

网络协议仿真教学系统的设计

文/郭崇云 郭敏

摘要

针对目前我国计算机网络实验教学存在的突出问题,提出基于网络协议仿真的教学系统,该系统完全能够满足高校对网络基础教学的需要,基本覆盖计算机网络实验教学内容。实践证明,网络协议仿真教学系统活跃了增强了学生对网络知识的兴趣,活跃实验教学气氛,大大提高了实验教学效果。

【关键词】 计算机网络 数据交换技术发展历程

1 网络协议仿真教学系统设计的意义

计算机网络通信技术已成为时代快速发展的重要推动力量,计算机网络相关技术对于社会的促进作用也十分显著。通过在高校设置计算机网络通用技术课程,丰富电气信息类及计算机类专业大学生的课程体系设置,是高校计算机网络通信技术教育与普及的关键。当前,高校对于计算机网络通信协议等相关内容的课程,主要是通过课堂教学、多媒体课件等方式进行的,大学生一方面被动地接受极为抽象的网络知识,另一方面使得他们动手实践能力缺乏相应的训练,这样造成了高校计算机网络协议课程教育在知识的深化和实践能力的培养方面较为不足,更容易使得学生对于计算机网络知识学习兴趣不浓、理解不深、掌握不足,对于教学效果的提高

极为不利。

通过网络协议仿真教学系统,可以有效培养计算机网络信息技术人才,而计算机网络通信技术属于高新技术领域,也迫切需要一种高效率的人才培养系统。各国实践证明,仿真培训系统对于学生技能保持度最高且其培训效果最佳,因此,网络协议仿真教学系统作为计算机网络实验教学平台便应运而生,这对于改变计算机网络协议教学现状具有显著成效。

2 网络协议仿真教学系统设计的思路

针对高校计算机网络协议知识教育而打造的网络协议仿真教学系统,是通过仿真的方式解决以往培训效率低、知识技能保持较差等不足的。但是,若要构建计算机网络协议仿真教学系统,需深入了解计算机网络协议构架,全面掌握当前计算机网络协议发展状况,挖掘学生对于网络协议知识教学的真正需求。具体设计思路如下:

首先,保证网络协议仿真教学系统是作为一个独立的实验教学课程体系在运营的,通过仿真平台及仿真系统教学课程的设置,是学生从被动的接受知识变为主动探索知识领域,形成一个“认知—熟练—精通”的过程。

其次,从计算机网络协议基础知识着手,通过仿真分析仪而构建一个通信双方互通的网络平台,以实现网络通信环境的仿真,真正实现实验教学的目的。

的。

第三,目前国内高校的网络通信知识传授仍以教师为主体,课堂教学、书本教学仍是主要授课形式,但学生作为教学主体的另一方,除接收知识外更应主动实践、积极思考,这正是当前计算机网络教学中所不足的。通过网络协议仿真教学系统,将理论与实践统一于仿真平台上,一方面学生能够习得软件开发等相关知识,另一方面能够真实模拟网络故障等内容,有助于学生拓展性思维的培养。

3 网络协议仿真教学系统的组成

网络协议仿真教学系统主要用于完成 TCP/IP 协议族的重要协议课程实验教学任务,因此其系统组成部分主要有:硬件系统(主控设备、数据采集器)、软件系统(网络协议仿真编辑器、网络协议分析器)、教学课本教材、仿真教学课件、培训评估系统等构成,同时,其系统接口具有良好的拓展性,能够根据教学需求进行灵活配置。

主控设备具有为网络应用层、网络连接服务对局域网进行数据流向控制、数据桥接与路由等功能,是整个仿真教学系统的中枢。

通过数据采集器,仿真教学系统能够顺利采集链路信息,并可以实现采集单击或子网信息的目的。

网络协议仿真编辑器主要是实现网络协议仿真编辑功能的,该功能由数据包编辑器、数据包发送器和 TCP 连接

客户端协同完成。它所具备的单帧编辑功能和数据帧序列编辑功能,能够因应网络协议层次关系,编辑单个数据帧,使得填写的数据顺利进入各层次协议的首部。可以说,单数据帧序列模拟某项完整的网络行为,发送多个仿真数据帧;数据包发送器按时序完成发送数据包;TCP 连接客户端主要完成仿真编辑 SMTP、POP3、FTP、HTTP 等协议,并顺利实现与主控设备的直接通信。

