

文章编号：1672-5913(2012)12-0001-04

中图分类号：G642

大型主机系统管理人才培养模式探索

高 珍¹, 王雪松², 黄 杰¹, 王 敏¹

(1. 同济大学 软件学院, 上海 201804 ; 2. 同济大学 交通运输工程学院, 上海 201804)

摘 要：大型主机因其出众的安全性、可靠性和稳定性在业界得到广泛应用。由于教学实验环境等因素限制，大型主机高级系统管理人才培养成为高校教育的难点问题。文章对该类人才的培养模式进行研究，从教学内容、教学方法、课程考核方法等各方面阐述如何制定合理有效的人才培养方案。

关键词：主机教育；培养模式；系统管理员；在做中学

1 背景

目前大型主机作为最安全可靠的大型商务服务器在世界 500 强企业中使用率达到 80% 以上，国内几乎所有国有大银行都在使用大型主机。随着大型机价格趋于合理，越来越多的中小型银行也开始采购大型机作为银行信息存储设备。另外，随着各大国际金融机构和跨国企业入驻中国，大型主机在国内得到了更加广泛的应用和发展，大型主机人才供不应求^[1]。

2 模块教学，持续更新

2005 年初，同济大学作为华东地区高校的代表接受了 IBM 公司的授牌，采用 IBM eServer zSeries 900 大型主机作为教学平台，成立“IBM 主机系统教育中心（上海）”。同济大学成为华东地区唯一一所能够培养大型主机紧缺人才的示范院校。

为了做到教学内容能够满足企业对大型主机系统管理员相关技能的要求，我们推出模块化教学和订单式教学，系统管理课程的模块组成如图 1 所示。

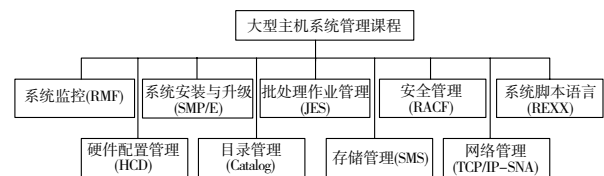


图 1 系统管理课程模块组成

由于大型主机系统管理的内容丰富繁多，如何制定出一个合理的教学大纲是一个难题，为此我们思考将系统管理的内容进行模块划分，每个模块专注于一个领域管理技能的培养，如安全管理模块、存储管理模块、网络管理模块等。首先我们针对所有模块开展基础教学，培养学生对系统管理知识和技能全局地了解和掌握，然后在和企业充分沟通的基础上，可以针对企业的需求进行订单式教学，针对某些模块开展深层次教学，培养该领域的技术专家，或者把各个模块的深层次教学开设为学分讲座的形式，以期在基础教育的前提下培养出“术业有专攻”的专业人才。另外，我们在教学过程中将主机系统管理中遇到的常见问题提炼为经典案例，仅对部分模块的若干经典案例举例如表 1 所示。通过案例教学，将迅速帮助学生提高解决实际问题的能力^[2]。

基金项目：国家教改项目“大型主机应用型创新人才培养模式的研究与实践”（教高司函[2006]239号）。

作者简介：高珍，讲师，研究方向为大型主机技术、数据库技术。

表1 大型主机系统管理经典案例举例

课程模块	系统管理技能经典案例		
	案例内容	复杂度	常用度
系统监控 (RMF)	系统启动(IPL)和关闭	中	低
	常用的系统命令(MVS命令)	低	高
	RMF监控器的使用和比较	中	高
	RMF报告制图	高	高
系统安装与 升级(SMP/E)	安装软件RDz	中	中
	升级数据库DB2	高	低
批处理作业 管理(JES)	定期提交作业	低	高
目录管理 (Catalog)	规划和创建别名(Alias)	低	高
	目录的拆分和合并	中	中
	不同系统间共享目录	中	中
存储管理 (SMS)	创建一个自动化存储管理环境	高	高
	数据备份和恢复	中	高
安全管理 (RACF)	用户和组的创建	低	中
	数据集的保护	低	高

