

分类号 TP-31 密级 公 开

UDC \_\_\_\_\_ 编号 \_\_\_\_\_

# 雲南大學

## 碩士研究生學位論文

題 目 雲南幹部在線系統設計與實現

學院（所、中心） 軟件學院

專業名稱 軟件工程

研究生姓名 歐新宇 學號 8200603286

導師姓名 姚紹文 職稱 教 授

2008年3月

# 声 明

本人声明所提交的论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含为获得云南大学或其他教育机构的学位或证明而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

研究生签名：\_\_\_\_\_ 日 期：\_\_\_\_\_

## 论文使用和授权说明

本人完全了解云南大学有关保留、使用学位论文的规定，即：学校有权保留并向国家有关部门或机构送交学位论文和论文电子版；允许论文被查阅或借阅；学校可以公布论文的全部或部分内容，可以采用影印、缩印或其他复制手段保存论文；授权学校将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索。

（保密的论文在解密后应遵循此规定）

研究生签名：\_\_\_\_\_ 导师签名：\_\_\_\_\_ 日 期：\_\_\_\_\_

## 摘 要

按照中共中央“大规模培训干部”和省委领导所提出的“干部教育培训工作要创新发展”的要求，云南省委组织部结合云南干部教育培训工作的实际情况，开展了干部教育培训工作信息化建设，成立了云南干部在线学习学院，并启动了“云南干部在线”项目。

云南干部在线系统基于 J2EE 技术架构进行设计开发，使用 B/S 的多层体系结构实现。系统部署采用负载均衡技术、服务器集群技术以及光存储技术构建了一套完整的解决方案，为学习平台提供高效性、稳定性、安全性的支持。

云南干部在线系统是利用现代化的网络教学和管理手段搭建的高质量、大容量、系统化的学习平台。系统提供给学员在线学习、在线测试、在线讨论和学习记录统计等功能。同时，该系统还是省委组织部发布干教咨询、干教动态、通知公告、工作简报等信息的平台。

论文中简要介绍了项目的背景、意义和系统开发的技术路线，重点介绍了系统的需求分析、系统设计、系统部署、系统测试以及系统的实现。论文最后还对系统进行了总结，并对将来的工作进行展望。

**关键字：**干部在线；学习系统；J2EE；数据库集群；负载均衡

## Abstract

According to the request made by Central Committee of the CCP Party of ‘training cadre on a large scale’ and Provincial Leaders of innovation and development in education and training for cadre, and further combining the reality of education and training for yunnan cadre, yunnan provincial party committee organization department launched the informatization construction, established Yunnan Cadre-Online Learning College and started the project named Yunnan Cadre-Online.

Yunnan Cadre-Online System design and development is based on technology of J2EE architecture, materialized by using B/S multilayer system architecture. This system deployment adopt a whole solution which used the technology of load balancing, server cluster system and optical storage, it offers the efficient, stable and safety support for study platform.

Yunnan Cadre-Online System is a high quality, high capacity and systematization study platform which utilize modern network teaching and management method. It offers many functions for students such as online study, online test, online discussion and study recording and counting. Simultaneity, the system is also a platform of issue consult, trend, notice, announcement and job briefing for cadre education and training。

The background, significance and technology on system design are introduced briefly in this thesis, which also emphasize on system requirement analysis, system design, implement, deployment and system test. Finally, the drawbacks and next plan on system is proposed accordingly.

**Key words:** Cadre-Online; Learning System; J2EE; Cluster Database; Load Balancing

# 目 录

摘 要 .....	I
Abstract .....	II
目 录 .....	III
符号和缩略语 .....	VII
第一章 引 言 .....	- 1 -
1.1 项目的背景及意义 .....	- 1 -
1.2 项目概述 .....	- 1 -
1.3 国内现状 .....	- 2 -
1.4 项目的有利条件 .....	- 3 -
第二章 系统开发技术路线和方案 .....	- 4 -
2.1 J2EE 架构 .....	- 4 -
2.1.1 J2EE 概述 .....	- 4 -
2.1.2 J2EE 体系结构 .....	- 5 -
2.1.3 J2EE 组件 .....	- 5 -
2.1.4 J2EE 优势 .....	- 6 -
2.2 中间件技术 .....	- 6 -
2.3 Web Services .....	- 7 -
2.4 智能决策技术 .....	- 8 -
2.5 Oracle RAC 数据库系统 .....	- 9 -
2.5.1 数据库集群概述 .....	- 9 -
2.5.2 Oracle RAC 数据库集群体系结构 .....	- 9 -
2.6 负载均衡系统 .....	- 10 -
第三章 系统需求分析 .....	- 12 -
3.1 系统的总体目标 .....	- 12 -
3.2 系统建设的原则 .....	- 12 -

3.3	方案设计的要求 .....	- 13 -
3.3.1	总体技术架构设计要求 .....	- 13 -
3.3.2	方案设计基本要求 .....	- 13 -
3.4	系统业务功能需求 .....	- 14 -
3.4.1	管理用户需求 .....	- 14 -
3.4.2	学员用户需求 .....	- 18 -
3.5	系统总用例图 .....	- 20 -
3.5.1	UserManage 用户管理用例 .....	- 20 -
3.5.2	TeachingManage 教学管理用例 .....	- 21 -
3.5.3	NewsManage 信息管理用例 .....	- 22 -
3.6	硬件需求分析 .....	- 23 -
3.6.1	总体说明 .....	- 23 -
3.6.2	服务器系统 .....	- 23 -
3.6.3	网络系统 .....	- 24 -
3.6.4	存储系统 .....	- 24 -
第四章	系统设计 .....	- 26 -
4.1	系统总体设计原则 .....	- 26 -
4.2	系统的体系结构图 .....	- 27 -
4.3	应用系统设计框架 .....	- 30 -
4.3.1	应用系统层 .....	- 31 -
4.3.2	应用平台层 .....	- 31 -
4.3.3	数据资源层 .....	- 31 -
4.4	系统主要业务功能模块设计 .....	- 31 -
4.4.1	系统管理端模块 .....	- 32 -
4.4.2	学员端模块 .....	- 42 -
4.5	系统数据库的设计 .....	- 50 -
4.5.1	系统业务逻辑的 E-R 模型 .....	- 50 -
4.5.2	数据库主要数据表及其表间关系 .....	- 50 -

4.5.3	数据库设计实例 .....	- 51 -
第五章	系统部署 .....	- 65 -
5.1	硬件网络基础设施集成 .....	- 65 -
5.1.1	系统总体拓扑结构图 .....	- 65 -
5.1.2	网络系统 .....	- 65 -
5.1.3	系统主机方案设计 .....	- 66 -
5.1.4	网络负载均衡系统 .....	- 67 -
5.2	系统实现的软件部署 .....	- 74 -
5.2.1	WebLogic 中间件 .....	- 74 -
5.2.2	数据库平台 .....	- 77 -
5.3	项目软件的集成 .....	- 80 -
第六章	系统实现 .....	- 81 -
6.1	开发环境 .....	- 81 -
6.2	系统界面 .....	- 82 -
6.2.1	界面设计原则 .....	- 82 -
6.2.2	系统界面 .....	- 83 -
6.3	配置文件 .....	- 90 -
第七章	系统测试 .....	- 92 -
7.1	引言 .....	- 92 -
7.2	任务概述 .....	- 92 -
7.2.1	目的 .....	- 92 -
7.2.2	声明 .....	- 92 -
7.2.3	测试环境 .....	- 92 -
7.3	测试任务 .....	- 93 -
7.3.1	测试站点 .....	- 93 -
7.3.2	测试方法 .....	- 93 -
7.3.3	测试用例 .....	- 93 -
7.3.4	测试报告 .....	- 94 -

7.4	测试结论 .....	- 107 -
第八章	总结与展望 .....	- 108 -
8.1	总结 .....	- 108 -
8.2	展望 .....	- 108 -
参考文献	.....	- 110 -
致 谢	.....	- 111 -

## 符号和缩略语

J2EE	Java 2 Enterprise Edition	Java2 企业版
Web Service	Web Service	一种面向服务的架构的技术
Oracle RAC	Oracle Real Application Cluster	Oracle 数据库真正应用集群
E-R 模型	Entity-Relationship 模型	实体-关系模型
JDBC	Java Database Connectivity	Java 数据库连接
WebLogic	WebLogic	BEA 公司开发的 Java 应用服务器
B/S 结构	Browser/Server 结构	浏览器/服务器结构

## 第一章 引言

### 1.1 项目的背景及意义

按照中共中央“大规模培训干部”和省委领导所提出的“干部教育培训工作要创新发展”的要求，并进一步落实中共中央《干部教育培训工作条例（试行）》的精神，积极适应云南省干部教育培训工作的要求，针对云南省干部教育实际运行中的局限性，云南省委组织部决定整合各方面资源，利用现代化的网络教学和管理手段为全省领导干部搭建了一个高质量、大容量、系统化的在线学习平台。该系统以落实全省大规模培训干部工作为目的，以网络教育为手段，以个性化、差别化学习培训为特点，为云南省大规模培训领导干部提供更为有利的条件和更为广阔的空间。

### 1.2 项目概述

2006年，省委组织部按照中央和省委的有关要求，结合云南省委组织工作实际，开展了组织干部工作的信息化建设。干部教育培训工作信息化建设是组织部门信息化建设的重要组成部分，因此省委组织部决定与云南广播电视大学合作，成立了云南干部在线学习学院，并于2007年7月1日正式开通了“云南干部在线”。

云南干部在线学习系统主要提供全省100多万科以上干部的培训工作，初期实现学员在线学习、在线考试、新闻发布等功能，后期主要着重实现干部管理功能，最终将云南干部在线学习系统建设成为云南省干部教育的“学习平台、管理平台、服务平台”。

目前云南省委组织部的办公系统等均建设在内网上，与Internet网物理隔离，不允许采用网闸等进行数据交换。为保证各级领导干部可以随时随地上网学习培训，干部教育网直接部署在Internet网络上。目前，云南干部在线学习学院承担着信息发布、电子课件制作和发布以及培训组织实施等任务。

该项目结合云南干部在线学习学院的建设进行建设。最终在互联网上完成能达到同时在线人数：试运行一期 100 人，二期正式运行实现 2000 人规模的云南省领导干部学习系统。此系统能够支持复杂的网络环境，支持多种课件格式，能够实现与市面上各种课件的整合。

通过使用网络教育培训平台，将干部的自主学习率提高到 100%，使干部的学习需求满足率达到 95%，使干部对培训工作的满意度达到 95%。

### 1.3 国内现状

远程教育是指教师和学生时空上分离的教育形式。远程教育在中国的发展经历了三代：第一代是函授教育，这一方式为我国培养了许多人才，但是函授教育具有较大的局限性；第二代是 20 世纪 80 年代兴起的广播电视教育，我国拥有全世界最大的广播电视大学；20 世纪 90 年代，随着信息和网络技术的发展，产生了以现代信息技术（计算机技术、网络技术和通信技术）为基础的第三代远程教育，即现代远程教育。

干部在线教育是在第三代远程教育兴起的基础上以实现领导干部教育的数字化、网络化。目前现代远程教育已经红红火火的发展了 10 多年，兴起了大批的教育项目，如高等远程学历教育、国际认证培训、非学历教育、短期实训等教育形式。而专门针对领导干部进行的现代远程教育才刚刚起步，目前已经成规模并进行开放教育仅有少数的几个机构在运行，而以省市为单位的正式开办的干部在线学院仅有北京干部教育网、上海市干部教育中心，云南是第一个以省级为单位开设干部在线教育的省份。

目前，国内为在线教育提供系统平台和技术支持的公司很多，也有一些在线教育学院以自主开发为主。干部在线教育由于其受众群的特殊性，主要针对的学员是各级领导干部，因而对系统平台的稳定性、易用性，以及维护的及时性，获取服务的简便性和持续性有着极高的要求。因此目前做这方面开发的公司并不多，主要的几个提供在线干部教育技术支持和平台的公司，为北大青鸟，北京中经网，杭州精英。其中北大青鸟集团长期以 E-Learning 系统为各种远程教育提供服务，具有较好的基础和口碑，北京干部教育网采用的就是这套系统，因此经多方考虑

后，云南干部在线学习学院引进北大青年的干部在线学习平台，并在原平台的基础上做了二次开发和改进，最终形成云南干部在线教育的系统平台。

#### 1.4 项目的有利条件

云南干部在线学习学院是在云南省委组织部领导下，以云南广播电视大学为主体成立的新兴的专门负责运维云南干部在线的机构。

云南广播电视大学创建于 1979 年 5 月，是在省委、省政府的领导下，本着“构建学习型社会的平台，搭建平民进步的阶梯，促进学习者前进的补给站”的理念，运用印刷、广播、电视、电讯、计算机和网络技术等多种媒体进行现代远程开放教育的国家主办的省属综合性大学。

云南广播电视大学是云南省最大的大学。学校已形成以省电大为龙头、36 所州（市）、行业分校为骨干、66 所县级电大工作站和 111 个教学点为基地，覆盖全省城乡的三级办学网络系统。学校坚持全面发展开放教育，大力发展普通教育，积极发展继续教育，大胆探索国际合作办学，努力构建远程教育公共服务平台，走出一条多元化多层次办学的路子。已向社会输送各类毕业生 21.19 万人，开展非学历教育培训 100 多万人次。现有各类在校在册学生 7.21 万人。学校积极参与远程教育的国际交流与合作，在东南亚具有一定的影响。

云南广播电视大学拥有先进的数字卫星网、计算机互联网和双向视频传输网相结合的现代远程教育技术平台，拥有完善的语音室、多媒体网络教室、计算机网络实验室、数字电子图书馆、视听阅览室和节目制作室等一批现代化的教学设施设备，拥有来自于中央电大和全国著名高校提供的丰富的多媒体教学资源。

新时期，云南广播电视大学继续坚持面向农村、山区、边疆和少数民族地区的办学方针，走多层次、多元化办学路子。充分发挥云南省远程教育中心、奥鹏学习云南中心的作用，将人网（省校、分校、工作站教学管理系统）、天网（数字化卫星电视教育网）、地网（计算机互联网和双向视频传输网）三网合一，相互配合、互为补充，构建了求学者不受时空限制的现代远程开放教育平台。

云南广播电视大学近 30 年来，长期从事远程教育工作，对现代远程教育具有比较深的理解和较好的经验，为云南干部在线的建设和运维奠定了良好的基础。

## 第二章 系统开发技术路线和方案

### 2.1 J2EE 架构

#### 2.1.1 J2EE 概述

SUN 以 J2EE 为核心推出 SUN-ONE (SUN Open Network Environment) 战略, 该战略包括三个部分: 适用于小型设备和智能卡的嵌入式应用程序的 Micro 版 J2ME (Java 2 Micro Edition, Java 2 微型版)、适用于创建典型的桌面与工作站应用的 Java2 平台标准版 J2SE (Java 2 Standard Edition, Java 2 标准版)、适用于提供一个平台独立的、便携式、多用户、安全以及标准的企业级平台的 Java2 平台企业版 J2EE (Java 2 Enterprise Edition, Java 2 企业版)。

J2EE 是一个企业级应用系统开发平台和中间件体系结构, 它通过提供一组应用组件和运行环境来构造可伸缩的企业应用。它利用 Java2 平台来简化诸多与多级企业解决方案的开发、部署和管理相关的复杂问题的体系结构。J2EE 技术的基础核心就是 Java 平台或 Java2 平台的标准版, J2EE 不仅巩固了标准版中的许多优点, 例如“编写一次、到处运行”的特性、方便存取数据库的 JDBC API、CORBA 技术以及能够在 Internet 应用中保护数据的安全模式等等, 同时还提供了对 EJB (EnterpriseJavaBeans)、Java Servlets API、JSP(Java Server Pages)、JMS、JNDI、JDBC、JCA、JTS 以及 XML 技术的全面支持。其最终目的就是成为一个能够使企业开发者大幅缩短投放市场时间的体系结构。

J2EE 体系结构提供中间层集成框架用来满足无需太多费用而又要求高可用性、高可靠性以及可扩展性的应用需求。通过提供统一的开发平台, 降低了开发多层应用的费用和复杂性, 同时提供对现有应用程序集成的强有力的支持, 并有良好的向导来支持打包和部署应用、添加目录支持等功能, 增强了安全机制, 提高了性能。

### 2.1.2 J2EE 体系结构

根据 Sun 的 J2EE Blueprints 提出的具有建议性的、规范化的 J2EE 应用设计模型，可以描述出 J2EE 的多层分布式体系结构，如图 2-1 所示，主要包含三个层次，客户端、应用服务支持层、数据层。

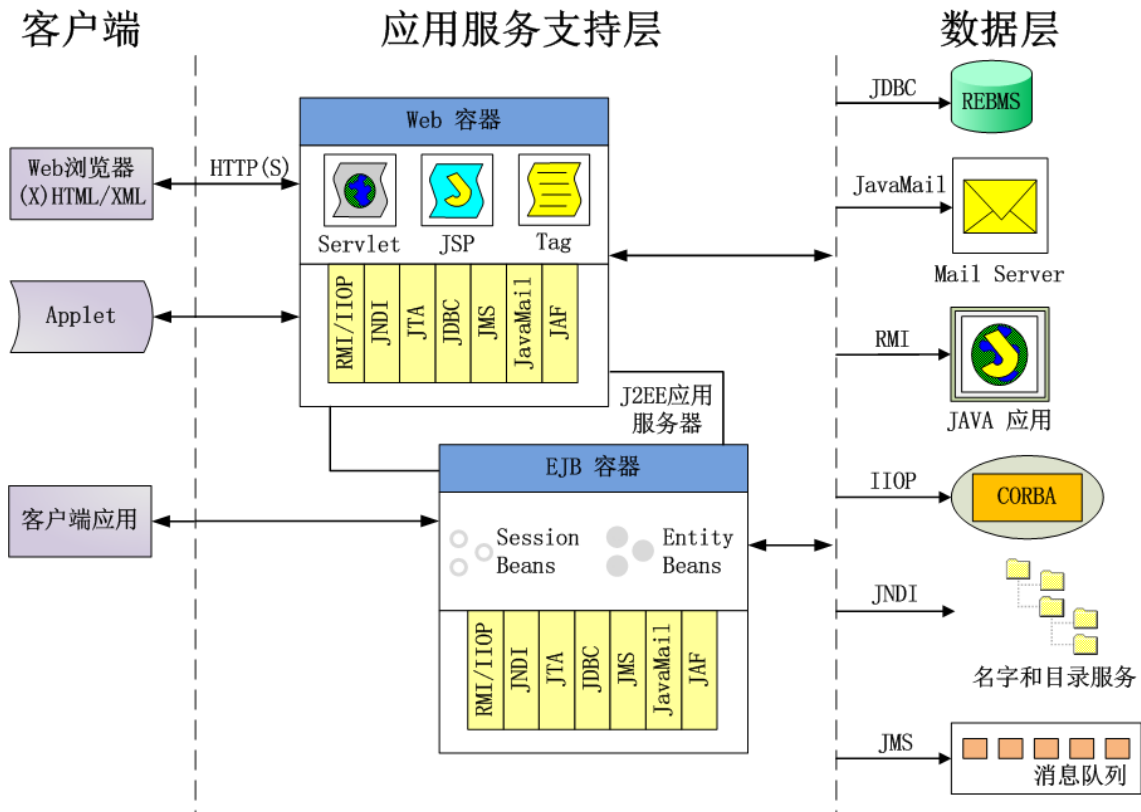


图 2-1 J2EE 体系结构

### 2.1.3 J2EE 组件

J2EE 的任务是提供一个平台独立的、便携式、多用户、安全以及标准的企业级平台，服务器端部署用 Java 技术来完成。J2EE 主要用于创建可扩展的企业应用，包括 13 种核心技术规范：

- 1、JDBC (Java Database Connectivity, Java 数据库连接)
- 2、JNDI (Java Naming and Directory Interface, Java 命名和目录接口)
- 3、EJB (Enterprise Java Bean, 企业级 JavaBean)
- 4、RMI (Remote Method Invocation, 远程方法调用)
- 5、JSP (Java Server Pages, Java 服务器端页面)

- 6、Servlet（服务器端小程序）
- 7、XML（eXtensible Markup Language）
- 8、JMS（Java Messaging Service，Java 消息服务）
- 9、IDL（Interface Description Language，接口描述语言）
- 10、JTA（Java Transaction Architecture，Java 事务框架）
- 11、JTS（Java Transaction Service，Java 事务服务）
- 12、JavaMail（Java 邮件）
- 13、JAF（JavaBean Activation Framework，JavaBean 活动框架）

#### 2.1.4 J2EE 优势

J2EE 带来的好处是双向的，对于开发应用的公司和使用它的客户，优点主要在于 4 个方面。

1. 简化了体系和开发。相对于传统的应用开发，J2EE 提供了简单的、基于组件的开发模型。这个模型提供了 WORA（Write Once, Run Anywhere）的可移植性，只要符合 J2EE 规范的服务器，就可以运行应用。同时，基于组件的开发模型也大大提高了生产力。
2. 集成现有的企业信息系统。J2EE 平台，与 J2SE 平台一样，提供访问现有的企业信息系统的一些工业标准 API。
3. 提供可扩展性。当前 J2EE 容器向组件提供事务支持、数据库连接、生命周期管理和影响性能的其他特性，从而提供可扩展性。
4. 安全机制。J2EE 支持丰富的跨越整个体系一致的安全措施。

## 2.2 中间件技术

随着计算机技术的飞速发展，各种各样的应用软件需要在各种平台之间进行移植，或者一个平台需要支持多种应用软件和管理多种应用系统，软、硬件平台和应用系统之间需要可靠和高效的数据传递或转换，使系统的协同性得以保证。

这些都需要一种构筑于软、硬件平台之上，同时对更上层的应用软件提供支持的软件系统，而中间件正是在这个环境下应运而生。

比较流行中间件的定义是：中间件是一种独立的系统软件或服务程序，分布式应用软件借助这种软件在不同的技术之间共享资源。中间件位于客户机/服务器的操作系统之上，管理计算资源和网络通讯。

从中间件的定义可以看出，中间件是一类软件，而非一种软件；中间件不仅仅实现互连，还要实现应用之间的互操作；中间件是基于分布式处理的软件，定义中特别强调了其网络通讯功能。

本项目采用 BEA WebLogic 中间件提供了一个可伸缩的平台，用以向 Web 和无线应用提供动态内容和数据。通过将 BEA WebLogic Server 中市场领先的表示和数据库访问服务结合在一起，开发人员可以迅速创建交互式、交易性的电子化业务应用，或者为现有应用提供表示服务。

当今的业务环境需要新型的 Web 和无线应用，迅速对新的市场机遇做出反应，获得并留住客户，并且优化运营效率。要为这些应用提供动力，需要经过验证的、可靠且具有伸缩性的 BEA WebLogic Platform，从而支持指数级增长速度，并为电子商务计划奠定坚实的基础。

- ◆ 越来越多开发商、独立软件厂商 (ISV)、应用服务提供商 (ASP) 和系统集成商采用的事实上的标准应用服务器。

- ◆ 凭借 BEA WebLogic 对开放式 J2EE 和互联网标准的实施，利用多种集成的开发工具，缩短面市时间。

- ◆ 通过 Web 和无线客户机访问相同的应用程序代码，从而实现无线商务。

- ◆ 利用高可用性和可伸缩性的先进群集技术，系统随业务的不断壮大而扩展

- ◆ 放心地在 BEA WebLogic 可靠、安全且可管理的基础架构上部署，这已经过大型的关键任务电子化业务部署环境中大多数全球客户的验证。

## 2.3 Web Services

Web Services 是为了让地理上分布在不同区域的计算机和设备一起工作，以便为用户提供各种各样的服务。用户可以控制要获取信息的内容、时间、方式，而不必像现在这样在无数个信息孤岛中浏览，去寻找自己所需要的信息。利用

Web Services, 单位和个人能够迅速且廉价地通过互联网向全球用户提供服务, 建立全球范围的联系, 在广泛的范围内寻找可能的合作伙伴。随着 Web 服务技术的发展和运用, 我们目前所进行的开发和使用应用程序的信息处理活动将过渡到开发和使用 Web Services。将来, Web Services 将取代应用程序成为 Web 上的基本开发和应用实体。

## 2.4 智能决策技术

智能决策技术的数据源来自其各部门现有的信息系统。利用数据库系统的实体快照、存储过程、触发器、以及导入/导出技术将主机系统上业务数据按照主题功能需求的要求, 定义 ETL 规则进行抽取、转换、清洗及聚合, 最后装载至构建在数据仓库中, 此时完成数据采集工作。ETL 的过程对业务系统中不一致的数据进行清洗, 统一分析口径, 保证了综合系统决策信息的数据来源的正确性及准确性, 提供了全局的数据视图, 实现数据共享。

数据仓库中的数据根据分析主题按照星型模型的方式进行组织, 每个分析主题在数据仓库中有对应的事实表及维表。数据仓库中的数据具有不同的粒度, 根据需求的定义, 需要实施人员在后台生成具有不同数据粒度的聚合表, 建立相关索引, 这些表及索引将大大提高分析查询的处理时间, 提高系统性能。在数据仓库中还包括元数据, 元数据描述了数据的结构、内容、码、索引等内容。在数据仓库中元数据比数据库中的数据字典更复杂。设计一个描述能力强、内容完善的元数据是有效管理数据仓库的具有决定意义的重要前提。

前端用户采用灵活、易用的数据分析工具来访问数据仓库, 进行各种决策分析活动, 包括查询、多维动态分析、制作报表、定制 EIS 应用和即席分析。用户通过 B/S 或 C/S 方式灵活进行查询、分析及报表工作。不同用户, 根据他们工作职责的不同, 可分别设置不同的访问权限及操作权限。

## 2.5 Oracle RAC 数据库系统

### 2.5.1 数据库集群概述

集群（Cluster）技术是使用特定的连接方式，将价格相对较低的硬件设备结合起来，同时也能提供高性能相当的任务处理能力。数据库集群技术分属两类体系：基于数据库引擎的集群技术和基于数据库网关（中间件）的集群技术。

Oracle RAC 支持在集群上运行的所有类型的主流商业应用程序。Oracle RAC 为 Oracle 数据库提供了最高级别的可用性、可伸缩性和低成本计算能力。如果集群内的一个节点发生故障，Oracle 将继续在其余的节点上运行。如果需要更高的处理能力，新的节点可轻松添加至集群。为了保持低成本，即使最高端的系统也可以从采用标准化商用组件的小型低成本集群开始逐步构建而成。

