

Q1学校编码: 10384

分类号 _____ 密级 _____

学号: X2013231863

UDC _____

廈門大學

工程硕士学位论文

基于 ASP.NET 的实验室开放管理系统
设计与实现

Design and Implementation of Laboratory Opening
Management System Based on ASP.NET

陈建敏

指导教师: 廖明宏 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
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

高校实验的直接承担者和载体是高校实验室，高校实验室在高校整个教学体系中占据着很重要的地位，它具有很丰富的大型或者先进的仪器和设备。高校实验室的建立，一方面能为高校学生提供锻炼自身实践能力和动手操作能力，另一方面也能为学生的课外实践学习和锻炼提供一个平台。高校实验室的建立，不仅仅能够实现高校学生的素质教育，而且能够提高高校学生的创新能力和实践能力的重要场所。目前，随着高校招生规模的扩大，使得实验室中的资源分配不均衡、传统的实验室管理方式比较落后。利用信息技术，推动高校实验室教学改革，逐步成为提高高校实验室管理质量和水平管理的必然选择。本课题结合某高校在实验室管理模式中出现的问题，以开放式实验室管理系统作为研究课题，开展了相应的研究工作。

本课题主要是结合相关部门的相关需求并实地调研，根据软件开发理论和项目管理理论，系统主要采用目前主流的动态网页开发技术.NET 技术，采用比较成熟的关系型数据库 Microsoft SQL Server 2008，在 Microsoft Visual Studio 2010 平台下进行开发完成。首先分析了本系统的开发背景以及国内外在开放式实验室管理系统方面的发展现状；接着介绍了当前主流的开发技术.NET 技术和数据库管理软件；接着阐述了系统应该怎么做的问题，依照需求分析的说明对系统进行了概要设计、详细设计、数据库设计和页面要求，其中系统主要包括四个子系统分别是：学生管理子系统、教师管理子系统、实验室教师管理子系统、系统管理员子系统；最后，根据系统的总体设计方案开发了一套基于 B/S 的面对高校师生的开放式实验室管理系统。实现了四个主要的功能模块。本课题介绍的开放式实验室管理系统，采用三层架构体系，能够有效的增强系统的灵活性和可扩展性，同时也降低了系统后期维护的工作量。

该套系统通过了系统测试，测试结果表明该系统具有一定的稳定性，能保证用户信息的安全，可以满足高校实验室需求。此外，高校开放式实验室管理系统的实施，不仅能够提高学生自主学习的主动性，提升学校的实验课程教学质量，而且对于推动高校开放式实验教学也能起到显著的作用。

关键词：开放式实验室；实验预约；B/S

Abstract

University Laboratory experiments are carried out directly bear, the whole education system is a very important part of a large and perhaps with very rich advanced instruments and equipment. University laboratories can provide a base for the training of the student's hands-on skills and training students in practical ability, but also a platform for students to learn and practice extracurricular exercise. University Laboratory is to achieve quality education of college students to improve their capacity for innovation and practical ability of the important places. At present, with the expansion of college enrollment, making the allocation of resources in the lab is not balanced, traditional laboratory management is relatively backward . Use of information technology to promote the reform of university teaching laboratories, becoming improve the quality and management of laboratory management colleges inevitable choice. This paper appears in the combination of a university laboratory management mode problem to open a research laboratory management system, carry out appropriate research.

The main subject is a combination of demand -related sectors and relevant field research, according to the theory of software development and project management theory, the system mainly uses the current mainstream dynamic web development technology and J2EE JSP technology system in the framework of the Department of Technical SSH, using more mature relationship databases Microsoft SQL Server 2008, in the MyEclipse platform developed. Firstly, the development status of the system development background and foreign internal open laboratory management systems ; then introduced the current mainstream development technologies JSP technology , SSH technology and database management software ; then expounded the question of what the system needs to be done , and functional requirements and non-functional requirements from the analysis of the feasibility of the system , the system of the aspects of the system requirements specification ; then tell the system how to do the problem, follow the instructions on the system needs analysis conducted outline design, detailed design, database design and page design, which includes asset management system subsystems, system maintenance and management subsystem and message notification management subsystem ; Finally , based on the detailed design of the system developed a sets based on B/S of Open Laboratory Management System. Achieve four main functional modules. Open Laboratory Management

System described in this paper, three-tier system, can effectively enhance the flexibility and scalability of the system, but also reduces the workload of the latter system maintenance.

