

基于.NET平台实训管理系统的研究与实现*

李英¹, 茹正华²

(1.广州铁路职业技术学院, 广东 广州 510430; 2.广东省铁路建设投资集团有限公司, 广东 广州 510230)

【摘要】目前,我国教育事业发展迅速,现有的实训教学网络系统已不能满足发展的需要。本文根据实训教学需要,设计实现一个实训设备教学网络服务系统,实现实训室设备使用预约、使用计费,在保证系统预约、采集、计费的准确性和实时性的前提下,实现实训室对仪器设备使用的管理,实现实训仪器设备资源共享、开放服务的实训教学平台,提高实训教学水平。

【关键词】实训;设备;教学;平台

【中图分类号】TP311.52 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2013)01-0070-04

目前,我国教育事业发展迅速,现有的实训教学网络系统已不能满足发展的需要,主要表现在:实训仪器设备使用时间缺乏自主,实训教学资源缺乏共享^[1-3]。本文设计开发实训仪器设备选用的网上平台,使用者只要在任何一台上网的计算机上就可以浏览所要了解的实训信息,并通过用户验证登录后,找到自己感兴趣的实训项目进行预约、查询等^[4]。教师可在线查看学生的实训报告、批改实训报告、查看学生做实训的记录等。系统管理员可在线进行系统信息更新和维护^[5]。

1 实训管理系统总体设计

实训教学管理系统在满足功能和接口需求的前提下,尽可能地提高系统的性能、可用性和可扩展性。实训教学管理系统应包括以下功能:信息管理功能(能进行信息发布、信息修改、信息删除);实训仪器预约功能(能完成用户申请预约、用户执行预约、用户取消预约、用户更改预约);实训仪器管理功能(包括仪器的数量、种类、状况、配置、价格、资产编号);计费帐务管理功能(能完成实现对仪器使用情况的计费及不同仪器计费标准及其管理、欠费管理、帐务的管理)信息查询功能(能完成实现对实训仪器信息、预约信息、发布信息、教学资源、教学课件的正确查询);具有上传、下载及打印功能。

2 实训管理系统整体架构

为实现系统建设的总目标,系统主要由五个部分组成,即前台系统、后台管理、预约时间管理、计费帐务及基础系统平台。

前台系统为广大的仪器用户提供服务,包括用户可以浏览、实训仪器设备的查询、预约、成绩

查询、计费查询、实训室使用情况查询、密码修改、在线答疑、实训报告、上传下载和注册登录等功能,使其产生预约单会写入到数据库里面,供后台管理人员审查。

后台管理是面向实训中心的管理人员的系统,提供多种的管理功能,包括实训仪器管理、预约管理等,同时还负责启动自动运行的预约时间管理的模块;实训预约时间管理启动后,能在后台连续不断的运行,自动生成可供仪器用户预约的空闲时间段;计费帐务主要涉及到实训仪器使用费的计算,优惠条件的设置、计费标准的设置、仪器用户帐单的生成,费用的减免、欠费管理、费用缴纳等工作。基础系统平台,包含系统运行需要的UNIX服务器以及大型数据库系统,给上层应用软件系统提供服务。

从技术层面看,系统采用Spring框架和Struts框架。他们是当前流行的MVC实现框架,减弱了业务逻辑接口和数据接口之间结合。基于这种三层结构的应用系统具有大型机系统稳定性、安全性及处理能力高等特性,与此同时,还有开放式系统成本低、可扩展性强、开发周期短等优点。用户界面层的组件为ASP.NET组件。ASP.NET组件及ASP.NET均用来生成动态网页。

应用服务器层完成业务逻辑,分为OLTP型和工作流型两类。业务逻辑层由ASP.NET来实现。数据层由数据库产品来实现,如Sybase, oracle, SQL Server, database等,具体的数据访问开发,用Spring框架实现透明数据访问。本系统设计采用的前台和后台,在三层框架的ASP.NET环境中运行。底层

收稿日期:2013-02-01

*基金项目:广东省高等教育学会实验室管理专业委员会2012年基金立项项目“基于.NET平台实训管理系统的研究与实现”;广东省教育科研“十一五”规划2011年度研究项目“机电类专业中高职衔接课程体系构建的研究与实践”(项目编号:2011TJK251);广州市高等学校第四批教育教学改革立项项目“工业园区内中高职衔接培养机电类高端技能型人才的研究与实践”;广东省高教学会2012年高等教育科学研究课题“依托‘花都工学结合示范园’培养高职高专高技能人才的研究与实践”(项目编号:11GJB125120)。