Oracle 的主要创新是一项称为高速缓存合并的技术，它最初是针对 Oracle10g RAC 开发的。高速缓存合并使得集群中的节点可以通过高速集群互联高效地同步其内存高速缓存，从而最大限度地降低磁盘 I/O。高速缓存最重要的优势在于它能够使集群中所有节点的磁盘共享对所有数据的访问，数据无需在节点间进行分区，Oracle RAC 支持企业网络，Oracle RAC 的高速缓存合并技术提供了最高等级的可用性和可伸缩性。Oracle RAC 能显著降低了运营成本，增强了灵活性，从而赋予了系统更卓越的适应性、前瞻性和灵活性。动态提供节点、存储器、CPU 和内存可以在实现所需服务级别的同时，通过提高的利用率不断降低成本。

Oracle RAC 采用了“Sharing Everything”的实现模式，通过 CPU 共享和存储设备共享来实现多节点之间的无缝集群，用户提交的每一项任务被自动分配给集群中的多台机器执行。另一方面，RAC 可以实现 CPU 的共享，即使普通服务器组成的集群也能实现过去只有大型主机才能提供的高性能。

### 2.5.2 Oracle RAC 数据库集群体系结构

如图 2-2 所示，Oracle RAC 是共享磁盘的体系结构，数据库文件统一存储在一个存储空间中，避免了重复存储的弊端。用户只需增加一个服务器节点，RAC 就能自动地将这节点加入到它的集群服务中去，RAC 会自动地将数据分配到这节

点上，并且会将接下来的数据库访问自动分布到合适的物理服务器上，而不用修改应用程序。

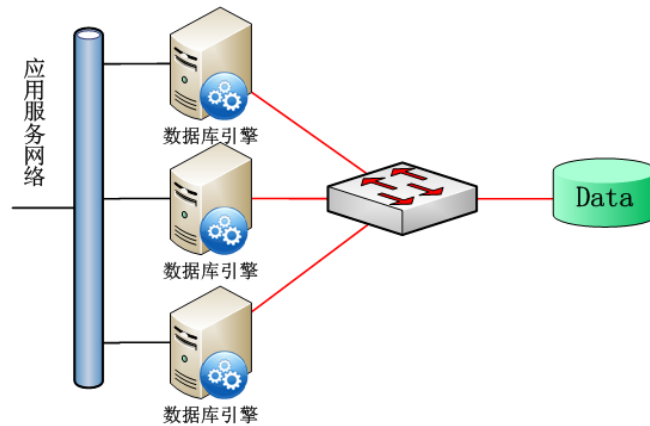


图 2-2 Oracle RAC 数据库集群结构

## 2.6 负载均衡系统

负载均衡，英文名称为 **Load Balance**，其意思就是将负载（工作任务）进行平衡、分摊到多个操作单元上进行执行，例如 **Web** 服务器、**FTP** 服务器、企业关键应用服务器和其它关键任务服务器等，从而共同完成工作任务。通常，负载均衡会根据网络的不同层次（网络七层）来划分。其中，第二层的负载均衡指将多条物理链路当作一条单一的聚合逻辑链路使用。现代负载均衡技术通常操作于网络的第四层或第七层，这是针对网络应用的负载均衡技术，它完全脱离于交换机、服务器而成为独立的技术设备。

本系统所采用的负载均衡技术是基于 **Cisco** 的 **CSS11500** 系列内容服务器交换机。**Cisco CSS 11500** 系列内容服务交换机是一种结构紧凑的模块化平台，能够为电子商务应用提供最丰富的第四层到第七层流量治理服务。**Cisco CSS 11500** 系列内容服务交换机能够帮助大型企业和电信运营商降低数据中心成本、提高电子商务应用性能、提供增强服务、确保在线交易的完整性，以及为客户、业务合作伙伴和内部员工提供最佳的在线体验。

**Cisco CSS 11500** 系列交换机支持最新的本地和全球负载均衡功能，不但能显著提高站点可用性（大大缩短用户响应时间和保留率），还能以最佳方式利用站点资源，从而降低为最终用户提供服务的成本。**Cisco CSS 11500** 能够从本地或远程获知内容所在地，并为特定的内容请求动态选择最好的 **Web** 服务器或高速缓

存。本地服务器的选择根据服务器负载、应用响应时间、传统的最低连接和循环算法执行。遵守标准 TCP(传输控制协议)或 UDP（用户数据报协议）的任何应用都可以实现负载均衡，包括防火墙、邮件、新闻、聊天和轻量级目录访问协议（LDAP）。Cisco CSS 11500 还为建立和提供互联网规模的全球内容分布和供应提供了完整的解决方案。本地负载均衡特性能够确定数据中心内的最佳设备，全球负载均衡功能则能够根据服务请求选择互联网中的最佳数据中心。这为云南干部在线系统的服务器负载均衡提供了可行性，同时也为将来采用分布式运行奠定了基础。

## 第三章 系统需求分析

为了确保对云南干部在线系统的正确分析和开发的顺利进行，对本系统进行了详尽的需求分析。

### 3.1 系统的总体目标

云南省干部在线网络学习平台是一个大型远程教育系统，该系统需要满足大量用户同时在线学习的要求，并涉及到多方面的网络应用，此系统能够支持复杂的网络环境，支持多种课件格式。本方案在《云南干部在线二期工程方案(2007)》的基础上做了技术更新，并采用节约成本的设计思路。该方案采用负载均衡技术、服务器集群技术以及光存储技术构建了一套完整的解决方案，能为学习平台提供高效性、稳定性、安全性的支持，保证 7×24 小时的不间断运行，同时为后期业务需求的扩展提供了极大的可能性和方便性。该系统经过 8 个月的试运行，对一期方案进行了改进，并提升了需求，本方案按 2000 在线用户(20000 注册用户)的需求进行设计。

### 3.2 系统建设的原则

◆ 系统设计应采用合理、先进的体系结构，采用面向对象的方法，使系统具有良好的灵活性、可操作性和可扩展性。在系统功能、业务流程、网络资源命名等方面遵循国家的相关规范和标准。

◆ 软件系统应具备良好的安全性、可靠性、一致性。保证数据不被非法盗用和修改。对非法登录或系统故障等能采取多种检查和处理手段，采用故障检查、告警和处理机制，保证数据不因意外情况丢失和损坏。

◆ 系统应能在不同网络带宽条件下实现快速响应。

◆ 系统功能应易于扩充，且能灵活地适应于网络资源调度流程的变更。

◆ 系统应具有良好的用户操作界面，详细的帮助信息，系统参数的维护与管理通过操作界面实现。

- ◆ 整个应用软件系统应能连续 7×24 小时不间断工作,应用软件中的任一模块更新、加载时,不影响其它模块的运行。
- ◆ 应用软件应具有较高的自动化程度,如自动任务调度、自动故障告警、自动任务恢复等。
- ◆ 具备相应容错手段,允许操作人员在有限范围内的误操作。
- ◆ 提供完善、可靠、灵活的权限管理控制机制,确保系统数据的安全性和保密性。
- ◆ 系统应具备与其他外部应用系统的可连接性。

### 3.3 方案设计的要求

#### 3.3.1 总体技术架构设计要求

方案设计时在本项目建设内容基础上,综合考虑统一用户认证、统一资源管理、多系统间的数据交换,完成系统总体技术框架设计。要求基于成熟的信息技术和管理技术,合理利用现有的网络资源,能够充分体现核心业务的信息化,依托业务支撑平台,完成应用开发,技术方案可行,风险可控。

#### 3.3.2 方案设计基本要求

- 1、系统设计采用多层架构设计、应用集成技术,提供跨平台的、标准的、开放的应用系统集成环境;
- 2、采用基于 B/S 结构、Web 服务技术的业务管理与数据交换和共享,使业务功能不受系统和应用环境的限制;
- 3、选择成熟、先进、可靠的工作流和应用服务器中间件产品,实现异构应用系统的互连,保证与原有系统以及不同格式数据之间的数据识别与信息共享;
- 4、以产品化的思路实现。即实现时应考虑广大用户的需求,功能设计比较齐全,而不是只满足某个特定用户当前提出的有限功能需求;
- 5、产品基于平台化、构件化的思想设计:所有功能应该在一个框架下实现,各种功能应尽可能共享相同的逻辑实现;
- 6、基于关系数据库和应用中间件的 Web 的三层架构。

### 3.4 系统业务功能需求

云南干部在线系统是在互联网上构建的一个完整的教学环境，在这个环境中应该可以实现用户自主学习网络课件、在线考试、课外知识学习、在线交流，同时管理员应该可以利用平台，实现组织结构管理，人员管理、干部教育信息的报送、课程和课件管理、各种教学信息的统计与排行等。

根据云南干部在线网络教学系统使用人员情况和管理需要，该系统角色主要分为管理员和学员两种，各角色完成相应地管理和使用功能。它们对系统的需求和在系统中的作用与权限是不同的。

#### 3.4.1 管理用户需求

管理用户需求，主要是管理员对平台的各个模块的管理。包括对平台用户的管理，平台用户的组织结构的管理，平台的教学管理，平台新闻信息的管理，报表管理，以及其他一些相关内容的管理。

##### 3.4.1.1 用户管理

###### ➤ 业务需求

教学平台的用户管理是日常管理的一项重要常规性工作，每年定期会有新学员加入学习平台进行学习，中途还有学员转入或转出或单位变动。用户管理要能方便学生用户信息增、删、改管理、信息查询、数据报表打印等。

用户管理的最基本信息是学员信息，学员基本信息包括：学员姓名、出生年月、性别、学号、工作单位、身份号、职级、职务、职称、政治面貌、学历、民族、手机号、电话、电子邮件等。

###### ➤ 用例分析

用户管理用例分析如图 3-1 所示，其实现如下功能：

- ◆ 可在线进行学员的增、删、改操作等修改功能
- ◆ 支持学员改变所属组织机构功能
- ◆ 提升学员为管理员权限

- ◆ 能够修改学员状态，置为考核、非考核、活跃、非活跃等
- ◆ 能够通过用户名、单位、学号查询用户信息
- ◆ 可以将学员姓名、出生年月、性别、学号、工作单位、身份号、职级、职务、职称、政治面貌、学历、民族、手机号、电话、电子邮件等信息从其他文件导入到数据库。

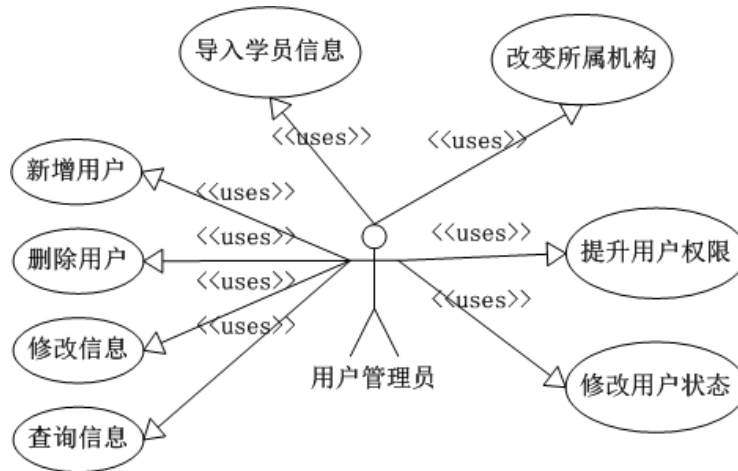


图 3-1 用户管理用例

### 3.4.1.2 组织结构管理

#### ➤ 业务需求

学习平台的用户都是基于组织机构构建的。组织机构一旦建立，一般不进行更改。组织结构管理，要求管理员能够根据需求维护组织机构。主要包括添加机构、修改机构信息、删除机构等。

#### ➤ 用例分析

组织机构管理用例分析如图 3-2 所示，其实现如下功能：

- ◆ 能够对组织机构进行增、删、改操作

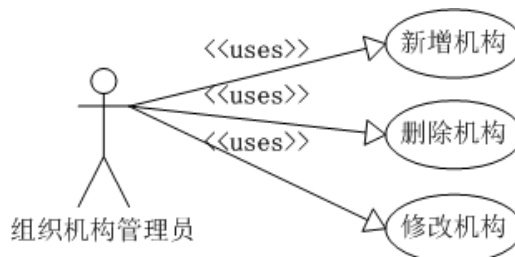


图 3-2 组织机构管理用例

### 3.4.1.3 教学管理

#### ➤ 业务需求

教学是学习平台最核心的内容，教学管理是用于对教学的支持服务。教学管理要求能够为管理员提供对科目的管理，课件的管理以及为学员分配课件等功能。

课件的信息包括：课件名称、课件 URL、课件课时、课件学分、主讲人、是否为推荐课、是否为新课、推荐等级、课件简介等。

#### ➤ 用例分析

教学管理用例如图 3-3 所示，其实现主要功能如下：

- ◆ 提供课件的导入、修改、删除、查询、发布功能
- ◆ 提供推荐课程功能，可以将课程推荐到首页显示
- ◆ 提供课件评论的维护
- ◆ 提供试卷的维护和试题维护等功能
- ◆ 提供科目的新增、修改、删除和查询功能
- ◆ 能够按岗位和课程为学员进行课程分配

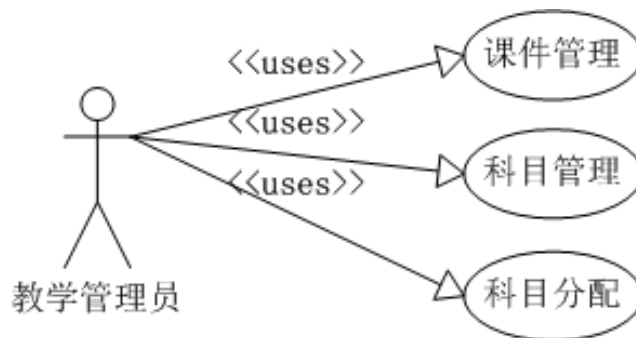


图 3-3 教学管理用例

### 3.4.1.4 信息管理

#### ➤ 业务需求

领导干部学员访问干部在线学习平台还有一件很重要的的事就是获取干教资讯等信息资讯。平台要求能够为管理员提供信息发布、信息审核等信息管理的功能。

➤ 用例分析

信息管理用例如图 3-4 所示，其实现主要功能如下：

- ◆ 提供信息的新增、修改、删除、查询操作功能
- ◆ 提供信息的审核、发布、排序等功能
- ◆ 提供信息栏目的新增、修改、删除、查询操作等功能

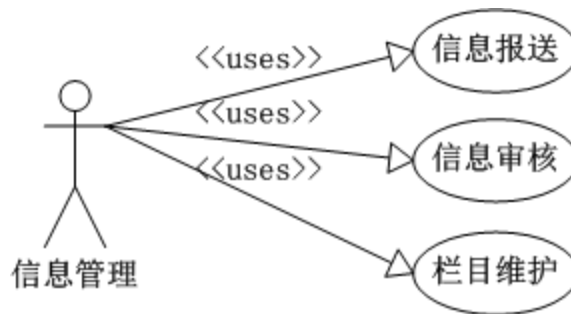


图 3-4 信息管理用例

3.4.1.5 报表管理

➤ 业务需求

干部在线学习平台还有一个重要的功能是管理平台，其中报表管理是管理功能中一个重要的组成部分，它提供了最直观的数据统计，为管理员和管理机构获取平台运行数据、用户访问数据、学员学习数据提供方便。

3.4.1.6 其他管理

➤ 业务需求

干部在线学习平台还应该有一些其他相关的辅助管理功能，为平台和学习学院的运行，提供便利。包括培训机构管理、课件供应商管理、资源管理、资源类别管理、需求调查管理、效果评估管理、在线用户查看管理、短消息管理等。

### 3.4.2 学员用户需求

学员用户的需求主要是针对学员的需求进行开发设计，要求能够实现用户对个人信息进行维护、在线学习、在线考试、信息资讯的浏览等。

#### 3.4.2.1 课件学习

##### ➤ 业务需求

学员学习是学员访问干部在线最主要的目的，要求平台能够为学员提供和课件学习相关的一些功能，例如：在线学习、选课、课件信息查看，评论课件、记录学习笔记、在线考试等功能。

##### ➤ 用例分析

课件学习用例如图 3-5 所示，其实现主要功能如下：

- ◆ 提供选课功能，学员能够根据需要自行选择课程
- ◆ 提供课件学习功能，学员能够学习已有的课程包括音频版和视频版
- ◆ 学员可以在线考试，并且记录考试成绩，通过考试的课程将不能再次进行考试。
- ◆ 学员能够实时查看课件的信息，包括课件的学时、学分、已经学习的时间、课件的主讲人、描述等信息
- ◆ 学员能够在学习的时候做笔记
- ◆ 学员可以查看别人对课件的评价，同时也可以对课件进行评价

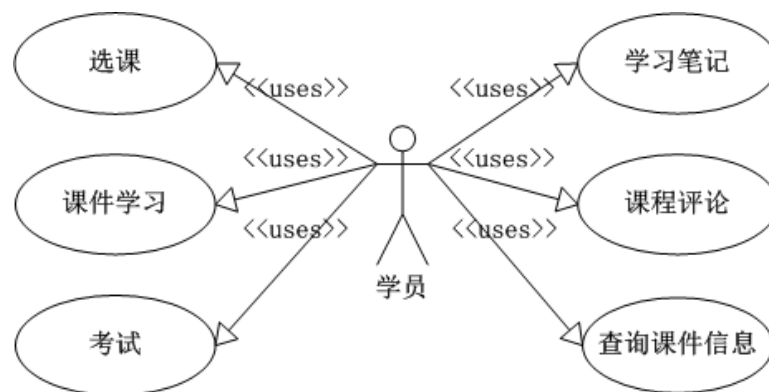


图 3-5 课件学习用例

### 3.4.2.2 个人资料管理

#### ➤ 业务需求

学员的个人信息是用户所需要查看和了解的，学员信息包括两部分：用户个人信息和学员学习档案。要求平台能够实现对用户个人信息中的手机、电话、电子邮件进行修改；用户也可以修改登录密码，同时能够查询个人学习的学习记录，包括通过课程的课程数，所获学分，通过年度考核所需的序分等信息。

#### ➤ 用例分析

个人资料管理用例如图 3-6 所示，其实现主要功能如下：

- ◆ 支持用户自行修改密码
- ◆ 支持用户修改个人信息，包括手机、电话、电子邮件等
- ◆ 支持查询学习档案，包括上次学习时间，已完成课程门数、总共获得的学时数、尚未获得的学时数等。

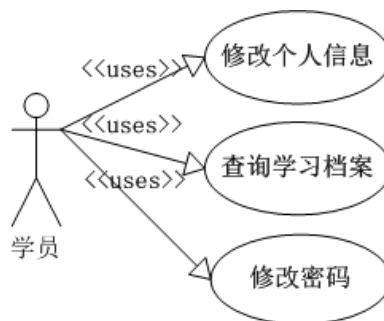


图 3-6 个人资料管理用例

### 3.4.2.3 信息资讯浏览

#### ➤ 业务需求

领导干部学员访问干部在线学习平台还有一件很重要的的事就是获取干教资讯等其他一些信息资讯。要求注册用户能够访问和查看平台上的所有信息资讯，包括干教资讯、干教动态、经验交流、问题解答等。

### 3.5 系统总用例图

#### 3.5.1 UserManager 用户管理用例

UserManage 用例主要是用户管理的一个流程。如图 3-7 所示，在用例图中，角色主要包括管理员 Administrator，其扩展了两个用户对象用户管理员 UserAdministrator 和系统管理员 SystemAdministrator。主要的用例包括用户管理 UserManage，管理员管理 AdministratorManage，角色管理 RoleManage 和组织结构管理 OrgnaizationManage。每个用例模块都包含与之相对应的添加、修改、删除、查询等操作用例，其中用户管理用例，可以通过赋予管理员权限用例 UpgradeToAdministrator 将用户提升为管理员，然后通过角色管理中的添加用户到角色来为管理员赋予适当的权限。

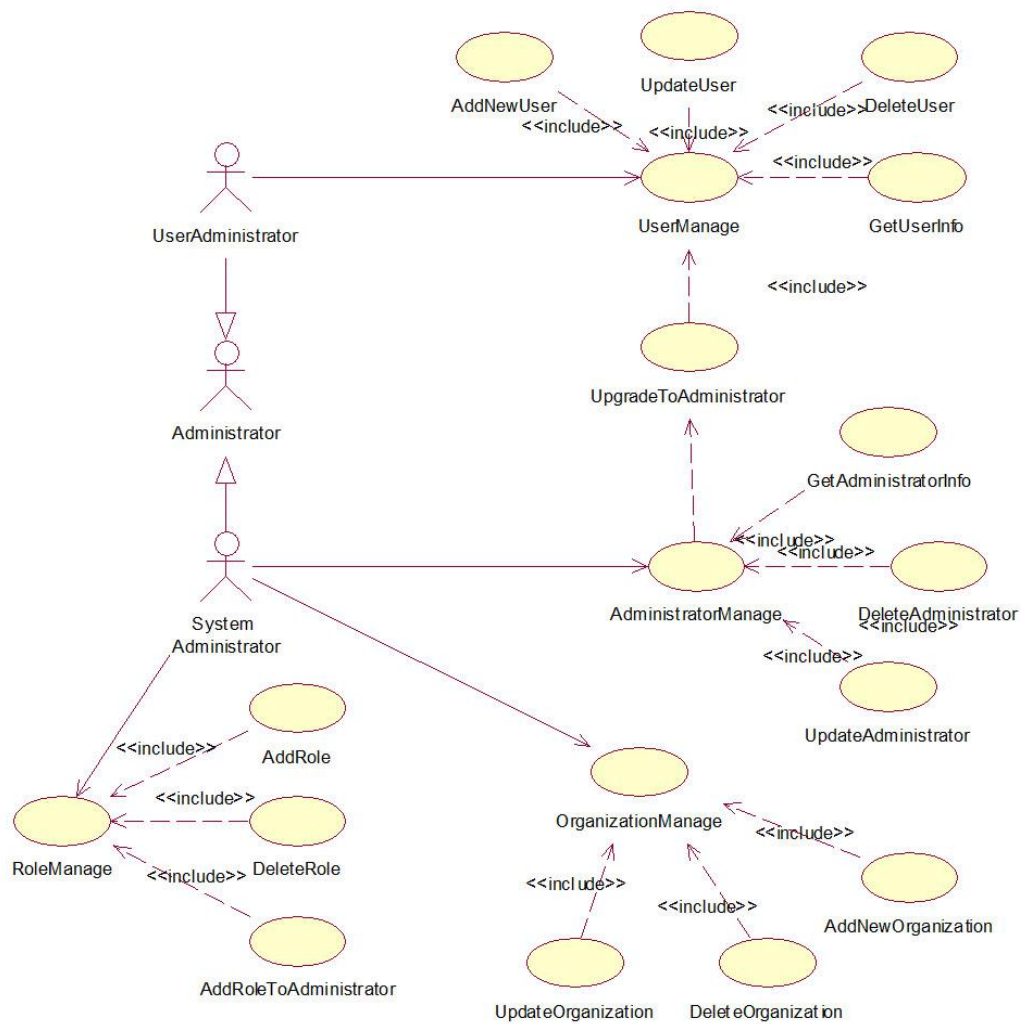


图 3-7 UserManage 用例图

### 3.5.2 TeachingManage 教学管理用例

TeachingManage 用例主要是一个教学管理的用例模块。如图 3-8 所示，在用例图中，角色主要有两个：CourseAdministrator 课程管理员和 Student 学员。其中课程管理员管理的几个用例有科目管理 SubjectManage、课件管理 CoursewareManage、考试管理 ExamManage、试卷管理 PaperManager 几个部分，分别都承担的添加、修改、删除、查询等操作用例；学员 Student 关联的用例主要是学习课程 LearnCourse 和进行考试 TakingExam。

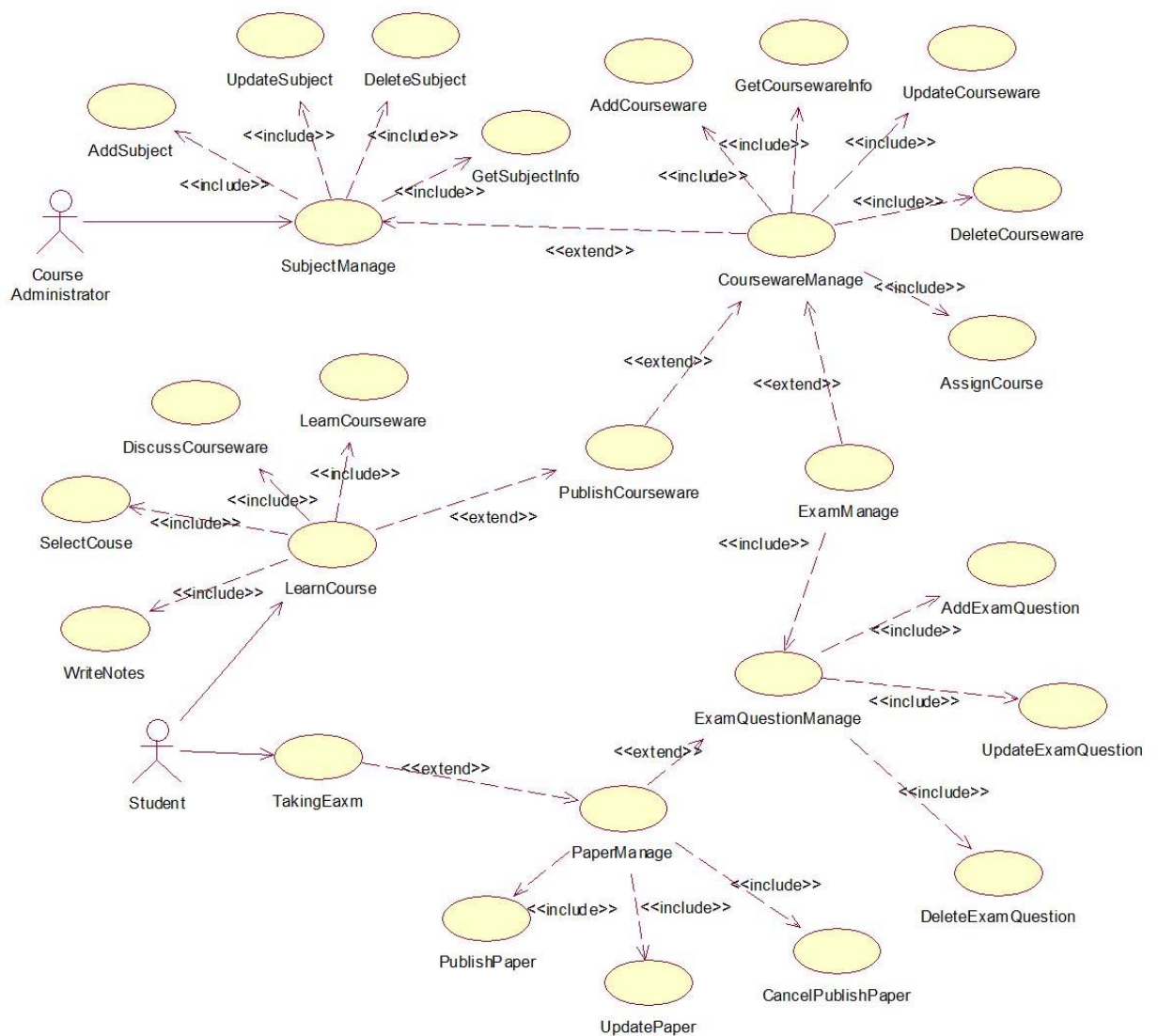


图 3-8 TeachingManage 用例图



## 3.6 硬件需求分析

### 3.6.1 总体说明

根据北京干部教育网 20000 用户实际运行状态和在云南干部在线一期试运行阶段的分析与测试,综合考虑服务器性能以及带宽需求,对云南干部在线 20000 注册用户(相当于 2000 用户在线)的需求进行了分析,设备需求量及带宽需求如下:

- 注: A. 由于内部数据网络采用 1000M 高速以太网络,存储网络采用 2×4G 高速光纤链路,因此数据流量对内部数据网络、存储网络、网络设备和服务器的影响很小,可以忽略不计。
- B. 影响服务器数量的主要参数由服务器负载情况决定,该参数由服务器处理性能进行评价。
- C. 影响出口带宽的参数主要为数据流量,该流量主要由访问页面流量和访问课件的流量决定。

### 3.6.2 服务器系统

#### 3.6.2.1 Web 服务器

每台 Web 服务器最多可以支持 800 人同时在线,按 2000 人的需求(峰值可达 2400 人)共需 3 台服务器支持。

#### 3.6.2.2 课件服务器

每台课件服务器最多可以支持 800 人同时在线,按 2000 人的需求(峰值可达 2400 人)共需 3 台服务器支持。

#### 3.6.2.3 流媒体服务器

每台流媒体服务器最多可以支持 400 人同时在线,按 2000 人的需求(峰值可达 2400 人)共需 6 台服务器支持(考虑到峰值运行会降低性能,增加一台服务器做分流)。

### 3.6.2.4 数据库服务器

按目前的应用测算，由于数据库服务器主要提供用户登录信息验证，及其动态新闻的存取，数据库服务器压力较小，但考虑到数据库服务器的重要性，采用两台数据库服务器进行 RAC 群集，保证数据库的稳定性和持续性。

### 3.6.3 网络系统

#### 3.6.3.1 流量分析

##### ➤ 测算依据

- A. 20000 注册用户，相当于 2000 在线用户(按 10%的比例进行估算)
- B. 标准课件流量 $\leq 80\text{K/S}$ ，非标准课件流量 $\leq 300\text{K/S}$
- C. Web 页面大小 $\leq 120\text{K}$
- D. 平均点击页面频率在页面/5 秒，课件页面刷新页面/20 秒
- E. 用户有 20%看页面，80%学习课程
- F. 该学习平台提供课程中 60%为标准课件，40%为非标准课件

##### ➤ 测算结论

- A. Web 服务器流量： $400 \text{ 页面/秒} \times 120\text{K} \times 20\% = 9.6\text{M}$
- B. 流媒体服务器(含课件页面)流量
  - 标准课件： $80\text{K} \times 2000 \times 80\% \times 60\% = 76.8\text{M}$
  - 非标准课件： $300\text{K} \times 2000 \times 80\% \times 40\% = 192\text{M}$
- C. 总流量 $= 9.6 + 76.8 + 192\text{M} = 278.4\text{M}$
- D. 需要 3 条电信 100M 链路，考虑到保证多链路并行运行，需要对链路进行负载均衡。

### 3.6.4 存储系统

#### 3.6.4.1 容量分析

- A. Web 站点页面(含 WebLogic 站点服务器文件)：2.6G
- B. 数据库： $< 20\text{G}$ （目前已用 1G）
- C. 课件：按每门课件 500M 计算：

现有课件 91 门，二期计划新增 1000 门，共计 1091 门

D. 容量： $1091 \times 500\text{M} = 545.5\text{G}$

E. 实时备份：100G

F. 总容量： $2.6 + 20 + 545 + 100 \approx 670\text{G}$

按 Raid6 的磁盘阵列模式，并考虑适当冗余，至少需要  $8 \times 146\text{G}$  硬盘空间支持。

#### 3.6.4.2 存储带宽分析

最大流量与服务器提供服务的总流量相当，约为 300M 左右，考虑到存储网络为  $2 \times 4\text{G}$  高速光纤链路，该带宽容量已足以满足需求。

## 第四章 系统设计

### 4.1 系统总体设计原则

#### ➤ 先进性

先进性首先指业务模型的先进性，其次就是技术的先进性，即采用的技术应符合当前技术发展的方向。与此同时，为了保证系统的稳定性，在采用先进的技术的同时又考虑了成熟技术性能，以保证在项目建设过程中采用的能跟踪先进的技术的同时兼顾项目的可实施性。

#### ➤ 高可靠性

系统的可靠性包括系统所具有的具体功能、系统所能支持的大数据容量和是否能在复杂的运行环境里稳定、可靠地运行，在出现异常的情况下系统是否具有相应的规避措施等。系统要求服务器之间能够实现互为冗余备份，当其中一台服务器发生故障时，其余服务器能及时替代工作，保证系统访问的不间断。

#### ➤ 高性能

系统的高性能是指能否支持大批量的用户的同时在线使用、协同工作、动态访问等，在大数量的并发用户的情况下系统是否具有良好的使用性能。同时，在系统数据资源越来越丰富的情况下，系统在海量的数据资源需要处理的情况下是否还能具有良好的响应性能。要求能够动态分配各网络服务器之间的访问流量，使其具备提供 2000 人同时在线访问服务的能力，即使是在负载很重的情况下，服务器也能做出快速响应。

#### ➤ 可扩展性

系统的建设既要充分体现政府系统业务的特点，充分利用现有资源，合理配置系统软硬件，保护用户投资；又要着眼建成后使用，具有良好的扩充能力，可以根据不断增长的业务需求，能够随着信息技术的发展而不断地平滑升级。各应用系统的开发，应做到功能完善、使用方便、符合实际、运作高效。当数据访问量增大或者用户数增加时，能够在已有网络系统框架下方便的添加新的服务器及

数据交换模块；数据量增长时，也可以方便地扩充存储容量，以保证系统的不间断地正常运行。

#### ➤ 可伸缩性

系统应用的适应性主要体现在系统功能易于扩展，能够轻松升级；此外，系统应该具有较大的灵活性，可以根据具体要求对系统进行客户化，在系统定制和查询方面具有灵活、方便的特点。

此外，系统应该具有丰富多样的管理功能，管理员能够简单方便地管理系统，对系统进行日常的维护。

#### ➤ 高安全性

通过必要的安全措施，保证网络及其软硬件资源的安全。

#### ➤ 开放性

系统应用设计要采用开放标准，选用的技术产品要符合开放标准。其次，各应用系统又要保持一定的相互独立，应用系统可根据变化而灵活的改变，满足应用系统今后进一步拓展的需要。同时，为了满足系统适应未来的发展需要，在进行应用系统设计时要考虑系统能和其它应用系统的集成性能，系统要能具有丰富的开发接口，以适应各种不同的应用需要。

系统应用设计、项目实施都遵循规范的标准，在项目的不同阶段，应具有相应完整、规范的文档，严格按照规范的项目实施标志执行，从项目组织、计划、监督、管理等层面来保障项目的顺利实施。

## 4.2 系统的体系结构图

如图 4-1 所示，为干部在线系统整体体系结构图。从逻辑上看，主要分为六个层次。由下至上，最底层为 IT 基础设施层，该层次主要为整个系统提供最基本的软硬件支持，包括服务器系统、存储系统、基础网络等基本硬件系统以及运行在基本硬件系统纸上的操作系统；第二层为数据持续化层，也可以称为数据层，该层主要提供了平台的数据业务的支持，其核心是由关系型数据库做支持，数据库包括基础数据库和业务数据库两部分，基于关系型数据库的数据库管理系统为

管理员提供了最直观的数据库管理服务，在数据库管理系统的基础上，管理员可以进行多重数据库的管理和操作，包括数据过滤、数据加工、数据挖掘、数据集成等；第三层为应用服务支持层，该层的主要功能是基于底层的 IT 基础服务和数据库管理系统以一定的技术架构（例如本系统采用的 J2EE、WebService 架构）为上层的应用提供支持服务，主要包括了统一后台管理（实现以干部在线系统为基础扩展出的多个子系统可以采用统一的后台进行管理）、内容管理、安全管理、信息管理（实现统一的信息发布包括目前的平台信息系统、手机短信系统、即时通信系统等）、流程控制（实现不同级别的用户能够对自己的 workflow 进行独立的管理）等服务；第四层为业务应用层，该层的功能是在 J2EE 的整体架构基础上，基于 WebLogic 应用服务平台构建各种应用，包括信息发布、课件管理、人员管理、机构管理、课程学习、论坛、成绩排行、角色管理、各种辅助管理等应用，业务应用层是最重要的层次之一，它是直接面向用户提供服务的功能窗口；第五层为表示层，表示层的功能主要是将内容以图形化和文本化的形式展现出来，通过客户端浏览器把底层所提供的功能和业务反应到页面上，以使用户能直接使用，页面可以由各种代码形式构成，例如 Html、JSP、ASP、ASP.Net、PHP 以及 JavaScript、Applet 元素等；最顶层，也称为外层，主要又两部分构成，一部分是内网 Intranet 用户，其主要面向系统管理员、网络管理员和课件管理员，主要是提供了核心管理员对整个系统的运营维护功能，另一部分是外网 Internet 用户，其主要面向各分级管理员和联络员以及学员，主要是提供了通过互联网的访问和业务管理。

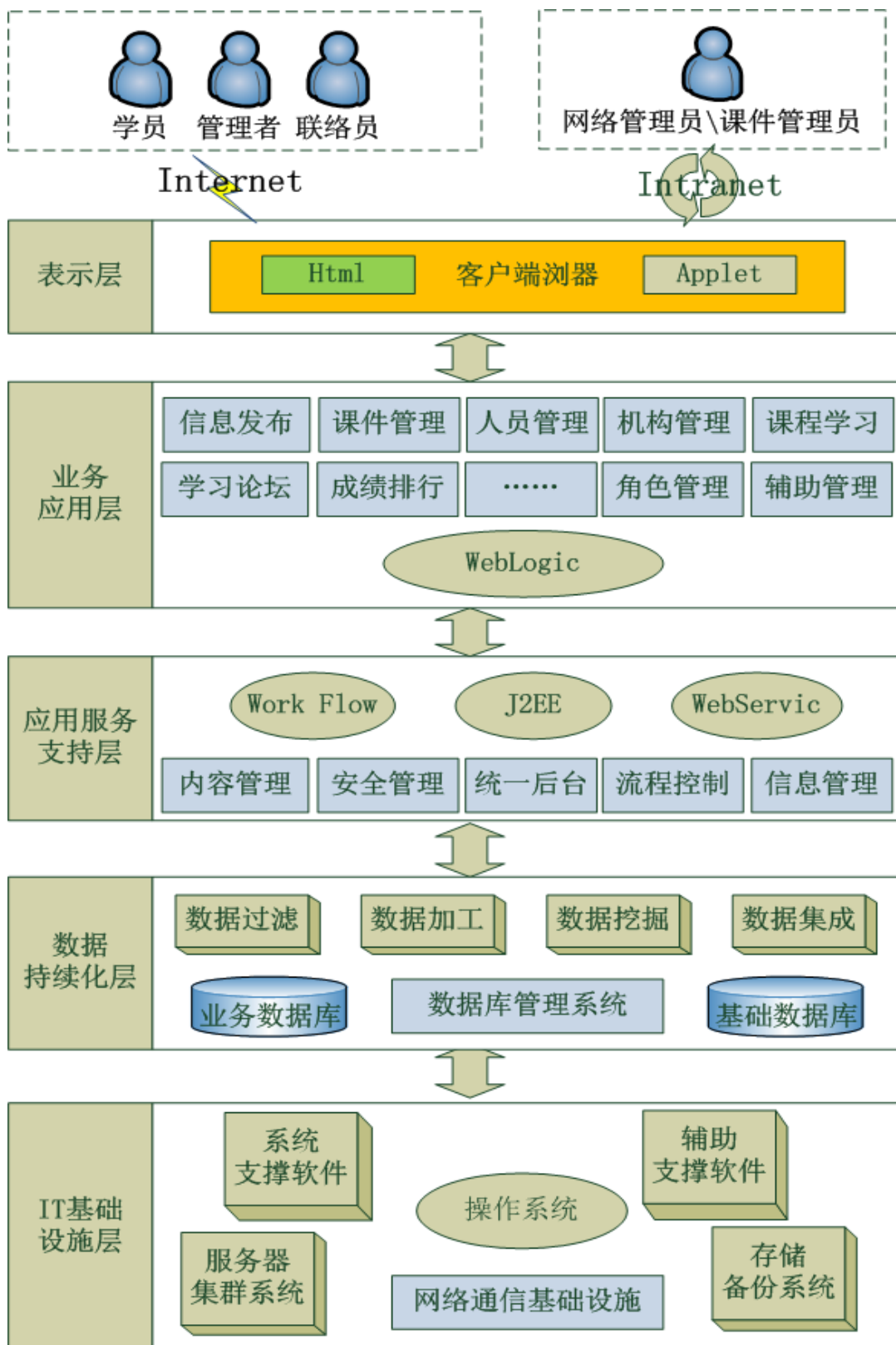


图 4-1 系统整体体系结构图

### 4.3 应用系统设计框架

云南干部在线学习系统总体应用架构如图 4-2 所示，从上至下将由应用系统层、应用平台层、资源层构成。整个架构集中体现：以数据资源层为依托，以应用系统层和应用平台层为核心，全面为干部学员、省委组织部及各级组织人事部门、在线学习中心提供高效、易用的个性化服务。

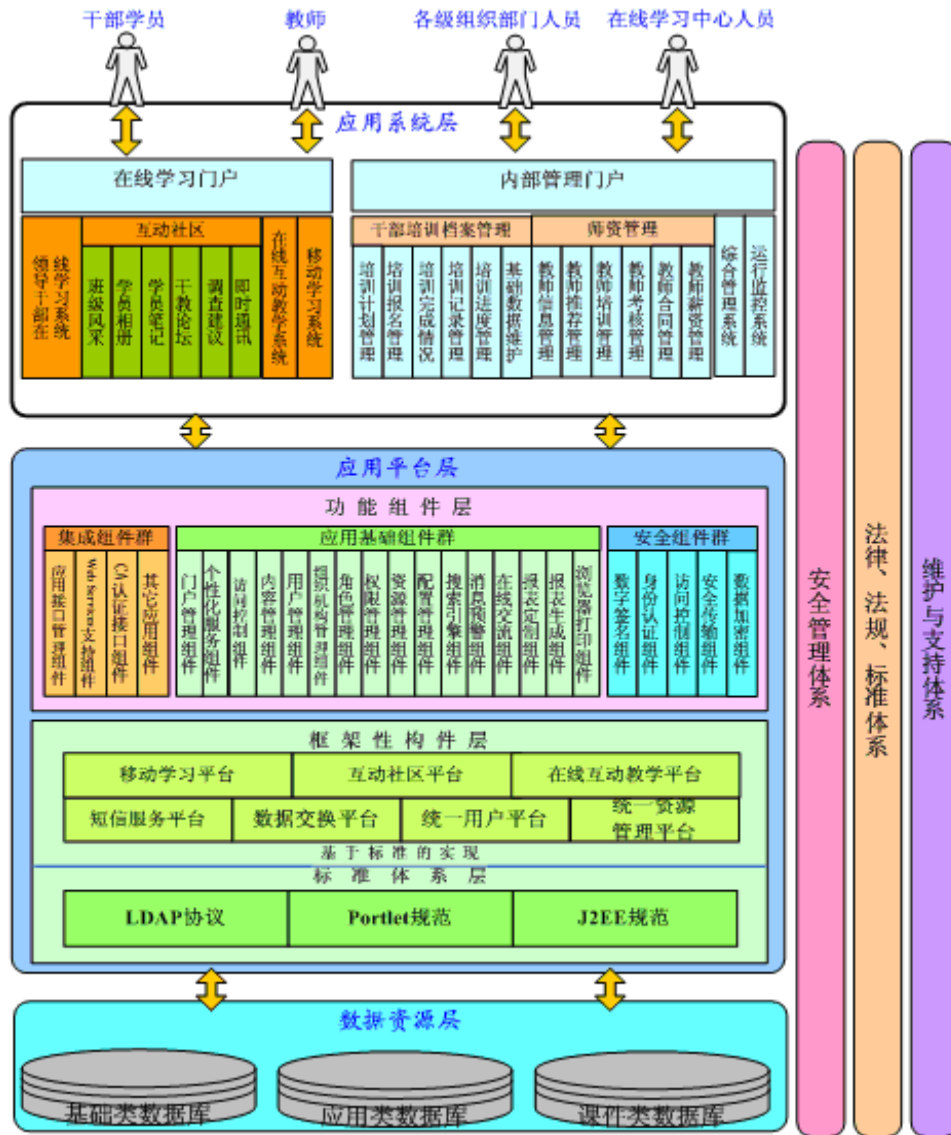


图 4-2 应用系统设计框架

### 4.3.1 应用系统层

应用系统层是整个应用架构的核心,该层通过调用应用平台层的中间件资源,以部件化或非部件化的形式包装,构建应用逻辑群。应用系统层分为在线学习系统、干部培训档案管理系统、综合管理系统、师资管理系统和运行监控系统等。

### 4.3.2 应用平台层

应用平台层与应用系统层共同构成整个应用架构的核心,应用平台层的公共组件构成应用基础系统,是应用系统层的软件支撑平台。通过支撑层,可以快速创建、组装、部署和管理动态的健壮的应用逻辑。支撑层分两个层面,最底层是基础开发平台,即应用开发环境和系统平台开发接口。在此之上是公共组件,提供了可工作于不同应用系统的核心服务功能,作为应用逻辑运行的基础服务平台。为形成一体化应用、保证系统的可维护性和可扩展性奠定基础。

应用平台层包括统一用户平台、统一资源管理平台、数据交换平台、互动社区平台、移动学习平台、在线互动教学平台和短信服务平台。

### 4.3.3 数据资源层

数据资源层构成应用系统层、应用平台层的数据支撑环境。包括基础类数据库、应用类数据库和课件类数据库。

另外,安全管理体系与维护支持系统贯穿应用系统层、应用平台层、数据资源层的各个层面,为逻辑架构中各层提供安全管理、系统监控和维护支持等服务功能。当然,不同层面服务内容不尽相同。

统一、完整的总体应用架构清晰的划分了系统的逻辑层次,各层次相对独立,从而简化了系统复杂度,保证系统满足建设要求。

## 4.4 系统主要业务功能模块设计

云南干部在线网络教学系统是在互联网上建立的一个完整的教学环境,根据需求分析,在这个环境中可以实现用户自主学习网络课件、在线考试、课外知识学习、在线交流,平台还可以实现机构人员管理、干部教育信息的报送、课程和课件管理、各种教学信息的统计与排行等。

因此，根据云南干部在线网络教学系统使用人员情况和管理需要，该系统角色主要分为管理员和学员两种，各角色完成相应地管理和使用功能。它们对系统的需求和在系统中的作用与权限是不同的。具体系统功能结构如图 4-3 所示：

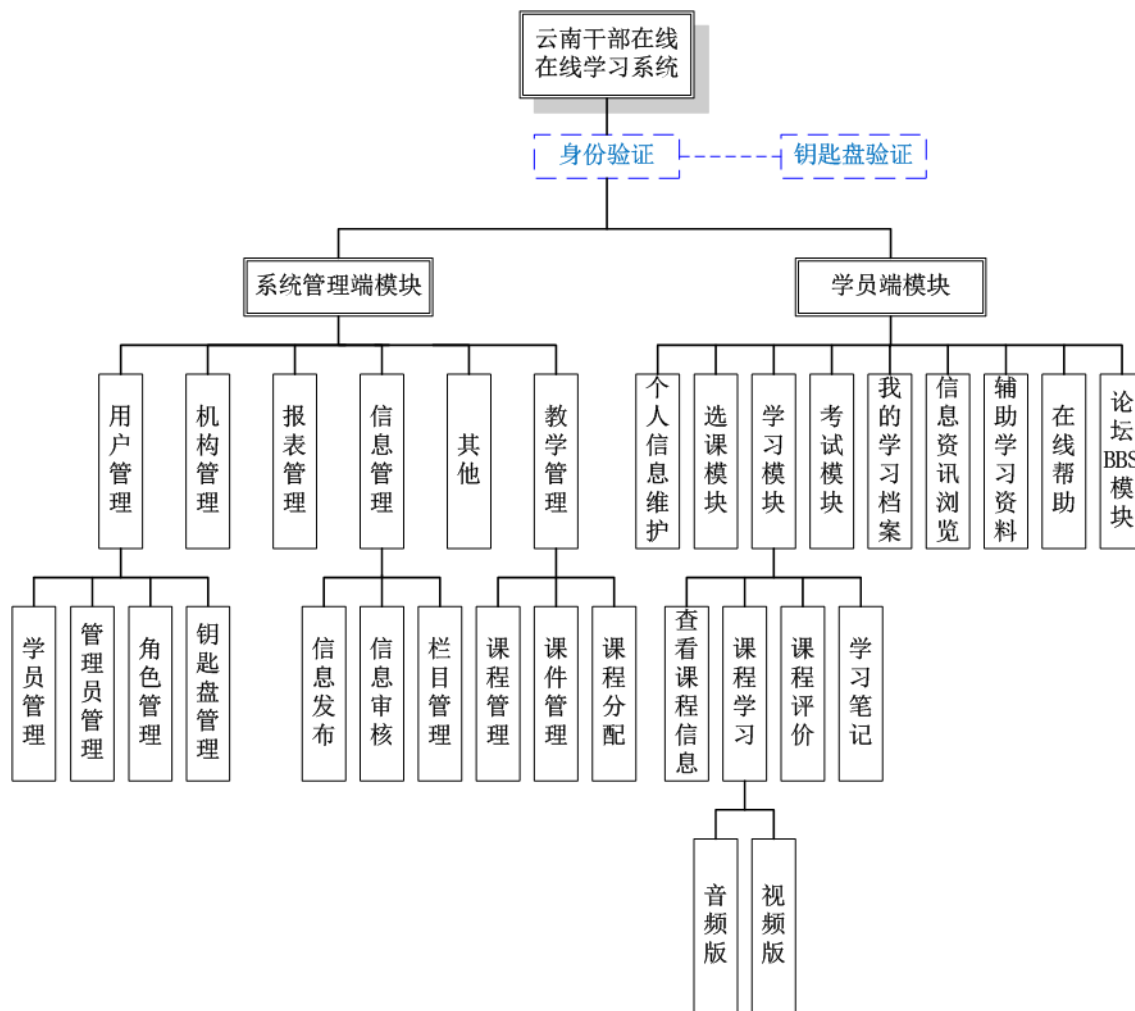


图 4-3 系统功能模块图

#### 4.4.1 系统管理端模块

从管理员的角度进行需求分析，系统管理端目前主要实现了对参学人员的机构管理、平台用户的管理、信息发布管理、教学管理、统计分析管理以及一些辅助功能的管理。

##### 4.4.1.1 用户管理模块

用户管理模块如图 4-4 所示，管理员可以根据需求对用户进行管理，学习平台的用户分为两大类：学员和管理员。学员具有相同的权限，管理员根据管理职

能和级别的不同具有不同的管理权限，管理员权限的分配由角色管理中所定义的不同角色的权限进行分配。平台支持用户使用用户名和密码进行登录，同时也支持用户使用 USB 钥匙盘进行认证登录，USB 钥匙盘内烧录了用户的用户名和密码信息。

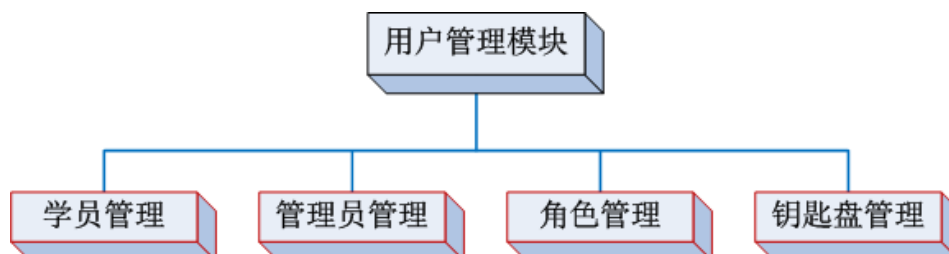


图 4-4 用户管理模块

### ➤ 学员管理

#### ◇ 模块功能描述：

学员管理子模块是学习系统的一个基础性模块。管理员对所有学员相关信息的各种操作，如增加、删除、修改等操作都在这里进行。平台具体的学员人数及基本信息，根据云南省委组织部相关的领导干部教育培训的要求进行定期、不定期的维护。

#### ◇ 角色及权限：

系统管理员、用户管理员

#### ◇ 具体功能要求：

学员管理模块支持在线新增用户和以固定文本格式批量导入学员两种模式来对用户进行维护。具备权限的管理员还可以对学员信息进行查询、修改、删除操作。同时根据学员的现实状态情况（是否是在岗员工，是否是需要考核的员工，是否是组工干部等），可以将学员设置为非考核、活跃以及非活跃状态。对于需要进行提升管理权限的学员，可以为该学员赋予管理员角色（具体管理的权限，需要在权限管理模块中进行设置）。在学员管理模块中，当学员工作调动，所在的单位改变时，管理员可以方便地在组织结构图中，通过拖动学员位置进行调整，变更学员单位。