网络协议分析器能够实现对网络协议的解析功能,通过对原始网络数据的铺货、解码、显示及过滤 IP 地址,最终实现解析效果。

4 网络协议仿真教学系统的课程设置

根据计算机网络教学大纲,结合教学实践需求,网络协议仿真教学系统的课程设置应较为全面系统地覆盖计算机网络教学内容,并能最大程度地满足高校对网络基础教学的需要。变传统“师傅带徒弟”的形式为学生作为教学实践的主体:学生主动动手完成实验课程,对教学过程中对所学的知识点进行主动的消化和理解;教师仅针对知识点进行导入、讲解和指导,同时对实验中所遇到新问题或新发现进行汇总并保存,以便学生随时查阅了解;学生在做实验时遇到的不同问题,教师应做出作具体讲解,并及时总结实验中存在的每一个问题,积极组织学生讨论与本实验相关的内容。

具体教学课程内容设置包括:

(1) 通过仿真教学系统,使学生全面了解以太网数据帧的构成和 MAC

地址的作用,并习得如何使用数据包编辑器对 MAC 地址、以太网数据帧 MAC 首部进行分析和编辑。

(2) 在学生理解和掌握 IP 地址与 MAC 地址的对应关系的基础上,习得利用 APP 协议进行协议程序编写的技能。

(3) 通过网络协议仿真教学系统,教师全面讲解 IP 地址的分类、数据包格式、长度及字段等基础知识,随后掌握利用子网掩码确定 IP 地址的网络号、子网号和主机号,进而计算 IP 校验。

(4) 在学生掌握 ICMP 协议的基本作用与报文格式之后,通过学生实验理解 ICMP 协议与 IP 协议的封装关系,进而学会对各种响应信息进行出错分析的方法。

(5) 通过 UDP 协议通信过程的教学,习得计算 UDP 校验和的方法,应用 C 语言与 WinSock2 对网络程序进行设计。

(6) 教师分析 TCP 协议的建立和三次握手的过程,学生学会设计 TCP 校验和的方法。

(7) 在之前掌握 UDP 协议及 TCP 协议相关知识的基础上,进一步掌握 SOCKET 编程的方法,对无连接的以及面向连接的网络程序进行设计。

(8) 理解 SNMP 协议的作用与格式、SNMP 与 UDP 的关系。

(9) 在 TCP 协议相关知识的基础上,进一步传授 HTTP 协议的格式及通信过程,从而为实现 HTTP 协议程序设计奠定基础。

(10) 针对互联网共享资源的知识,举例说明 windows 网络应用例证,进而

帮助学生理解 CIFS 协议、WINS 协议以及 SMB 协议的工作原理。

(11) 为达到仿真电子邮件程序设计的过 程,为学生设置 TELNET 协议、POP 协议、SMTP 协议的知识内容部分。

(12) 在期末,根据前期所传授的知识,教师进行融会贯通及树立,最终在网络协议仿真教学平台上,进行综合性实验—网络流量监测、网络性能诊断、网络常见故障分析等实践课程。

综上所述,网络协议仿真教学系统试针对计算机网络通信教学,构建一套适合学校计算机网络教学应用的培训系统,能够为教师和学生提供一个仿真的高效的直观的教学平台,有利于教学效果的提升和知识技能的保持。

参考文献

- [1] 田斌,袁先珍,钟华,张估林.基于校园网选课系统的设计与实现[J].理工高教研究,2002,21(1):105-106.
- [2] 盘炜生.计算机实验教学示范中心建设的实践与探索[J].装备制造技术,2007(3):105-107.
- [3] 蔡群英,黄镇建.搭建网络实验环境的探索与实践[J].计算机与数字工程,2009,37(6):195-197.
- [4] 郑春龙.省级实验教学示范中心建设实践与思考[J].实验室研究与探索,2007,26(5):73-76.

作者单位

四川成都都江堰四川工商职业技术学院
611830