作者简介:李英(1965-),女,湖南株洲人,副教授,软件工程硕士学位,主要研究方向为机电工程及教育。

完全基于一个由 Oracle 实现的关系数据库。系统由 WEB 服务器提供良好的用户界面,与此同时,由基于 WEB 的后台管理系统提供系统管理和系统维护功能。系统用 IIS 为 WEB 服务器,操作系统用 Solaris,系统的数据源用 oracle9i 实现,如图 1 所示。动态网页采用 ASP.NET 来完成。整个系统基于三层的架构,采用“学生、教师、校外人员”的用户体,囊括了实训仪器设备预约、计费管理、信息查询等。后台管理也采用相同的架构,但采用与前台不同的 IP 地址和端口,主要供后台管理员使用,保证系统有较高的保密性和安全性。

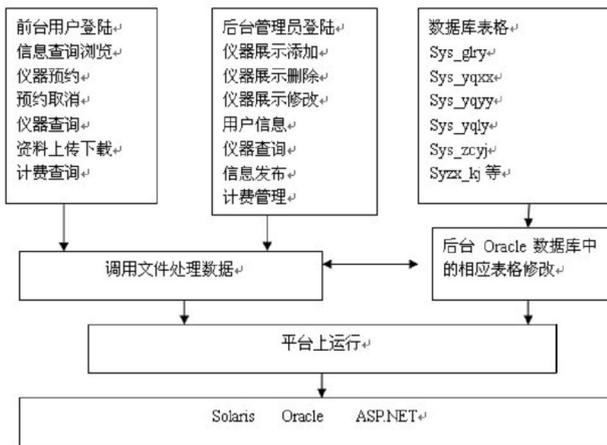


图 1 系统总体功能图

根据模型设计,系统对 WEB 页、WEB Server 的处理程序及数据库管理三部分进行开发。WEB 页面为用户提供系统界面及内容,通过对 WEB 页面选择和向 WEB 服务器提交表单信息,再由服务器处理请求信息后反馈给用户,以达到实现各种功能的目的。WEB Server 的处理程序负责用户层与数据层两者之间的联系及相关信息处理,信息的管理以及跟踪使用 ASP.NET 提供的类库和接口实现。数据库管理就是对数据库存取访问。

3 实训仪器设备管理系统用例分析与设计

采用 ASP.NET 技术框架和 oracle 数据库,程序安装在 Tomcat 服务器端运行,以加大数据的处理速度和安全性。由于网站经常更新,系统设计用模版方式,界面的修改不影响处理程序流程。同时,设置网站维护系统,方便对整个系统进行管理。通过此系统,所有的管理动作可不限时间、地点来通过 Internet 网络完成。

3.1 用例分析

系统主要包含两类用户,一种是使用仪器的用户,即仪器用户,另外一种用户是实训室中心的管理人员,负责多种的管理职能,比如说,预约管理、仪器管理、计费管理、角色管理等。仪器用户又分

为三类,包含老师、学生及校外的人员,校外人员主要是指来学校实训教学中心做实训的单位、个人,本系统的设计也支持这样的业务,以进一步体现实训室中心开放化、社会化的思想。

3.2 用例设计

(1)前台系统前台系统为仪器用户提供自服务的界面,包含 6 个主要的用例:系统首页、仪器展示、用户注册、仪器预约、使用日志及用户帐单。系统首页是仪器用户访问本系统以后,给用户提供的第一个页面,负责宣传介绍实训教学中心,使用户能了解实训教学中心提供的服务、业务办理方法,及向用户通告实训教学中心的各种通知、新闻。

(2)后台系统为实训室中心的管理人员提供服务。

(3)计费帐务对于仪器计费的管理,主要由六个用例完成,即仪器使用计费、帐务处理、计费查询与统计、欠费管理、报表生成。

4 实训仪器设备管理系统的数据库设计

4.1 数据库设计分析

本系统数据库设计采用第三范式,每个属性必须只依赖于主键,以便尽可能的减小“数据冗余”、消除存储异常、使结构更合理、便于插入、删除和更新、并确保“数据”的整洁性,提高维护性。

数据库的数据以表的形式存储,数据库中的每一个表都被一个模式(或用户)所拥有,存储空间的分配方式由表空间的存储参数设置或表的存储参数设置。所有的数据库表和字段在数据库中创建。在应用中使用以上关系模式,需注意以下问题:数据冗余、更新异常、插入异常、删除异常。一个关系模式分解可得到不同关系模式集合,分解方法不是唯一的。最小冗余要求前提是:分解后的数据库能够表达原来数据库所有信息。其一节省存储空间,其二避免数据不一致性,提高对关系的操作效率,满足应用需求。

