

基于毕业生就业跟踪调查的网络工程专业教学改革探索

薛文生, 薛 涛, 王明明, 王 伟

(西安工程大学计算机科学学院, 陕西 西安 710048)

摘 要: 为了改进网络工程专业教学方法, 提高网络工程专业教学效果, 加强网络工程专业课程建设, 本文对网络工程专业建设展开了调查和探索。通过对西安工程大学网络工程专业2013—2017届毕业生工作经历的跟踪调查分析和网络工程专业就业市场的调查分析, 明确网络工程专业方向的设置; 通过分析网络工程专业毕业生应该掌握的专业知识及具备的专业技能, 结合网络工程专业就业岗位需求, 进一步整合优化网络工程专业的课程体系。

关键词: 网络工程专业; 专业方向; 教学改革; 课程体系

中图分类号: TP393 **文献标识码:** A

Research on Teaching Reform of Network Engineering Based on Graduate Employment Tracking Survey

XUE Wensheng, XUE Tao, WANG Mingming, WANG Wei

(School of Computer Science, Xi'an Polytechnic University, Xi'an 710048, China)

Abstract: The paper investigates and explores the establishment of network engineering in order to improve the teaching method, enhance the teaching effects and strengthen the curriculum construction of network engineering. The major orientation of network engineering is determined through the analysis of the work experiences of 2013-2017 network engineering graduates in Xi'an Polytechnic University and the survey and analysis of the professional job market of network engineering. The curriculum system of network engineering is further optimized and integrated by analyzing the professional knowledge and skills of network engineering graduates and the job requirements of network engineering.

Keywords: network engineering; major orientation; teaching reform; curriculum system

1 引言(Introduction)

计算机网络是计算机技术和通信技术密切结合而形成的新兴的技术领域, 尤其在当今互联网迅猛发展和网络经济蓬勃繁荣的形势下, 网络技术成为信息技术界关注的最热门技术之一, 也是迅速发展并在信息社会中得到广泛应用的一门综合性学科^[1,2]。

网络工程专业是在计算机科学技术专业和通信工程专业等基础上发展起来的新专业。自从1998年网络工程专业被国家教育部列入本科专业目录以来, 全国已有300多所高等院校开设了网络工程专业, 为社会培养了大批网络专业科研人员和网络工程技术人才^[1,2]。

一方面, 随着互联网的高速发展, 互联网+、物联网、云计算、大数据等新技术的出现, 各行各业都不可避免地需要使用互联网, 甚至依赖互联网, 这就需要大批的互联网人才; 而另一方面, 作为互联网人才需要学习和掌握的网络知

识和技能越来越多, 越来越复杂, 这就需要网络工程专业对互联网人才的培养要适应这种变化。所以, 作为培养互联网人才的高等院校就有必要对网络工程专业的人才培养方案和课程体系进行改革和优化。

2 网络工程专业教学改革背景(Teaching reform background of network engineering)

2.1 网络工程专业基本情况及存在问题

西安工程大学在2009年就开设了网络工程专业, 同年开始招生。2009年至2012年的招生规模是每年两个班60人; 而从2013年开始招生规模锐减为每年一个班30人。互联网在高速发展, 按理说网络工程专业的就业前景应该非常好, 相应的招生人数也应该是上升的, 而实际情况却是招生规模不升反降。出现这种情况的原因是什么? 问题究竟出在哪里? 如果这个问题不能解决, 这将直接影响网络工程专业的办学, 严重的可能不得不停止招生^[3]。

2.2 解决问题的思路及基本方法

一边是高速发展的互联网应用技术和网络工程技术人员的大量需求, 一边是锐减的招生人数。为了解决这一矛盾, 首先要充分调研和分析就业市场。所以, 这次教学改革的目标就是对已经毕业的2009级到2013级网络工程专业学生的就业跟踪调查和对即将毕业的2014级网络工程专业学生的就业形式分析, 找到问题的关键, 对网络工程专业的专业方向进行调整, 对网络工程专业的课程体系进行优化, 对网络工程专业的实践教学进行加强, 并结合就业市场进行网络工程相关的职业认证培训考试。通过以上措施增加毕业生的就业机会, 吸引更多的学生报考网络工程专业, 扩大招生规模, 提高我校网络工程专业的教学质量, 为社会培养更多、更优秀的网络工程技术人员。

3 网络工程专业教学改革方法及步骤(Teaching reform methods and procedures of network engineering)

通过对网络工程专业2013—2017届毕业生工作经历跟踪调研分析和网络工程专业就业市场调研分析, 明确我校网络工程专业方向的设置; 通过分析网络工程专业毕业生应该掌握的专业知识及具备的专业技能, 结合网络工程专业就业岗位需求, 进一步整合优化我校网络工程专业的课程体系^[3]。