The set of the system through a system test, the test results show that the system has a certain stability, to ensure the security of user information to meet the needs of university laboratories. In addition, the use of the set of systems, for advancing the school's open experiment teaching to enhance students' learning autonomy, enhancing the effect of experimental teaching, will play a significant role.

Keywords: Open Laboratory; Experiment Booking; B/S

目 录

第一章	绪论	1
1.1	项目开发背景与意义.....	1
1.2	国内外研究现状.....	4
1.3	主要研究内容.....	6
1.4	论文章节安排.....	6
第二章	关键技术介绍	8
2.1	C/S 和 B/S 体系结构.....	8
2.1.1	C/S 体系结构.....	8
2.1.2	B/S 体系结构.....	8
2.1.3	C/S 结构和 B/S 结构比较.....	9
2.2	ASP.NET 技术.....	9
2.3	IIS 技术.....	11
2.4	ADO.NET 技术.....	12
2.5	本章小结.....	13
第三章	系统需求分析	14
3.1	业务需求分析.....	14
3.2	功能需求分析.....	18
3.2.1	学生用户管理需求分析.....	19
3.2.2	教师用户管理需求分析.....	21
3.2.3	实验室教师管理需求分析.....	22
3.2.4	系统管理员需求分析.....	24
3.3	系统的非功能需求分析.....	28
3.3.1	系统性能需求.....	28
3.3.2	系统安全需求.....	29
3.4	本章小结.....	30
第四章	系统总体设计	31
4.1	网络架构设计.....	31
4.2	软件架构设计.....	32

4.3	总体功能模块设计.....	35
4.4	数据库设计.....	35
4.5	本章小结.....	41
第五章	系统详细设计与实现.....	42
5.1	系统开发环境.....	42
5.2	学生用户管理模块设计与实现.....	42
5.2.1	学生用户管理设计.....	42
5.2.2	学生用户管理实现.....	45
5.3	教师用户管理模块设计与实现.....	46
5.3.1	教师用户管理设计.....	46
5.3.2	教师用户管理实现.....	48
5.4	实验室教师管理模块设计与实现.....	50
5.4.1	实验室教师管理设计.....	50
5.4.2	实验室教师管理实现.....	52
5.5	系统管理员模块设计与实现.....	54
5.5.1	系统管理模块设计.....	54
5.5.2	系统管理模块实现.....	59
5.6	本章小结.....	61
第六章	系统测试.....	63
6.1	系统测试环境.....	63
6.2	系统测试规划.....	64
6.3	系统测试用例设计.....	65
6.4	测试结果.....	69
6.5	本章小结.....	69
第七章	总结与展望.....	70
7.1	总结.....	70
7.2	展望.....	70
	参考文献.....	72
	致 谢.....	74

Contents

Chapter1 Introduction	1
1.1 Background and Significance of Project Development.....	1
1.2 Domestic and Foreign Research Present Situation	4
1.3 Main Research Content	6
1.4 Paper Chapter Arrangement.....	6
Chapter2 Key Technologies	8
2.1 C/S and B/S	8
2.1.1 C/S.....	8
2.1.2 B/S.....	8
2.1.3 C/S and B/S.....	9
2.2 ASP.NET.....	9
2.3 IIS.....	11
2.4 ADO.NET.....	12
2.5 Summary	13
Chapter3 System Requirement Analysis	14
3.1 Feasibility Analysis	14
3.2 Functional Requirement Analysis	18
3.2.1 Student User Management needs Analysis	19
3.2.2 Analysis of Teacher user Management Needs	21
3.2.3 Analysis of Laboratory Teachers Management Needs	22
3.2.4 System Administrator needs Analysis.....	24
3.3 System non Functional Requirements	28
3.3.1 System Performance Requirements	28
3.3.2 System Security Requirements	29
3.4 Summary	30
Chapter4 Overall System Design	31
4.1 Network Architecture Design	31

4.2	Software Architecture Design.....	32
4.3	Overall Function Module Design	35
4.4	Database Design.....	35
4.5	Summary	41
Chapter5 System Detailed Design and Implementation		42
5.1	System Development Environment.....	42
5.2	Student user Management Module	42
5.2.1	Student user Management Design	42
5.2.2	Student user Management Implementation.....	45
5.3	Teacher user Management Module.....	46
5.3.1	Teacher user Management Design	46
5.3.2	Implementation of Teacher user Management.....	48
5.4	Laboratory Teachers Management Module.....	50
5.4.1	Laboratory Teacher Management Design	50
5.4.2	Laboratory Teachers Management.....	52
5.5	System Administrator Module	54
5.5.1	System Management Module Design	54
5.5.2	System Management Module	59
5.6	Summary	61
Chapter6 System Test		63
6.1	System Test Environment	63
6.2	System Test Plan	64
6.3	System Test Case Design	65
6.4	Test Results.....	69
6.5	Summary	69
Chapter7 Conclusions and Future Work		70
7.1	Conclusions	70
7.2	Future Work.....	70

