

学校编码: 10384

分类号 _____ 密级 _____

学号: X2013231010

UDC _____

厦 门 大 学

工 程 硕 士 学 位 论 文

在线声乐教学辅助系统的设计与实现

Design and Implementation of the Online Vocal Music
Teaching Assistant System

沈明春

指导教师: 董槐林教授

专业名称: 软件工程

论文提交日期: 2015年10月

论文答辩日期: 2015年11月

学位授予日期: 2015年12月

指导教师: _____

答辩委员会主席: _____

2015年10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 年 月 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

当今社会，互联网已经深入到日常生活的方方面面，成为了人们生活中不可缺少的一部分。在声乐教学工作中，不断地有老师学生提出在教学工作中急需解决的问题。如由于教学时间不足，教师没有足够的课堂时间为学生进行全面的声乐技巧教授、教师布置的课后作业需要统一查看评分留底，工作量大、除课堂时间外，师生间缺乏沟通渠道等。

针对这些问题，设计实现一个声乐教学辅助系统变得极为必要。一方面要具有完整的管理概念，需要理顺教师、课程、班级、学生之间的相互关系。老师只需要按照课程安排把每一次课程所需教授的演唱技巧录制成视频并上传，学习这门课程的学生就可以从本平台上检索并观看相应的视频教程。教师也可以在教学辅助平台上为学生布置课后作业，并对学生提交的作业进行统一的评分管理。如有必要，学生还可以在系统给教师留言提问，以获得授课教师的指导。

本文综合应用软件工程、计算机网络、Web 站点架构等方面的知识，对系统的需求进行了分析，并在此基础上对系统的整体架构及其内部模块进行了详略适度的设计。在实现过程中，借助了 ThinkPHP 这个成熟的软件框架，在其基础上利用其提供的功能，完成了系统的数据持久层及表现层的实现，并将系统业务逻辑层架设在这两层之间，实现了系统设计的层次及模块结构。在完成了系统的实现后还运用系统的测试方法对系统进行了全方位的测试，以确保系统正确可用。

本系统的研究与设计推动了广西艺术学院教学信息化建设的进程，为我校声乐教学工作的高效开展提供了保障。

关键字：声乐教学；辅助系统；MVC 网站架构

Abstract

Nowadays, the Internet has penetrated into all aspects of people's daily life and becomes an indispensable part of it. In the process of vocal music teaching, many teachers and students raise urgent questions that need to be solved as soon as possible. Such as teachers always have no enough class time to teach all the skills to their students, the home work needs to be manage in a system way and teachers and students have no official communicate way .ect.

To solve the problems above, building a vocal music teaching assistant system becomes much essential. The system should use the information manage system concept to well manage the relationships between the teachers, classes, students and their courses in the school. Once the teacher uploads the course video the student can search and play it in the system. Teachers can assign homework through the system. After students submitted their homework, the teacher can score it in the system. Students can communicate with their teacher through the system to obtain help.

In this thesis, we use the knowledge of software engineering, computer network system, web site architecture comprehensively to analyze the real requirement, to design the system's framework and its inner modules. In the process of implementation, we use ThinkPHP, a PHP framework as the infrastructure to build the system's data persistence layer, the business logic layer and the presentation layer. After the implementation process, we also test the newly build system to make sure that the system is correct and available.

The system's design and implementation greatly promotes the informatization process of Guangxi Arts Institute and it provides much support to the vocal music teaching of the school.

Keys Words: Vocal Music Teaching; Assistant System; MVC Website Architecture

目 录

第一章 绪论	1
1.1 研究背景与意义.....	1
1.2 研究对象.....	2
1.3 开发方法.....	3
1.4 论文的研究内容与组织结构.....	6
第二章 需求分析	7
2.1 可行性分析.....	7
2.2 需求概述.....	9
2.3 功能性需求.....	10
2.3.1 确定参与者.....	10
2.3.2 用例描述.....	11
2.3.3 功能列表.....	14
2.4 非功能性需求.....	16
2.5 本章小结.....	17
第三章 总体设计	18
3.1 系统设计原则.....	18
3.2 系统结构设计.....	20
3.2.1 系统层次结构.....	20
3.2.2 业务逻辑层模块划分.....	21
3.3 系统输入输出设计.....	22
3.4 数据库设计.....	24
3.4.1 概念结构设计.....	24
3.4.2 逻辑结构设计.....	27