2.1 邀请企业专家举办新技术讲座

由于大型主机系统在不断地演进发展,各种系统管理工具也在不断地推陈出新,在教学过程中需要及时使用最新的参考资料,介绍最新技术发展动态,紧跟时代发展步伐,课程的教学内容也要随着主机系统的升级需要不断变化,这对教师提出了很大的挑战。我们在授课过程中通过邀请企业一线专家补充新内容新技术新思想,通过和特邀企业专家面对面的学术和技术交流,学生接触到业界不断涌现的新的主机系统管理方法和管理工具,提高学生对新技术的敏感度,培养学生学习和掌握目前大型主机系统管理技术的新动向,同时在专家讲座以及与专家交流的过程中,教师也得到了业界最新的大型主机系统管理知识的及时补给,授课水平得到稳步提高。

2.2 “回归工程”,设计常规实验和创新实验

20世纪90年代以来,美国工程教育界掀起了“回归工程”的浪潮,提倡工程教育要回归到工程的本来意义。“回归工程”思想的提出有着

深刻的社会背景,体现着人类社会对19世纪以来科学主义盛行和泛滥的深刻反思。大型主机系统管理课程关注基础理论知识,更重视实际系统管理技能的培养,所以实验及实践项目的设计尤为重要。实践环节和理论课程学习相比,前者需要更加柔性化,方式要多种多样,组织上应更加灵活,内容也应该丰富多彩。我们在此方面进行了一定的改革尝试,将实践教学分散到培养计划的各个阶段,同时,尝试将常规实验和创新实验结合起来。常规实验是培养计划中要求必须完成的内容,另外增加一些创新实验实践项目,开展丰富多彩的学生业余工程实践活动,开阔学生视野,提高学习兴趣,锻炼实践能力。让学生感觉到实验不再是机械简单的重现过程,而具有相当的挑战性和发挥空间,从而激发学生的实验兴趣和创新欲望,综合分析和解决问题的能力也在这个过程中得到加强。另外在实验设计中提供的工程实践机会也越来越力求真实^[3]。

3 采用做中学,加强实际参与,提高学习兴趣

大型主机系统管理不属于基础理论课程,它属于特色技能型课程,教学方法必须进行新的尝试和探索。我们遵循做中学(Learning by Doing)的教学思想,以理论为基础,配合实验循序渐进地学习,在动手实践中才能真正理解和掌握主机系统管理的知识与技能。“Learning by Doing”教学理念的精髓是要激发学生探索的积极性,真正提高学生的动手能力和综合能力。我们不仅要教学生“学会”,更要教学生“会学”;不仅要教学生学会某些专业知识,更要让他们掌握终身学习的本领;不仅要教学生知识,更要教学生创新^[4]。

总体来说,我们提倡的教学方法特色体现在下面几个方面。

3.1 大众教育和精英教育的融合

大众教育和精英教育看似两种格格不入的教育理念和教育模式,鱼与熊掌焉能兼得?通过实

践探索我们发现只要采用适当的方法可以做到这两者之间的融合。在重视第一课堂即大众教育的基础上,我们积极鼓励学生组建课程兴趣小组,由任课教师组织,参加每周一次的第二课堂的学习,第二课堂以自学和启发式教学为主,给予优秀的学生更多的学习机会和更广的发展空间。这种模式势必增加教师的工作量,但是鉴于参与的学生素质较高,且兴趣小组要完成辅助教师部署实验环境,辅导学生实验的任务,从一定程度上也分担了教师在第一课堂的工作量。这样面对参差不齐的学生,教师既照顾了大多数学生,采用循序渐进的传统教学方法,也考虑到了优秀同学的潜力,在教师的指导下通过自学和兴趣小组的讨论迅速掌握系统管理知识和技术要领,拓宽学术视野,在班级内也发挥很好的学习带头和推动作用。

