《网络工程创新技能开发与训练》教学大纲

课程名称：网络工程创新技能开发（Developing and Training for Network Engineering Innovative Skills）

课程代码：1021699006

学分/周数：2学分/4周

开课单位： 物理与电子信息工程学院

面向专业： 网络工程

一、课程的性质、目的和任务

网络工程创新技能开发是网络工程专业的实践必修课，为独立设置的综合创新性实践课程，其目的在于以项目和团队式研习与技能开发为载体，一方面培养学生： 1）在网络工程某一(些)技术或专业领域的更深入的专业能力，这些领域在前设的专业或综合实践课程中已经有所涉及；2)或者网络工程新兴技术领域的知识与技能，这些领域并未在前设课程中直接有所涉及。另一方面，进一步培养学生：1)学习能力；2）工程实践与创新能力；3）团队协作能力；4)沟通与表达能力。

二、开课学期与前设课程

本课程第七学期初开设，集中于前4周内完成。完成本课程学习之后学生将进入专业实习阶段。学生在进入本课程学习之前应已具备相关专业课程模块及综合实践模块的知识与技能。如选择与网络互连工程方向相关领域的学生应掌握：网络协议分析与实现，局域网、城域网和广域网原理及其主流技术，TCP/IP网络技术，网络互连技术，网络安全技术、无线与移动网技术、IP统一通信技术、网络规划与设计的基本思想与方法，网络测试技术、方法与规范；选择与网络应用开发方向相关领域的学生应掌握：网络协议分析与实现，TCP/IP网络技术，网络互连技术，网络安全技术，计算机网络编程，Web应用开发技术，嵌入式系统原理与应用，网络应用终端开发等知识。

三、教学内容(项目)、要求与学时分配

**1．教学内容的选择**

就内容的性质而言，可选择：1)对前期已具备一定知识与技能基础的网络技术领域的深入与拓展；2)前期课程未曾涉及的网络新技术领域的挑战性、探索性学习。每位学生根据自己可能的兴趣或未来可能的就业选择合适的领域或方向。

就内容的主题而言，学生可自行确定，或选择教师推荐的主题。无论是学生自选主题还是教师推荐的主题，均需要在教学实施前提交详细可操作的项目实施方案，方案中应包括项目领域与范围、项目目标(含知识、技能与素质)、项目组织、项目进度、项目所需资源(包括软、硬件)以及项目评价等方面内容的明确描述

**2．教学内容实施的分解与要求**

按照项目驱动式教学的特点，要求将每个项目或案例分解成若干个必要的环节,具体要求参照表1.

表1 项目案例的教学分解建议

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目环节 | 主要内容 | 目标要求 |
| 项目的分解与项目组组建及成员任务分工 | 根据项目涉及的技术领域及工作量进行必要的子系统分解，根据子系统个数及学生人数进行项目组的组建和任务分工。每个项目组负责一个子系统的学习实践及技术讲解 | 子系统任务明确  项目组分工明确（每个项目组有一位项目负责人，4-5位项目成员）  项目组成员间分工明确 |
| 子系统的研究学习实践 | 各项目小组对所负责的子系统进行学习、部署与实施，并制出于在课堂讲解的PPT | 具有学习新技术的能力 |
| 项目组与指导教师的交流 | 各项目小组就所负责子系统做出的讲解PPT与指导教师进行交流，注意关键技术的讲解方法 | 每个项目小组需指定一名成员进行项目方案的讲解，且每次指派讲解的成员须不一样  清楚讲解出关键技术 |
| 项目案例的交流 | 每个项目小组的报告人讲解子系统的关键技术及部署实施过程 | 每个项目小组需指定一名成员进行项目方案的讲解，且每次指派讲解的成员须不一样  需掌握就本项目的需求，有哪些方案可行，且这个方案各有什么优缺点，分别适合于哪些工程背景。 |
| 子系统的部署与实施 | 各项目小组对各子系统进行部署与实施 | 具有子系统部署实施的能力  具有学习新技术的能力  具有解决问题的能力 |

**3．推荐案例及其分解示例**

**1)网络安全创新技能实践**

本项目属于网络互连工程方向相关领域的推荐项目。其目的是为了培养学生具有园区网安全的规划设计与部署实施的工程能力。具体内容包括：硬件防火墙的各种架构、硬件防火墙的部署与实施、各种VPN的原理及其部署、无线网络的安全及部署、园区网安全的综合设计及部署等。内容与任务分解参见表2。建议学生每4人组成一个项目组，每个项目组选择一名学生作为项目组长，负责项目组内的分工、合作与交流，以及与其他组的沟通协调。