## ➤ 管理员管理

### ◇ 模块功能描述:

管理员管理子模块是学习系统的一个基础性模块。所有管理员相关信息的增、删、改等操作都在这里进行。具体管理员人数及权限，根据云南省委组织部和云南干部在线学习学院相关管理规定进行设置。

### ◇ 角色及权限:

系统管理员

### ◇ 具体功能要求:

管理员管理模块支持具备管理员管理权限的管理员对管理员信息的查询、修改、删除操作。管理员的新增只能通过学员管理模块赋予管理员权限来实现。当管理员工作调动时，要求可以方便的在组织机构图中进行修改，变更管理员工作单位。

## ➤ 角色管理

### ◇ 模块功能描述:

角色管理子模块是学习系统的一个基础性模块。管理权限以角色的形式进行分配，所有管理员的管理权限都在这里进行设置。具体用户角色分配方案根据云南省委组织部和云南干部在线学习学院相关管理规定进行设置。

### ◇ 角色及权限:

系统管理员

### ◇ 具体功能要求:

角色管理模块支持具备角色管理权限的管理员，对角色进行管理并能够将管理员添加到相应的角色中。角色管理部分可以实现角色的创建、删除、修改、维护(为角色赋予平台所含各种功能的管理权限)，同时角色赋予功能可以将已升级为管理员的普通用户添加到某个角色中，实现为该管理员赋予角色所具有的管理权限。

## ➤ 钥匙盘管理

### ◇ 模块功能描述:

钥匙盘管理模块是用户管理模块的一个辅助模块，可以为每一个用户烧录一个钥匙盘（USB Key），方便用户能够在不输入用户名密码的情况下进行等登录。钥匙盘的烧录和发放根据云南省委组织部和云南干部在线学习学院相关管理规定进行操作。

### ◇ 角色及权限:

系统管理员、用户管理员

### ◇ 具体功能要求:

钥匙盘管理模块支持具备钥匙盘管理权限的管理员，对用户进行钥匙盘在线烧录，将用户的用户名、密码、学号烧录到钥匙盘中。同时能够查询用户，钥匙盘烧录查询（是否已经烧录过），还可以对已烧录过的用户可以进行补烧录。

### 4.4.1.2 机构管理模块

### ◇ 模块功能描述:

机构管理子模块是学习系统的一个基础性模块。通过机构管理子模块，管理员可以对系统下的各组织机构进行维护。组织机构从逻辑上分为三部分：学员组织机构、管理单位组织机构、联络员管理组织机构。组织机构的设置根据云南省委组织部和云南干部在线学习学院相关规定进行设置。

### ◇ 角色及权限:

系统管理员

### ◇ 具体功能要求:

机构管理模块支持具备机构管理权限的管理员，对系统下的组织机构进行管理和维护。管理员可以实现对组织机构的创建、修改、删除（删除操作必须要在该组织机构下没有用户才能进行执行）。组织机构分为三部分：学员组织机构、管理单位组织机构、联络员管理组织机构。其中学员组织机构主要包括参加学习

和考核的所有领导干部所在的单位机构，该结构以树型结构呈现；管理单位组织机构，主要是处于系统管理层的人员所在的单位和非考核的学员或提供公共使用的VIP学员，其中系统管理层由云南省组织部和云南广播电视大学两个单位的人员构成；联络员管理组织结构主要是由云南省委组织部和云南干部在线学习学院指定的各单位、州、县负责配合云南干部在线学习学院进行管理的人员所在的组织机构组成。组织机构图为平台管理和学习的核心构架之一，一旦建立，一般不进行修改和删除操作。

#### 4.4.1.3 报表管理模块

##### ◇ 模块功能描述：

报表管理子模块是学习系统的一个辅助性管理模块。通过报表管理，管理员可以实时查询学习平台的各种数据，包括：各种运行数据、学员完成课程情况、课件相关信息等。报表种类根据云南省委组织部的审查的需要和云南干部在线学习学院管理的需要进行设置。

##### ◇ 角色及权限：

系统管理员、报表管理员、上层领导

##### ◇ 具体功能要求：

报表管理模块支持具备报表管理权限的用户对平台运行的各种数据进行查询。主要包括：注册人数及其具体人员列表、在线人数及其具体人员列表、考核人数及其具体人员列表、通过考核的人数及其具体人员列表、通过一定学分的人数及其具体人员列表、平均学分、选课人数情况等。报表管理系统可以分级进行管理，管理员可以根据需要，选择不同的组织机构，对不同组织机构下的所有人员的学习情况进行统计和查询。同时报表管理模块还应在后台数据库和程序中预留二次开发接口，允许后期根据需要扩展报表。

#### 4.4.1.4 信息管理模块

信息管理模块主要提供管理员对站点各类信息的管理功能,支持信息的发布、修改、删除、排序、分类等,如图 4-5 所示,信息管理模块包括信息报送、信息审核、栏目管理三大块。

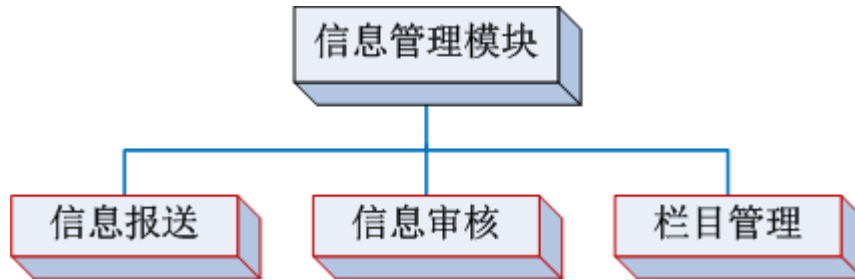


图 4-5 信息管理模块

##### ➤ 信息报送

###### ◇ 模块功能描述:

信息报送模块是学习系统的一个辅助模块。通过信息发布模块,管理员可以实时添加各种信息咨询供学员查看,这些信息不需要进行考核。这些信息包括咨询和辅助性学习资料两种,提供给学员一个了解信息的空间。信息报送的内容根据云南省委组织部和云南干部在线学习学院相关规定进行报送。

###### ◇ 角色及权限:

系统管理员、信息报送管理员

###### ◇ 具体功能要求:

信息报送模块允许具有信息报送权限的管理员新增、修改、删除、查询信息条目。报送后的信息,会自动添加到信息审核模块,由信息审核原进行审核,审核后的信息将从信息报送页面消失,并且不能在进行更改。

##### ➤ 信息审核

###### ◇ 模块功能描述:

信息审核模块是学习系统的一个辅助模块。通过信息审核模块，管理员可以将已进行报送的信息通过审核进行发布。信息审核根据云南省委组织部和云南干部在线学习学院相关规定进行操作。

◇ 角色及权限：

系统管理员、信息审核管理员

◇ 具体功能要求：

信息审核模块允许具有信息审核权限的管理员对已报送的信息进行维护。管理员可以通过查询按钮或者通过信息咨询的栏目目录树查找和选定信息进行维护；已报送的信息可以通过审核将其设置为已审核状态，此时信息将被发布到学习系统和首页中供用户查询；所有报送的信息在未审核状态下可以被修改和删除；已通过审核发布的信息不能进行修改和删除操作，只能进行查看，若要进行修改和删除，必须先撤销审核，将其置为未审核状态；报送的信息可以由管理员进行排序操作，根据需要设置信息在页面上的先后顺序。

➤ 信息栏目管理

◇ 模块功能描述：

信息栏目管理模块是学习系统的一个辅助模块，其为信息报送提供相应的分组。通过信息栏目管理模块的设置，管理员可以将需要报送的信息进行分类报送。信息报送栏目的设定根据云南省委组织部和云南干部在线学习学院相关规定进行设置。

◇ 角色及权限：

系统管理员、信息报送管理员

◇ 具体功能要求：

信息栏目管理模块允许具有信息栏目管理权限的管理员对信息报送的栏目进行维护。管理员可以新增、修改、删除、查询信息栏目。信息的栏目在建立后，一般不进行修改和删除操作；栏目下有信息的栏目，不能进行删除操作，需要先删除该栏目下的所有信息才能进行删除操作。

#### 4.4.1.5 教学管理模块

教学管理模块主要提供对教学管理的各方面的功能，如图 4-6 所示，主要包括课件管理、课程管理、课程分配三部分。

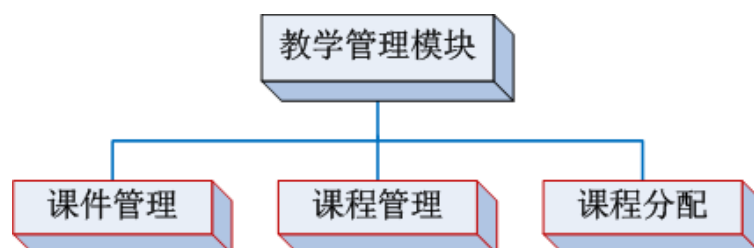


图 4-6 教学管理模块

##### ➤ 课程管理

###### ◇ 模块功能描述：

课程管理模块是学习系统的一个核心模块，管理员可以通过课程管理对平台中的课程进行维护，平台所有的课件都需要被加入到一个课程中进行分类才能进行学习。课程的设定根据云南省委组织部和云南干部在线学习学院相关规定进行设置。

###### ◇ 角色及权限：

系统管理员、课件管理员

###### ◇ 具体功能要求：

课程管理模块允许管理员对平台的课程进行管理和维护工作，即查询、新增、修改和删除课程。在进行课程删除的时候需要事先确认该课程下没有课件才能进行。

##### ➤ 课件管理

###### ◇ 模块功能描述：

课件管理模块是学习系统的一个核心模块，管理员可以通过课件管理模块对平台中的课件按分类进行维护，包括对课件的导入、课件信息的修改、课件的发布等，同时也可以对课件所包含的试题和试卷进行维护，对课件学习者所发表的

评论进行维护，等。课件的管理根据云南省委组织部和云南干部在线学习学院相关规定进行操作。

◇ 角色及权限：

系统管理员、课件管理员

◇ 具体功能要求：

课件管理模块允许管理员对课件进行操作。平台支持目前市面上的主流课件种类，一般分为三类：AICC 标准课件、Scorm 标准课件、非标准课件。管理员在导入这三类课件的时候略有不同，需要根据不同标准课件的要求输入相关的信息。课件管理员对课件分科目进行管理，可以完成：导入并发布课件、撤销已发布的课件、修改课件相关信息、查询课件和删除课件（课件一旦导入，一般不进行删除操作，特别是在学员已选课或已进行学习后，删除课件会造成学员数据和统计数据产生错误），同时可以将某个课件设置成推荐课件，推荐后的课件在首页推荐课件中显示。课件被导入后，管理员还可以对课件的相关模块进行操作：即维护课件的评论信息，进行评论的增、删、改和置顶操作；维护课件的试题和试卷信息：维护试题库功能，允许管理员在线导入符合一定规则的题目，试题有五种题型，分别是判断题、单选题、多选题、填空题、主观题，同时管理员也可以在线新增试题，对试题进行修改和删除。维护试卷功能，允许管理员设定试卷的发布状态，对试卷的试题进行手工选择，或者通过设定试题的数量和分数，实现试卷被加载时从试题库中进行随机选题。

➤ 课程分配

◇ 模块功能描述：

课程分配模块是学习系统的一个辅助模块，管理员可以直接为特定的学员或单位指定课程进行学习。课程分配根据云南省委组织部和云南干部在线学习学院相关规定进行设置。

◇ 角色及权限：

系统管理员、课件管理员

#### ◇ 具体功能要求:

课程分配模块允许管理员直接对课件进行分配。管理员先选择学员, 然后通过选课按钮将课程分配给已选定的用户, 此时这些用户的课程表中将出现管理员直接分配的课件。管理员除了可以通过选择学员来直接指定课程, 也可以通过岗位来进行课程分配, 通过岗位分课后, 所选定岗位的所有学员将可以直接学习管理员所指定的课程。

#### 4.4.1.6 其他管理模块

除了以上主要的功能模块外, 系统还提供了其他的一些辅助功能: 需求调查管理、效果评估管理、在线用户查看、短消息管理、培训机构管理、课件供应商管理、资源管理、资源类别管理, 等...

#### ◇ 模块功能描述:

需求调查管理:以问卷调查的方式在前台提供一个调查模块, 用于收集用户对平台的意见和建议。该管理模块包括问卷的建立、修改、查询、删除以及发布与否的设置。

效果评估管理:以选择题的方式在前台提供一个调查模块, 用于进行评估管理。该模块包括效果评估内容的建立、修改、查询、删除以及发布与否的设置。

在线用户查看:该模块允许管理员查看当前在线的所有用户(管理员和学员)及其相关信息。

短消息管理:该模块可以对全站用户发送短消息, 同时能够对已有的消息进行删除、修改操作。

培训机构管理:该模块可以对为平台用户提供培训的机构信息进行管理, 包括对培训机构的增加、修改、删除以及查询操作。

课件供应商管理: 该模块可以对课件供应商的信息进行管理, 包括对培训机构的增加、修改、删除以及查询操作。

资源管理:该模块可以对平台的一些管理或者应用方面的资源信息进行管理, 包括对资源的增加、修改、删除以及查询操作。

资源类别管理:该模块可以对平台资源的类别进行管理,包括对资源类别的增加、修改、删除以及查询操作。

◇ 角色及权限:

系统管理员(由于目前这些功能模块并未对外开放,因此暂未授权给特定管理员,仅有系统管理员保有管理权限)

#### 4.4.2 学员端模块

从学员的角度来进行需求分析,学员端主要是提供了学员在登录后,进行学习所做的相关操作,主要包括选课、课件学习、在线考试、学习评估、自我学习档案查询、公共信息的浏览、辅助学习资料的查阅以及 BBS 论坛交流平台,等。

##### 4.4.2.1 选课模块

◇ 功能模块描述:

选课模块允许学员根据自己的意愿选择课程进行学习。课程分为必修课、选修课、岗位推荐课三类。学员选择课程之后,课程会自动添加到“我的课程表”栏目下,供学员进行学习。

◇ 具体功能要求:

通过选课模块,学生可以根据自己的意愿选择课程来学习。在选课模块页面左边为课程目录树,课程分为三类,必修课、选修课、岗位推荐课,三类课程又分别都以树型目录结构进行分类。在选课模块页面右边为课件展示区,以列表的形式展示当前所选分类的所有课件,点击查看详细能够看到这门课的详细介绍,列出课件的相关信息:课件名称,简介,学分,选课人次,选择状态,同时可以点击相关评论查看其他学员对该课程的评论,或者自己发表对课程的评论。选课时,用户可以通过课件名进行查询。

##### 4.4.2.2 学习模块

课程学习模块主要是面向前台用户的模块,如图 4-7 所示,课程学习模块主要分为课程学习、课程评论、书写学习笔记、查看课程信息四个部分。

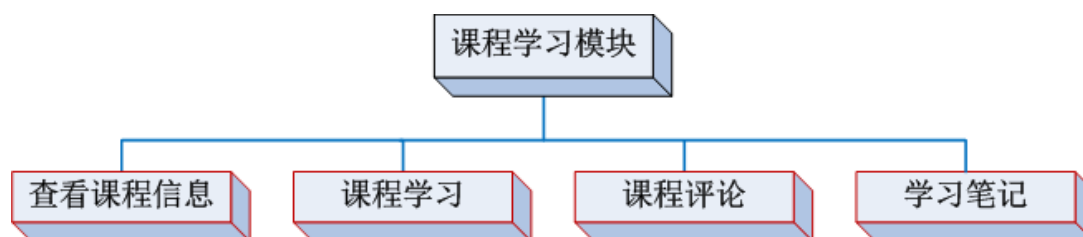


图 4-7 课程学习模块

### ➤ 查看课程信息

#### ◇ 功能模块描述:

查看课程信息模块是学习模块的一个前导模块，学员必须要先选择课程才能进行学习。课程信息分为两类，一类是课程本身的信息，另一类是学员学习课件的情况跟踪。

#### ◇ 具体功能要求:

学员可以通过点击“我的课程表”或者“个人空间”打开课程列表。课程列表是学员进行课程选择，从而开始进行学习的快捷方式，它能列出学员自己所选择的课程或由管理员所分配的课程。在课程列表界面中，系统自动分成三个栏目，分别是必修课（已经选择但是没有经过考试的必修课）、选修课（已经选择但是没有经过考试的选修课）、已学课件（已经选择且通过考试的所有课程，含必修课和选修课）。三个栏目的课件列表结构和功能完全相同，只是所列的课件状态不同。学员通过课件列表能够看到自己的学习情况，如选必修课（或选修课）的数量、通过情况（通过考试的课件数）、某一门课程的已学习时间，等，同时还可以看到该门课程所含的学分，平台中选择学习该门课程的总人数。同时，在课件列表中还有一些功能链接，通过这些链接可以实现和课件相关的一些功能（点击评论图标，可以进入评论的功能模块，对课件进行评论；点击播放按钮，可以进入到学习课件的功能模块，开始正式学习；点击考试按钮，可以进入到在线考试的功能模块，完成课程学习后的考试；点击笔记按钮，可以进入到笔记模块，将自己的学习心得或学习笔记，记录到系统中；点击移除按钮，可以推选该门课程）。

## ➤ 课程学习

### ◇ 功能模块描述:

课程学习模块是学习平台最为核心的模块，用来提供给学员进行学习。课程所学习的课件由不同的厂商提供，也有部分课件由云南干部在线学习学院自行开发完成。

### ◇ 具体功能要求:

通过课程学习模块，学员可以开始课程的学习。学员点击课程列表界面的播放按钮打开课程学习的页面开始学习课件。从学员的角度来看，课件主要有两大类，一类是 Flash 课件，该类课件比较简单，通过 Flash 动画的形式提供学员所学习的内容；另一类是网页课件，以三分屏的形式提供学员学习的内容，网页课件也是学习平台最主要的课件形式，其只支持比较多的标准格式，例如 AICC 格式、SCORM 格式等。所有的网页课件都分为视频版和音频版，视频版提供给网络环境较好的学员使用，音频版提供给网络环境较差的学员使用。在课件首页，用户可以点击“开始学习”按钮从头开始学习，也可以点击“继续学习”按钮从上一次学习中断的位置开始学习（课件会在学员学习的过程中和结束时自动记录学习进度）。进入课件学习界面后，课件采用三分屏的形式呈现给学员：其中课件页面上方是该课件的名称和课件标志横幅；课件页面左上角为多媒体控件（视频版为教师的视频图像和音频控件，音频版只提供图像截图和音频控件），学员可以根据需要自主地拖动音频控件或视频控件的进度条，来控制学习的进度，跳转到不同的章节，进度条下方还包含几个控件的主要控制功能：播放、暂停、倒退、快进、静音及音量控制；课件页面的左下方为该课件的目录，用户可以点击目录相应的章节来选择学习的位置，课件目录和课件进度条以联动的方式进行关联，无论是点击课件目录还是音视频进度条，都可以实现学习进度的控制；课件页面的右边为课件的主要内容部分：其中上部为课程的基本信息的导航条，包含与课程相关的资料的 html 页面文本格式，主要有课程简介、教师简介、课件的详细文字资料、课程相关资料下载、课程帮助，以及退出按钮。课件主要内容部分的下

部为课程的详细的文字资料，按章节以幻灯片的形式呈现给用户。课件是学习平台提供给学员学习的最主要的方式。

#### ➤ 课程评论

##### ◇ 功能模块描述：

课程评论模块是课程学习的一个辅助模块，提供给学员一个相互讨论课程的平台。

##### ◇ 具体功能要求：

通过点击课程评论按钮，进入课程评论界面，学员可以查看其他学员所写的评论信息，也可以自信添加评论信息给其他学员查看。

#### ➤ 学习笔记

##### ◇ 功能模块描述：

学习笔记模块是课程学习的一个辅助模块，提供给学员在学习过程中记录学习心得和学习比较的平台。

##### ◇ 具体功能要求：

通过点击学习笔记按钮，进入学习笔记界面，学员可以查看过往学习笔记，也可以新增加学习笔记供将来查看。

#### 4.4.2.3 考试模块

##### ◇ 功能模块描述：

考试模块是学习平台的一个主要模块，它提供了学员考核自己学习情况的平台。同时考核模块也是云南省委组织部管理和考核学员的一个主要手段之一。

##### ◇ 具体功能要求：

课程的考核以课件为单位，每门课件都有单独的考试题目，试卷的内容仅针对某一门课件所设计的内容，考试的题目由试题库中随机抽题产生。通过点击考试按钮，学员可以进入考试界面，开始考试。目前考试总分为 100 分，考试时间为 60 分钟，开始考试后，系统会自动计时，到达规定时间后，系统会自动交卷。

考试题型主要有五种：判断题、单选题、多选题、填空题、主观题（并非所有课件的考试题型都有所有的五种题型，每门课程具体的题型和题目的数量根据教学管理的相关规定编订）。学员在考试的时候，需要做完所有题目才能够点击“下一步”或者“交卷”按钮，否则系统会自动提示未完成的试题。点击“交卷”后，系统会自动判分，并给出题目的正确答案供学员查错。如果学员的考试成绩达到要求，课件将被置为已学状态，并在课件列表中自动转到已学课件栏目；如果学员的考试成绩未达到要求，学员可以再次进行考试，直到成绩通过为止。考试模块还提供“暂存”功能，在学员考试过程中因个人原因需要暂定考试时，可以点击“暂存”按钮，保存已完成试题的信息，在学习时间未结束之前，重新进入考试界面，可以继续从中断位置开始考试。

#### 4.4.2.4 个人信息维护模块

##### ◇ 功能模块描述：

个人信息维护模块是学习平台用户管理的一个辅助模块，用户可以通过该模块修改个人的基本信息。

##### ◇ 具体功能要求：

通过点击“修改个人信息”按钮，页面自动跳转到用户信息修改页面，用户可以修改手机、电话、电子邮件等个人联系方式，但是不能修改用户名、学号及身份证号等用来标示用户的信息。通过点击“修改密码”按钮，页面会自动跳转到密码修改页面，用户可以自行修改密码，在这里用户可选择修改页面登录密码和钥匙盘密码，为了保证密码的一致性，使用钥匙盘登录的用户，一般需要“钥匙盘修改”和“手动修改”一起操作。

#### 4.4.2.5 我的学习档案模块

##### ◇ 功能模块描述：

我的学习档案模块是学习平台用于对个人信息统计的辅助模块。用户可以通过该模块查询自己的学习情况。

##### ◇ 具体功能要求：

我的学习档案模块能够让用户自己查看自己的学习情况，包含总体情况统计和详细信息统计。其中总体情况统计包括：必修课已通过考试的课程数、必修课已获学分数、必修课剩余学分数、选修课已通过考试的课程数、选修课已获学分数、选修课剩余学分数、年度已获总学分数、年度剩余学分数、年度学习的总时间等；详细信息统计可以按学年、学期和课程种类进行查询已通过考试的课程的基本信息。

#### 4.4.2.6 信息资讯浏览模块

##### ◇ 功能模块描述：

信息资讯浏览模块是在线学习平台的一个辅助功能，主要是提供干部教育的一些资讯以及云南干部在线学习学院的一些信息公告。

##### ◇ 具体功能要求：

信息资讯浏览模块位于在线学习平台的首页，其信息也是对外完全开放。因此所有的用户和匿名访问用户均具有相同的权限。可以直接点击新闻标题来打开新闻的详细页，阅读新闻信息。目前主要的信息资讯包括云南干部在线学习学院的通知通告、网站的系统公告、干教咨询、干教动态、经验交流、图片新闻、在线学习学院的工作简报等。

#### 4.4.2.7 辅助学习资料浏览模块

##### ◇ 功能模块描述：

辅助学习资料浏览模块是在线学习平台的一个辅助功能，主要提供了一些课外的学习资料供学院学习和拓宽知识面。

##### ◇ 具体功能要求：

辅助学习资料位于在线学习平台的首页，学员可以直接点击新闻标题来打开新闻的详细页，阅读新闻信息。目前主要的辅助学习资料包括：参考资料、文献资料和论文资料等。

#### 4.4.2.8 在线帮助模块

在线帮助模块是提供给前台用户在使用平台遇到问题时提供帮助的模块，如图 4-8 所示，在线帮助模块包括使用指南、软件下载、常见问题解答、表格下载四个模块。

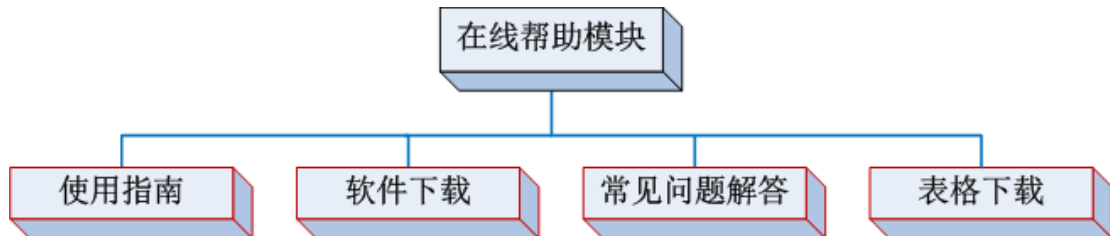


图 4-8 在线帮助模块

##### ➤ 使用指南

###### ◇ 功能模块描述：

使用指南模块是在线学习平台中在线帮助的一个主要栏目，它提供了用户使用网站和自主学习时的帮助信息，详细介绍了学习平台各个功能模块的使用方法和注意事项。

###### ◇ 具体功能要求：

学员可以通过首页的在线帮助链接打开在线帮助目录，然后在左侧的目录树中通过点击“使用指南”链接打开链接。使用指南以章节为索引显示学习平台各功能的模块的标题，学员只需要点击章节标题就可以打开相应的模块介绍进行查询和学习。

##### ➤ 软件下载

###### ◇ 功能模块描述：

软件下载模块是在线学习平台中在线帮助的一个主要栏目，它提供了用户使用网站和自主学习时所必须的一些软件和控件。

###### ◇ 具体功能要求：

学员可以通过首页的在线帮助链接打开在线帮助目录，然后点击软件下载链接打开链接。软件下载主要提供了平台在浏览时或学习时所必须的一些软件和插

件，目前主要包括：IE 浏览器、浏览器 Java 控件，多媒体播放软件，Flash 动画播放器，Office 控件，等。

#### ➤ 常见问题解答

##### ◇ 功能模块描述：

常见问题解答模块是在线学习平台中在线帮助的一个重要栏目，它提供了学员在使用学习平台各种功能时经常遇到的问题及其解决方法，以供学员在遇到类似问题时能够自主地快速解决。