Reference.....72

Acknowledgements74

厦门大学博硕士学位论文摘要库

第一章 绪论

1.1 项目开发背景与意义

随着互联网技术的发展，信息化建设的步伐也加快了，同时，高校实验室的信息化建设和发展成为高校校园信息化建设的重要项目和任务之一，在这个大背景下高校信息化建设也得到了迅猛的发展。高校实验室信息化的建设，不仅仅是对传统的实验室信息化的改进和改造，对实验室里所有的设备、人员等进行革新或者管理，而且能够很大程度的提高高校师生的学习能力，能够很大程度的减轻实验室管理者的劳动强度。提高高校学生的各方面的综合能力及其相关素质，使得学生的各个方面得到较大发展是我国目前高校教育的主要发展方向，而且高校还要培养具有创新能力的各类人才^[1]。实验室是学生教学实验的主要场所，有着重要的地位，是整个教学体系中很重要的组成部分，具有很丰富的大型或许先进的仪器和设备。高校实验室的建立，一方面能为高校学生提供锻炼自身实践能力和动手操作能力，另一方面也能为学生的课外实践学习和锻炼提供一个平台^[2-3]。高校实验室的开放最大的受益者将是学生，不仅能为高校学生提供自学以及更进一步的学习和深造的环境，而且能够在很大程度上充分利用实验室里的各类资源丰富学生的知识面和动手操作能力，提高实验室仪器设备的利用率，不断的提高学生各个方面的能力。在这个环境下，实现实验室的开放式管理是响应国家大力发展教育和培养创新型人才的号召，同时也是能够为国家培养各种创新型和创造性的高素质人才^[4]。但是，高校开放式教学实验能够成功的关键还是在于如何对实验室及其相关设备信息进行管理与维护。在高校开放式实验室管理过程中，实验室里的相关仪器和设备以及实验环境等在实验室里中占据着重要的地位，其次，实验室的发展水平不仅仅与仪器设备有关，而且还与开放式实验室的管理方法和实验室的服务方法有着密切的联系^[5]。

国家很早就大力发展教育事业，提出将教育信息化工程作为国家的一项重要建设工程，并且投入大量的资金和人力进行教育信息化发展，利用信息化的技术手段和方法来提高教育的水平，同时也可以建设适应教育发展的综合管理型的系统来对教育信息化进行支持^[6]。高校实验室的信息化建设需要借助信息技术和

网络技术手段和方式来发展和改变高校实验室的传统办公的方式和方法,将实验室的传统办公模式转变成现代化的管理模式,大力发展信息化建设。近些年来,很多高校都根据自己的学校需求进行了高校实验室的教学和管理方面的改革,并尝试对高校实验室进行信息化建设,开发了一些开放式实验室管理系统,但是大部分的开放式实验室管理系统都是采用的 C/S 模式或者是单机版的管理系统^[7],在日常的管理过程中数据信息及数据库中的重要信息经常会出现遗失或者篡改的情况,数据库中的信息安全得不到保障,而且操作流程比较复杂,实验室管理人员管理工作比较繁杂,效率并不高;有些实验室管理系统紧紧只是面向某些专业的学生,对于跨校区、跨学院、跨专业的实验则需要预先向实验室提出相应的申请,必须申请通过才能进行实验^[7];有些实验室系统仅仅只是注重学生的预约和收费管理等,对于一些综合性和创新性比较强的需要较多的时间和实验仪器的实验,学生往往需要花费大量的费用这会极大的挫伤学生课外实验的积极性,这样对于学生的自主学习是很不利的^[7]。目前,在高校开放式实验室管理和教学的过程中,没有一个完善的管理系统对实验室及相关情况进行管理,因此开放式实验室仅仅还是一个不断修正和完善的阶段,需要继续研究的工作和开发的系统还在不断完善之中^[7]。

目前,一般的实验室管理系统的基本流程^[9]如图 1.1 所示,进行实验的计划和安排都统一由学校的教务处进行安排,教务处对实验课程进行统一安排与协调,然后把各个系别的实验课报到实验室,学生如果要进行实验必须首先写好申请上报给教务处、实验中心,而学生必须在这个空余的时间里登录系统进行实验预约^[7],记录好自己的实验地点、实验课程教师以及相关的实验仪器和设备等,整个过程比较繁杂,费时费力。