表1 网络安全工程实践项目内容与任务分解

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **教学内容** | **课内学时** | **课外学时** | **所需设备** | **参考书目或资料** |
| 1．硬件防火墙部署与实施 | 1.对防火墙在网络中的常见架构进行案例分析  2）在防火墙上部署实施ACL及各种NAT  3）防火墙热备技术及部署实施  4）虚拟防火墙技术及部署实施  5）ACS/RADUIS与穿越认证的部署及实施 | 24学时 | 12学时 | 硬件防火墙、交换机、路由器、ACS服务器/RADIUS服务器 、GNS3软件、ASA模拟器 | ASA8.0&AIM 操作指南  CiscoASA、PIX与FWSM防火墙手册 |
| 2．VPN的原理及其部署实施 | 1）L2L VPN的部署与实施  2）DMVPN VPN的部署与实施  3）EsVPN的部署与实施  4）SSL VPN的部署与实施 | 24学时 | 12学时 | ASA5505、ASA5510、交换机、路由器、ACS服务器/RADIUS服务器 、GNS3软件、ASA模拟器 | CCIE 网络安全技术与解决方案  CiscoASA、PIX与FWSM防火墙手册 |
| 3．无线网络安全的部署与实施 | 1）无线局域网的认证部署与实施  2）二层漫游的部署与实施  3）三层漫游的部署与实施  4）访客wlan的部署与实施 | 12学时 | 6学时 | 无线控制器、轻量级AP、POE交换机、路由器、ACS服务器/RADIUS服务器 | 思科无线网络实验室配套手册 |
| 4．园区网安全的综合设计及部署 | 1）对某网络进行安全的需求分析  2）根据需求分析进行安全的设计  3）根据设计进行部署与实施 | 12学时 | 6学时 | 硬件防火墙、无线控制器、轻量级AP、POE交换机、路由器、ACS服务器/RADIUS服务器 | CCIE 网络安全技术与解决方案 |

**2)IP统一通信创新技能实践**

本项目属于网络互连工程方向相关领域的推荐项目。其目的是为了培养学生综合运用IP统一通信技术进行企业统一通信应用部署的工程能力。具体内容包括：企业统一通信网络体系架构、呼叫代理与拨号计划的配置与管理、语音邮件系统的配置与管理、腾迅通即时通信系统的配置与管理、统一通信网络高级特性的部署与实施等。内容与任务分解参见表2。建议学生每4人组成一个项目组，每个项目组选择一名学生作为项目组长，负责项目组内的分工、合作与交流，以及与其他组的沟通协调。

表2 “IP统一通信创新技能实践”项目内容与任务分解

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **教学内容** | **课内学时** | **课外学时** | **所需设备** | **参考书目或资料** |
| 1．呼叫代理与拨号计划的配置与管理 | 1）基于CUCME的单站点VoIP网络部署  2）基于CUCM的单站点VoIP网络部署  3）基于CUCM的多站点VoIP网络部署  4）VoIP网络QoS的规划与部署 | 24学时 | 12学时 | PoE交换机、语音路由器、呼叫代理服务器 | [Cisco VoIP（CVOICE）学习指南（第三版）](http://product.dangdang.com/product.aspx?product_id=20804803)  VoIP技术架构 |
| 2．语音邮件系统的配置与管理 | 1）基于CUE的语音邮件网络部署  2）基于Cisco Unity的语音邮件网络部署  3）基于Cisco Unity的自动座席系统部署 | 24学时 | 12学时 | PoE交换机、语音路由器、呼叫代理服务器、语音邮件服务器 | [实施Cisco统一通信管理器(CIPT1)](http://product.dangdang.com/product.aspx?product_id=20995637)  [实施Cisco统一通信管理器(CIPT2)](http://product.dangdang.com/product.aspx?product_id=20995637)  VoIP技术架构 |
| 3．腾迅通即时通信系统的配置与管理 | 1）思科腾迅通即时通信网络安装与配置  2）思科腾迅通即时通信网络与CUCM集成  3）设备移动特性与移动分机的配置与管理 | 24学时 | 12学时 | PoE交换机、语音路由器、呼叫代理服务器、即时通信服务器 | [实施Cisco统一通信管理器(CIPT1)](http://product.dangdang.com/product.aspx?product_id=20995637)  [实施Cisco统一通信管理器(CIPT2)](http://product.dangdang.com/product.aspx?product_id=20995637)  VoIP技术架构 |
| 4．统一通信网络高级特性的部署与实施 | 1）多站点统一通信网络中高可用性的配置与管理  2）基于CUCM的SRST与MGCP回退的配置与管理  3）基于CUCM的AAR的配置与管理 | 24学时 | 12学时 | PoE交换机、语音路由器、呼叫代理服务器 | [实施Cisco统一通信管理器(CIPT1)](http://product.dangdang.com/product.aspx?product_id=20995637)  [实施Cisco统一通信管理器(CIPT2)](http://product.dangdang.com/product.aspx?product_id=20995637) |