##### ◇ 具体功能要求：

学员可以直接在首页点击常见问题解答部分的滚动信息标题，或点击首页的在线帮助链接打开在线帮助目录，然后点击常见问题解答链接打开常见问题解答目录列表，然后点击问题的标题打开问题的详细页面。

#### ➤ 表格下载

##### ◇ 功能模块描述：

表格下载模块是在线学习平台中在线帮助的一个辅助栏目，提供一些表格供学员下载。

##### ◇ 具体功能要求：

学员可以直接在首页上点击在线帮助链接打开在线帮助目录，然后点击表格下载打开表格下载目录列表。

#### 4.4.2.9 论坛 BBS 系统模块

##### ◇ 功能模块描述：

论坛 BBS 是在线学习平台的一个辅助模块，提供了用户交流学习的平台。

##### ◇ 具体功能要求：

论坛 BBS 提供常规的收发帖功能。（目前论坛 BBS 还在建设中，尚未上线）

## 4.5 系统数据库的设计

本系统采用 Oracle 为数据存储数据库。Oracle 是以高级结构化查询语言(SQL)为基础的大型关系数据库，它是用方便逻辑管理的语言操纵大量有规律数据的集合，是目前最流行的数据库之一。

### 4.5.1 系统业务逻辑的 E-R 模型

在线学习平台中，与用户应用逻辑直接相关的实体，主要包括管理员、课件、学员和新闻，它们之间相互以“发布”、“阅读”、“选课”、“阅读”的关系进行关联，反映主要实体及相互关系的 E-R 图，如图 4-9 所示。

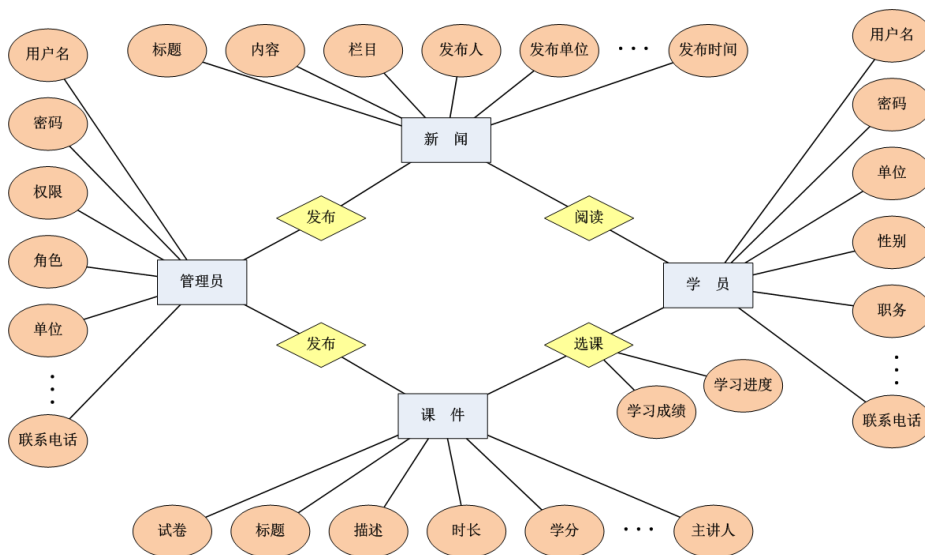


图 4-9 系统业务主要 E-R 图

### 4.5.2 数据库主要数据表及其表间关系

根据系统设计目标和各功能模块划分，给出系统的主要数据表的设计，列出表间的相互依赖关系。如图 4-10 所示，为系统所包含的主要表，以及表之间的相互关联关系。

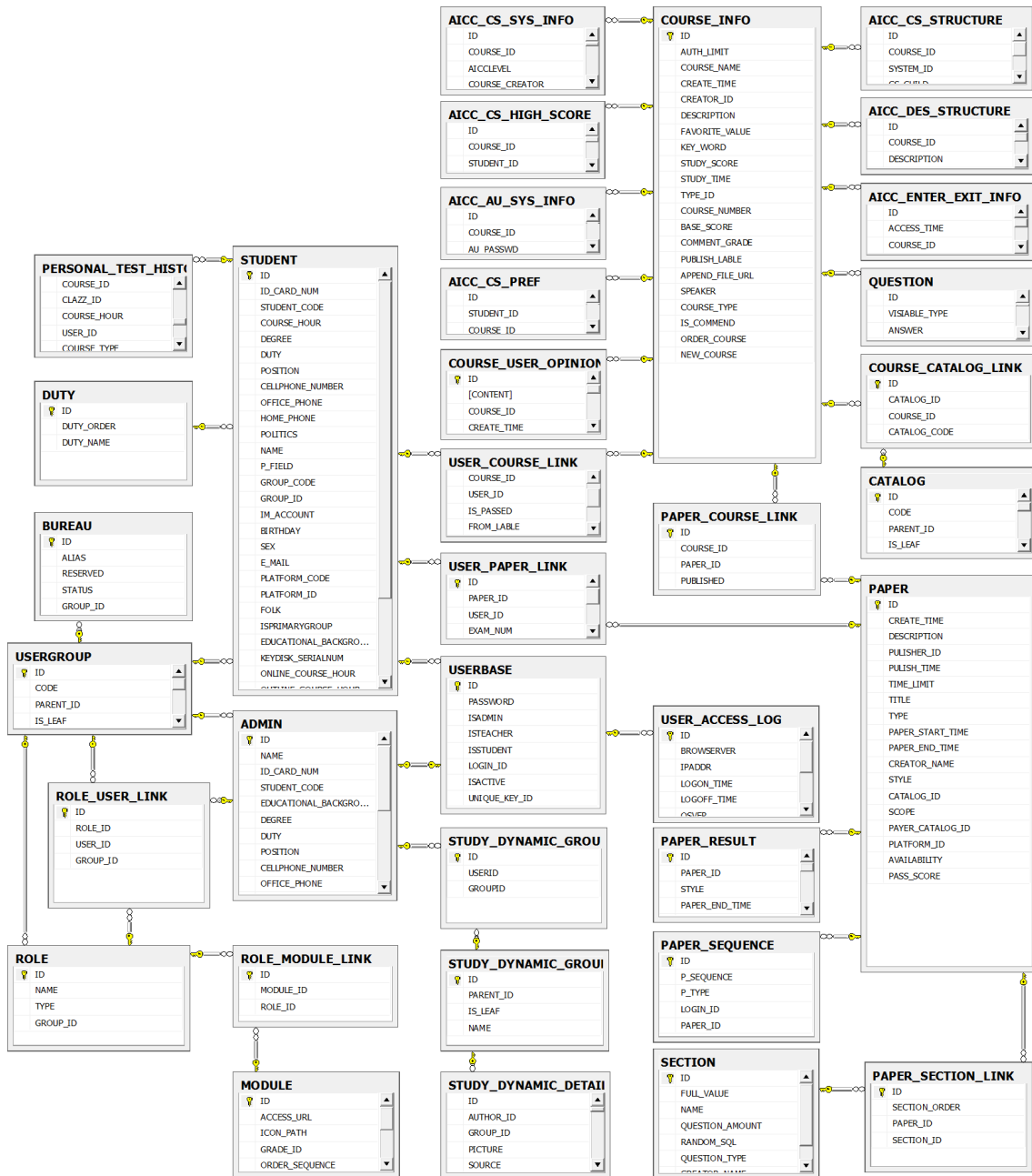


图 4-10 主要数据表及其表间关系

### 4.5.3 数据库设计实例

各主要数据表的数据字典设置如下：

#### ➤ 管理员信息表

管理员信息表主要保存了管理员的基本用户信息，如表 4-1 所示，该表的主键字段是管理员的 ID，其相关属性字段有姓名、身份证号、用户编号、学历、职务、电话、性别、政治面貌、电子邮件等信息。

表 4-1 ADMIN 表

字段名称	类型	键	字段描述
ID	Number	P	主键 PK
NAME	Varchar2 (20)		姓名
ID_CARD_NUM	Varchar2 (20)		身份证
STUDENT_CODE	Varchar2 (20)		学员编号
EDUCATIONAL_BACKGROUND	Varchar2 (255)		学历
DEGREE	Integer		Degree
DUTY	Integer		职务
POSITION	Integer		位置
CELLPHONE_NUMBER	Varchar2 (20)		移动电话
OFFICE_PHONE	Varchar2 (20)		办公电话
HOME_PHONE	Varchar2 (20)		家庭电话
POLITICS	Varchar2 (255)		政治面貌
GROUP_CODE	Varchar2 (100)		所在单位编号
GROUP_ID	Number (10)	F	所在单位 ID
PLATFORM_CODE	Number (10)		平台编号
PLATFORM_ID	Number (10)		平台 ID
IM_ACCOUNT	Varchar2 (50)		IM(即时通讯工具) 帐号
BIRTHDAY	Date		出生日期
SEX	Integer		性别 0, 女, 1 男
E_MAIL	Varchar2 (255)		e-mail 地址

➤ 分类和课件关联表

分类和课件关联表保存了课件的与分类的关系，如表 4-2 所示，该表的主键字段是关联表的 ID，其相关属性字段有分类 ID 和课件 ID 为关联信息。

表 4-2 COURSE\_CATALOG\_LINK

字段名称	类型	键	字段描述
ID	Number (10)	P	分类和课件关联表的主键 ID
CATALOG_ID	Number (10)		分类的 ID
COURSE_ID	Number (10)		课件的 ID
CATALOG_CODE	Varchar2 (255)		分类的编号

➤ 课件信息表

课件信息表保存了课件的基本信息，如表 4-3 所示，该表的主键字段是课件的 ID，其相关属性字段有课件名称、创建日期、创建用户、课件描述、课时数、关键字、发布状态、课件类型、是否推荐课等。

表 4-3 COURSE\_INFO

字段名称	类型	键	字段描述
ID	Number (10)		课件信息表对应的主键 ID
AUTH_LIMIT	Number (10)		课件使用授权的时间限制 (单位为天)
COURSE_NAME	Varchar2 (1000)		课件名称
CREATE_TIME	Date		课件创建或者导入的日期
CREATOR_ID	Varchar2 (50)		创建课件的用户登录 Id
DESCRIPTION	Varchar2 (4000)		课件描述
FAVORITE_VALUE	Number (10)		课件的选择数
KEY_WORD	Number (10)		检索时候的关键字的 id
STUDY_SCORE	Number (10)		所需的课时
STUDY_TIME	Number (10)		学完该课所取得的学分
TYPE_ID	Number (10)		类型 ID
COURSE_NUMBER	Varchar2 (255)		AICC 课件的 ID
BASE_SCORE	Number (10)		课件的基础学分
COMMENT_GRADE	Number (10)		该课件的推荐等级 (值为 1, 2, 3, 4, 5)
PUBLISH_LABLE	Number (10)		课件发布状态
APPEND_FILE_URL	Varchar2 (500)		附件的下载链接 url
SPEAKER	Varchar2 (255)		主讲人姓名
COURSE_TYPE	Number (10)		课件的类型 1:必修课 0:选修课
IS_COMMEND	Number (1)		推荐课件 1 为推荐课件
ORDER_COURSE	Number (10)		课件的顺序
NEW_COURSE	Number (1)		课件是否是新课

➤ 用户对于课件的评价信息表

课件评价信息表保存的是用户对所学课件的评价信息，如表 4-4 所示，该表主键的字段是信息表的 ID，相关属性字段有评价标题、评价的内容、评价的时间、评价的用户 ID 和用户名等信息字段。

表 4-4 COURSE\_USER\_OPINION

字段名称	类型	键	字段描述
ID	Number (10)	P	评价信息表的主键 ID
CONTENT	Varchar2 (1000)		评价的内容
COURSE_ID	Number (10)		课件的 id
CREATE_TIME	Date		评价的时间
USER_ID	Number (10)		用户的 id

LOGIN_ID	Varchar2(50)		用户的 LonginId
USER_NAME	Varchar2(255)		用户名
IS_IMPORTENT	Number(2)		是否是精华帖
POSITION	Number(10)		本贴的位置
IS_VIEW	Number(2)		是否已经看过

➤ 职级字典表

职级字典表保存的是职务级别信息，如表 4-5 所示，该表的主键字段是职务 ID，其相关属性字段有职务的级别号和职务的名称。

表 4-5 DUTY

字段名称	类型	键	字段描述
ID	Number	P	职务表主键 ID
DUTY_ORDER	Varchar2(10)		职务级号
DUTY_NAME	Varchar2(25)		职务名称

➤ 试卷表

试卷表保存的是试卷的基本信息，如表 4-6 所示，该表的主键字段是试卷流水 ID，其相关属性字段有试卷的创建时间、试卷的简介、试卷的发布者、发布时间、答卷的时间限制、试卷标题、试卷类型、创建人、试卷的所属分类、试题范围、过关分数等。

表 4-6 PAPER

字段名称	类型	键	字段描述
ID	Number(10)	P	试卷表的主键 ID
CREATE_TIME	Date		试卷的创建的时间
DESCRIPTION	Varchar2(1000)		试卷的简介或是说明
PULISHER_ID	Number(10)		试卷的发布者的 ID
PULISH_TIME	Date		试卷的发布的时间
TIME_LIMIT	Number(10)		试卷的答卷时间限制
TITLE	Varchar2(255)		试卷标题
TYPE	Number(10)		试卷的类型 0:随机试卷,1:指定试卷
PAPER_START_TIME	Date		指定测试参加的开始时间
PAPER_END_TIME	Date		指定测试参加的结束时间
CREATOR_NAME	Varchar2(50)		试卷创建人
STYLE	Number(3)		试卷所属的测试的分类
CATALOG_ID	Number(9)		试卷所属分类 Id
SCOPE	Number(3)		指定试卷的范围

PAYER_CATALOG_ID	Number (9)		纳税人试卷对应的纳税人试题分类
PLATFORM_ID	Number (9)		试卷所属的平台
AVAILABILITY	Number (1)		试卷是否有效
PASS_SCORE	Number (10)		过关分数

➤ 试卷与课件的关联表

试卷与课件的关联表保存的是试卷与课件的关联信息，其标示了试卷属于哪一个课件，如表 4-7 所示，该表的主键字段是关联 ID，其相关属性字段有课件 ID、试卷 ID 和该试卷是否发布等。

表 4-7 PAPER\_COURSE\_LINK

字段名称	类型	键	字段描述
ID	Number (10)	P	试卷与课件的关联表的主键 ID
COURSE_ID	Number (10)		课件 ID
PAPER_ID	Number (10)		试卷 ID
PUBLISHED	Number (10)		是否发布

➤ 考试流水号表

考试流水号表保存的是考试的基本信息，其用于标示试卷，如表 4-8 所示，该表的主键字段是考试的流水号 ID，其相关属性字段有考试的序列号、当前考试的试卷类型、考试的用户以及试卷的 ID。

表 4-8 PAPER\_SEQUENCE

字段名称	类型	键	字段描述
ID	Number (10)	P	用户与试卷的唯一表的主键 ID 随机试卷的流水号, 防止用户 点击后退后继续提交同一张随 机试卷
P_SEQUENCE	Number (10)		序列号
P_TYPE	Number (10)		试卷类型
LOGIN_ID	Varchar2 (50)		用户 id
PAPER_ID	Number (10)		若不是自我测试, 则为该试卷 的 id

➤ 用户进行测试历史记录表

用户测试历史记录表记录的是用户过往考试的信息表，如表 4-9 所示，该表的主键字段是测试历史记录流水 ID，其相关属性字段有考试获得的分数、正确的

题目数、考试提交时间、考试开始时间、错误题目的、题目的数量、考试结束获得的学分数、用户所在的用户组、试卷是否判定完成、学员 ID 等。

表 4-9 PERSONAL\_TEST\_HISTORY

字段名称	类型	键	字段描述
ID	Number (10)	P	用户测试历史记录表的主键 ID
CATALOG_ID	Number (10)		大类 ID
SCORE	Number (10)		得分
CORRECT_QUESTION_NUM	Number (10)		正确个数
EXAM_END_TIME	Date		考试提交时间
EXAM_START_TIME	Date		考试开始时间
EXE_LABLE	Number (10)		是否是练习标记
ERROR_QUESTION_NUM	Number (10)		错误个数
LOGIN_ID	Varchar2 (255)		登陆 ID
PAPER_ID	Number (10)		试卷 ID
PAPER_TYPE	Number (10)		考试类型 (自我测试、课程测试、指定测试、社会测试)
QUESTION_NUM	Number (10)		题数量
STUDY_VALUE	Float		学分
USER_GROUP_ID	Number (10)		用户所在用户组 ID
IS_FINISHED	Number (10)		表示试卷是否被全部判完 (因为主观题需要后台管理员判卷)
EXAM_NUM	Number (10)		表示是第几次考试
COURSE_ID	Number (10)		课程的 ID
CLAZZ_ID	Number (10)		班级的 ID
COURSE_HOUR	Number (10)		学时
USER_ID	Number (10)		学员 ID
COURSE_TYPE	Number (10)		课件分类

➤ 试题表

试题表保存的是单个试题的基本信息，如表 4-10 所示，该表的主键字段是试题流水号 ID，其相关属性字段有试题的有效性、试题的答案、试题的内容、试题的创建时间、试题的提干、试题的关键字、试题是否需要手工判卷、试题对应的试卷、试题的分值、试题所属章节等。

表 4-10 QUESTION

字段名称	类型	键	字段描述
ID	Number (10)	P	试题表的主键 ID

VISIABLE_TYPE	Number (10)		试题的可见性 1 表示在练习中可见, 2 表示在练习和考试中都可见, 3 表示只在考试中可见
ANSWER	Varchar2 (200)		试题的答案
CONTENTS	Varchar2 (2000)		试题的内容
CREATE_TIME	Date		试题创建的时间
HAND_JUDGE	Number (10)		该题是否需要手工判卷
KEY_WORD	Number (10)		关键字
TITLE	Varchar2 (2000)		试题的题干
TYPE	Number (10)		试题的类型 0:判断题; 1: 单选题; 2: 多选题; 3: 填空题; 4: 简答题; 5: 连线题; 6: 匹配题; 7: 排序题
CREATOR_ID	Number (10)		分类的 ID
CREATOR_NAME	Varchar2 (50)		试题创建者
COURSE_ID	Number (10)		试题对应的课件 Id
CHAPTER_ID	Number (10)		试题对应的课件章节的 Id
PLATFORM_ID	Number (10)		试题对应的平台的 Id
SCORE	Number (10)		课件里测试的试题的分值

➤ 角色表

角色表保存的是角色的基本信息, 如表 4-11 所示, 该表的主键字段是角色表流水号 ID, 其相关属性字段有角色名称、角色类型、角色对应的组等。

表 4-11 ROLE

字段名称	类型	键	字段描述
ID	Number (10)	P	角色表流水号 ID
NAME	Varchar2 (50)		名称
TYPE	Number (10)		类型
GROUP_ID	Number (10)		对应的组

➤ 角色类型与管理员关联表

角色与管理员关联表保存的是角色和管理员的关联信息, 主要是标示了管理员所属的角色, 如表 4-12 所示, 该表的主键字段是角色与管理员的关联流水号 ID, 其相关属性字段有角色 ID、用户 ID 和对应的组 ID 等。

表 4-12 ROLE\_USER\_LINK

字段名称	类型	键	字段描述
ID	Number (10)	P	角色类型与管理员关联表

ROLE_ID	Number (10)		角色类型 ID
USER_ID	Number (10)		管理员 ID
GROUP_ID	Number (10)		对应的组

➤ 学员信息表

学员信息表保存的是学员的基本信息，该表包含所有正式参加学习的用户，但不包含管理员和联络员等用户的信息，如表 4-13 所示，该表的主键字段是学员 ID，其相关属性字段有学员身份证、学员编号、学时、学位、职位、职级、电话、姓名、政治面貌、所属单位、即时聊天工具号、性别、民族、出生日期、学历、钥匙盘号等。

表 4-13 STUDENT

字段名称	类型	键	字段描述
ID	Number (10)	P	学员信息表
ID_CARD_NUM	Varchar2 (20)		身份证
STUDENT_CODE	Varchar2 (20)		学员编号
COURSE_HOUR	Integer		学时
DEGREE	Integer		degree
DUTY	Integer		职级
POSITION	Integer		
CELLPHONE_NUMBER	Varchar2 (20)		移动电话
OFFICE_PHONE	Varchar2 (20)		办公电话
HOME_PHONE	Varchar2 (20)		家庭电话
POLITICS	Varchar2 (255)		政治面貌
NAME	Varchar2 (20)		姓名
P_FIELD	Integer		
GROUP_CODE	Varchar2 (100)		单位编号
GROUP_ID	Number (10)		单位 ID
IM_ACCOUNT	Varchar2 (50)		im(即时通讯工具)
BIRTHDAY	Date		出生日期
SEX	Integer		性别 0, 女, 1, 男
E_MAIL	Varchar2 (255)		e-mail 地址
PLATFORM_CODE	Number (10)		平台编号
PLATFORM_ID	Number (10)		平台 ID
FOLK	Varchar2 (255)		民族
ISPRIMARYGROUP	Integer		是否主单位下
EDUCATIONAL_BACKGROUND	Varchar2 (256)		学历
KEYDISK_SERIALNUM	Varchar2 (50)		钥匙盘号

ONLINE_COURSE_HOUR	Number (10)		线上培训班学时
OUTLINE_COURSE_HOUR	Number (10)		线下培训班学时
IS_BOARD_LEVEL	Number (10)		是否局级
MUST_COURSE_HOUR	Number (10)		必修课学分
IS_BUREAU_RESERVE	Varchar2 (50)		是否局级后备
HEADSHIP	Varchar2 (100)		职务
ZUGONG	Integer		是否组工干部 0 不是 1 是

➤ 干教动态信息表

干教信息表主要保存的是干教的新闻，如表 4-14 所示，该表的主键字段是动态信息的流水 ID，其相关属性字段有信息的主题、信息的作者、信息所属的组、信息的来源、信息的类别、信息的创建时间、信息的描述图片、信息的副标题、信息的路径、信息的状态等。

表 4-14 STUDY\_DYNAMIC\_DETAIL

字段名称	类型	键	字段描述
ID	Number (10)	P	学习动态信息表
AUTHOR_ID	Varchar2 (100)		作者 id
GROUP_ID	Number (10)		所属组的 ID
PICTURE	Blob		描述图片
SOURCE	Varchar2 (100)		来源
SUBJECT	Varchar2 (255)		主题
TYPE	Number (10)		所属分类
CREATE_TIME	Date		创建时间
STATUS	Number (1)		当前状态 1 采纳
URL	Varchar2 (256)		在新闻服务器上的路径
SUBSUBJECT	Varchar2 (256)		副标题
IMG	Varchar2 (256)		描述图片，目前会把描述图片统一发到新闻服务器上
AUTHOR_PK	Number (10)		作者 id
BOOK_SIGN	Number (1)		资料
PUBLISHER	Varchar2 (128)		出版商
TRANSLATOR	Varchar2 (64)		译者
BOOKSIZE	Varchar2 (64)		开本
BOOKPRICE	Varchar2 (64)		价格
PUBLISHTIME	Varchar2 (64)		出版时间
CONTENT	Clob		内容
DATANO	Varchar2 (128)		文号
DATAPUBLISHER	Varchar2 (128)		发文单位

DATAPUBLISHTIME	Date		发文日期
DATAEXECUTETIME	Date		实施日期
DATA_SIGN	Number (1)		资料
SEQGROUPID	Number (10)		排序所属组
SEQ	Number (2)		排序值
WORDCONTACT	Varchar2 (128)		发言人联系方式
WORDREPLY	Varchar2 (1024)		回复
WORD_SIGN	Number (1)		留言标示
NEW_STUDY_DYNAMIC_DET AIL	Number (1)		课件是否是新通告

➤ 干教信息分类表

干教信息分类表保存的是干教信息的分类信息表，如表 4-15 所示，该表的主键字段是信息分类流水 ID，其相关属性字段有分类的名称、分类的父 ID、该分类是否是子节点等。

表 4-15 STUDY\_DYNAMIC\_GROUP

字段名称	类型	键	字段描述
ID	Number (10)	P	学习动态信息分类表
PARENT_ID	Number (10)		父级 ID
IS_LEAF	Number (10)		是否子节点
NAME	Varchar2 (100)		名称

➤ 用户访问日志表

用户访问日志表保存的是用户访问站点的日志信息，如表 4-16 所示，该表的主键字段是用户访问日志流水 ID，其相关属性字段有访问者的用户名、访问者的登录 ID、访问者的 ID、登入时间、登出时间、客户端浏览器、客户端 IP 地址、客户的操作系统等。

表 4-16 USER\_ACCESS\_LOG

字段名称	类型	键	字段描述
ID	Number (10)	P	用户访问日志表
BROWSER	Varchar2 (20)		客户浏览器版本
IPADDR	Varchar2 (16)		客户端 IP 地址
LOGON_TIME	Date		登入系统的时间
LOGOFF_TIME	Date		登出系统的时间
OSVER	Varchar2 (20)		客户 OS 版本
UNAME	Varchar2 (20)		用户姓名

LOGIN_ID	Varchar2(20)		登陆 ID
USERID	Number(10)		用户 id

➤ 用户与课件的关联表

用户与课件的关联表保存的是学员选课的信息，如表 4-17 所示，该表的主键字段是学员与课件的关联流水号 ID，其相关属性字段有选课时间、选课的课件 ID、学员 ID、是否通过该课程、通过的年份等。

表 4-17 USER\_COURSE\_LINK

字段名称	类型	键	字段描述
ID	Number(10)	P	学员与课件的关联表
CHOOSE_TIME	Date		选课时间
COURSE_ID	Number(10)		课件 ID
USER_ID	Number(10)		学员 ID
IS_PASSED	Number(2)		是否通过
FROM_LABLE	Number(9)		来源
YEAR	Number(9)		通过年份

➤ 用户与试卷关联表

用户与试卷的关联表保存的是学员与试卷的关联信息，如表 4-18 所示，该表的主键字段是学员与试卷的关联流水号 ID，其相关属性字段有试卷的 ID、学员的 ID、该试卷的考试次数、是否已考过、学员的单位等。

表 4-18 USER\_PAPER\_LINK

字段名称	类型	键	字段描述
ID	Number(10)	P	学员与试卷关联表
PAPER_ID	Number(10)		试卷 ID
USER_ID	Number(10)		学员 ID
EXAM_NUM	Number(10)		考试次数
IS_EXAM	Number(10)		是否已考
GROUP_ID	Number(10)		单位