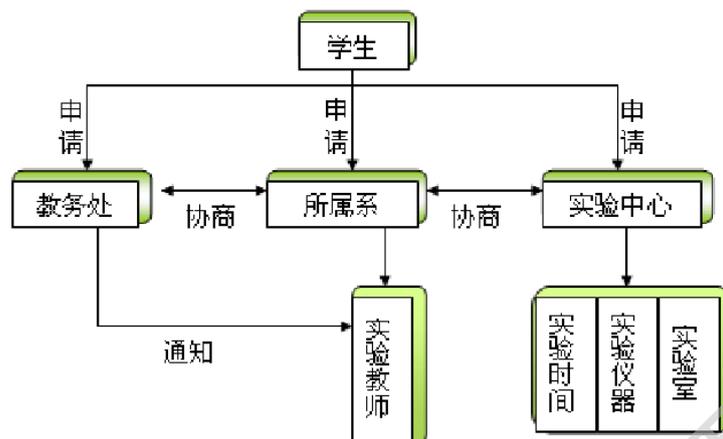


图 1.1 旧的开放式实验室流程

综上所述，目前高校实验室的信息化建设还不够，结合目前的实验室管理现状，本课题总结出需要解决的主要问题有以下几点^[8]：

一、现在的高校实验室管理的仅仅是采用传统的人工手段的方式或者安装单机的软件等方式进行，而且在管理的过程中存在管理工程比较繁琐、效率比较低下的问题；

二、有些实验室的仪器和设备价值较高，仪器和设备的管理手段不够，而且考虑到实验室仪器的安全性问题^[7]，很多实验室对仪器和设备的开放程度不够高，学生很难真正使用到这种仪器，从而降低了仪器和设备的利用率，因此实验室里的部门仪器和设备使用的效益比较差；

三、目前学生进入到实验室做实验，要经过很多手续，需要经过多方的审批通过才行，而审批过程需要较长时间，这极大的挫败了学生自主学习和实验的积极性；

本课题主要是以某高校的实验中心的开放式实验室定位、功能及目标，以实验室管理作为实际的需求、实验室业务过程作为主要的研究对象。结合目前多种信息技术如计算机网络技术、信息技术等手段以及数据库开放技术，研究并实现一套基于 B/S 模式的高校开放式实验室管理系统。如图 1-2 所示，可能会存在一个高校分为几个校区的情况，所以本课题设计的高校开放式实验室管理系统，要从地域空间、设备和网络等方面出发，为高校师生建立一个更加自由的实验室平台，不同的校区不同的专业的学生都可以通过互联网登录该系统进行实验申请及预约，学生在预约申请的过程中该系统会自动会该实验分配相应的教师和实验平

台, 这套系统的管理方式能够有效地解决现在教师与学生沟通不足、实验室仪器和设备不够、学生时间冲突、实验教师安排不足、实验预约比较困难等问题, 一方面能够很大程度地提高实验室的教学和管理质量, 减轻工作人员的任务量, 另外一方面更为重要的是, 不断提高学生的综合方面的素质及不断创新与学习的能力^[7]。