3.4.3 物理结构设计.....	29
3.5 本章小结.....	33
第四章 系统详细设计及实现.....	34
4.1 数据持久层设计实现.....	34
4.2 逻辑层设计实现.....	35
4.2.1 公用功能模块.....	35
4.2.2 教师管理模块.....	37
4.2.3 院系班级管理模块.....	38
4.2.4 学生管理模块.....	39
4.2.5 教学视频管理模块.....	39
4.2.6 作业管理模块.....	40
4.2.7 在线问答管理模块.....	41
4.3 表示层设计实现.....	46
4.4 层间通信机制设计及实现.....	54
4.5 本章小结.....	55
第五章 系统测试与部署.....	56
5.1 系统测试.....	56
5.1.1 集成测试.....	56
5.1.2 性能测试.....	62
5.2 系统部署.....	62
5.3 本章小结.....	65
第六章 总结与展望.....	66
6.1 总结.....	66
6.2 展望.....	67
参考文献.....	68
致谢.....	69

Contents

Chapter 1 Introduction.....	1
1.1 Research Background and Sinificance.....	1
1.2 Research Subject.....	2
1.3 Research Methods.....	3
1.4 Organization Structure of This Dissertation.....	6
Chapter 2 Requirements Analysis.....	7
2.1 Feasibility Analysis.....	7
2.2 Requirements Description.....	9
2.3 Functional Requirements.....	10
2.3.1 Identify the Participants.....	10
2.3.2 Use Case Description.....	11
2.3.3 Functions List.....	14
2.4 Non-functional Requirements.....	16
2.5 Summery.....	17
Chapter 3 System General Design.....	18
3.1 System Design Principles.....	18
3.2 Structure Design of the System.....	20
3.2.1 System Hierarchy.....	20
3.2.2 Module Partition of Business Logic Layer.....	21
3.3 Input and Output design of the System.....	22
3.4 Database Design.....	24
3.4.1 Conceptual Structure Design.....	24
3.4.2 Logic Structure Design.....	27
3.4.3 Physical Structure Design.....	29

3.5 Summary	33
Chapter 4 System Detailed Design and Implementation	34
4.1 Design and Implementation of the Data Persistence Layer	34
4.2 Design and Implementation of the Business Logic Layer	35
4.2.1 Common Function Module.....	35
4.2.2 Teachers Management Module.....	37
4.2.3 Colleges and Classes Management Module.....	38
4.2.4 Students Management Module.....	39
4.2.5 Teaching Video Management Module.....	39
4.2.6 Homework Management Module.....	40
4.2.7 Q&A Management Module.....	41
4.3 The Design and Implementation of the Presentation Layer	46
4.4 Communication Mechanism Between Layers	54
4.5 Summary	55
Chapter 5 System Testing and Deployment	56
5.1 System Testing	56
5.1.1 Integration Testing.....	56
5.1.2 Performance Testing.....	62
5.2 System Deployment	62
5.3 Summary	65
Chapter 6 Conclusions and Prospects	66
6.1 Conclusions	66
6.2 Prospects	67
References	68
Acknowledgements	69

第一章 绪论

1.1 研究背景与意义

基于互联网的信息管理系统一直以来都是互联网的一个重要组成部分，肩负着解决各种形形色色的实际问题的重任^[1]。经过长期的发展，业界已经在构建信息管理系统方面积累了不少成功的经验。在碰到实际工作生活中的实际问题的时候，就可以适当地借鉴业界以往的成功经验加以解决。

音乐（特别是声乐）教学领域的教与学因其自身的特殊性决定了必须在师生间以大量现场示范的教学方式进行演唱技巧的传授及练习技法的指导。然而实际教学过程中，根据课程的进度安排，在进行完必要的理论学习后往往已没有足够的时间留给师生进行面对面的互动。

长期以来，在声乐教学实践中，这个问题都是靠师生间通过传输并观看视频的方式进行解决：老师把自己需要给学生教授的演唱技巧录制成视频的方式然后分发给学生，有需要的学生通过下载并观看视频进行演唱技巧的学习。在练过程中，学生如果有什么疑问或者遇到难以解决的困难，可以把自己练习的视频录制下来并发送给相关的教师请求指导。

这种教学方式沿用至今，不可否认有其使用之处，但是也存在些许不足：一方面，这种方式不够系统。由于视频一般是教师根据教学进度灵活运用，根据学生的实际需求为学生录制教学视频，所以，教学视频在很多时候呈现的是一种比较零散、不成体系的状态；另一方面，这种方式存在一定的滞后性，无法实现师生间比较及时的沟通。老师和学生录制的视频往往需要经过一段时间才能被对方看到，所以无法进行及时的反馈互动，教学效果往往难以达到预期。

