

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2009.01.032

# 研究生阶段网络系列课程设置的实践与探索\*

苏金树, 彭伟

(国防科学技术大学 计算机学院, 湖南 长沙 410073)

[摘要] 本文简要阐述了网络技术在研究生知识体系中的地位和作用, 综合分析了国外几所著名大学的网络课程设置特点。以此为基础, 探讨了网络课程设置的问题并提出了相关的思路。

[关键词] 研究生; 网络课程; 改革思路

[中图分类号] G642.3 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8874 (2009) 01-0092-02

## 一、现阶段网络技术在研究生知识体系中的地位和要求

随着计算机网络技术的发展, 网络越来越成为一种基础性的使能技术, 网络系列课程已成为研究生教学中的重要组成部分。目前, 除了计算机专业类的研究生外, 电子科学与技术、信息系统、通信技术与自动化等专业的研究生对计算机网络也非常感兴趣。有一段时间, 选修计算机学院开设的计算机网络课程的研究生来自国防科大的五个学院。因此, 如何把握受众与教学内容是认清地位和作用后必须把握好的一个重要问题。

在众多的网络知识中, 首先要把握好的是广度与深度。从广度上讲, 主要是增强研究生的网络基础知识, 扩大知识面, 了解网络技术发展趋势。从深度上讲, 在教学中应区分重点, 使学生领会网络的设计思想, 熟悉掌握网络的核心技术。对于科研型研究生, 主要通过深入的专题学习, 提高研究生的理论研究和工程实践科研能力。对于工程应用型研究生, 主要加强应用知识理解, 培养学生动手操作能力。例如, 提高研究生的网络编程能力, 以适应网络环境下软件开发岗位; 提高研究生的网络维护和管理能力, 以适应网络建设、管理和保障的需求; 提高网络安全防护水平, 以满足现阶段网络安全防护的需求。

## 二、国际著名大学网络系列课程设置的特点

(一) Stanford 大学计算机科学系的计算机网络课程

代号	课程名称
cs144	Introduction to Computer Networking
cs155	Computer and Network Security
cs244	Advanced Topics in Networking
cs258	Security Analysis of Network Protocols
cs344	Build an Internet Router

Stanford 大学的课程特点是重网络基础, 针对专题进行教学和讨论, 并注重网络实验。由于 Stanford 大学在路由器

研究上十分突出, 许多研究成果用于 CISCO 路由器产品中, 因此其网络课程也重点突出支持路由器的协议技术和路由器构建技术的特色。

(二) MIT 电子工程与计算机科学系的计算机网络课程

代号	课程名称
6.263J	Data-Communication Networks
6.442	Optical Networks
6.829	Computer Networks
6.266	Network Algorithms
6.885	Distributed Algorithms for Mobile Wireless Ad Hoc Networks
6.855J	Network Optimization
6.857	Network and Computer Security

MIT 的课程主要基础铺垫比较广泛, 重视算法的特点比较突出。光网络和计算机网络主要介绍体系结构和相关的协议。在数据通信网络中希望通过排队论、线性规划等研究网络协议、动态路由、拥塞控制和死锁避免等问题。在网络算法和移动无线自组网络的分布式算法中, 具体研究了网络的许多算法。例如负载均衡、拥塞控制、网络调度、网络模拟、无线网络 MAC 层算法、定位、时间同步、拓扑控制等。在网络优化中, 强调算法和算法性能的严密分析。

(三) 加州大学伯克利分校电子工程与计算机科学系的计算机网络课程

代号	课程名称
CS 268	Graduate Computer Networking
CS 294	Internet Architecture
CS 294	Network Security
CS 294/298	Sensornet Seminar
CS 298	Sensor Network Architecture
EE 224	BWireless Communication
EE 228	AHigh Speed Communication Networks
EE 290	QAdvanced Topics in Communication Networks
EE 290	QDistributed Network Sensing and Control Systems

\* [收稿日期] 2009-02-26

[作者简介] 苏金树 (1962-), 男, 福建莆田人, 国防科学技术大学教授, 博士, 博士生导师。

代号	课程名称
EE 298	Broadband Networks of the Future
EE 298	Networks and Communication

加州大学的课程设置特点是少量的主干课程, 再加上选择范围比较广的专题探讨活动, 或者是小组研究活动。学生在课程学习上比较自由, 在掌握基础知识的条件下, 可以根据自己的兴趣有选择地在某个专题上深入学习和探讨, 从而充分发挥学生的积极性, 研学结合, 颇具特色。

