

Study on Key Factors of Information Security Experiment Teaching System

Wang Xianke¹, Cui Baojiang²

1. Haidu College, Qingdao Agricultural University, Qingdao City, China

2. Computer school, Beijing University of Posts And Telecommunications, Beijing City, China

1. xkwang@qau.edu.cn, 2. cuibj@bupt.edu.cn

Abstract: In the teaching work of information security professional course for colleges and universities, the construction of Information Security Experiment Teaching System(ISETS) is an importance parts in it. The key factors of ISETS is put forward in this paper, which include construction of basic experiments project、comprehensive experiments project、experiment teaching mechanism、teaching method and investigate means. And on the basis of key factors, the detail construction way of ISETS is put forward.

Keywords: information security; experiment teaching; teaching system

信息安全实验教学体系建设中的关键要素研究

王先科¹，崔宝江²

1. 青岛农业大学海都学院，山东省青岛市，中国，265200

2. 北京邮电大学计算机学院，北京市，中国，100876

1. xkwang@qau.edu.cn, 2. cuibj@bupt.edu.cn

【摘要】国内高校信息安全专业教学工作中，信息安全实验教学是其中的重要环节。本文从基础性实验项目建设、综合实验项目建设、实验教学机制建设、丰富教学方法和考核手段等几个方面，提出了信息安全实验教学体系建设的关键要素，并以此为基础提出了完善的信息安全实验教学体系的建设思路。

【关键词】信息安全；实验教学；教学体系

1 引言

随着网络与信息技术的发展，信息安全问题逐渐成为二十一世纪信息科技发展的重点。为此教育部从2000年开始批准设立信息安全本科专业，目前全国共有六十余所高校开办了信息安全专业，高职院校中也有几十所院校开办了信息安全专业。为此，如何开展信息安全的教学工作，尤其是如何建设以及如何优化信息安全专业的实验教学^[1,2]，成为国内信息安全专业教学工作中应解决的一个重点问题。

信息安全专业建设之初，在信息安全实验课程方面，国内没有经验和任何可参考的先例，国内的几所信息安全专业建设较早的院校，包括武汉大学、北京邮电大学、上海交通大学等通过自身的探索和基于许多原创性工作的基础上，建立了较为初步完善的信息安全实验

教学体系^[3]。除此之外，每个开办信息安全专业的院校，结合自身特点，都提出了符合自身院校特点的建设思路。当然，每个学校的建设思路也存在一些局限性和不足之处^[4,5]。下面，本文在参考多所学校信息安全实验建设思路的基础上，结合自身在信息安全实验课程体系建设方面的经验和教训，从基础性实验项目建设、综合实验项目建设、实验教学机制建设、教学方法和考核手段等几个方面，介绍了信息安全实验方面的一个完整教学体系的建设思路和方法。

2 信息安全实验教学体系的关键要素和建设思路

2.1 丰富的基础性实验项目建设是信息安全实验教学体系的基本要求

信息安全涉及的领域较多,包括操作系统安全、网络安全、密码学等领域,为了使学生在这些信息安全的基础领域有更全面的了解,围绕信息安全领域的基础实验项目建设成为信息安全实验教学体系的基本性要求。

通常信息安全基础类的实验应该包括密码学类、网络安全类和操作系统安全类共三大类,分别针对信息保密技术领域、网络攻防技术领域和操作系统安全加固和防范领域,为学生学习信息安全奠定一个牢固的知识,同时使学生对各个信息安全的知识点有一个深入的了解。

密码学类的实验主要面向信息保密技术的各个知识点,具体包括的基础性实验有古典密码算法实验、对称密码算法实验、非对称密码算法实验、Hash 算法实验、数字签名算法实验和信息隐藏技术实验等,这将基本包含了基础性的信息保密技术。