**3）数据中心与云计算创新技能实践**

本项目属于网络互连工程方向相关领域的推荐项目。其目的是为了培养学生具有企业数据中心网络的规划设计与部署实施的工程能力。具体内容包括：企业虚拟数据中心的体系架构、服务器虚拟化的部署与实施、虚拟化群集的配置与管理、虚拟桌面的部署与实施、虚拟数据中心的部署与实施等。内容与任务分解参见表1。建议学生每4人组成一个项目组，每个项目组选择一名学生作为项目组长，负责项目组内的分工、合作与交流，以及与其他组的沟通协调。

表3 “数据中心与云计算”项目内容与任务分解

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **内容分解** | **教学内容** | **课内学时** | **课外学时** | **所需设备** | **参考书目或资料** |
| 1．服务器虚拟化的部署与实施 | 1.对服务器虚拟化技术在数据中心应用的常见架构类型进行案例分析  2）安装虚拟化操作系统服务端vSphere ESXi  3）创建与管理来宾主机  4）配置与管理标准虚拟交换机 | 12学时 | 6学时 | 服务器/交换机 | VMware Workstation与ESX Server典型应用指南（第2版）  vSphere 5安装配置文档  View50快速部署手册 |
| 2．虚拟化群集的配置与管理 | 1）安装与配置vCenter Server  2）创建与管理分布式虚拟交换机  3）创建与管理用户  4）配置与管理vMotion | 24学时 | 12学时 | 服务器群/交换机 | 云计算与数据中心自动化  Workstation与ESX Server典型应用指南（第2版）  vSphere 5安装配置文档  View50快速部署手册 |
| 3．虚拟桌面的部署与实施 | 1）安装与配置View  2）创建与配置来宾系统模板  3）部署与管理Windows XP虚拟桌面  4）创建与配置虚拟桌面的用户  5）ThinApp的创建与发布 | 24学时 | 12学时 | 服务器群/交换机 | 云计算与数据中心自动化  Workstation与ESX Server典型应用指南（第2版）  vSphere 5安装配置文档  View50快速部署手册 |
| 4．虚拟数据中心的部署与实施 | 1）vCloud Director的安装与配置  2）示范数据中心的配置与管理  3）数据中心虚拟网络的规划与部署 | 36学时 | 18学时 | 服务器群/交换机 | 云计算与数据中心自动化  Workstation与ESX Server典型应用指南（第2版） |

**4)网络性能测试创新技能实践**

本项目属于网络互连工程方向相关领域的推荐项目。其目的是为了培养学生具有网络测试自动化方面的工程能力。具体内容包括：自动化测试脚本TCL语言、自动化测试开发平台的使用， OSPF、BGP及IS-IS路由协议的路由表容量、路由收敛和路由震荡的自动化测试等。内容与任务分解参见表4。建议学生每4人组成一个项目组，每个项目组选择一名学生作为项目组长，负责项目组内的分工、合作与交流，以及与其他组的沟通协调。完成本项目需要的参考书目有：