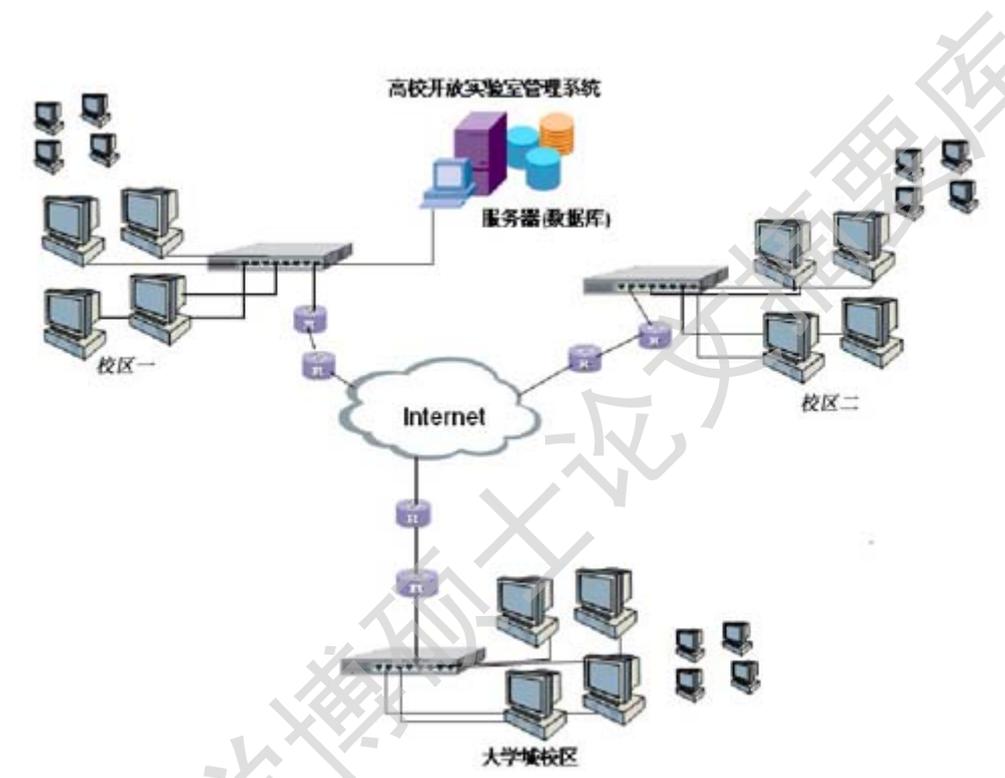


图 1.2 基于 Web 的高校开放式实验室管理系统的网络运行拓扑缩略图

1.2 国内外研究现状

随着计算机技术在教育行业的发展和不断应用, 各个高校的各个部门会或多或少的利用和开发了一些计算机相关的实验室管理软件。教育的目的不仅仅只是让人们学习书本上的只是和重复别人已经做过的实验, 不断的提高学生综合方面的素质。

国外关于开放式实验室系统的发展包括几个重要的发展阶段: 第一个阶段是在 80 年代, 第二个阶段是在 90 年代中期, 然后第三个阶段就是目前的这个阶段。其主要技术特点是: 基于 B/S 模式的三层体系架构, 主要采用 PC 机、小型机作、按照 Web 原理构建局域网。如 StarLims、Labsystem、Beclanan 在 1998、1999

年推出了商业化的实验室管理系统，他的优点是业务逻辑共性较好、安全可靠、开放性高^[10]。美国的 Massachusetts Institute of Technology 在很久以前就把一些简单的物理类的或生物类的实验室设置到了走廊上，这是开放式实验室的先例，学生可以根据自己的时间安排去做实验，而且还鼓励学生改进实验的方法，甚至让学生自主的提出实验然后对实验进行改进和验证^[9-10]。

国内关于开放式实验室系统已经逐渐得到了很高的重视。并且对于实验室的信息化建设重视程度越来越高。国内众多院校的实验室信息化水平也得到了不断的提高，虽然相比国外起步和发展比较晚，但是近些年来，得到了很大的发展与进步。

其中比较突出的有香港教育学院，清华大学、山东大学等开发的实验室开放系统^[11]，这些系统主要是体现在人员管理、实验设备的管理上，但是系统的运行从使用者的角度来说，这些开放式实验系统都存在不小的弊端和缺点，主要体现在管理模式比较单一，学生预约申请或实验室开放不易于实现^[12]。启明星软件工作室开发了“Labman2003”实验室管理系统^[13]，该套系统主要是实现数据的录入和合并功能，可以完成实验室的各种统计情况，实验室的信息化只实现了一部分，还有很多需要继续实现。此外还有部分系统例如肇庆学院开发了一套基于 Web 网络管理实验室系统，这类系统不仅能够完成对实验室的各类静态的管理，而且还能完成对开放实验室的一些实验过程中的动态管理^[14]。

中南大学研制和开发了一套针对高校的开放式实验管理系统，该系统主要是针对机房管理的。管理的对象是机房中的机器，它们有比较完善的信息管理功能，能够完成对学生实验的上机计费管理、以及生成相应的报表、对实验课程进行排课管理。但是这类系统使用主要是限于机房，不利于系统进行更进一步的推广和完善^[15-16]。大连理工大学基础化学实验中心的助理工程师王军等人设计了开放实验室学生预约实验软件管理系统^[16]。该套系统是面向专门的专业而开发的，是针对化学实验课进行研制开发的，以 VFP 为开发语言，系统采用标准的 Windows 风格，方便操作和使用。南京师范大学新闻与传播学院的硕士研究生曾锐在《开放实验室管理理念及实现》中对开放式实验室的建设理念进行了阐述，而且对现代高效实验室建设的发展提出了一些建议和看法^[16]。在该文中所设计的开放式实验室管理系统不仅可以对计算机机房进行全自动管理，同时也提供对其他专业

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.