不断完善，在目前最新的 Java EE 版本中，已经提供了对云计算的支持。

在 Java EE 开发中使用的比较多的应用服务器主要有 Apache Tomcat、JBoss、BEA Web Logic 等。在本文所研究的基于钢琴课程教学辅助系统中，采用的是 Apache Tomcat 服务器。

在进行 Java 进行开发时，需要下载 JDK 开发包，安装 Eclipse 开发工具，并配置开发环境。Eclipse 是一款用 Java 编写的开源的 Java 开发工具，在使用时还需要根据具体的需求，安装相应的插件辅助开发工作。

Java 技术采用的一次性编译方法，把代码编译成为包程序。包程序的出现将会允许用户再次进行相同的操作，方便了程序的使用以及发布。

进行应用程序开发时，很多开发者都选用 JAVA 作为开发语言。这是因为 JAVA 语言的一些良好特性以及 Java 的编译和工作方式所造成的。Java 是 Sun 公司开发的一种程序设计语言。使用 Java 进行程序设计时，需要安装 Java 编译器、Java SDK 等相关软件。Java 是一种解释型语言，这是 Java 与汇编语言和 C 语言的不同之处。具体表现就是 C 语言和汇编语言编写的程序，在编写完成后就进行编译，然后安装到应用系统上运行。而 Java 语言却恰恰相反，在编写完成后并不立即进行编译，而是在应用系统上进行运行时才进行编译。

从原理上看，Java 之所以能够具有如此良好的跨平台性能，是源于 JAVA 的运行机制。Java 语言编写的代码，需要通过 JAVA 解释器进行解释后才能执行，而在不同的平台上，Java 解释器能够对 Java 代码进行相应的处理，从而促成 Java 代码在各种平台上的运行。Java 的跨平台特性 Java 虚拟机有很大的关联。使用 Java 编写的代码存储在 .java 文件中，经过编译后生成 .class 文件。 .class 文件并不是一个可执行文件，而是通过计算机上安装的 Java 虚拟机进行对中间代码进行处理，生成目标设备代码，然后执行程序。由此可以看出 Java 的跨平台特性和易于移植的特性，是基于 Java 的虚拟机机制。

不过，Java 之所以能够成为最受开发人员欢迎的开发语言，并不仅仅是因为 Java 具有良好的跨平台特性。与汇编语言和 C 语言相比，Java 语言是一种面向用户和对象的程序开发语言，在 Java 语言中引入了类的概念，而在 C 语言中并没有类，直到 C++ 语言出现后才引入了类。Java 语言的内存管理功能也较 C 语言更为良好。开发者在使用 Java 语言进行程序设计时，基本上不用担心由于内存管理导致出现的内存泄漏等问题。当然，C 语言中的指针等概念，给予了程序开发者以更大的灵活性，能够深入底层对内存和地址进行管理。

很多互联网公司和软件公司都有专门的 Java 开发小组或研发团队。Java 能够为最广泛的计算系统提供性能良好的应用程序，并能让应用程序在不同的环境下使用，从而为用户节省系统移植和维护的成本。

J2EE 是 Java 针对企业级应用推出的一个版本，并为企业级应用开发提供了良好的框架，以及相应的服务与支持。J2EE 支持 MVC 设计模式，这使得开发

Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.