概念结构设计独立于逻辑结构设计和 DBMS,其重点在于信息结构的设计,是整个数据库系统设计的关键。现实世界中,一组具有某些共同特性和行为对象可抽象为一个实体。对象类型组成成分可抽象为实体的属性。为此本系统从业务逻辑数据流中抽象出各个实体:学生、教师、管理员、实训课程、实训报告等。并根据系统实际确定各实体之间的关系。

基于以上对系统数据信息流的分析和抽象,可以设计出本系统的 E-R 图(实体-联系图)如图 2 和

图 3 所示:

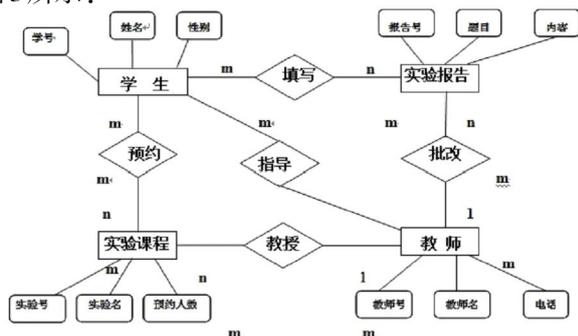


图 2 学生 E-R 图

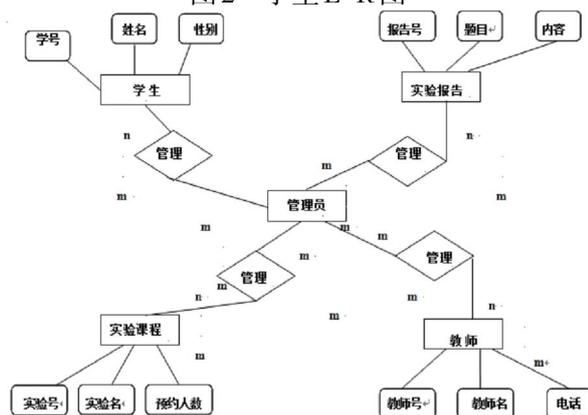


图 3 管理员 E-R 图

4.2 数据库设计

考虑高等院校规模日益增大,和今后系统功能可能扩大,系统采用 Oracle 数据库。数据库库表的命名,用 sys_ 开始前缀来进行表示,具体的字段,根据其属性,由于系统存在许多国内特色的词汇,采用汉语拼音的简写来命名。存储过程为单独的数据库访问权限,前台用户无需具有所要的操作数据库的访问权限,且能整体使用存储过程,提交的表单记录必须是完整的,不可使用其中部分语句。因为数据库获得的信息完整,有利于数据库的安全维护。数据库的数据可以表的形式存储,数据库中每一个表都将被一个模式(或用户)所拥有,存储空间的分配方式由表空间的存储参数设置或者表的存储参数设置。所有的数据库表和字段都在数据库中创建。

设计逻辑结构选择描述与表达相应概念结构的数据模型,然后选 DBMS。将概念结构得出的结果(E-R 图)向特定 DBMS 支持下的数据模型转换得出下几个主要表。

数据库有许多数据表,为讨论方便,下面仅以实训室表、仪器表、预约表、计费的定义和特征进行分析。

Student(学生)主要记录了学生的基本信息,在 Student(学生)中,学号具有唯一性,在系统设计中

作为主键,具体如表 1 所示。

表 1 Student(学生)

字段名 ^o	数据类型 ^o	长度 ^o	描述 ^o
Sid ^o	char ^o	10 ^o	学号(主键) ^o
Sname ^o	char ^o	8 ^o	姓名 ^o
Sex ^o	char ^o	2 ^o	性别 ^o
Pwd ^o	char ^o	20 ^o	密码 ^o
Grade ^o	varchar ^o	50 ^o	年级 ^o
Major ^o	varchar ^o	50 ^o	专业 ^o
Class ^o	varchar ^o	50 ^o	班级 ^o
Phone ^o	varchar ^o	50 ^o	电话 ^o
Email ^o	varchar ^o	50 ^o	邮箱 ^o
Abstract ^o	text ^o	16 ^o	备注 ^o

在本系统中 Lib_Info 表主要记录实训的相关信息,其中 Cid 表示实训编号具有唯一性,设计为数据表的主键,具体如表 2 所示。

表 2 Lib_Info(实训)