➤ 用户基本信息表

用户基本信息表保存了平台所有用户的基本信息，包含了学员以及各级管理员的信息，如表 4-19 所示，该表的主键字段是用户基本信息流水 ID，其相关属性字段有用户的密码、是否是管理员、是否是教师、是否是学员、登录号、唯一编号、是否活跃等。

表 4-19 USERBASE

字段名称	类型	键	字段描述
ID	Number (10)	P	人员信息基础表
PASSWORD	Varchar2 (20)		密码
ISADMIN	Integer		是否管理员
ISTEACHER	Integer		是否教师
ISSTUDENT	Integer		是否学员
LOGIN_ID	Varchar2 (20)		登陆号
ISACTIVE	Integer		是否活跃 (0 无效/1 考核/2 非考核)
UNIQUE_KEY_ID	Varchar2 (255)		唯一编码

➤ 组织机构表

组织机构表保存的是组织结构的信息，如表 4-20 所示，该表的主键字段是组织结构流水号 ID，其相关属性字段有组织机构的名称、父级 ID、是否是字节点、组织机构的编号等。

表 4-20 USERGROUP

字段名称	类型	键	字段描述
ID	Number (10)	P	单位表主键 ID
CODE	Varchar2 (100)		编号
PARENT_ID	Number (10)		父级 ID
IS_LEAF	Number (10)		是否子节点
NAME	Varchar2 (400)		名称
DWID	Number (10)		
PLATFORM_ID	Number (10)		平台 ID
SORTNUMBER	Varchar2 (100)		对应的登陆号前缀

➤ AICC 课件基本信息表

AICC 课件基本信息表保存的是导入的 AICC 格式的课件的基本信息，如表 4-21 所示，该表的主键字段是 AICC 课件导入时的流水 ID，其相关属性字段有课件的 ID 号、课件的密码、课件的类型、课件的提供商、课件的路径、过关分数、课件的时长等。

表 4-21 AICC\_AU\_SYS\_INFO

字段名称	类型	键	字段描述
ID	Number (10)	P	AICC 课件流水号主键 ID
COURSE_ID	Varchar2 (255)		课件 ID
AU_PASSWD	Varchar2 (255)		课件密码

AU_SYSTEM_ID	Varchar2(255)		课件所属系统 ID
AU_TYPE	Varchar2(255)		课件类型
COMMAND_LINE	Varchar2(255)		命令行文本
CORE_VENDOR	Varchar2(2000)		课程提供商
FILE_NAME	Varchar2(255)		课件绝对地址
MASTERY_SCORE	Number(10)		考试过关分数
MAX_SCORE	Number(10)		课程分数
MAX_TIME_ALLOWED	Varchar2(255)		课程时长
SYSTEM_VENDOR	Varchar2(255)		课件提供商
TIME_LIMIT_ACTION	Varchar2(255)		
WEB_LAUNCH	Varchar2(255)		

➤ 课件学习记录

课件学习记录保存的是该课件被某学员学习的记录如表 4-22 所示，该表的主键字段是记录的流水号 ID，其相关属性字段有选择该课件的学员的 ID、课件所属课程的 ID、课件的学习时间、课件的操作时间以及课件操作的 SessionID 等。

表 4-22 AICC\_CS\_PREF

字段名称	类型	键	字段描述
ID	Number(10)	P	记录流水号主键 ID
STUDENT_ID	Varchar2(255)		学习课件学员 ID
COURSE_ID	Varchar2(255)		课程 ID
CREDIT	Varchar2(50)		
LESSON_LOCATION	Varchar2(255)		
LESSON_STATUS	Varchar2(255)		
SCORE	Varchar2(50)		
TOTALTIME	Varchar2(50)		学习时间
LESSON_MODE	Varchar2(50)		
CORE_LESSON	Varchar2(2000)		
ATTEMPT_NUMBER	Number(10)		
OPERDATE	Date		操作时间
SESSION_ID	Varchar2(255)		记录 SessionID

➤ 课程课件基本信息表

课程课件的基本信息表保存的是课件与课程相关的信息，如表 4-23 所示，该表的主键字段是课件记录的流水号 ID，其相关属性字段有课件的 ID、课件的级别、课件的作者、课件的描述、课件的厂商、课件的标题、课件的时长以及课件的版本等。

表 4-23 AICC\_CS\_SYS\_INFO

字段名称	类型	键	字段描述
ID	Number (10)	P	课件记录流水号
COURSE_ID	Varchar2 (255)		课件 ID
AICCLEVEL	Varchar2 (255)		课件级别
COURSE_CREATOR	Varchar2 (255)		课件作者
COURSE_DESCRIPTION	Varchar2 (2000)		课件描述
COURSE_SYSTEM	Varchar2 (255)		课件厂商
COURSE_TITLE	Varchar2 (255)		课件标题
DURATION	Varchar2 (255)		课件时长
MAX_FIELDS_CST	Number (10)		
MAX_FIELDS_ORT	Number (10)		
MAX_NORMAL	Number (10)		
OPERDATE	Varchar2 (50)		
TOTAL_AUS	Number (10)		
TOTAL_BLOCKS	Number (10)		
TOTAL_COMPLEX_OBJ	Number (10)		
TOTAL_OBJECTIVES	Number (10)		
VERSION	Varchar2 (10)		课件版本

➤ 课件访问进入和退出信息

课件访问进入和退出信息表记录的是学员学习某课件的流水信息，如表 4-24 所示，该表的主键字段是进出的流水号 ID，其相关属性字段有课件的 ID、学员的 ID 课件的访问时间、课件的退出时间以及课件访问的 SessionID。

表 4-24 AICC\_ENTER\_EXIT\_INFO

字段名称	类型	键	字段描述
ID	NUMBER (10)	P	流水号 ID
ACCESS_TIME	DATE		访问时间
COURSE_ID	VARCHAR2 (255)		课件 ID
EXIT_TIME	DATE		退出时间
STUDENT_ID	VARCHAR2 (255)		学生 ID
AICC_SESSION_ID	VARCHAR2 (255)		访问 SessionID

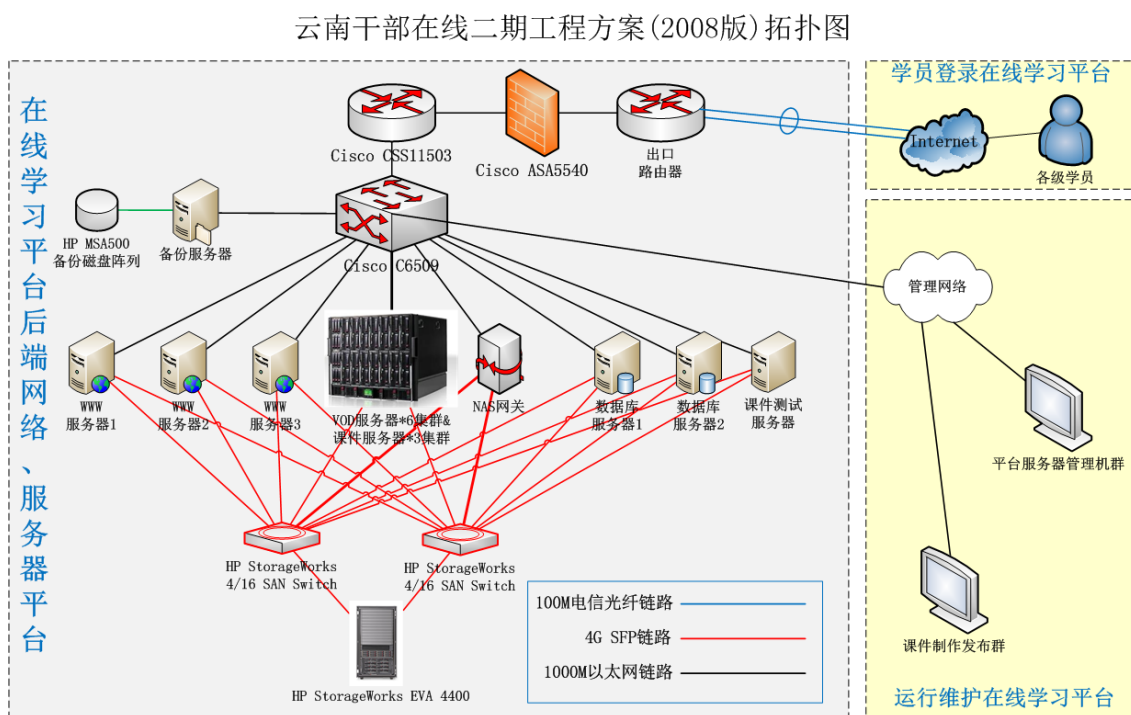
## 第五章 系统部署

### 5.1 硬件网络基础设施集成

云南干部在线学习学院利用云南广播电视大学网络与信息中心的现有机房环境结合本项目的实际需求进行整体硬件部署。

#### 5.1.1 系统总体拓扑结构图

图 5-1 为云南干部在线系统的网络的物理拓扑结构图。整个结构从物理上分为个区域：在线学习平台后端网络、服务器平台区域，学员用户登录学习平台区域，管理员运行维护在线学习平台区域。其中最重要的是网络、服务器平台区域。网络系统由三层交换机、负载均衡设备、防护墙和出口路由器构成，出口由昆明电信的 3 条百兆线路做绑定。后端服务器系统由一个刀片服务器和 6 台 PC 服务器构成，并通过光交换机接入 SAN 存储网络，实现统一存储。



#### 5.1.2 网络系统

网络系统的建设主要包括网络设备的选择和互联网接入带宽的选择。

云南干部在线部署网络设备包括核心交换机、负载均衡设备、防火墙、路由器等设备构成网络的主体架构，并通过两条 100M 的专线接入到 Internet。为在线学习系统提供了有力的支撑，后期可随时进行扩充。

### 5.1.3 系统主机方案设计

#### 5.1.3.1 业务分布分析

根据在线学习学院的业务需求，对系统业务分布进行分配：

- ◇ 数据库服务：承载平台基本数据和课件相关数据的读写管理。
- ◇ Web 应用服务： Web 基本业务服务和应用逻辑服务。
- ◇ 课件服务：提供多媒体课件业务服务。
- ◇ 流媒体服务：提供课件流媒体业务服务。
- ◇ 备份服务：提供平台站点、课件、数据库等数据的备份。
- ◇ 课件测试服务：提供多媒体课件的测试服务。

#### 5.1.3.2 系统主机功能

根据上述业务分布分析和硬件需求分析选型依据，系统建设方案如下：

**数据库服务器：**配置两台 HP DL580G4 服务器，每台配置 2 个双核 Intel Xeon 7130 处理器，8GB ECC 内存；通过核心交换机接入局域网相连接；通过 SFP 接口链接光交换机接入 SAN 存储网络；载平台基本数据和课件相关数据的读写管理；操作系统选择 Windows Server 2003 R2。

在本项目中性能方面主要体现在数据库性能。数据库服务器采用 Windows Server 2003 + Oracle10g 的选择，在 TPC 的评测中表现非常好，是企业级数据库系统的首选。配合 HP 580 G4 服务器能够完全满足在线学习系统的需求。

Oracle 10g 数据库系统，采用 RAC 应用集群技术，为整个系统提供高可用性和广泛的灵活性支持。

**Web 应用服务器：**配置三台 HP DL580G4 服务器，每台配置 2 个双核 Intel Xeon 7130 处理器，8GB ECC 内存；承载在线学习系统的 Web 基本业务服务和应

用逻辑服务；三台服务器通过前端 CSS11503 负载均衡设备实现负载均衡机制；通过核心交换机接入网络并对外提供服务；通过 SFP 接口链接光交换机接入 SAN 存储网络；操作系统选择 Windows Server 2003 R2。

**流媒体课件服务器：**由六台 HP BL460c 刀片服务器构成，每个刀片配置四核 Intel Xeon E5420 处理器，4G FBD 内存，提供课件流媒体业务服务。六台服务器通过前端 CSS11503 负载均衡设备实现负载均衡机制；通过核心交换机接入网络并对外提供服务；通过 SFP 接口链接光交换机接入 SAN 存储网络；操作系统选择 Windows Server 2003 R2。

**课件服务器：**由三台 HP BL460c 刀片服务器构成，每个刀片配置四核 Intel Xeon E5420 处理器，4G FBD 内存，提供多媒体课件业务服务。三台服务器通过前端 CSS11503 负载均衡设备实现负载均衡机制；通过核心交换机接入网络并对外提供服务；通过 SFP 接口链接光交换机接入 SAN 存储网络；操作系统选择 Windows Server 2003 R2。采用 Windows Server 2003 R2 + Weblogic 的组合，提供高性能的课件访问支持。

**备份服务器：**配置一台普通 PC 服务器，外接 HP HP MSA500 磁盘阵列，通过核心交换机与其他服务器连接，主要功能是提供平台站点、课件、数据库等数据的备份，操作系统使用 Windows Server 2003 R2。

**课件测试服务器：**由一台 HP DL 380 G5，配置一个双核 WoodCrest Intel Xeon 5160 处理器，4G ECC 内存。提供多媒体课件的测试服务。通过核心交换机接入网络并对外提供服务；通过 SFP 接口链接光交换机接入 SAN 存储网络；操作系统选择 Windows Server 2003 R2。采用 Windows Server 2003 R2 + Weblogic 的组合，提供高性能的课件访问支持。

## 5.1.4 网络负载均衡系统

### 5.1.4.1 网络负载均衡系统拓扑图

网络负载均衡系统拓扑图标示了网络的负载均衡部分的物理拓扑结构，如图 5-2 所示，其核心是 Cisco CSS 11503 内容服务交换机，其他设备通过以太网接入到交换机上，然后从逻辑上实现分组和负载均衡。

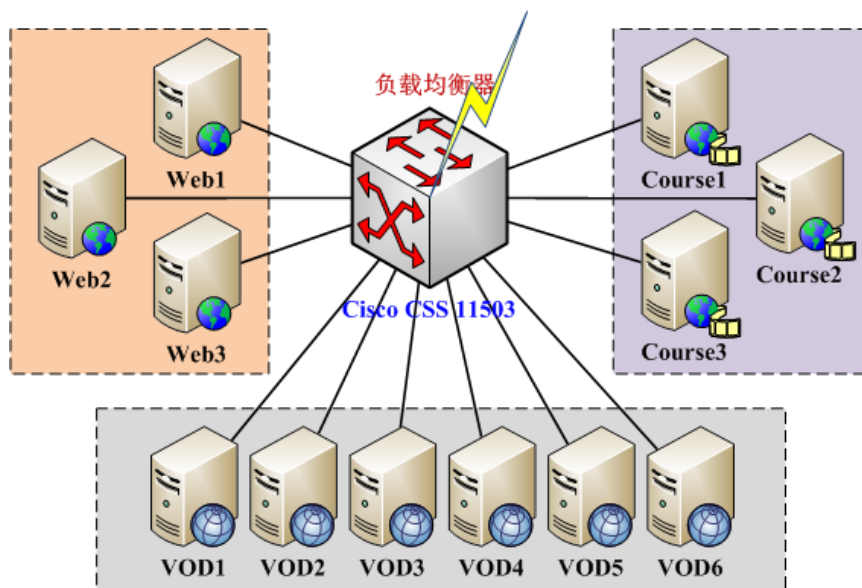


图 5-2 网络负载均衡示意图

#### 5.1.4.2 网络负载均衡系统配置说明

该系统主要通过 Cisco CSS 11503 内容服务交换机作为负载均衡设备，提供负载均衡支持。通过该设备，可以轻松的增加、减少、调换各服务器的功能，以实现不同数量，不同种类的服务器的负载均衡。同时在有多条链路和多个通信运营商链路的时候，也可以通过该设备实现链路的负载均衡。配置信息如下：

##### ➤ GLOBAL

全局性配置信息，主要完成设备的一些基本配置信息，如路由信息等等。

```
!***** GLOBAL *****
```

```
acl enable
```

```
username admin des-password df3amclcl5evdsd superuser
```

```
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 116.52.X.X 1
```

Global 配置节，主要实现三个功能：

- ✧ 启用 ACL 访问控制列表功能
- ✧ 配置超级用户为 admin 并设置密码，将密码设置为密文方式传送
- ✧ 配置默认路由，将路由指向出口网关（由于出口地址涉及安全问题，将 IP 地址后 16 位隐藏）

## ➤ INTERFACE

```
!*****  
***** INTERFACE *****  
  
interface 1/1  
    bridge vlan 3  
  
interface 1/2  
    trunk  
  
    vlan 1  
  
    vlan 10  
  
    vlan 20  
  
    vlan 30  
  
    vlan 40  
  
    vlan 100
```

Interface 配置节主要是对交换机的接口的基本参数进行配置，根据需要对两个接口配置了 Vlan 信息，并将 interface 1/2 设置成 Trunk 工作模式。

## ➤ CIRCUIT

```
!*****  
***** CIRCUIT *****  
  
circuit VLAN3  
    description "Connected To KM Telecom"  
    ip address 116.52.X.X 255.255.255.224  
  
circuit VLAN10  
    description "Connected To Web Server"  
    ip address 192.168.10.1 255.255.255.0  
  
circuit VLAN20  
    description "Connected To VOD Server"  
    ip address 192.168.20.1 255.255.255.0  
  
circuit VLAN30  
    description "Connected To Database Server"
```

```
    ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
circuit VLAN40
    description "Connected To Courseware Server"
    ip address 192.168.40.1 255.255.255.0
circuit VLAN100
    description "Connected To Administrator Area"
    ip address 192.168.100.1 255.255.255.0
```

Circuit 配置节主要用于设置虚电路参数，为每个 Vlan 配置描述和 Vlan 的虚 IP 地址，主要用于为各网段提供网关服务。主要包括对外网连接到昆明电信，内部网络链接 Web 服务器组、流媒体服务器组、数据库服务器组、课件服务器组、管理网段。

#### ➤ SERVICE

```
!***** SERVICE *****
service CT_ISP
    type transparent-cache
    ip address 116.52.X.X
    active
service GB-Course1
    protocol tcp
    ip address 192.168.40.10
    active
service GB-Coursetest
    protocol tcp
    ip address 192.168.40.100
    active
service GB-Database1
    protocol tcp
```

```

ip address 192.168.30.10

active

service GB-VOD1

ip address 192.168.20.10

active

service GB-WWW1

ip address 192.168.10.10

keepalive uri "/elms/"

keepalive type http

protocol tcp

port 80

active
    
```

Service 配置节，主要用于指定网络中的各服务器所提供的服务，每台服务器将被单独的作为一个服务提供者，利用后面的 Owner 配置节实现负载均衡功能。每个服务主要配置了服务器的 IP 地址、允许的协议、端口、以及检测 keepalive 的默认协议等。（在此仅列出每个服务器组中一台服务器的配置信息，其他相同服务器配置方法相同。）

➤ **NQL**

```

!***** NQL *****

nql Intranet

ip address 192.168.0.0 255.255.0.0

ip address 116.52.X.X 255.255.255.224
    
```

NQL 配置节，用于指定一些网段，主要用于后面的 ACL 访问控制列表进行访问控制时引用相应的网段。

➤ **OWNER**

```

!***** OWNER *****

owner L5_Owner
    
```

```
content L3_Course
    add service GB-Course1
    add service GB-Course2
    add service GB-Course3
    vip address 116.52.X.X
    balance destip
    active

content L3_Datebase
    add service GB-Database1
    add service GB-Database2
    vip address 116.52.X.X
    balance destip
    active

content L3_WWW
    add service GB-WWW1
    add service GB-WWW2
    add service GB-WWW3
    vip address 116.52.X.X
    balance destip
    active
```

**Owner** 配置节用于配置需要进行负载均衡的服务，通过将多个不同的 **Service** 加入到同一个 **Content** 中实现多个服务的并行，从而实现多个服务器的负载均衡。**Content** 通过绑定一个 **VIP** 来对应多个服务器的 **IP** 地址组，**VIP** 指定一个公网 **IP** 地址并和相应的域名建立 **DNS** 域名解析服务；通过 **Balance** 节设置负载均衡的方式(考虑到每个学员登录服务器的操作类似，对各种服务器的负载也相近，因此采用 **destip** 目的地址方式来进行负载均衡，根据所使用的服务随机地将访问者的请求分配到各组服务器中)。

## ➤ GROUP

```
!*****  
***** GROUP *****
```

```
group Intranet_Nat  
    vip address 116.52.X.X  
    portmap number-of-ports 20000  
    active
```

Group 配置节主要用来设置 Nat 网络地址转换，将内网访问外网时的 IP 地址映射到一个公共的地址上，以保护内部网络的安全，同时设置端口的并发数，以防止内网病毒对外网的泛洪攻击。

## ➤ ACL

```
!*****  
***** ACL *****
```

```
acl 10  
    clause 10 permit any any destination any  
    apply circuit-(VLAN3)  
acl 20  
    clause 20 permit any any destination nql Intranet  
    clause 30 permit any any destination any sourcegroup Intranet_Nat prefer  
CT_ISP  
    apply circuit-(VLAN10)  
    apply circuit-(VLAN20)  
    apply circuit-(VLAN30)  
    apply circuit-(VLAN40)  
    apply circuit-(VLAN100)
```

ACL 配置节用于配置访问控制，由于网络中有专门的硬件防火墙 Cisco ASA5540，而该 Cisco CSS11503 主要用于做负载均衡，因此没有做过多的限制。该节目前配置了两组 ACL，允许内外网访问的所有协议。

## 5.2 系统实现的软件部署

### 5.2.1 WebLogic 中间件

#### 5.2.1.1 WebLogic 部署拓扑

WebLogic 中间件，主要作为 J2EE 架构的支持平台。在该系统主要部署在 3 台 Web 服务器，6 台课件服务器和 1 台课件测试服务器上，用于提供 Web 服务。所有的服务器只提供页面连接服务，而服务器上的内容均保存在后端存储系统中。由于系统中使用 Cisco CSS11503 作为负载均衡器，因此没有对 WebLogic 做集群化设置，每台服务器平台上的 WebLogic 中间件都以单机模式运行。具体部署情况如图 5-3 所示：

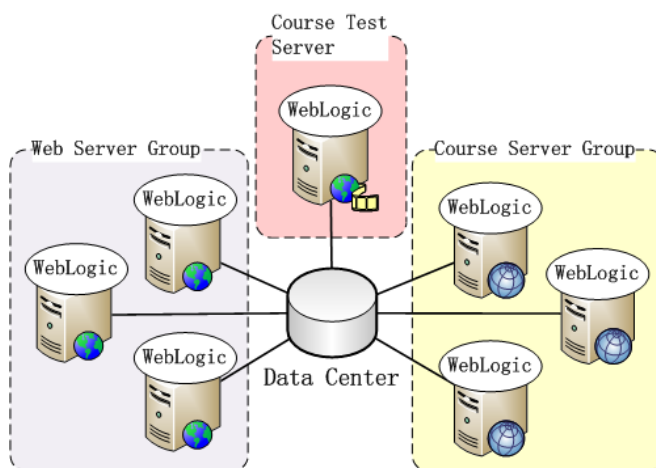


图 5-3 WebLogic 中间件部署拓扑图

#### 5.2.1.2 WebLogic 关键配置节说明

WebLogic 提供 Web 方式配置，以及直接修改 config.xml 配置文件方式配置。图 5-4 是整个 WebLogic 域的一些关键的配置节层次及参数：

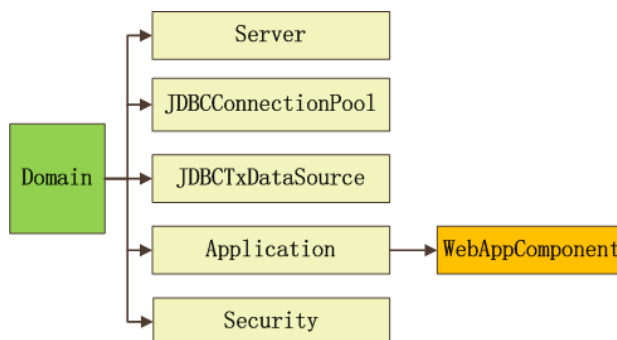


图 5-4 WebLogic 配置文件基本层次图

### ➤ Domain

域含有 BEA WebLogic Server 实例的配置信息。它包含有关服务器、集群和机器的配置信息。域还含有关于资源，例如：Java 数据库连接（Java DataBase Connectivity, JDBC）、连接池、JDBC 数据源、连接工厂和 Java 消息服务（Java Message Service, JMS）队列等的配置信息。此外，域还包含有关部署在该实例上的应用程序的配置信息。域配置信息保存在 config.xml 文件中。

```
<Domain ConfigurationVersion="8.1.5.0" Name="yngbzx">
```

主要参数：Name 属性为 WebLogic 的实例，设置参数为 yngbzx。

### ➤ Server

Server 元素，主要提供了 Web 站点的基本参数。

```
<Server ListenAddress="192.168.10.10" ListenPort="80" Name="www1"  
NativeIOEnabled="true" ReliableDeliveryPolicy="RMDefaultPolicy"  
ServerVersion="8.1.5.0">
```

```
</Server>
```

主要参数：

ListenAddress：监听地址，该参数是 WebLogic 为 Web 站点提供 Http 服务的默认 IP 地址，也是 Web 站点的服务器地址；

ListenPort：监听端口，该参数是 WebLogic 为 Web 站点提供 Http 服务的默认端口，其默认值为 80；

Name：实例名，该参数是 WebLogic 为站点提供的实例设置，设置值为 www1。

### ➤ JDBCConnectionPool

JDBCConnectionPool 元素定义了当对数据源调用 getConnection 时从连接池中返回的属性连接。配置节主要提供了站点连接数据库的参数，包括驱动程序、缓冲池、数据库连接实例名、连接数据库用户名、密码以及测试连接语句。

```
<JDBCConnectionPool CapacityIncrement="1"
```

```
DriverName="oracle.jdbc.driver.OracleDriver" InitialCapacity="50"
```

```
MaxCapacity="70" CapacityIncrement="5" Name="yngbzx"
```

```
PasswordEncrypted="{3DES}LDRIBes4WRg"  
Properties="user=elms4test" Targets="www1"  
TestConnectionsOnRelease="true"  
TestConnectionsOnReserve="true"  
TestTableName="SQL SELECT 1 FROM DUAL"  
URL="jdbc:oracle:thin:@192.168.30.10:1521:zxdb"/>
```