* TCL脚本入门教程
* 自动化测试开发平台用户手册
* 网络性能测试与分析，高等教育出版社

表4 网络性能测试实践项目内容与任务分解

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **内容分解** | **教学目的** | **教学内容** | **课内学时** | **课外学时** | **所需设备** |
| 1．自动化测试脚本TCL语言 | 1）掌握Tcl的语法和常用命令  2）能够独立编写简单的Tcl脚本 | 1）Tcl语法、命令、变量、表达式  2）控制流：Switch、if、循环  3）过程Proc、list、字符串、数组  4）正则表达式、文件 | 20学时 | 15学时 | 计算机 |
| 2．自动化测试开发平台的使用 | 1）掌握开发平台的使用  2）掌握函数的使用  3）熟悉平台使用的自动化测试相关函数 | 1）开发平台的基本操作，包括界面、工作环境  2）自动化测试例的创建  3）信息的获取与分析  4）内部函数  5）外部函数 | 20学时 | 15学时 | 计算机、路由器或交换机 |
| 3.路由协议的路由表容量、路由收敛和路由震荡的自动化测试 | 1）掌握路由协议性能测试的自动化测试脚本设计方法 | 1）路由协议的路由仿真  2）路由协议的路由表容量测试  3）路由协议的路由收敛测试  4）路由协议的路由震荡测试 | 32学时 | 24学时 | 计算机、路由器或交换机、TestCenter测试仪表 |

**5）网络应用开发创新技能实践**

本项目属于网络应用开发方向相关领域的推荐项目。其目的是为了培养学生具有网络应用开发的工程能力。具体内容包括：电子邮件客户端软件的设计和实现、基于Socks 5的代理服务器的设计和实现、FTP服务器软件的设计和实现、基于Android的简单GIS的 设计与实现等。内容与任务分解参见表2。

建议学生每4人组成一个项目组，每个项目组选择一名学生作为项目组长，负责项目组内的分工、合作与交流，以及与其他组的沟通协调。

表5网络应用开发实践项目内容与任务分解

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **内容分解** | **教学目的** | **教学内容** | **课内学时** | **课外学时** | **所需设备** |
| 1.电子邮件客户端软件的设计和实现 | 1）掌握网络客户端应用程序的设计方法  2）掌握电子邮件系统的工作原理 | 1）电子邮件的格式  2）SMTP协议的命令及其响应  3）利用SMTP协议发送电子邮件的流程  4）POP3协议  5）多用途因特网邮件扩充（MIME）的原理及编程实现  6）网络客户端程序的设计方法及工作流程  7）电子邮件客户端软件的设计和实现 | 24学时 | 30学时 | 接入Internet的PC机 |
| 2.基于Socks 5的代理服务器的设计和实现 | 1）掌握代理服务器的工作原理  2）掌握Socks 5 协议  3）掌握基于Socks 5协议的代理服务器的设计 | 1）代理服务器的工作原理  2）Socks 5协议  3）基于Socks 5的代理服务器的设计和实现 | 20学时 | 24学时 | 接入Internet的PC机 |
| 3.FTP服务器软件的设计和实现 | 1. 掌握网络服务器程序的设计方法 2. 掌握FTP协议的工作原理 3. 能够设计和实现一个较为简单的FTP服务器程序 | 1. FTP协议的命令、响应及工作流程 2. 网络服务器程序的设计方法 3. FTP服务器软件的设计和实现 | 24学时 | 30学时 | 接入Internet的PC机 |
| 4.基于Android的简单GIS的  设计与实现 | 1）掌握设计基于Android系统的手机软件的一般方法  2）掌握Google Map API的使用 | 1）构建Android应用软件开发环境  2）Android应用软件开发流程  3）GoogleMap API的使用  4）设计并实现基于Google地图的简单GIS应用程序，该程序具有：地图模式切换，地图标记，用户定位，位置查询，路线绘制等基本功能。 | 24学时 | 24学时 | 接入Internet的PC机、运行Android操作系统的智能终端。 |

四、教学组织与教学方法

**1．教学内容的实施**

就项目的实施而言，可以选择在校内完成，也可以选择在合适的企业中完成。其中，选择在企业完成的学生必须指定至少一位企业工程师作为校外指导老师，并办理有关学生企业学习的相关管理手续。

**2．教学方法**

1）项目驱动式的教学方法。以项目运做为载体，项目来自企业真实项目或者对实际工程项目的提炼；学生组成项目组，建议4-6人为一组，以项目实施方式完成教学目标，包括项目内容与任务分解、项目进度与资源管理、团队沟通管理等方面。

2）研讨性学习、实践性学习。对于学习中所遇到的大量新知识与新技能，需要学生充分借助于组内的研讨和真实设备环境下的实践性学习，所谓“learn by studying,learn by doing”。