3.2 拓展趣味式教学

中国的教学往往为“填鸭式”教学,这很大程度上制约了学生的创造性,也很难培养学生对课程知识的热爱。面对原本就繁杂庞大的系统管理知识与技能体系,我们思考对教学方法进行改革,推进趣味式教学。

在大型主机系统管理技能教学过程中,我们模拟大型企业系统管理部门的真实场景,将同学们分成多个部门,每个部门负责一个主要的系统管理工作,如安全管理部门和存储管理部门等。对于每一个部门,他们面临的客户是全班同学甚至全学院的同学,通过课程学习,他们需要能够为这些“客户”提供满意服务,如安全管理部门的学生需要为同学们开设账号,忘记密码的同学可以通过他们的帮助重置密码。如图 2 中 HELPDESK 就是安全管理部门,其下有 4 名同学,负责全班的主机账号管理、文件保护及相关的系统安全管理等工作。

存储管理部门的同学需要定时对同学们的文件进行备份,有必要时进行恢复,并负责进行存储空间管理,确保文件存放在合适的位置等等。这种模拟企业真实场景的教学方法极大地培养了

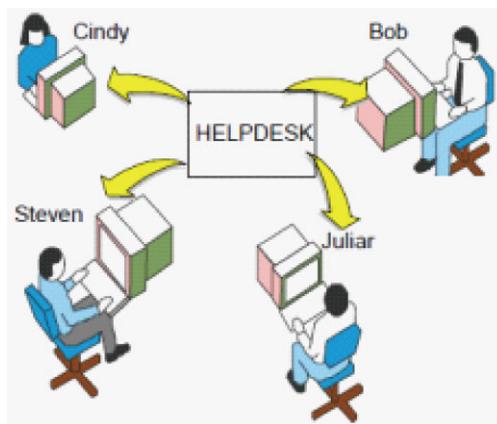


图 2 模拟主机系统管理部门 - 安全管理

学生对主机系统管理的兴趣,同学们提出的一个个任务和问题是他们学习的最大推动力,当完成某项具体任务时,成就感也会油然而生。需要注意的是,这种教学方式也会产生一些问题,由于大型主机系统管理工作非常的复杂,加上学生不是专业的系统管理人员,在这样的教学模式下,学生会犯各种各样的错误,甚至危害到主机系统的正常运行。

3.3 允许学生犯错误

大型主机上运行的应用系统均是企业关键业务,不能有任何差错,这对系统管理提出了很高的要求。在企业中,大型主机环境不允许出现任何问题,更不能出现宕机现象,系统管理员不允许犯错误,而在高校的主机系统管理员的培养过程中,我们大力提倡学生亲自动手进行大型主机系统的管理工作,允许学生犯错误,甚至鼓励学生犯错误,学生在学习过程中遇到错误越多,他们以后到企业后犯同类错误的情况就会越少。而作为教学环境的主机系统不像企业的生产环境要求那么严格和精确,它完全可以容纳错误的发生,当出现问题时,需要教师进行及时的修正,甚至当系统被学生无意破坏后,教师也可以通过之前系统的备份在 1 个小时内恢复系统的正常运行,这些都对教师的系统管理技能水平提出了很高的要求。为了尽量避免这些棘手的问题,在实际的课程教学中,我们会在一台 PC 服务器上安

装一套主机虚拟系统 Hercules，如图 3 所示，在学生的大型主机上进行任何操作之前，必须先先在虚拟系统上进行预操作，在验证成功之后才可以实施在大型主机上，而如果预操作对虚拟系统造成了任何不良影响，可以通过重新启动虚拟环境很快地解决故障。