针对以上教学工作实践中遇到的问题，设计并实现一套在线声乐教学辅助系统显得迫切而有必要。该教学辅助系统一方面需要理顺教师、课程、班级、学生之间的相互关系，同时又要具有完整信心管理理念。老师只需要按照课程安排把

每一次课程所需教授的演唱技巧录制成视频并上传，学习这门课程的学生就可以从本平台上检索并观看相应的视频教程。如有必要，学生还可以在观看教程的时候上传自己相应的练声音视频，以获得授课教师的指导。由于课程和练习间的对应关系比较紧密，教师也可以更有放矢地对学生提交的作业视频逐个进行有针对性的辅导，更具系统性。在课程结束的时候，自然地，教师的教学视频就围绕着课程的一个学期以来的教学内容保存在系统上成为一个完整的课程系统。而辅助教学系统提供的在线交流功能可以实现师生间的在线互动功能，将大大方便教师与学生间的沟通，使得师生间可以在双方都方便的时间场合实现效果仅次于面对面教学的互动教学，以弥补传统教学方式中师生用录制视频交流滞后的缺陷，使师生间真正动起来。

设计与实现一套辅助教学系统是一个多学科综合的过程。它一方面要求设计与实现系统时必须具有比较系统的软件工程学知识，并明确在具体的每一步中使用的分析与设计方法；另一方面要求从不同参与者的角度去理解系统并获取他们对于的具体需求，这就要求掌握适当的社会学调查分析方法，以帮助获取相关用户准确的需求。

本文将致力于使用现代软件工程学方法构建这个实用的在线声乐教学互动平台，并在开发过程中综合运用软件工程学中的各种方法作为指导，使系统的设计趋于完善，并在实现的过程中运用所学的软件工程学原理及程序设计方法构建起一个稳定而灵活、易于进一步扩展的系统。希望本文能在某种程度上起到一些抛砖引玉的效果，为教学工作做一点贡献，也为有类似需求的研究者提供有益的参考。

1.2 研究对象

本文主要研究对象包括以下两个方面：一是在线声乐教学辅助系统的设计实现过程；二是设计实现该系统时所使用的开发方法。

在线声乐教学辅助系统设计实现的过程本身之所以具有研究价值，主要是因为该系统作为一个以实际问题为导向的实用系统，其设计实现过程具有可供借鉴

的通用性和实用性。通过研究这一具体系统的设计与构建的过程，可以清晰地说明，现实问题是如何通过设计实现软件来一步一步加以解决的。软件从来就不是凭空而来的，它的产生必定与某些亟待解决的现实问题息息相关。如何从现实问题找到合适的解决方案并实现系统的整体可控管理一直以来都是软件工程研究的重点。通过为软件开发过程划分出不同的阶段并且为它们制定出一个可行的计划。在接下来的执行阶段通过严格管理各个阶段的生命周期，软件开发的过程得到了有效的规划与控制。对过程的划分控制，是实现可控开发管理的关键所在^[2]。

软件工程方法学研究的对象则是软件生命周期中使用的一系列方法。目前广泛使用的方法有结构化方法以及面向对象方法。结构化方法侧重的是系统开发各个阶段的顺序性，它要求系统开发划分的各个阶段以一定的顺序逐步进行，前一个阶段是后一个阶段开始的基础。当各个阶段都按照原定计划完成时，可供交付的软件即便完成。而面向对象方法则强调对现实环境的模拟，通过模拟一系列现实对象的关键特征并建立对象间的通信通道，软件便可以对现实问题进行模拟并对用户的输入产生相应以满足用户的实际需求。面向对象分析方法倾向于对象间的继承与复用，通过重复的迭代演化，不断细化模拟对象^[3]。这与人们认识客观事物解决实际问题的过程非常相似，因此在实践中应用广泛。当然，这两种分析方法并不是彼此对立的，只是结构化方法更加关注数据及过程而面向对象方法更关注对象与联系而已。在实际运用的时候不妨灵活处理，相互借鉴。

1.3 开发方法

本文将使用瀑布过程模型来进行系统的分析设计。由于瀑布模型的阶段间具有顺序性及依赖性，必须在前一个阶段工作完成之后才能开始下一个阶段。这么做好的好处在于清晰的阶段划分有利于把问题分段解决的过程解释清楚。在大规模的软件项目中，每个阶段划分得越清晰，越有利于分工合作^[4]。