网络安全类的实验主要面向网络攻防技术的各个知识点,使学生对网络攻防的原理有深入的了解,具体包括网络基本配置实验、网络嗅探实验、端口扫描和漏洞扫描实验、帐号口令破解实验、木马攻击和防范实验、Dos/DDos 攻击与防范实验、缓冲区攻击与防范实验、计算机病毒的防范实验、防火墙实验、IDS/IPS 实验等。

操作系统安全实验主要面向操作系统的安全加固和安全防范领域的各个知识点,可有助于学生更加深入地了解操作系统的安全防范技术。具体包括的基础性实验包括 windows/linux 操作系统安全实验、web、ftp 服务器的安全配置实验、虚拟专用网实验、CA 系统及其 SSL 的应用实验以及认证、授权和记帐 AAA 服务实验等。

2.2 系统集成类综合实验项目建设是信息安全实验教学体系的更高层次要求

当前很多院校的信息安全实验体系建设,大多依靠专用的信息安全实验教学管理系统,实验教学中技术性和对抗性偏弱,学生不能有效学习到反映信息安全最新进展的技术和方法。针对信息安全技术高对抗性和高实践性的典型特点,为了使信息安全实验也能具备并反映信息安全技术不断发展的技术现状,建设系统集成类的信息安全攻防综合型实验项目,成为信息安全实验教学体系的更高层次的追求。

信息安全攻防综合型实验项目,将根据现实社会中各单位普遍的网络结构,利用交换机和路由器等网络设

备,结合信息安全领域中现有大多数的安全设备,包括IDS、IPS、防火墙、VPN、漏洞扫描设备、审计设备、UTM、病毒网关等,从而搭建完成一个完整的信息安全攻防综合实验环境。

在搭建过程中,学生通过动手完成各设备间的实际链接和配置,并对各设备在安全防护中的作用有直观而深入的认识。在搭建的信息安全攻防综合实验环境基础上,学生可根据最新网络和系统安全技术的进展,开展一些具有自主创新性的反映最新技术进展的信息安全类实验,从而在跟踪最新技术并具有实际操作和分析经验角度,使信息安全实验教学达到一个更高的层次。

2.3 层次合理、点面贯通的实验教学建设思路和机制是信息安全实验体系建设的有力保证

为了使学生对知识点较多、技术含量较高的信息安全类实验能够更有效的深入学习进去,建立层次合理、点面贯通的实验教学机制将为信息安全实验体系建设提供有力的保证。

为了使学生学习过程中容易入门,信息安全的实验教学需考虑打牢基础的前提下,逐步提高,为此可考虑建设层次合理、点面贯通的实验教学体系。更具体就是从基础入手,逐级提高实验的难度和涉及的知识面,将信息安全实验从一个个知识点扩展到知识面,最后融会贯通,实现更佳的教学效果。

从基础入手,逐级提高,建立层次合理的信息安全实验体系,主要涉及信息安全的实验内容建设。为了使学生学习过程从浅入深,首先需要加强基础型实验,包括密码学和网络基础知识,它为后面的实验起到了铺垫作用。再此基础上逐级提高,逐级掌握网络攻防和系统安全类的实验。这将为最后进行信息安全综合攻防实验打下了基础。从上面可知,整个信息安全实验教学体系是根据信息安全知识的内在关系,从基础实验到应用实验,再到整体性实验,逐级深入和提高的,这种逐级提高的思路,将使学生在实验中能够顺畅自然的对信息安全知识和技术加深理解,不断深入提高,使教学效果突出。

从点到面,融会贯通,是指如何理顺信息安全各个知识点的涉及领域和范围。在对网络和系统安全中各个安全技术知识点有了全面的了解后,信息安全实验教学体系中实施的实验就可过渡到信息安全综合攻防实验了。它要求学生利用前面实验中掌握的安全知识,设计并构建一个完整的网络安全架构。这将使学生的知识点

从原来对每一个知识点的学习,过渡到一个整体层面的学习。通过对信息安全综合攻防实验的设计实施,学生将对每个安全技术细节在整体网络安全体系结构中的位置和作用将更加清楚,在对这些技术点吃透并实现融会贯通。