3.1 设计毕业生就业及工作经历调查表

调查表主要包括: 姓名、毕业时间、毕业后的工作经历(含工作单位、工作岗位、工作内容等, 涉及多个工作单位和工作岗位的依次都填写)、工作中用到的专业知识和技能(含学校学过的专业知识和技能、工作中需要但是学校没有学过的知识和技能)、对大学专业培养的建议等。

3.2 毕业生就业及工作经历跟踪调查

联系2013—2017届网络工程专业的毕业生填写“毕业生就业及工作经历调查表”, 对网络工程专业2013—2017届共五届毕业生进行跟踪调查, 调查内容包括: 毕业后的工作经历(包括工作单位、工作岗位、工作内容等), 所从事的工作与网络工程专业的相关度, 工作中用到的专业知识, 大学里学过的哪些课程最有用, 工作中还需要哪些课程或者知识没有在大学学过, 对大学学习的需求和建议等。

3.3 网络工程专业就业市场调查

网络工程专业就业范围相当宽广, 几乎所有的IT企业都需要网络工程师帮助用户设计和建设计算机信息系统; 几乎所有拥有计算机信息系统的IT客户都需要网络工程师负责运行和维护工作。因此, 网络工程师的就业机会多, 可在WEB开发、IT销售、互联网程序设计、数据库管理、数据库应用、网络应用开发和客户支持等领域发展。

除了考取研究生, 对网络进一步学习研究外, 网络工程专业的就业方向还有: 作为网络设备开发人员, 到网络设备生产企业进行网络设备的研发、销售, 以及售前售后的技术支持等工作; 作为网络架构工程师、网络建设工程师、综合

布线工程师、网络安全工程师, 到网络系统集成商进行网络的规划设计、设备的安装调试, 以及网络维护和技术支持等工作; 作为网站设计开发工程师, 到网络应用软件企业从事计算机网络应用软件开发等工作; 作为网站维护工程师、网络架构工程师、综合布线工程师、网络安全工程师, 到网络运营商进行网络规划设计、大型网络维护等工作; 作为网络管理员、网络安全工程师, 到拥有网络的企事业单位进行网络管理维护工作。

3.4 网络工程专业调查数据统计分析

网络工程专业2013—2017届毕业生共280人, 收回调查表共112份, 占毕业生总人数的40%; 毕业生约80%在一线城市工作; 毕业生的工作单位约有70%为民营企业, 其他30%为国有企业和事业单位; 毕业生中有约70%从事技术工作, 30%左右从事销售或管理工作。

本次调查问卷的主要形式是开放式问题, 涉及的内容丰富、全面, 但是不易进行量化统计分析。因此, 我们对回收的112份调查表进行了人工分析, 对调查内容进行了具体的分析挖掘。虽然不能给出具体的量化统计, 但是可以从调查内容发现问题, 找到解决问题的思路 and 办法。

从调查结果发现, 我校网络工程专业教学中存在的主要问题如下: 第一, 学生对网络工程专业的认识不足, 对就业方向定位不清; 第二, 网络工程专业的培养方案笼统、不明确; 第三, 网络工程专业的课程设置不合理。

针对以上问题, 我们对网络工程专业培养方案进行了修订, 把网络工程专业划分为五个具体的专业方向; 同时, 对网络工程专业课程体系做了修改, 针对不同的专业方向设置不同的课程。

经调查分析, 需要加强或增加的课程有: 交换机原理与设计、路由器原理与设计、防火墙原理、网络存储技术、计算机装配调试、嵌入式系统板级电路装配、Linux系统、网络安全协议、网络协议仿真与设计、网络优化、交换与路由技术、网络互联技术、网络存储技术、光纤通信技术、无线网络技术、移动互联网技术、服务器运行维护技术、网络攻防仿真实验、网络管理仿真实验、oracle、python语言、QT编程、PHP技术、Android系统开发、IOS开发技术、数据挖掘、机器学习、云计算技术与应用、大数据应用技术、电子商务、GIS等。

在网络工程专业毕业生就业及工作经历跟踪调查和网络工程专业就业市场调查的基础上, 进行数据分析和挖掘, 解决网络工程专业就业市场需求和我校网络工程专业毕业生的知识结构和能力构成的矛盾, 为我校网络工程专业的专业方向设置、课程体系建设、实践教学实施等提出一套整体解决方案。

4 网络工程专业培养方案改革(Reform of the training program for network engineering)

改革后的网络工程专业人才培养方案, 可在网络工程专

业设立“网络设备研发、网络协议设计、组网工程建设、网络安全管理、网络应用开发”等五个专业方向。全面覆盖网络工程生命周期中的网络产品开发和制造、网络协议设计和实现、网络工程建设和维护、网络系统管理和安全、网络应用开发和实现等五个阶段^[4-6]。

4.1 网络设备研发专业方向

网络设备研发专业方向包括网络分层理论的研究、网络硬件系统设计与研发、新型网络结构的研究等内容。该方向要求熟悉网络设备与系统的体系结构,掌握网络分层结构的物理层、链路层工作原理,掌握交换机、路由器、防火墙等网络硬件系统的设计与开发方法,具有初步的网络硬件新技术、新产品的研究与设计等方面的能力。