字段名 ^o	数据类型 ^o	长度 ^o	描述 ^o
Cid ^o	nchar ^o	10 ^o	实验编号(主键) ^o
Cname ^o	varchar ^o	50 ^o	实验名称 ^o
Ccontent ^o	text ^o	16 ^o	实验内容 ^o
Wanted ^o	int ^o	4 ^o	预约限制人数 ^o
Real ^o	int ^o	4 ^o	实际预约人数 ^o
Date ^o	datetime ^o	8 ^o	时间 ^o
Address ^o	varchar ^o	50 ^o	地点 ^o
Score ^o	int ^o	4 ^o	实验学分 ^o
Teacher ^o	varchar ^o	8 ^o	辅导教师 ^o
Worker ^o	text ^o	8 ^o	工作人员 ^o

在本系统中,Lib_Book 数据表是预约实训表,对预约实训相关信息进行登记,其中设计的 Cid 和 Sid 表示实训编号和学生编号,设计为主键,具体如表 3 所示。

表 3 Lib_Book(预约)

字段名 ^o	数据类型 ^o	长度 ^o	描述 ^o
Cid ^o	nchar ^o	10 ^o	实验编号(主键) ^o
Sid ^o	nchar ^o	10 ^o	学生编号(主键) ^o
Check ^o	int ^o	4 ^o	是否审核 ^o

在本系统中,Lib_Report 数据表是实训报告数据表,记录实训报告的内容等信息,如实训题目、实际内容、实训学分等实训报告的信息,其中实训编号和学号为数据表的主键,具体如表 4 所示。

表 4 Lib_Report(实训报告)

字段名 ^o	数据类型 ^o	长度 ^o	描述 ^o
Cid ^o	nchar ^o	10 ^o	实验编号(主键) ^o
Sid ^o	nchar ^o	10 ^o	学号(主键) ^o
Tid ^o	int ^o	4 ^o	教师编号 ^o
Title ^o	char ^o	10 ^o	实验题目 ^o
Content ^o	char ^o	10 ^o	实际内容 ^o
Abstract ^o	text ^o	16 ^o	备注 ^o
Score ^o	int ^o	4 ^o	实验学分 ^o

5 总结

本文从系统总体目标出发,通过系统整体架构、

逻辑结构、MVC模式结构,以及从业务角色、业务用例、数据库的设计等方面作了介绍。本系统的开发遵循J2EE规范,用由Web服务器、应用服务器和后台数据库形成的S/A/D三层结构,完全的Web应用方式,客户端需适应IE5.0以上版本或Netscape6.0以上版本的浏览器,全部客户端只需通过浏览器进行

操作,不需安装任何其他软件;服务器层需适应主流的Web服务器、应用服务器及主流中间件,数据库层需用主流数据库技术。本网络服务系统能适应不同学科的实训室管理实训建设和管理,能对不同学科的教师学生提供服务,同时也可对外提供服务,提高了系统的性能、可用性和可扩展性。

注释及参考文献:

- [1]赵强,乔新亮.J2EE应用开发[M].北京:电子工业出版社,2009:72-84.
- [2]刘亚宾,杨红.精通Eclipse[M].北京:电子工业出版社,2004(5):330-331.
- [3]王波,朱亚平,王经.基于Internet的自适应测试系统的设计和开发[J].计算机学报,2010,(5):34-36.
- [4]Robert V Binder著,华庆一等译.面向对象系统的测试[M].北京:人民邮电出版社,2008,99-106.
- [5]王国强,谢立.基于Web的仪器设备信息管理系统的开发应用[J].计算机研究与发展,2008(9):64-67.

The Research and Implementation of Practical Training Management System Based on the .NET Platform

LI Ying¹, RU Zheng-hua²

(1.Guangzhou railway vocational technical institute, Guangzhou, Guangdong 510430;
2.Railway construction investment group co., ltd. Guangdong; Guangzhou, Guangdong 510230)

Abstract: Nowadays, education is developing rapidly over China, and the current network teaching system can not meet the needs of development. In this paper, the design is discussed according to the needs of practical training, to implement a practical training network teaching service system, to implement reservation and billing when the practical training facilities are wanted, to implement the management to the practical training instrument under the premise of guaranteeing the accuracy and instantaneity of reservation, collecting, and billing, and to implement the resources sharing of the practical training instrument, the opening service of practical training teaching platform and improving the practical training teaching level.

Key words: Practical training; Facilities; Teaching; Platform

(上接69页)

Abstract: At present the network services have become more diversified. As the quality of service is not a problem, we should be more concerned about the quality of service. If there is something wrong with the network service, rapid repair mechanism in an enterprise network management is very important. How to build enterprise firewall with high reliability using low cost is designed and implemented in this research. The design can not only support IPv6, but also can reach the dual backup mechanism with efficient transmission to ensure the security of corporate information.

Key words: IPv6; Firewall; Backup mechanism; Medium-sized and small enterprise