主要参数:

**DriverName:** 数据库驱动程序, 该参数用于设置数据库的驱动, 可以为 JDBC 配置多种数据库类型, 本系统设置参数为 `oracle.jdbc.driver.OracleDriver`, 将数据库连接配置为启用 Oracle 数据库。

**InitialCapacity:** 初始缓冲池大小。

**MaxCapacity:** 最大缓存池大小。

**CapacityIncrement:** 缓冲值步进值。

**Name:** 数据库名, 设置连接数据库的数据库名。

**Properties:** 配置连接属性, 包含连接用户名, 密码等参数。

**URL:** 数据库连接地址, 配置远程数据库地址和端口。

#### ➤ **JDBCTxDataSource**

```
<JDBCTxDataSource JNDIName="jdbc/elmsDB" Name="yngbzx"  
PoolName="yngbzx" Targets="www1"/>
```

`JDBCTxDataSource` 元素定义了一个启用事务的 JDBC 数据源, 并指定绑定数据源的 JNDI 名称和与此数据源相关联的连接池。

#### ➤ **Application**

```
<Application Name="elms" Path="d:\bea\project" StagingMode="nostage"  
TwoPhase="true">  
    <WebAppComponent Name="elms" Targets="www1" URL="elms"/>  
</Application>
```

`Application` 元素定义了 Web 站点应用程序的相关属性。

**Name:** 应用程序名称，定义站点应用程序的名称，作为虚拟目录提供服务。

**Path:** 应用程序路径，定义站点应用程序的物理路径。

**Targets:** 部署目标，定义站点应用程序部署的站点实例。

**URL:** URL 子目录，定义用户通过 HTTP 协议访问站点的子目录地址。

➤ **Security**

```
<Security Name="yngbzx" PasswordPolicy="wl_default_password_policy"
Realm="wl_default_realm" RealmSetup="true"/>
```

Security 元素定义了 WebLogic 的各种安全选项，包括安全策略、审计、认证等功能的配置。

**5.2.2 数据库平台**

**5.2.2.1 Oracle 数据库部署拓扑**

如图 5-5 所示为 Oracle RAC 数据库系统的物理拓扑结构图，整个系统由两台数据库服务器作为前端服务器，提供数据库管理供其他服务器进行数据操作，数据库的数据同意保存在后端存储网络，以实现数据的同步。

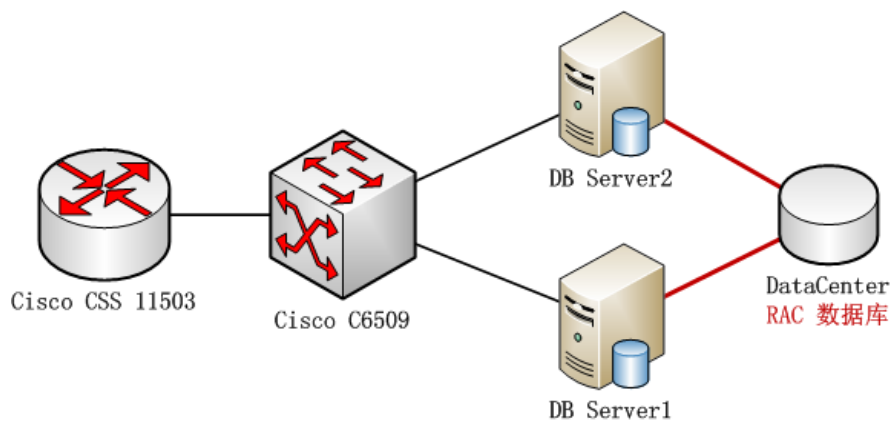


图 5-5 Oracle 数据库部署拓扑图

**5.2.2.2 Oracle 文件系统规划**

表 5-1 显示的是数据库系统存储空间的规划，包含 Oracle 软件、集群服务器软件、数据库文件、数据库临时文件、辅助 Oracle 文件、临时空间等在各服务器的分配情况和容量大小。

表 5-1 Oracle 数据库系统存储空间规划

需求	部署服务器	容量	位置说明
辅助 Oracle 文件	同时部署于两节点	100M	本地磁盘驱动器
临时空间	同时部署于两节点	200M	本地磁盘驱动器
集群就绪服务软件	同时部署于两节点	500 M	本地磁盘驱动器 两个节点上名称和位置相同
数据库软件	同时部署于两节点	1G	本地磁盘驱动器 两个节点上名称和位置相同
数据库文件	部署于存储网络	20 G	共享磁盘（SAN 系统）
数据库临时文件	部署于存储网络	5G	共享磁盘（SAN 系统）

### 5.2.2.3 Oracle 库文件空间

➤ 表空间

表名：ELMS4TEST

容量：20000M

➤ 用户：elms4test

锁定表空间：ELMS4TEST

锁定临时表：TEMP

用户角色：DBA

### 5.2.2.4 Oracle 主要配置文件

➤ 监听程序：listener.ora

ZXDB =

(DESCRIPTION =

(ADDRESS = (PROTOCOL = TCP)(HOST = shioriXPS)(PORT = 1521))

)

这里比较重要的几个参数是：

- ◆ 配置监听服务名为 ZXDB，需要和后面的 TnsNames.ora 对应。
- ◆ Protocol=TCP 配置监听协议为 TCP 协议。
- ◆ Host 配置监听的主机地址，可以配置为主机名或者是 IP 地址，需要和后面的 TnsNames.ora 文件对应。
- ◆ Port 监听端口，1521 是默认的，可以更改，需要和后面的 TnsNames.ora 文件对应。

➤ **TNS: TNSNAMES.ORA**

ZXDB =

(DESCRIPTION =

(ADDRESS\_LIST =

(ADDRESS = (PROTOCOL = TCP)(HOST = shioriXPS)(PORT = 1521))

)

(CONNECT\_DATA =

(sid = orcl)

)

)

- ◆ ZXDB 为监听程序名，与 listener.ora 文件设置的名称相同。
- ◆ Protocol=TCP 协议类型设置为 TCP 协议，与 listener.ora 设置相同。
- ◆ Host 配置监听的主机地址，可以配置为主机名或者是 IP 地址，需要和 listener.ora 设置相同。
- ◆ Port 监听端口，1521 是默认的，可以更改，需要和 listener.ora 设置相同。
- ◆ sid = orcl 这里配置需要和安装数据库时设置默认数据库名一致。

### 5.2.2.5 Oracle 远程管理软件

使用第三方管理软件：PL/SQL Developer

## 5.3 项目软件的集成

### ➤ 应用程序文件

部署在 Web1 服务器：192.168.10.10/d\$/bea/project/elms

部署在 Web2 服务器：192.168.10.11/d\$/bea/project/elms

部署在 Web3 服务器：192.168.10.12/d\$/bea/project/elms

### ➤ 课件文件

部署在 Course1 服务器：192.168.40.10/d\$/bea/project/course

部署在 Course2 服务器：192.168.40.11/d\$/bea/project/course

部署在 Course3 服务器：192.168.40.12/d\$/bea/project/course

### ➤ 流媒体文件

部署在 VOD1 服务器：192.168.20.10/d\$/mediadate

部署在 VOD2 服务器：192.168.20.11/d\$/mediadate

部署在 VOD3 服务器：192.168.20.12/d\$/mediadate

部署在 VOD4 服务器：192.168.20.13/d\$/mediadate

部署在 VOD5 服务器：192.168.20.14/d\$/mediadate

部署在 VOD6 服务器：192.168.20.15/d\$/mediadate

### ➤ 数据库文件

部署在 Database1 服务器：192.168.30.10/d\$/Oracle/

部署在 Database2 服务器：192.168.30.11/d\$/Oracle/

## 第六章 系统实现

### 6.1 开发环境

本系统是基于开源的思想进行开放，系统既可以部署于微软的 Windows 操作系统，也可以部署于 Linux 系统平台。系统采用开发工具 Borland JBuilder Enterprise 2006 企业版进行开发的，操作系统采用 Windows 2003 Server R2；其数据库模式采用关系数据库，使用 Oracle 10g 作为后台数据库管理系统。建模工具使用 Rational Rose 2003。表 7-1 对所涉及的开发工具进行相应说明。

选择 Borland JBuilder 2006 Enterprise 作为开发工具，是因为 Borland JBuilder 2006 Enterprise 是目前全球领先的 JAVA 整合开发环境！Borland JBuilder 2006 创造性引入 P2P 协同开发功能，使开发团队能够跨越地域的限制进行即时交互，实现虚拟化结队编程。Borland JBuilder 2006 Enterprise 完全基于 Eclipse，并带有增强的依赖分析功能。Borland JBuilder 2006 Enterprise 能够完美的支持 Java 应用服务平台 BEA WebLogic Server。

使用 Oracle 10g 作为后台数据库，因为 Oracle 10g 为图形化管理，配合 PL/SQL Developer 管理关键不但具有人机界面良好，使用起来易上手，管理方便等特点，而且安全程度高，可以设置用户及其访问权限，防止非法操作。

表 7-1 展示的是整个系统设计所用到的平台和应用软件。

表 7-1 运行环境和开发工具

序号	名称	描述
1	操作系统	Windows 2003 Server 及其以上版本/Linux
2	应用服务器	BEA WebLogic Server
3	数据库	Oracle 10g 及其以上版本
4	开发工具	Borland JBuilder 2006 Enterprise
5	建模工具	Rational Rose 2003
6	浏览器	Internet Explorer、Mozilla Firefox

## 6.2 系统界面

系统界面是系统与用户实现交互的窗口，它表现了用户系统的整体感觉。是否拥有友好的系统界面是用户能否快速接受并长期应用系统的前提。

### 6.2.1 界面设计原则

系统界面设计时应遵循的原则如下：

#### ➤ 简易性

界面的简洁是要让用户便于使用、便于理解、并能减少用户发生错误选择的可能性。

#### ➤ 用户的语言

界面中要使用能反应用户本身的语言，而不是设计者的语言。要用友好性、人性化的提示，言语要友好，减少用户的挫折感，语言是主动式而非被动式，富于提示和启发。

#### ➤ 记忆负担最小化

在设计界面时必须要考虑人类大脑处理信息的限度。人类的短期记忆也是有限的。所以对用户来说，浏览信息要比记忆信息更容易。这也是用户为何愿意使用带有用户界面的应用而不是只用命令行的原因。

#### ➤ 一致性

一致性是每一个优秀界面都具备的特点。界面的结构必须清晰且所用的术语要保持一致，风格必须与内容相一致，界面的色调字体也要保持一致。

#### ➤ 利用用户的熟悉程度

设计的界面要充分利用用户对大多数应用的熟悉程度，帮助用户通过已掌握的知识来使用界面。其实窗口的布局、色彩的搭配、字体风格等方面处处模仿微软的是一个好办法，因为他们的设计都是遵守业界的标准或惯例。

#### ➤ 从用户的观点考虑

想他们所想，做他们所做。用户总是按照他们自己的方法理解和使用。在界面设计中采用以用户为中心的设计方法（User Centered Design），让用户真正参与到界面设计当中来。在最终界面设计中体现用户的想法，是设计出让用户满意的用户界面的关键。

### ➤ 安全性

用户能自由的对界面上的每一项做出选择，且所有选择都是可逆的。在用户做出危险的选择时有信息提示是减少用户错误的有效方法。

下面给出系统的一些典型界面：

## 6.2.2 系统界面

### ➤ 用户登录模块

系统用户分为两类：管理员、学员，两类用户使用统一的登录界面进行登录，登录后具有管理员权限的用户可以切换到管理员界面。如图 5-6 所示，用户登录时，提供用户名、密码方式登录和钥匙盘方式登录。



图 5-6 用户登录界面

### ➤ 选课模块

选课界面是用户进行学习前所必须使用的界面，通过选课界面用户可以查询课程的相关信息，并根据需要进行课程选择。如图 5-7 所示，界面的左边上部为个人的学习信息，左边下部为可选课程的分类列表，右部为当前所选分类下的所有课程。



图 5-7 选课模块界面

### ➤ 个人空间模块

个人空间界面是用户进行学习前主要面对的模块，也是学员用户登录后的默认界面。通过个人空间模块，用户可以查看自己所选课程的总体情况，包括查看必修课情况、选修课情况、以及已通过学习的课程的情况。同时针对每个课程，用户可以查看课程的已学习时间、选课人数学习，也可以对课程进行评价和进入个人笔记界面，另外通过点击相应的链接，用户可以打开课程的课件进行学习，也可以打开课程的考试界面进行在线考试。如图 5-8 所示，界面的左边上部为个人的学习信息，左边下部为可选课程的分类列表，右部为已选课程的列表。



图 5-8 个人空间界面

➤ 我的学习档案

通过“我的学习档案”界面，用户可以查询自己注册以来的学习情况的统计报表。如图 5-9 所示，界面的左边上部为个人的学习信息，左边下部为课程的分类列表，右边上部为个人统计的总体情况，右边下部为分类和分时选项查询的详细学习历史纪录。



图 5-9 我的学习档案界面

➤ 课件学习模块

该界面是用户进行课程学习的界面，课件学习通常为三分屏界面，包含教师头像、课件目录、课件主体部分。如图 5-10 所示，其中课件主体部分包括课程介绍、教师简介、课件文字详稿、相关资料下载、帮助以及课件内容幻灯片。



图 5-10 课件学习界面

➤ 考试模块

考试模块是学员进行考试的界面，目前为学员主要提供的是客观题，包括判断题、单选题、多选题。考试界面有倒计时功能，用户可以根据情况合理安排自己的做题进度，同时考试中提供暂存功能，以适应学员在考试过程中临时有事暂时离开的情况。如图 5-11 所示，界面的上部为当前考试的总分值、考试时间以及时间倒计时。



图 5-11 考试模块界面

➤ 学习资料模块

学习资料模式是平台提供给用户在学习课件之余的一些课外学习资料，以扩充用户的知识面。如图 5-12 所示，界面的左边为学习资料的分类，右边为学习资料的目录列表，点击标题，可以打开详细内容界面。



图 5-12 学习资料界面

➤ 帮助大全

帮助大全界面是，平台提供给用户在学习和使用平台过程中可能遇到的问题解决方法及相关资料。如图 5-13 所示，界面的左边为帮助大全的分类，右边为帮助大全的目录列表，点击标题，可以打开详细内容界面。



图 5-13 帮助大全界面

### ➤ 系统管理模块

系统管理模块界面是后台管理的一个核心界面，在这里提供了学员管理、管理员管理、机构设置、角色维护、钥匙盘管理几个界面。如图 5-14 所示，界面上部是导航条，左边为组织结构图，右边为当前所选机构的相关人员列表。



图 5-14 系统管理模块界面

### ➤ 信息管理模块

信息管理模块，提供前台的信息发布功能，该界面由四个板块组成，包括信息报送、信息报送审核、信息报送栏目、用户栏目维护。四个界面的主要布局基本相同，如图 5-15 所示，上部都是栏目导航条，左边为栏目列表，右边为该栏目下新闻列表。在不同板块下可以对新闻进行不同的管理。



图 5-15 信息管理模块界面

### ➤ 教学管理模块

教学管理模块是管理员对教学进行管理的界面，主要分为四个板块：课件管理、科目管理、岗位分配、课程分配。四个板块的布局基本一致，如图 5-16 所示，界面的上半部分是栏目导航条，左边为目录（其中课件管理和科目管理为课程列表；岗位分课为职务列表；课程分配为组织机构列表），右边为当前目录下的列表（其中课件管理、科目管理列表下为课程目录；岗位分课和课程分配列表下为人员名单列表）。四个板块共同提供了对教学的管理功能。



图 5-16 教学管理模块界面

### ➤ 互动交流模块

互动交流模块提供用户互动的一些功能。如图 5-9 所示，该模块包含四个板块：需求调查管理、效果评估管理、在线用户查看、短消息管理。



图 5-17 互动交流模块界面

➤ 辅助管理模块

辅助管理模块提供平台的一些辅助管理功能。如图 5-18 所示，该模块主要包含五个板块：培训机构管理、课件供应商管理、统计报表管理、资源管理、资源类别管理。



图 5-18 辅助管理模块界面

### 6.3 配置文件

系统使用大量的配置文件来驱动。WEB 工程的描述文件 web.xml，Web 工程所用到的，Servlet、Filter、Tablib 等都在里面进行描述，WEB 工程启动的时候会在这个里面找到具体所用到的类的路径，由此进行加载。以下是本站点 web.xml 文件的部分配置内容示例。

```
<session-config>
    <session-timeout>30</session-timeout>
</session-config>
```

session-config 包含一个子元素 session-timeout.定义 web 站台中的 session 参数，该参数定义了 Web 站点所有 Session 的有效期限，这里设置为 30 分钟。

```
<welcome-file-list>
    <welcome-file>bjce/main/index.jsp</welcome-file>
</welcome-file-list>
```

welcome-file 用来指定首页文件名称.<welcome-file>可以指定多个首页文件，而服务器会依照设定的顺序来找首页。

```
<resource-ref>
    <res-ref-name>jdbc/elmsDB</res-ref-name>
```

```
<res-type>javax.sql.DataSource</res-type>
<res-auth>Container</res-auth>
</resource-ref>
```

resource-ref 元素声明一个资源工厂使用的外部资源。这里定义了工程 elmsDB 所用的数据库，这里将站点的数据库定义到 WebLogic 的配置中。

```
<taglib>
  <taglib-uri>webwork</taglib-uri>
  <taglib-location>/WEB-INF/lib/webwork-2.1.7.jar</taglib-location>
</taglib>
<taglib>
  <taglib-uri>oscache</taglib-uri>
  <taglib-location>/WEB-INF/lib/oscache-2.1.1.jar</taglib-location>
</taglib>
<taglib>
  <taglib-uri>fmt</taglib-uri>
  <taglib-location>/WEB-INF/fmt.tld</taglib-location>
</taglib>
<taglib>
  <taglib-uri>pager</taglib-uri>
  <taglib-location>/WEB-INF/pager-taglib.tld</taglib-location>
</taglib>
```

taglib 元素具有一个必要的 uri 属性,它给出一个 TLD(Tag Library Descriptor) 文件相对于 Web 应用的根的位置。部署 taglib 元素是为了 TLD 文件的实际名称在发布新的标签库版本时,避免更改所有现有 JSP 页面;此外,还提供了使用保持 taglib 元素的简练性的一个简短的 uri。这里部署了 oscache、fmt、pager-taglib。

## 第七章 系统测试

### 7.1 引言

此次项目要求最终在互联网上完成能达到同时在线人数 2000 人规模的云南干部在线学习系统。此系统能够支持复杂的网络环境，支持多种课件格式。按照需求文档，这次测试报告为符合上述要求严格按照前期制定的测试大纲进行测试，测试环节保证内容真实性和完整性。测试项目组在系统安装部署后对平台各功能进行使用测试，以保证平台能够正常、稳定运行。

### 7.2 任务概述

#### 7.2.1 目的

通过测试验证该系统已经达到预期设计目标。

#### 7.2.2 声明

此测试对于项目的软件功能进行逐一测试，测试结果公正，严谨。

#### 7.2.3 测试环境

基于内网和互联网运行，对真实的运行环境进行测试。

客户端操作系统：Windows XP、Windows Vista

客户端浏览器：Internet Explorer 6.0/Internet Explorer 7.0/

Mozilla Firefox 2.0

客户端软件：Office 2003/2007（Office 插件）、Adobe Flash Player 播放器、

Windows Media Player 9.0/10.0 播放器、MS Java 虚拟机

注：考虑到学员多为领导干部，且为一般计算机使用人员，故仅对 Windows 操作系统进行测试，未对其他操作系统进行测试。

## 7.3 测试任务

### 7.3.1 测试站点

站点 URL: <http://www.yngbzx.cn>

### 7.3.2 测试方法

使用以用户文档为基础构造的测试用例来测试程序和数据，测试方法采用黑盒方法对系统的功能进行测试。

### 7.3.3 测试用例

以用户登录和用户选课测试用例为例，其他测试用例不在累赘列出。

#### ➤ 用户登录测试用例

表 5-1 为平台用户登录测试用例表，该表记录了用户登录时的测试信息，测试人员根据该表设计测试报表，并进行测试。

表 5-1 用户登录测试用例

功能描述	用户登录	
用例目的	测试用户登录操作是否符合预期目的	
前提条件	无	
输入/动作	期望的输出/相应	实际情况
典型值: 正确的登录用户名和密码	跳转到用户个人控件页面	跳转到用户个人控件页面
边界值: 无		
异常值: 任一项为空或不匹配	显示非空或账户密码不匹配，并跳转到重新登录界面	显示非空或账户密码不匹配，并跳转到重新登录界面

#### ➤ 学员选课测试用例

表 5-2 为学员选课功能的测试用例表，该表记录了学员选课时的功能信息测试用例，测试人员根据该表设计测试报表，并进行测试。

表 5-2 学员选课测试用例

功能描述	学员选课	
用例目的	测试用户选课、退选课是否符合目标	
前提条件	已登录系统	
输入/动作	期望的输出/相应	实际情况
<b>典型值:</b> 1. 点击课程列表 2. 点击相应课程后的“选课”按钮	1. 显示课程列表 2. 课程状态更改为“已选”	1. 显示课程列表 2. 课程状态更改为“已选”
<b>边界值:</b>	无	无
<b>异常值:</b>	无	无

### 7.3.4 测试报告

以下为云南干部在线学习系统主要功能的测试大纲及测试报告，其中包含学员端的功能测试和管理端的系统管理、信息管理和教学管理三个主要模块。

#### 7.3.4.1 学员端功能测试

表 5-3 为学习平台前端用户的功能测试报告，主要是提供给学员进行学习时所需要的相关功能的操作的测试。

表 5-3 学员端功能

功能	功能描述	测试数据	测试目标	结果是否符合预期
登录	使用用户名，密码登录，登录成功，进入个人空间，如果填写错误，进入从新填写页面。	1. 用户名: Tester002 密码: 8888 2. 用户名: asdfa 密码: kk	1. 进入个人空间 2. 进入从新填写页面，提示数据登录 id 为“asdfa”的用户不存在	1. 符合 2. 符合
通知公告	查看在线和线下培训班的开班情况，如果有附件，可以下		1. 点击”更多“，进入通知公告页面，显示所有通知公告 2. 点击通知公告名称，查	1. 符合 2. 符合

	载, 参看		看. 下载通知通告的详细内容 3. 在通知公告页面从第一页下翻到第二页, 从第二页上翻到第一页 4. 显示第 3 页 5. 显示第 7 页 (没有第 8 页)	3. 符合 4. 符合 5. 符合
干教资讯	查看干教资讯相关内容, 弹出具体资讯页面, 如果有附件, 能够下载, 参看		1. 点击干教资讯信息标题, 进入详细信息页面, 点击“关闭窗口”退出此页面 2. 点击“更多”进入干教资讯页面 3. 点击“干教动态”, 显示“干教动态”所有信息 4. 点击“经验交流”, 显示“经验交流”所有信息	1. 符合 2. 符合 3. 符合 4. 符合
干教资讯分页	查看干教资讯相关内容, 弹出具体资讯页面, 能查看相关同志的学习经验, 如果有附件, 能够下载, 参看. 并能根据关键字搜索相关信息	1. 在干教动态搜索栏输入“干部教育” 2. 在干教动态搜索栏输入“热飞机” 3. 在经验交流搜索栏输入“牛牛” 4. 在经验交流搜索栏输入“人才”  7. 在干教动态页面跳转框输入:12 8. 在干教动态页面跳转框输入:27	1. 显示有关“干部教育”的干教资讯 2. 无有关“热飞机”的干教资讯 3. 无有关“牛牛”的经验交流讯息 4. 显示有关“人才”的干教资讯 5. 在干教动态页面点击干教动态信息标题, 进入详细信息页面, 点击“关闭窗口”退出此页面 6. 在干教动态页面从第一页下翻到第二页, 再从第二页下翻到第三页; 从第三页上翻到第二页, 再从第二页上翻到第一页 7. 显示第 12 页 8. 显示第 15 页 (没有第 27 页) 9. 在经验交流页面点击经验交流信息标题, 进入详细	1. 符合 2. 符合 3. 符合 4. 符合 5. 符合 6. 符合 7. 符合 8. 符合 9. 符合

		<p>11. 在经验交流页面跳转框输入:8</p> <p>12. 在经验交流页面跳转框输入:31</p>	<p>信息页面, 点击“关闭窗口”退出此页面</p> <p>10. 在经验交流页面从第一页下翻到第二页, 再从第二页下翻到第三页; 从第三页上翻到第二页, 再从第二页上翻到第一页</p> <p>11. 显示第 8 页</p> <p>12. 显示第 14 页</p>	<p>10. 符合</p> <p>11. 符合</p> <p>12. 符合</p>
工作简报	<p>查看在线学习工作报刊, 内容如有附件可下载, 并能根据关键字搜索相关简报</p>	<p>1. 在搜索框输入“雷锋”</p> <p>2. 在搜索框输入: 1</p> <p>4. 在工作简报跳转框输入:8</p> <p>5. 在工作简报跳转框输入:2</p>	<p>1. 无相关信息</p> <p>2. 显示“在线学习工作简报第 1 期”</p> <p>3. 查看简报具体内容, 附件能够下载, 也能在线查看</p> <p>4. 显示第 2 页</p> <p>5. 跳转到第二页</p> <p>6. 在工作简报页面从第一页下翻到第二页; 从第二页上翻到第一页</p>	<p>1. 符合</p> <p>2. 符合</p> <p>3. 符合</p> <p>4. 符合</p> <p>5. 符合</p> <p>6. 符合</p>
学员学习排行	<p>显示学员登陆名, 单位, 所获课时数, 根据所获课时数进行排行</p>		<p>进入学员排行页面, 依据所获学时最多排列在前的次序对学员进行排行</p>	<p>符合</p>
推荐课件	<p>查看推荐的课件</p>		<p>显示推荐课件</p>	<p>符合</p>
上周课件排行情况	<p>查看上周课件排行情况</p>		<p>1. 点击更多, 进入上周课件点击排行页面</p> <p>2. 根据上周课件点击次数由高向低排列</p>	<p>1. 符合</p> <p>2. 符合</p>
问题解答	<p>查看对常见问题的解答</p>	<p>5. 在“常见问题”</p>	<p>1. 点击问题名称, 弹出问题回答页面</p> <p>2. 在弹出页面点击“关闭页面”, 退出该页面</p> <p>3. 点击“更多”, 进入“帮助大全”-&gt;“常见问题”页面, 显示所有常见问题及答案</p> <p>4. 在“常见问题”页面从第一页下翻到第二页, 再从</p>	<p>1. 符合</p> <p>2. 符合</p> <p>3. 符合</p> <p>4. 符合</p>