2.4 丰富的实验教学方法和考核手段,有利于提高信息安全实验教学的效果

在信息安全实验教学中,可以采用更加丰富的教学方法和手段,以便发挥学生丰富想象空间,改善教学效果。例如教学方法和手段可以包括:理论与实践相结合、演示引导与动手实践相结合、攻击和防守分组实践、设计灵活的网络配置环境等,另外,现有实验教学体系中,采用实验中实验结果考核、实验报告考核相结合的方法对学生的动手能力进行评价,同时通过分组实战攻防,互相分析讨论优缺点,可达到在实战中更深入掌握信息安全知识的目的。

信息安全实验和其它课程不同的地方在于,这门课程的考核效果更加丰富。例如可通过考查分组攻防的实战效果做为对学生的考核手段。为了达到更加接近实践和实战效果,网络攻防等实验可采用分组进行的方式,一方攻击,另一方防守,双方互相协调相互学习,从而使实验效果更加突出。根据双方攻防的成果对各自团队进行考核。分组的双方可以利用所掌握的各种知识,渗入攻击对方网络,防守方要考虑通过多种安全策略提高自己网络系统的安全防护能力。最后,通过组织攻防双方讨论,评价各自网络安全系统优缺点,使攻防双方进一步交流了核心技术,再加以老师的点评,使学生做到对安全知识的融会贯通。同时,网络系统的设计、搭建、攻击和防御过程,使学生们更加体会到团队合作精神的

重要性,这是这种考核手段带来的另一个有利的方面。

3 总结

综上所述,一个完善的信息安全实验体系建设,应该包括丰富的基础性实验和高层次的综合性实验,以及层次合理、逐层提高、点面贯通的实验教学建设思路和建设机制,同时,利用信息安全实验自身特点,丰富并增加教学方法和考核手段,对于信息安全实验体系的建设都是非常必要的。

References (参考文献)

- [1] CHEN Zhi-kui; LIU Yang; DING Ning ,Research on Experimental Teaching of Information Security Based on Project Management, Computer education, 2009 (15) P 51-54.
陈志奎,刘 晰,丁宁,基于项目管理方式的信息安全实验教学方法探讨,计算机教育,2009 (15) P 51-54.
- [2] WU Hua-hong, CHEN Wei,CAO Xiaomei, Teaching Methods Research for Improving Information Security Experiments Quality, Computer education, 2009 (13) P 23-25.
吴烨虹,陈伟,曹晓梅,提高信息安全实验教学质量的方法研究,计算机教育,2009 (13) P 23-25.
- [3] LI Jian-hua; ZHANG Ai-xin; XUE Zhi; LU Song-nian; MENG Kui, Design of an Information Security Laboratory, Research and Exploration in Laboratory,2009 (03) ,P65-67.
李建华,张爱新,薛 质,陆松年,孟 魁,信息安全实验室的建设方案,实验室研究与探索, 2009 (03), P65-67.
- [4] ZHANG Ai-xin; LI Jian-hua; XUE Zhi; LU Song-nian; MENG Kui,To Enhance the Practicing Section of Teaching Based on Integrated Platform of Information Security[J], Research and Exploration in Laboratory ,2009(03),P68-70.
张爱新; 李建华; 薛质; 陆松年; 孟魁; 依托信息安全综合实验平台 加强实践教学环节, 实验室研究与探索 [J], 2009(03),pp68-70.
- [5] ZHANG Ai-xin; XUE Zhi; LI Jian-hua; MENG Kui; LU Song-nian ,Curriculum System of Information Security Engineering for Undergraduates,Research and Exploration in Laboratory , 2009(03), P62-64.
张爱新; 薛质; 李建华; 孟魁; 陆松年; 信息安全专业的课程体系建设,实验室研究与探索,2009(03), 62-64.