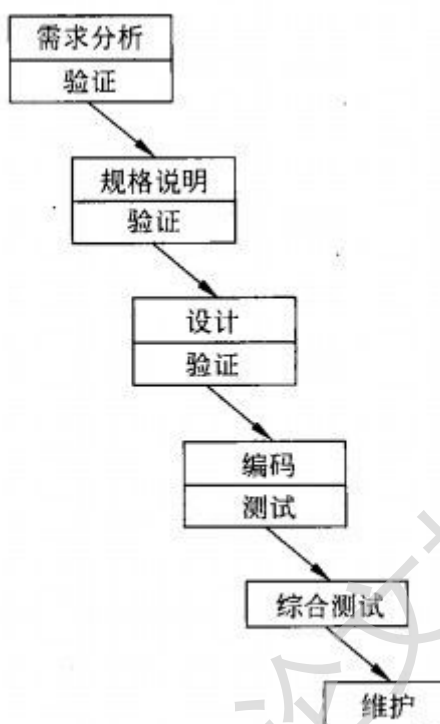


图 1-1 传统的瀑布模型过程

然而，由图 1-1 可见，在传统的瀑布过程模型中，一旦上一个步骤完成，就进入到下一个步骤的工作，并且没有回转的机会，这就要求每一个阶段的工作都必须是完美的，因为一旦宣布结束本阶段，就意味着再也没有机会对其进行修改了。显而易见，这一缺陷在实际开发中是不可容忍的。系统的开发存在着太多的变数，不大可能一开始就得到完美的解决方案。通常会在设计开发的过程中发现之前分析设计上的不足，最好的办法当然不是视而不见，而是要知错能改，及时返回存在缺陷的阶段进行修改，这样才能够使开发过程持续有效地进行^[9]。为了解决这个问题，可以对传统的瀑布过程模型进行一些改进，为其增加了“反馈环”，使其能够进行迭代修改，从而满足实际开发的需要。改进后的瀑布过程模型见图 1-2。

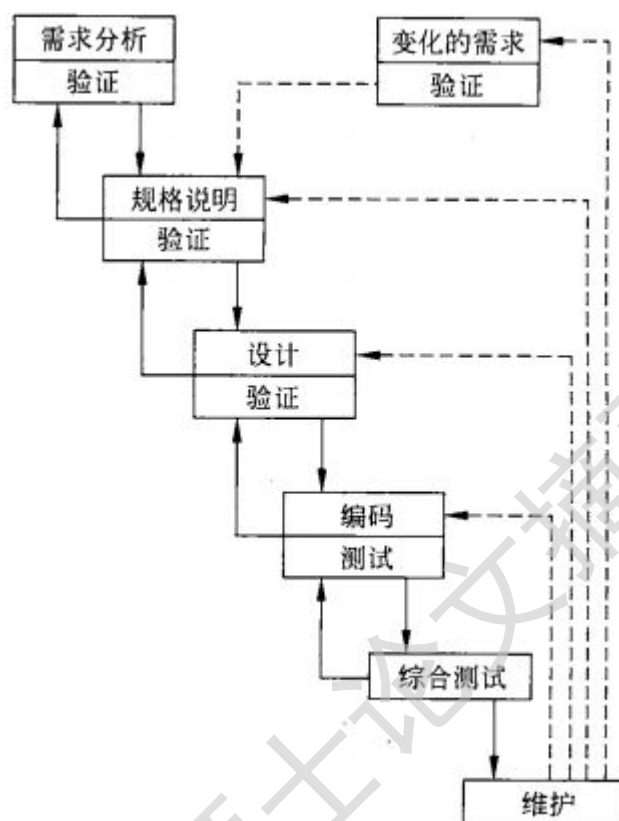


图 1-2 改进的瀑布模型过程

由图 1-2 可见，改进后的瀑布过程模型要求每个阶段在完成规定的工作后必须形成完整准确的文档，作为下一个阶段的输入。同样，通过文档，还可以进一步验证上一步所作的分析是否准确，如果不准确，即可沿着反馈线返回前面的步骤进行完善后再继续执行下一步骤。这一改进很好地解决了前面提到的过程无法返回修改的问题。

