



对控制教育的挑战

IFAC 第四次控制教育研讨会(ACE'97)综述

慕春棣

(清华大学自动化系 北京 100084)

IFAC 第四次控制教育研讨会1997年7月14日—16日在土耳其伊斯坦布尔召开. 36个国家和地区的100多位代表参加了大会, 宣读了75篇论文, 组织了三个特邀报告和音像教育制品展示.

ACE'97是 IFAC 控制教育委员会主持, 每三年一次的国际研讨会, 旨在为控制教育专家、学者和工程师提供一个论坛, 交流和讨论控制教育的最新进展及教育方针和方法.

本次大会的一个重要特点是面对高新技术的迅速发展, 强调必须按照科学技术发展的客观规律和本国具体情况不断调整教育策略. 为此, 各国都进行了多种形式的改革尝试, 一致把控制教育的目标定位在培养掌握先进理论与技术的、有创造力的、能解决实际问题的工程师. 另一个特点体现在控制教育愈来愈密切联系生产实践. 相当数量的论文涉及到大学与企业的合作, 采取多种手段促进先进技术尽快转化到生产中去.

下面扼要介绍特邀报告和分组会议上所提出的一些值得重视与深入研究的问题

1 控制教育的新动向

1.1 课程强调反映学科新进展

MIT 电机工程与计算机科学系为研究生开设的多变量鲁棒控制课程, 把多变量控制系统分析与综合的时域方法与频域方法统一起来, 强调鲁棒稳定和鲁棒性能问题. 第一学期主要讲授线性系统经典状态空间方法和多变量频域方法. 第二学期主要讲授线性二次型综合, 包括 LQR 和 LQG 或 H_2 方法, H_∞ 方法, μ 方法和混合 μ 方法, 鲁棒稳定与鲁棒性能综合方法等, 内容新颖丰富. 同时要求学生使用 CAD 和 MATLAB 软件, 结合典型物理对象, 完成计算机辅助分析与设计的家庭作业. 每个学生每周花在这门课上的时间是15至20小时.

1.2 教学过程注重教授方法

欧洲的控制教育十分重视教授方法, 对控制理论教学强调系统性与严谨性. 捷克科学院信息理论和自动化所的 Kucera 教授认为线性控制系统综合可采用两种主要方法——状态空间方法和传递函数方法, 通过动态特性分配来实现. 在 LQG 设计中, 两种设计方

法之间的准确关系,通过分成 LQ 调节器和 LG 滤波器两个对偶子问题而得到,从而使学生深入理解和掌握两种不同设计方法的实质和要点.

1.3 一些值得探讨的新思路

土耳其中东技术大学电子工程系的 Ersin Tulunay 教授,根据22年在工业过程控制和仪表领域的教学和研究经验,提出了一些值得探讨的新思路,即交叉学科问题,团队工作方式(teamwork),技术转化和多功能开放实验室.该大学多年坚持与工业界合作,让工程专业大学生到工厂作为领域应用工程师,促进先进技术的尽快转化.他们的多功能开放实验室同时向校内和社会开放,以满足工业界对员工培训和合作科研的需求.

2 控制教育的改革与进展

大会分组报告涉及系统建模,控制教学新方法,控制课程,软件工具,实验室教学,仿真和控制方法,继续教育和培训,实时控制,过程控制实验,控制教育专题等10个专题,可归纳为以下3个方面.

2.1 控制教学内容的改革

随着高新技术的出现与发展,控制工程教育的范围已大大拓宽,要求控制课程的设置和内容进行不断的更新.清华大学提出的把控制课程置于信息技术平台上的观点得到了与会者的共识.一些面向应用的,反映新技术和交叉学科的课程已经和正在开出,如柔性制造系统、离散事件系统等已列入控制课程.美国 Oakland 大学在 Ford 汽车公司的支持下建立了汽车机电一体化实验室,针对汽车工业多学科要求,正在开设机电一体化系列课程 I、II 和 Advanced.机电一体化的范围被定义为,工业生产过程的设计与制造中机械工程与智能计算机控制的综和集成.主要课程包括:集成电路技术,电力电子学,建模,辨识,自适应,仿真 CAD,敏感元件与仪表,动力执行机构,故障诊断,可靠性耐久性技术,现代通讯技术与一些高等专题课程等.