3）团队合作式学习。涉及项目方案制定、方案部署与实施、知识与技术的研讨、组内或组间的交流等环节，都将引入基于学生间分工、合作与交流的合作式学习方式。

五、课程教学目标的实现方法与途径

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 课程教学一级目标 | 二级子目标  （注：来自本专业的培养标准） | 教与学的方式方法 |
| 1.知识 | 1.3.1互连网工程方向。  1.3.2 网络应用开发方向。  1.4.1 掌握IT项目管理的基本知识 | 自主学习、项目组内小组讨论、项目组间交流、实验 |
| 2.能力 | 2.1.1 具有科学推理与思维的能力。 | 自主学习、项目组内小组讨论、项目组间交流、实验 |
| 2.2.1具有路由器与交换机的配置与管理能力 | 自主学习、项目组内小组讨论、项目组间交流、实验 |
| 2.2.2具有无线网络的配置与管理能力 | 自主学习、项目组内小组讨论、项目组间交流、实验 |
| 2.2.3具有IP语音通信的配置与管理能力 | 自主学习、项目组内小组讨论、项目组间交流、实验 |
| 2.2.4具有网络安全的配置与管理能力 | 自主学习、项目组内小组讨论、项目组间交流、实验 |
| 2.2.5具有中小型园区网络的初步设计能力 | 自主学习、案例研讨、项目组内小组讨论、项目组间交流、实验 |
| 2.2.6 具有网络性能测试与分析的基本能力 | 自主学习、项目组内小组讨论、项目组间交流、实验 |
| 2.2.9 具有网络应用开发的能力 | 自主学习、项目组内小组讨论、项目组间交流、实验 |
| 2.3.1 具有网络工程需求分析能力与问题抽取能力 | 自主学习、项目组内小组讨论、项目组间交流、实验 |
| 2.3.3 具有根据网络工程解决方案进行网络系统部署与实施的能力 | 自主学习、项目组内小组讨论、项目组间交流、实验 |
| 2.3.7具有根据应用需求，进行WEB应用开发、无线与移动终端应用开发与测试的能力。 | 自主学习、项目组内小组讨论、项目组间交流、实验 |
| 2.3.9具有对网络工程新技术、新产品的快速响应与运用能力。 | 自主学习、项目组内小组讨论、项目组间交流、实验 |
| 2.5.1工程创新能力。 | 自主学习、项目组内小组讨论、项目组间交流、实验 |
| 2.5.3终身学习能力 | 自主学习、项目组内小组讨论、项目组间交流、实验 |
| 2.6.1团队合作能力。 | 自主学习、项目组内小组讨论、项目组间交流、实验 |
| 2.6.2人际沟通与交流能力 | 自主学习、项目组内小组讨论、项目组间交流 |
| 2.6.4具有较强的信息获取能力 | 自主学习、项目组内小组讨论、项目组间交流 |
| 3.素质 | 3.1.1 具有追求真理、实事求是、勇于探究与实践的科学精神 | 自主学习、项目组内小组讨论、项目组间交流、实验 |
| 3.1.2 具有严谨踏实、一丝不苟、讲求实效的职业精神 | 自主学习、项目组内小组讨论、项目组间交流、实验 |

六、课外学习

1）“温州大学学生网络实践与创新俱乐部”组织的相关实践活动\*

2）进行SCPT、CCNA、CCNP、CCIE等认证准备（可选）

七、主要教材（指导书）及参考用书

由于各领域或方向现状与特点的不同，此项不作限定，由各项目根据具体情况自行确定。通常，本课程不太有相应的教材可供选择。但就参考资料而言，学生可以考虑查阅相关标准组织的协议或标准，厂商的技术白皮书、产品说明书、在线技术讲座或案例资料等

八、考核与成绩评定

本课程成绩评定主要考虑过程与成果相结合的方式：1）平时成绩由学习态度（含考勤）、、工程日志、项目组成员互评分、技术研讨演讲报告、项目组日常管理成效等组成；2）成果包括项目组内研讨的成果、项目实施成果和课程总结。上述各部分在考核成绩中的比例如表6所示。

表6成绩考核评定

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 评价因子 | 实验成果 | | 实验平时成绩 | | |
| 项目总结与交流 | 网络技术方案 | 项目管理 | 工程日志 | 项目组成员互评分 |
| 比例 | 30% | 30% | 25% | 10% | 5% |

九、其他说明

无

十、编制与审核

编制人： 张纯容　刘军　林　川 　童长飞 审核人： 施晓秋

　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　 2012年 12月 28日