#### (四) Purdue 大学的计算机网络课程

代号	课程名称
C S 536	Data Communication And Computer Networks
C S 636	Internetworking
C S 638	Multimedia Networking And Operating Systems
C S 374	Computer Networks
C&IT 141	Internet Foundations, Technologies, and Development
C&IT 255	Programming For The Internet
C&IT 276	Systems Software And Networking
C&IT 330	Local Area Networking And Systems Administration
C&IT 345	Internetworking Design And Implementation
C&IT 346	Wireless Local Area Networks
C&IT 404	Advanced Networking Topics
C&IT 435	Advanced Network Services
C&IT 443	Enterprise Network Management
C&IT 445	Advanced Internetworking Routing And Switching
C&IT 446	Metro And Wide Area Wireless Networking
C&IT 455	Network Security
C&IT 499	GMetro And Wide Area Wireless Networking
C&IT 555	Advanced Network Security

Purdue 大学的特点是科学学院的计算机科学系和技术学院的计算机与信息技术专业都开设了相关的课程。但从开设的课程不难看出, 科学学院的网络课程(上表中 CS 开头的)偏向基础, 而技术学院的(上表中 C&IT 开头的)的网络课程偏向应用。相比而言, Purdue 大学的课程具有更多的教学培训色彩, 而研究色彩不浓。

从以上大学开设的课程, 我们可以看出, 网络的基础课程, 例如 Computer Networking, Data Communication, Wireless Communication 和 Network Security 等是各个学校比较共同的课程。除此之外, 各个学校根据自身的特点, 特别是科研的优势方向, 开设了不同技术方向的课程。例如路由器技术、网络算法、传感器网络、下一代网络或者无线网络等。

### 三、网络系列课程设置需要认真把握的几个问题

#### (一) 教学对象

随着高校改革不断深入和计算机应用领域的迅速普及, 研究生培养类型的增加, 从而出现了生源多源化, 随之带来本科专业背景的多样化、基础知识的差异化, 即使都是计算机专业, 由于各个学校的教学水平和学生能力的差异, 也导致学生基础也会参差不齐。同时由于网络系列课程贯

穿本科、硕士和博士三个阶段, 课程内容处理不当, 必然容易出现内容重叠或者脱节。需要认真分析教学对象, 进行因材施教。

#### (二) 教学内容

在课程内容设置上, 比较普遍的问题是研究领域需要的网络数学模型内容偏少, 各研究单位的研究优势没有在课程设置中体现出来。实际应用领域需要的网络管理、网络安全和网络维护等由于缺乏必要的工程实践或实验环节, 也显得比较薄弱。由于大多数学校培养的计算机人才主要应面向应用领域, 因此网络编程、管理和维护的实践和实验, 应该在教学中予以高度重视。

### 四、现阶段网络系列课程构想

#### (一) 构建内容丰富、特点突出的网络课程体系

随着网络技术和应用领域的不断拓宽, 网络的内涵和外延也越来越丰富。因此难以建立一个覆盖全部网络内容的课程体系, 而只能设置内容丰富兼具一定特色的课程。在课程设置中需要注意加强课程衔接, 减少内容重复, 优化课时资源。总体上可以把网络课程分为五大部分, 即网络基础知识、网络数学模型、网络应用、网络实验与实践、网络前沿探索。第一是公共的基础部分, 第二、第四和第五部分适合从事研究的研究生, 第三部分适合于工程硕士类研究生, 第四部分适合于专门从事网络应用和维护的研究生。

#### (二) 开设面向研究的网络数学模型课程

介绍在网络研究领域常用的数学模型, 例如排队论、随机过程、PETRI 网和博弈论等。在深入的科研基础上, 重点针对本校有特色的研究领域或者专题方向, 讲授网络数学模型的相关内容, 例如多约束条件路由问题的建模以及多种求解方法, 基于机器学习的 QoS 建模和网络流量判别, 非线性系统的混沌性判定等。并辅以高水平论文实例, 介绍数学方法的核心思想及其在网络研究中的应用。

#### (三) 开设面向应用的网络工程实验课程

对于毕业后可能从事工程应用的研究生, 特别是工程硕士类研究生, 开设网络工程实验课程, 介绍常用的网络设备, 例如核心路由器、汇聚路由器、接入路由器和各类交换机等。通过实验课程, 使研究生掌握路由器交换机的配置和管理方法, 了解各种网络软件硬件产品的特点和性能指标, 具备一定的网络管理能力, 能够分析检测网络中的一般故障。有条件的学校, 在实验课程中应包含网络测试设备使用的相关内容, 例如产生各种模式的测试流量、设置网络测试案例、模拟各种网络信道和环境等。

#### (四) 开设体现学校研究特色的短期课程

为了使研究生在学习期间能够体验到本校的研究特色, 并使该领域的特色能够在研究生身上得到强化, 可以开设具有本校特色的短期课程。可以将具有优势的科研工作内容转换为有特色的教学内容, 可以通过专有的科研实验环境强化学生的研究实践技能。对于研究型大学还可以通过研究热点和前沿内容提高学生把握研究领域动态的能力。

(责任编辑: 阳仁宇)