		<p>页面跳转框里输入:3</p> <p>6. 在“常见问题”页面跳转框里输入:6</p>	<p>第二页下翻到第三页; 从第三页上翻到第二页, 再从第二页上翻到第一页</p> <p>5. 跳转到第3页</p> <p>6. 显示第5页(没有第6页)</p>	<p>5. 符合</p> <p>6. 符合</p>
学习资料	<p>查看各种学习资料, 如果有附件可以下载</p>		<p>1. 点击“学习资料”栏目下的“参考资料”, 进入“参考资料”页面</p> <p>2. 点击“学习资料”栏目下的“文献资料”, 进入“文献资料”页面</p> <p>3. 点击“学习资料”栏目下的“论文资料”, 进入“论文资料”页面</p> <p>4. 点击“参考资料”栏目下的“政治理论”, 进入有关“政治理论”的资料页面</p> <p>5. 点击“参考资料”栏目下的“云南概况”, 进入有关“云南概况”的资料页面</p> <p>6. 点击“参考资料”栏目下的“学习资料”, 进入有关“学习资料”的资料页面</p> <p>7. 点击“文献资料”栏目下的“专业技术人员培训”, 进入有关“专业技术人员培训”的资料页面</p> <p>8. 点击“文献资料”栏目下的“企业经营管理者培训”, 进入有关“企业经营管理者培训”的资料页面</p> <p>9. 点击“文献资料”栏目下的“国(境)外培训”, 进入有关“国(境)外培训”的资料页面</p>	<p>1. 符合</p> <p>2. 符合</p> <p>3. 符合</p> <p>4. 符合</p> <p>5. 符合</p> <p>6. 符合</p> <p>7. 符合</p> <p>8. 符合</p> <p>9. 符合</p>
<p>学习资料子分页1: 参考资料</p>	<p>根据性质不同对参考资料进行分类, 方便查阅, 并能根据关键字搜索相关资料</p>	<p>1. “毛泽东”</p> <p>2. ”金钱</p>	<p>1. “政治理论”栏显示出与“毛泽东”相关的资料, 其它栏目没有与“毛泽东”相关的资料</p> <p>2. 所有栏目均没有与“金钱”相关的资料</p>	<p>1. 符合</p> <p>2. 符合</p>

			<p>3. 进入参考资料页面, 点击“更多”, 均能进入所属栏目页面</p> <p>4. 点击参考资料下的子栏目, 均能进入其所属页面</p>	<p>3. 符合</p> <p>4. 符合</p>
参考资料子栏目 1: 政治理论	查看与政治理论有关的参考资料, 并能根据关键字搜索相关资料	<p>1. “毛泽东”</p> <p>2. “人中”</p>       <p>6. 跳转框里输入 3</p> <p>7. 跳转框里输入 5</p>	<p>1. 显示与“毛泽东”相关的资料</p> <p>2. 无相关记录</p> <p>3. 点击资料名称, 进入该资料详细内容页面</p> <p>4. 在资料详细内容页面点击“关闭窗口”, 退出该页面</p> <p>5. 从第一页下翻到第二页, 再从第二页下翻到第三页; 从第三页上翻到第二页, 再从第二页上翻到第一页</p> <p>6. 跳转到第 3 页</p> <p>7. 显示第 3 页 (没有第 5 页)</p>	<p>1. 符合</p> <p>2. 符合</p> <p>3. 符合</p> <p>4. 符合</p> <p>5. 符合</p>       <p>6. 符合</p> <p>7. 符合</p>
参考资料子栏目 2: 云南概况	查看与云南概况有关的参考资料, 并能根据关键字搜索相关资料	<p>1. “人才”</p> <p>2. “普洱茶”</p>       <p>6. 跳转框里输入 2</p> <p>7. 跳转框里输入 4</p>	<p>1. 无相关记录</p> <p>2. 显示与“普洱茶”相关的资料</p> <p>3. 点击资料名称, 进入该资料详细内容页面</p> <p>4. 在资料详细内容页面点击“关闭窗口”, 退出该页面</p> <p>5. 从第一页下翻到第二页, 从第二页上翻到第一页</p> <p>6. 跳转到第 2 页</p> <p>7. 显示第 2 页 (没有第 4 页)</p>	<p>1. 符合</p> <p>2. 符合</p> <p>3. 符合</p> <p>4. 符合</p> <p>5. 符合</p>       <p>6. 符合</p> <p>7. 符合</p>
参考资料子栏目 3: 学习资料	查看与课外学习有关的参考资料, 并能根据关键字搜索相关资料	<p>1. “中国特色”</p> <p>2. “移动硬盘”</p>	<p>1. 显示与“中国特色”相关的资料</p> <p>2. 无相关记录</p> <p>3. 点击资料名称, 进入该资料详细内容页面</p> <p>4. 在资料详细内容页面点击“关闭窗口”, 退出该页面</p> <p>5. 上翻下翻均显示第 1 页</p>	<p>1. 符合</p> <p>2. 符合</p> <p>3. 符合</p> <p>4. 符合</p> <p>5. 符合</p>

		6. 跳转框里输入 2 7. 跳转框里输入 3	6. 显示第 1 页 7. 显示第 1 页	6. 符合 7. 符合
学习资料分页 2: 文献资料	根据文献的不同类别进行分类, 方便查阅, 并能根据关键字搜索相关资料	1. “科学” 2. “人才”  5. 跳转框里输入 5 6. 在跳转框里输入 11	1. 没有与科学相关的文献资料 2. 显示所有与”人才”相关的文献资料 3. 文献资料下的子栏目, 均能进入其所属页面 4. 从第 1 页下翻到第 2 页, 再从第 2 页下翻到第 3 页; 从第 3 页上翻到第 2 页, 从第 2 页上翻到第 1 页 5. 跳转到第 5 页 6. 显示第 10 页(没有第 11 页)	1. 符合 2. 符合 3. 符合 4. 符合 5. 符合 6. 符合
文献资料子栏目 1: 专业技术人员培训	查看与专业技术人员培训有关的文献资料, 并能根据关键字搜索相关资料	1. “人才” 2. “社会”  5. 在跳转框里输入: 5	1. 显示与“人才”相关的文献资料 2. 无相关记录 3. 点击资料名称, 进入该资料详细内容页面 4. 在资料详细内容页面点击“关闭窗口”, 退出该页面 5. 显示第 1 页(只有一页) 6. 上翻下翻均显示第 1 页	1. 符合 2. 符合 3. 符合 4. 符合 5. 符合
文献资料子栏目 2: 企业管理者培训	查看与企业管理者培训有关的文献资料, 并能根据关键字搜索相关资料	1. “管理” 2. “努力”  5. 在跳转框里输入: 5	1. 显示与“管理”相关的文献资料 2. 无相关文献资料 3. 点击资料名称, 进入该资料详细内容页面 4. 在资料详细内容页面点击“关闭窗口”, 退出该页面 5. 显示第 1 页(只有一页) 6. 上翻下翻均显示第 1 页	1. 符合 2. 符合 3. 符合 4. 符合 5. 符合 6. 符合
文献资料子栏目 3: 国(境)	查看与国(境)外培训有关的文献资料, 并能根据关键字搜索相关资料	1. “出国” 2. “美国”	1. 显示与“出国”有关的文献资料 2. 无相关文献资料 3. 点击资料名称, 进入该资料详细内容页面 4. 在资料详细内容页面点	1. 符合 2. 符合 3. 符合 4. 符合

外培 训		6. 在跳转框里输入:3	击“关闭窗口”,退出该页面 5. 上翻下翻显示第1页 6. 显示第1页(只有一页)	5. 符合 6. 符合
学习 资料 分页 3: 论 文资 料	查看所有的论文资料,并能根据关键字搜索	1. “干部” 2. “事业”  6. 跳转框里输入2 7. 跳转框里输入3	1. 显示与“干部”相关的所 有论文资料 2. 无相关论文资料显示 3. 点击资料名称,进入该资 料详细内容页面 4. 在资料详细内容页面点 击“关闭窗口”,退出该页 面 5. 从第1页下翻到第2页, 从第2页上翻到第1页 6. 显示第2页 7. 显示第2页	1. 符合 2. 符合 3. 符合 4. 符合 5. 符合 6. 符合 7. 符合
选课	根据课程分类 选择课程,并能 够实现已选课 程退选	2. “云南基本省情 综述”  4. “社会和谐与文 化和谐”  6. “社会和谐与文 化和谐”	1. 点击必修课下的“地方特 色课”栏目,显示“地方特 色课”栏目下的课程列表 2. 点击课程“云南基本省情 综述”后的选课按钮,课程 “云南基本省情综述”变为 已选状态 3. 点击选修课下的“个人修 养”栏目,显示“个人修养” 栏目下的课程列表 4. 点击课程“社会和谐与文 化和谐”后的选课按钮,课 程“社会和谐与文化和谐” 变为已选状态 5. 点击我的课件表或个人 空间,显示已选课程列表和 已学课程列表 6. 点击课程“社会和谐与文 化和谐”后的按钮“X”退 选该课程。	1. 符合 2. 符合 3. 符合 4. 符合 5. 符合 6. 符合
播放 课件	浏览课程,可以 分别以音频版 和视频版浏览 课件;可以以重 新学习课件和	“构建社会主义 和谐社会若干重 要问题解析”	1. 点击课程“构建社会主义 和谐社会若干重要问题解 析”后的播放按钮打开课 程课件首页。 2. 选择“音频版”并点击“开	1. 符合 2. 符合

	<p>继续学习课件 方式学习课件</p>		<p>始学习”，课件进度条从头开始播放，并且课件音频开始播放，无画面变化。 3. 在课件页面点击“退出”，退出该页面。 4. 选择“音频版”并点击“继续学习”，课件进度条从上次退出的位置开始播放，并且课件音频开始播放，无画面变化。 5. 在课件页面点击“退出”，退出该页面。 6. 选择“视频版”并点击“开始学习”，课件进度条从头开始播放，并且课件视频画面开始播放。 7. 在课件页面点击“退出”，退出该页面。 8. 选择“视频版”并点击“继续学习”，课件进度条从上次退出的位置开始播放，并且课件视频画面开始播放。 9. 在课件页面点击“退出”，退出该页面。</p>	<p>3. 符合 4. 符合 5. 符合 6. 符合 7. 符合 8. 符合 9. 符合</p>
<p>考试</p>	<p>可以参加考试；并在考试时间结束后自动结束考试；考试结束后，显示所做题目的正确与否；提供考试暂存功能，允许学员关闭考试界面后，下次继续考试。</p>	<p>“公务员通用能力大讲堂—依法行政能力”</p>	<p>1. 点击课程“公务员通用能力大讲堂—依法行政能力”后的“考试”打开课程考试界面，倒计时开始。 2. 完成当前页面试题，比点击下一页(如有题目未完成，系统自动提示)。 3. 点击暂存按钮，并关闭考试界面，再次点击“考试”按钮，进入课程考试界面，上次所做题目已经被还原，但倒计时仍按第一次开启时间计算。 4. 完成所有题目，并点击“提交”按钮，显示考试结果页，包含考试成绩和答题要点。</p>	<p>1. 符合 2. 符合 3. 符合 4. 符合</p>

<p>评论 课件</p>	<p>可以对课件进行评论,并可以查看别人评论的信息</p>	<p>“云南基本省情综述”</p>	<p>1. 点击课程“云南基本省情综述”后的“评论”按钮,打开课程评论界面,其中上半部分显示所有学员的评论信息列表,下方显示文本框供用户进行评论。 2. 书写评论并提交,内容自动提交到页面上半部的学员评论信息列表。</p>	<p>1. 符合 2. 符合</p>
<p>学习 笔记</p>	<p>可以添加新学习笔记,并能够查看和阅读过去撰写的学习笔记</p>	<p>“以改革创新精神继续推进党的建设新的伟大工程”</p>	<p>1. 点击课程“以改革创新精神继续推进党的建设新的伟大工程”后的“笔记”按钮,打开学习笔记界面,其中上半部分显示当前用户过往学习笔记列表,下方显示文本框供用户添加新的学习笔记。 2. 书写笔记并提交,内容自动提交到页面上半部的过往信息列表。</p>	<p>1. 符合 2. 符合</p>
<p>修改 个人信息</p>	<p>可实现个人信息的修改,这里主要提供密码、手机、电子邮件、电话信息的修改</p>	<p>5. test@yngbzx.cn 改为 new@yngbzx.cn</p>	<p>1. 点击修改密码,进入修改密码页面 2. 键入新密码和确认密码,并点击“钥匙盘修改”按钮,钥匙盘内的密码被修改。 3. 键入新密码和确认密码,并点击“手动修改”按钮,用户手动登录密码被修改。 4. 点击修改个人信息,进入个人信息修改页面。 5. 修改电子邮件信息,并点击提交,获得修改后的新数据。</p>	<p>1. 符合 2. 符合 3. 符合 4. 符合 5. 符合</p>
<p>我的 学习 档案</p>	<p>查看当前学期的学习档案;能够按课程类型和学年查看过往学习档案</p>		<p>1. 点击“我的学习档案”按钮,打开“我的学习档案”页面,上半部显示本学期学习的基本情况,下半部显示默认分类的课件学习情况。 2. 选择分类“必修课”、“2008年学习计记录”显</p>	<p>1. 符合 2. 符合</p>

			示 2008 年必修课课件的学习情况列表。	
退出系统	退出登陆		退出登陆, 返回首页	符合

### 7.3.4.2 管理端功能测试

#### ➤ 系统管理

表 5-4 为系统管理的测试报表, 该测试主要提供了管理员进行系统管理, 包括组织结构管理、用户管理等方面的功能测试。

表 5-4 系统管理

功能	具体功能	功能描述	测试数据	测试目标	结果是否符合预期
学员管理	1. 新增	添加用户并在添加信息时进行验证。	新添加用户: 用户 ID: 555 用户名: user555	获得新数据	符合
	2. 修改	修改用户并在修改信息时进行验证。	修改用户 555: a). 用户名由 user555 改为 user666 b). 用户编码由 555 改为 666	获得更新后的数据	符合
	3. 活跃	改变学员的有效性为“有效”。	修改用户 555: 将是否有效改为“有效”。	获得更新后的数据	符合
	4. 非活跃	改变学员的有效性为“无效”。	修改用户 555: 将是否有效改为“无效”	获得更新后的数据	符合
	5. 赋予管理员角色	对某一条记录赋予管理员权限	赋予用户 555 管理员权限	获得更新后的数据	符合
	6. 查询	根据用户姓名和用户名查询用户	1. 查询用户 user666 2. 查询用户 asdfgh”	a). 获得 user666 的数据 b). 没有获得任何数据	符合
	7. 删除	删除选中的数据	删除记录 user666	数据 user666 被删除	符合
管理员	1. 新增	添加新用户	添加用户 user555	获得新数据	符合
	2. 修改	修改用户	修改用户 user555 为 user666	获得更新后的数据	符合

管理	3. 查询	根据用户姓名查询用户	查询用户 user666	获得数据	符合
	4. 删除	删除选中的数据	删除用户 user666	数据 user666 被删除	符合
机构设置	1. 新增	添加新机构	添加机构 555	获得新数据	符合
	2. 修改	选中的机构	修改机构 555 为 test	获得更新后的数据	符合
	3. 删除	删除机构	删除机构 test	数据 test 被删除	符合
角色维护	1. 新增	1. 添加新角色 2. 成功后返回“角色维护界面”	添加角色 TestRole	获得新数据	符合
	2. 赋予角色	为用户赋予角色	为用户 user555 赋予角色 TestRole	获得更新后数据	符合
	3. 删除	1. 删除选中的数据 2. 成功后返回“角色维护界面”	删除角色 TestRole	记录 TestRole 被删除	符合
钥匙盘管理	1. 打印	打印选中数据			出错
	2. 查询	查询选中数据	根据“用户姓名”查询	获得数据	符合
	3. 烧录新盘	选中用户并烧录到新的钥匙盘中		烧录用户信息到钥匙盘	符合

➤ 信息管理

表 5-5 为平台前台所发布的信息的动态管理，信息管理提供了信息报送、信息审核、信息栏目管理等。

表 5-5 信息管理

功能	具体功能	功能描述	测试数据	测试目标	结果是否符合预期
信息报送	1. 新增	添加新信息	添加标题为“测试新闻”的信息	获得新数据	符合
	2. 浏览	分栏目浏览信息	点击标题为“测试新闻”的信息	获得数据	符合
	3. 修改	修改信息	修改“测试新闻”为“测试信息”	获得更新后的数据	符合
	4. 删除	删除信息	删除“测试信息”	数据“测试信息”被删除	符合
	5. 查询	根据相应内容查询	以关键字“测试”查	获得数据	符合

		数据	询信息		
信息报送审核	1. 查询	根据相应内容查询数据	查询“测试信息2”	获得数据	符合
	2. 浏览	分栏目浏览信息	点击标题为“测试信息2”的信息	获得数据	符合
	3. 通过	允许所选信息发布	通过“测试信息2”	信息在平台前端显示	符合
	4. 撤销	撤销已发布信息	撤销“测试信息2”	信息不在平台前端显示	符合
	5. 排序				符合
	6. 删除	删除选中信息			符合
信息报送栏目	1. 新增	添加新栏目	添加新栏目“Test”	获得新数据	符合
	2. 修改	修改栏目	修改栏目“Test”为“NewTest”	获得更新后的数据	符合
	3. 查询	根据栏目名称查询	查询“NewTest”	获得数据	符合
	4. 删除	删除选中的数据	删除“NewTest”	数据 666 被删除	符合
用户栏目维护	1. 新增	新增栏目管理员用户	选择列表中的用户 TAdmin, 并点击添加	TAdmin 被添加到该栏目列表	符合
	2. 删除	删除栏目管理员用户	选择列表中的用户 TAdmin, 并点击删除	TAdmin 被从该栏目列表中移除	符合
	3. 查询	查询栏目管理员用户	在“系统公告”下查询姓名为“测试管理员”的用户	获得数据	符合

➤ 教学管理

教学管理是针对学员学习所相关的一些后台数据的管理，如图 5-6 所示，主要包括课件管理、课程管理、课程分配等方面的功能。

表 5-6 教学管理

功能	具体功能	功能描述	测试数据	测试目标	测试结果是否符合预期
课件管理	1. 导入	导入课件	导入课件“在科学发展观指导下发展经济”	获得新数据	符合
	2. 浏览	浏览课程信息	点击链接浏览课件	数据被更新	符合
	3. 修改	修改课件信息	修改课程学分“2”	获得更新后数据	符合

			为“3”		
	4. 查询	按课件名称查询数据	查询“科学”关键字	获得数据	出错
	5. 维护试题	维护课件的试题			符合
	6. 维护试卷	维护课件的试卷			符合
	7. 评论维护	维护课件用户评论			符合
	8. 发布	将课件发布到前端	发布课件“课件“在科学发展观指导下发展经济””	获得更新后的数据	符合
	9. 推荐课程	将课件推荐到首页推荐模块	推荐课件“在科学发展观指导下发展经济”到推荐栏目	获得更新后的数据	符合
	10. 删除	删除选中的课件	删除课件“在科学发展观指导下发展经济”	数据“在科学发展观指导下发展经济”被删除	符合
科目管理	1. 增加	增加科目	增加科目“Test”	获得新数据	符合
	2. 修改	修改数据	修改“Test”为“NewTest”	获得更新后的数据	符合
	3. 查询	根据科目名称查询	查询“NewTest”	获得数据	符合
	4. 删除	删除选中的数据	删除“NewTest”	数据“NewTest”被删除	
岗位分课	1. 增加	增加岗位	增加岗位“Test”	获得新数据	符合
	2. 修改	修改数据	修改“Test”为“NewTest”	获得更新后的数据	符合
	3. 删除	删除选中的数据	删除“NewTest”	数据“NewTest”被删除	符合
	4. 为岗位配课	为选定岗位分配课程	为岗位“Test”增加课程“在科学发展观指导下发展经济”	获得更新后的数据	符合
	5. 查看岗位课程	查看选定岗位的课程	查看岗位“Test”所选课程列表“在科学发展观指导下发展经济”	获得数据	符合
课程分配	选课	选择课程内容	为NewUser 选课“在科学发展观指导下发展经济”	获得更新后的数据	符合

## 7.4 测试结论

本次测试对系统所有功能进行详尽测试，验证了功能的完整性和可用性。有少量功能出现错误信息，但主要功能和大部分功能符合预期要求，总体上符合系统设计目标。

## 第八章 总结与展望

### 8.1 总结

当代社会政治经济的发展与变迁，尤其是知识经济社会的兴起，以计算机和微电子技术为核心的新技术革命，对教育提出更高更新的要求，引发了人类历史上的“第四次教育革命”。基于网络应用的研究性学习，不但是对传统教学观念和模式的一次巨大挑战，也是对实施素质教育。

本项目突破网络教育长期沿用比较单一的传统教学模式，将研究性学习的适用范围从常用于学校的基础教育领域拓展到网络干部培训领域，丰富和发展网络课程和教学理论。

论文从项目的背景和国内外发展概况，到项目的意义开始介绍。以“云南干部在线”为研究对象，对整个系统进行了详细的分析和设计。文章从干部在线教育的设计目标、用户特点和运行环境出发，详细讨论了系统的功能需求特点，设计网络教学系统。以 J2EE 体系结构的思想为基础，设计、研究了一个基于 B/S 多层体系结构的 J2EE 应用。

本人经历了系统的调研、分析、设计、采购、实现的开发周期，构建了云南干部在线学习平台，基本上完成项目研究的目标。在项目系统实施期间，本人参与完成了系统的需求分析、功能结构分析、技术路线分析、设备选型、设备招标采购、项目部署实施等过程，并详细分析和设计了本系统采用的服务 J2EE 标准的网络和服务器架构的设计。

### 8.2 展望

该项目是在省委组织部领导下实施的，由于整个项目的期限比较短，从项目的确定到项目的调研、分析、设计，设备的选型、招标、采购，到项目的部署实施，仅仅 2 个月的时间。这给项目的实施带来了巨大的困难。

因此在设计和部署的时候，也存在一定的缺点与不足。

1. 从一期到二期的建设，均以并发用户不超过 2000 人为设计目标，这为后期并发用户增加时系统的负载和带宽负载带来瓶颈。

2. 系统考虑了备份策略,但由于资金投入的限制,并未做到实时备份和复数备份的初衷,这给数据的安全性带来了一定的隐患,不能在灾难发生时,及时完整地进行数据恢复。
3. 整个系统目前采用集中服务和存储结构,为后期全省大量用户使用带来了一定的瓶颈。
4. 由于初期资金投入的限制,整个系统的安全性并非绝对完整、可靠,目前仅部署有主机防病毒系统和边界防火墙系统,这给数据和服务的安全带来了一定的隐患。
5. 同时,由于资金限制,整个网络结构也未采取冗余配置,特别是在核心交换机、出口路由器及后端存储阵列,存在单点故障。

在下一步的工作中,我们会充分考虑系统的运行性能与稳定性,并严格按照需求对整个系统进行完善和升级。主要从以下几个方面进行考虑。

1. 在资金允许的情况下对中心节点网络进行适当改造,增加冗余配置和安全设备,如:冗余核心交换机、冗余负载均衡设备、冗余防火墙、入侵防御系统、内容防篡改系统、流量分析监控系统等。
2. 根据运行的情况和用户反馈意见,提出新的需求分析和功能要求,在后期建设时进行修改。
3. 根据省委组织部的要求对系统进行本地化和平台二次开发。
4. 实现课件开发的多样化、规模化和本地化。

综上所述,本人在今后的工作中,将和其他的同事一起不断完善本项目成果,将云南干部在线建设成云南省干部培训最引人注目的网络应用系统。它拥有最大的用户群,最终用户将包含全省 104 万技术人员和科以上干部。随着干部教育的深化改革,随着计算机技术的发展,随着教学设计理论的深入研究,网络教学系统的研究是没有止境的。

## 参考文献

- [1] Roger S.Pressman (著). 梅宏 (译). 软件工程: 实践者的研究方法. 机械工业出版社. 2006
- [2] 蔡敏, 徐慧慧, 黄炳强. UML 基础与 Rose 建模教程. 人民邮电出版社
- [3] 胡百敬, 姚巧玫. SQL Server 2005 数据库开发详解. 电子工业出版社
- [4] 陈天河. Java 数据库高级编程宝典. 电子工业出版社
- [5] 孙鑫. Java Web 开发详解-XML+XSLT+Servlet+JSP 深入剖析与实例应用. 电子工业出版社
- [6] 张晓雷. JSP 动态网页基础教程. 人民邮电出版社
- [7] (美) 布托著. 陈大炜, 孙志超译. 《用户界面设计指南》. 机械工业出版社. 2008.1
- [8] Oracle 白皮书-Oracle9i Real Application Clusters 管理. Oracle Corporation
- [9] Oracle 白皮书-Oracle RAC 10g 概述. Oracle Corporation
- [10] Cisco Content Services Switch Advanced Configuration Guide. Cisco System, Inc
- [11] Cisco Content Services Switch Content Load-Balancing Configuration Guide. Cisco System, Inc
- [12] Cisco Content Services Switch Routing and Bridging Configuration Guide. Cisco System, Inc

## 致 谢

本文是在导师姚绍文教授的精心指导和真诚帮助下完成的。从论文的选题建议到最终的完成定稿，每一步都倾注了导师的悉心指导。导师渊博的学识、敏锐的思想、严谨的治学态度和诲人不倦的师长风范，使我受益匪浅。在此，谨向姚绍文教授表示衷心的感谢。

同时也要感谢云南大学软件学院和云南大学信息学院的各位老师，感谢他们在读研究生的两年来和本科阶段的四年对我的教育和培养，让我系统的学会了很多软件工程的思想和方法以及计算机学科中的很多理论和实践知识。在此，谨向云南大学软件学院和信息学院的老师们表示最诚挚的敬意和感谢。

感谢单位的领导和同事们给我的支持和帮助。

衷心感谢在百忙之中为我评阅论文和参加答辩的各位专家、教授。

最后，我要深深的感谢我的父母和女友对我的全力支持和深切关怀!你们无私的爱、理解和支持足以使我克服一切困难。你们是最强大的动力和精神支柱，我爱你们!