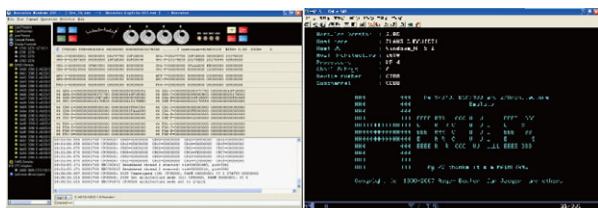


图 3 Hercules 系统示意图

从学生角度，课程不再是单纯的概念和思想的传授，而是自己主动性地介入到大型主机系统管理和维护当中；从教师角度，课程不再是经典的教学结论，而是不断探索并与学生共同成长的过程。

4 改革考核方法

4.1 充分利用网络资源

充分利用课程网站和网上资源，在网上开展教学活动，包括网络课程学习、自主学习、研究性学习、课后复习、交互练习、课件下载、作业提交、专题讨论、网上答疑等。使学生可以不受时间、地点的限制，方便地进行课程的学习和及时完成教师的答疑解惑工作。

4.2 鼓励学生参加全球认证

为了避免学生死记硬背系统管理知识，在课程考核方面，打破传统的单一闭卷考试模式，根据常规实验、创新实验、所属部门完成相应系统管理的情况和质量以及闭卷考试成绩等多方面的

参考文献：

- [1] Wu Di, Liang Xu, Dong Xin, et al. Research and practice on the cultivation mode of compound mainframe software talents with engineering practice background[R]. Shanghai: 2010 2nd International Conference on Education Technology and Computer, 2010.
- [2] 黄杰, 唐剑锋, 赵昕. 开放式大型主机实践教学模式的探索[J]. 计算机教育, 2007(22): 106-108.
- [3] Yan Li. From the perspective of the needs of society to explore the software engineering education[J]. Education and Teaching, 2008(22): 141-145.
- [4] 唐剑锋, 冯巾松, 赵昕. 多媒体教学与大型主机教学改革创新[J]. 计算机教育, 2008(19): 120-121.
- [5] 黄杰. 基于校企合作的软件工程教育创新实践[J]. 计算机系统应用, 2006(12): 207-212.

(编辑：孙怡铭)

情况，对学生的学习成绩和学习能力给予综合评定，全面考察学生的综合素质，并通过系统管理部门的协同工作，提高学生的团队合作意识以及服务客户的意识。除此以外，我们还鼓励学生参加权威的大型主机全球认证^[5]，如主机 z01 全球认证，紧跟国际公认的主机知识体系，对于认证通过的同学采取加分予以鼓励和认可。近 4 年来学生通过认证的比例如图 4 所示。

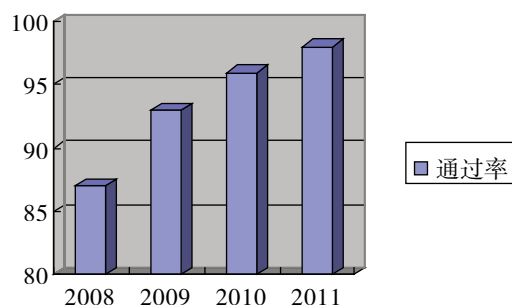


图 4 全球认证 z01 考试通过率

5 总结

我们已经进行了 5 年的大型主机高级系统管理人才培养模式的探索，从失败中成长，获取了一些宝贵的经验和大家分享。目前我们建设的“大型主机系统管理技能”和“大型主机系统管理的案例分析与实践”课程分别获得 2007 年及 2010 年教育部 IBM 精品课程的资助。我们培养的学生陆续在 IBM 中国有限公司、道富信息科技(浙江)有限公司、中国工商银行、中国农业银行、中国银行、中国建设银行、交通银行、第一资讯(中国)有限公司、摩根士丹利(Morgan Stanley)实习或就业，从事大型主机系统管理工作，得到了公司的一致好评，这是给予我们新型主机系统管理人才培养模式的最大的肯定。希望此模式能够对企业及兄弟院校的主机系统管理人才的培养提供借鉴和帮助。