由于瀑布过程模型强迫开发人员使用规范的分析设计方法并在每一步得出完善可用的文档，随着项目的推进，整个项目的软件文档还可以作为项目开发各个阶段各类参与人员间进行沟通的媒介和依据。通过阅读瀑布过程模型各个阶段的文档，开发人员可以尽早地发现实现过程中可能遇到的问题。而在软件开发过程中，越早发现问题，修复问题所需的成本就越少。也就是说，应用瀑布过程模型

进行项目开发管理还可以有效地降低开发成本。

瀑布过程模型在满足软件开发过程控制的同时，还可以有效地保证软件质量，降低开发成本，所以在软件工程中这是应用得最广泛的模型^[4]。由于瀑布模型具有普适性，在其上发展出了诸如快速原型过程模型、增量过程模型、简化螺旋过程模型等适应不同具体开发需求的过程模型，在必要的时候也可以适当考察选用。

1.4 论文的研究内容与组织结构

本文主要研究如何通过构建一个依托于互联网的信息管理系统以解决声乐教学中迫切需要解决实际问题。本文依据软件工程实践中的需求分析、总体设计、详细设计、系统实现、系统设计、系统部署与维护等各个阶段的主要任务展开，详细描述了每一个阶段的工作如何开展以及需要注意的问题。

本文结构排如下：

第一章为绪论，主要介绍课题研究背景、研究意义、研究内容、研究方法、论文的组织结构。

第二章为需求分析，主要介绍系统需求概述、系统功能需求分析、系统非功能性需求分析。

第三章是总体设计，主要介绍系统的设计思想与设计原则、系统的层次模块设计、系统的数据库设计，将系统的总体结构描述清楚。

第四章为系统详细设计及实现，分层次结构介绍了系统各个层次的内部结构，并重点介绍了业务逻辑层的模块设计及层间通信机制的设计。

第五章为系统测试部署，主要根据设计对系统进行了集成测试及性能测试，保证了系统的质量并将系统部署到了生产环境上。

第六章总结与展望，对本课题所进行的研究工作进行了总结，并指出进一步完善系统的方向。

第二章 需求分析

上一章介绍了问题背景、研究对象及使用的研究方法。本章将着手构建一个实用的信息管理系统，用以解决上一章中提到的实际问题。本章将主要围绕系统要做什么，即系统需要提供什么样的功能展开。

2.1 可行性分析

下面将分析在给定的条件下是否能够设计实现出满足需求的系统。从前述的背景介绍中可以初步对要解决的问题给出定义：设计实现一个为声乐教学服务的在线教学辅助系统，该系统必须满足师生间进行网上授课学习练习的需要。下面将着重从以下三个方面来研究该系统的可行性：

(1) 技术可行性分析

按照问题描述，该系统拟使用 B/S (Browser/Server) 模式 (如图 2-1 所示) 进行构建，这样就可以选用目前网站制作领域比较成熟的解决方案，从而得到更多的技术支持。

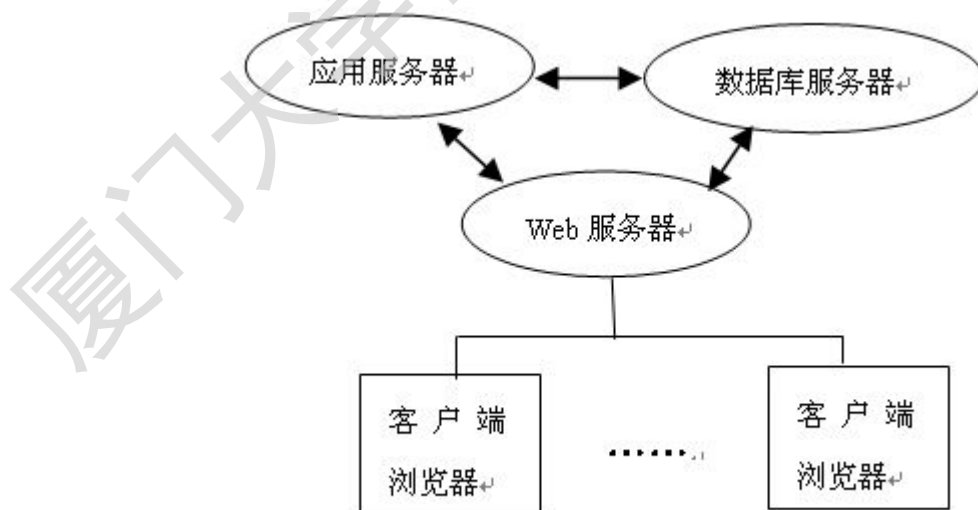


图 2-1 B/S 软件体系结构图

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.