2.2 实验室与实验环境建设

此次大会反映实验教学环节的论文相当多,开发的实物型实验装置花样繁多.如荷兰的滑动汽缸位置控制装置,瑞士的直升机导航与飞行控制器,巴西的温度、液面控制装置,墨西哥的磁悬浮控制系统,土耳其的箱体压力控制装置,西班牙的舰船仿真器以及日本等国的二节倒立摆等.教师利用实验装置讲授控制理论,学生在装置上自己动手进行建模、控制器设计、系统调整、测试等实验.软件工具方面各国无一例外采用 MATLAB 及多种工具箱作为辅助分析与设计工具.教学环境最流行的是以 Web 网为基础的超文本,超媒体技术与计算机辅助设计相结合,即虚拟实验室环境.欧洲一些国家投入了较大的力量制作多媒体教育软件,用以激发年轻一代学习控制的兴趣,扩大了控制教育的社会影响.

2.3 继续教育的新含义

在继续教育方面,许多国家的作法是由学校与公司建立合作关系,公司提供实验设备,学校负责培训专业技术人员和管理人员,以至培养硕士学生.学校作为技术后盾支持公司长远发展计划.公司提供学校财政支持和研究项目.如阿根廷一公司提供埃及一多用途原子反应堆,埃及原子能协会要求阿根廷布宜诺斯艾利斯大学为他们的工程技术人员培训一些带有“共性”和“基础概念”的课程,如闭环系统结构,经典控制方法 PID 等.此

外,还要求提供深一层的课程,以便系统投入运行后,技术人员能掌握正常运转和维护技术.美国 Ford 汽车公司在 Oakland 大学建立汽车机电一体化实验室,公司的工程师在实验室不仅学习有关课程,而且利用仿真工具参加设计、实验和研究.同时大学也邀请公司的专家来校进行专题讲座,指导研究生的论文与研究工

FIFTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONTROL, AUTOMATION, ROBOTICS AND VISION

8—11 December 1998

Singapore

The Fifth International Conference on Control, Automation, Robotics and Vision, **ICARCV'98**, will be held in Singapore on 8—11 December 1998. This conference is organised by the School of Electrical and Electronic Engineering, Nanyang Technological University, the Institution of Engineers, Singapore, and the IEEE Singapore Section. The theme of ICARCV'98 is "*Automation Technology in the Asia Pacific Region*". The conference will focus on the trends and impacts of automation technologies. It will provide a forum for Control and Automation professionals, manufacturing engineers and academic researchers to exchange up-to-date technical knowledge and experiences. The conference will focus on both theory and applications. In addition to the technical sessions, there will be plenary, invited and tutorial sessions. An exhibition will also be held in conjunction with the technical sessions.

Papers describing original work in the following technical areas are invited:

CONTROL: Modelling of Complex Systems. Control Methodologies and Applications. Estimation, Identification and Fault Detection. Adaptive and Learning Systems. Robust Control. Non-linear Control. Intelligent Control. Process Control. Motion Control.

AUTOMATION: Instrumentation Systems. Flexible Manufacturing Systems. Process Automation. Man-machine Interactions. Computer Integrated manufacturing. Factory Modelling and Automation. Petri Nets and Applications.

ROBOTICS: Robot Control. Mobile Robots and Navigation. Task Planning. Intelligent Sensors and Actuators. Kinematics and Simulation. Dexterous and Redundant Manipulation. Medical Robots. Human-like Robots. Telerobotics. Undersea Robotics.

COMPUTER VISION: Image Processing and Interpretation. 2-D and 3-D Scene Analysis. Motion Analysis and Tracking. Pattern Recognition and Applications. Learning in Computer Vision. Parallel Algorithms for Computer Vision. Applications of Computer Vision.

EMERGING TECHNOLOGIES: Neural Networks & Fuzzy Systems. Genetic Algorithms. Realtime Systems. Mechatronics. Micro-electromechanical Systems. Electric Vehicle Technology.

(下转第249页)