4.2 网络协议设计专业方向

网络协议设计专业方向包括网络协议分层体系结构的研究、网络协议分析与新协议研发、通用网络系统设计与研发、网络通信新技术与新型网络计算模式的研究等内容。该方向要求熟悉网络协议体系结构,掌握包括局域网协议、广域网协议、TCP/IP、网络安全协议、网络管理协议及其他网络应用协议等的工作原理,具有初步的协议分析与设计、协议实现、协议测试与验证等方面的能力。

4.3 组网工程建设专业方向

组网工程建设专业方向包括网络系统需求分析、网络系统结构设计与规划、组网方案设计与论证、网络产品安装与配置、局域网系统、广域网系统和互联网系统集成、网络应用系统集成等内容。该专业方向要求熟悉网络设备与系统的体系结构与工作原理,掌握主流网络设备与系统的安装、配置与使用方法,具有网络拓扑结构设计、网络路由设计、子网划分、VLAN与IP地址规划与设计、网络可靠性方案与安全性方案的设计与部署、网络服务部署、综合布线方案设计、网络施工方案设计等方面的能力。

4.4 网络安全管理专业方向

网络安全管理专业方向包括网络管理与网络安全协议及相关技术研究、网络管理与网络安全需求分析、方案设计与系统部署、网络故障分析与维护、网络性能测试、评估与优化、网络安全策略制订与实施等内容。该专业方向要求熟悉常见网络设备与网络安全设备的工作原理,掌握主流网络管理模型和网络管理系统功能与结构,掌握网络设备与系统的配置管理、故障管理、性能管理、安全管理、计费管理、网络性能评价与优化等技术与方法,掌握主流网络安全产品如防火墙、入侵检测、漏洞扫描、病毒防杀等系统的安装配置和使用方法,掌握网络系统安全策略与措施的制订和安全性系统部署、安全事故预防、监测、跟踪、管理与恢复等方法,具有初步的网络与信息系统的管理与维护能力,具有初步的网络安全系统的设计与开发能力。

4.5 网络应用开发专业方向

网络应用开发专业方向包括网络服务系统设计与研发、

基于行业的网络应用系统设计与研发、网络应用新技术等内容。该专业方向要求熟悉C/S(客户机/服务器)、B/S(浏览器/服务器)、P2P(对等模式)等网络计算与服务模型,掌握软件设计、开发与测试的基本知识与方法,掌握Web服务技术、以网络为中心的计算技术(如网格计算、网络存储、云计算技术等)、网络多媒体技术,以及套接字API、.NET、J2EE等主流的网络程序设计技术,具有初步的网络应用系统设计与开发方面的能力。

5 网络工程专业课程体系改革(Reform of the network engineering curriculum system)

网络工程专业的专业基础课是相同的,具体包括:计算科学导论、高级语言程序设计、数据结构、算法设计与分析、数据库系统、数字电子技术、离散结构、微机原理、计算机网络原理、编译原理、高级语言课程设计、数据结构课程设计等^[1,2,7-9]。

网络工程专业的不同专业方向主要体现在专业选修课上,五个专业方向的专业选修课分别罗列如下。

5.1 网络设备研发专业方向

网络设备研发专业方向的专业选修课包括:电路分析基础、数字电路与逻辑设计、计算机组成原理、计算机接口技术、单片机原理与设计、嵌入式系统原理与应用、交换机原理与设计、路由器原理与设计、防火墙原理、网络存储技术、路由与交换技术、数字逻辑课程设计、计算机装配调试、嵌入式系统板级电路装配等。

5.2 网络协议设计专业方向

网络协议设计专业方向的专业选修课包括:数据通信原理、计算机网络体系结构、协议分析与设计、TCP/IP协议、网络安全协议、网络操作系统、软件工程、汇编语言程序设计、面向对象程序设计、Linux系统、网络协议仿真与设计等。

5.3 组网工程建设专业方向

组网工程建设专业方向的专业选修课包括:计算机网络体系结构、网络互联技术、交换与路由技术、网络规划与设计、网络系统集成、网络综合布线技术、网络操作系统、网络存储技术、光纤通信技术、无线网络技术、移动互联网技术、组网与运维技术、网络工程课程设计等。

5.4 网络安全管理专业方向

网络安全管理专业方向的专业选修课包括:网络管理与维护、信息安全、计算机网络攻击与防御技术、服务器运行维护技术、网络攻防仿真实验、网络管理仿真实验等。

5.5 网络应用开发专业方向

网络应用开发专业方向的专业选修课包括:操作系统原理、软件工程、面向对象程序设计、C++程序设计、Java程序设计、Windows程序设计基础、Socket网络编程、网络数据库、Windows通信程序设计、Linux高级编程、J2EE技

(下转第49页)