

## 5 仿真结果(Simulation results)

针对二输入二输出系统:

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{s^2 + s + 1} & \frac{1}{s^2 + 0.5s + 1} \\ \frac{0.5s + 1}{s^2 + 2s + 1} & \frac{1}{s + 1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \end{bmatrix}.$$

系统约束为:

$$\begin{cases} -1.2 \leq u_1 \leq 1.2, \\ -1.4 \leq u_2 \leq 1.4. \end{cases}$$

控制目标为  $y_1$  和  $y_2$  分别跟踪两个不同幅值和变化频率的方波信号,根据本文算法,得到下述结果,与标准广义预测控制算法相比,计算量大大降低,可由定理 1 和定理 2 估算.

## 6 结论(Conclusion)

GPC 是一种先进的工业控制算法,然而由于多变量过程多时域特性的存在,使算法的在线优化计算变得困难.针对这个问题,提出用小波变换对预测时域和控制时域进行压缩,大大提高了计算效率.只要压缩程度适当,系统仍将体现良好的鲁棒性,并且由于压缩过程是离线进行的,对实时控制不会造成额外的计算量,可望对复杂工业过程的 GPC 控制有所帮助.

## 参考文献(References)

[1] Clarke D W and Scattolini R. Constrained receding-horizon predictive

control [J]. IEEE Proceedings, Part D: Control Theory and Applications, 1991, 138(4):347-354

[2] Camacho E F. Constrained generalized predictive control [J]. IEEE Trans. on Automatic Control, 1993, 38(2):327-332

[3] Xi Yugeng and Li Kang. Feasibility analysis of constrained multi-objective multi-degree-of-freedom optimization control in industrial processes [J]. Control Theory and Applications, 1995, 12(5):590-596 (in Chinese)

[4] Juarez A E. On the application of wavelets to model predictive control [A]. Proc. of American Control Conference [C], Chicago, USA, 1992, TA8:1582-1586

[5] Zhao Songnian and Xiong Xiaoyun. Wavelets Transformation and Wavelets Analysis [M]. Beijing: Electrical Industrial Press, 1996 (in Chinese)

## 本文作者简介

李少远 1965 年生,1987 年毕业于河北工业大学自动化系,1992 年 3 月在该校获得硕士学位,1997 年 7 月在南开大学计算机与系统科学系获得博士学位.现在上海交通大学自动化所做博士后研究工作.研究领域为预测控制,智能控制,自适应控制理论与应用.

席裕庚 1946 年生,1968 年毕业于哈尔滨军事工程学院,1984 年在德国慕尼黑工业大学获得博士学位.现为上海交通大学自动化系教授,博士生导师.主要从事复杂系统控制理论和智能机器人的研究.

王群仙 女,1969 年生,1990 年毕业于河北工业大学自动化系,1993 年 3 月在该校获得硕士学位,1998 年 7 月在南开大学计算机与系统科学系获得博士学位.现在河北工业大学自动化系工作.研究领域为预测控制,模糊控制,自适应控制理论与应用.

## 《机器人学》出版发行

蔡自兴教授的新著《机器人学》最近由清华大学出版社出版发行,并举行了该书的首发式.这是蔡自兴教授继《机器人原理及其应用》后的又一机器人学力作.中国工程院院长宋健教授为该书作代序;中国工程院院士、北京航空航天大学张启先教授作序,指出机器人学是 20 世纪自动化的辉煌篇章,已为人类作出不可磨灭的贡献,并将仍是 21 世纪自动化高技术前沿和推进新技术革命的重要力量.

该书介绍机器人学的基本原理及其应用,是一部机器人学的通用教材和系统著作.全书共 10 章:第一章叙述机器人学的概况;第二章讨论机器人学的数学基础;第三章阐述机器人运动方程的表示与求解;第四章涉及机器人动力学方程、动态特性和静态特性;第五章和第六章研究机器人的控制原则和控制方法;第七章讨论机器人规划问题;第八章概述机器人的程序设计;第九章探讨机器人的应用问题;第十章分析机器人学的现状,并展望机器人学的未来.

本书特别适合作为本科生和研究生的机器人学教材,也可供从事机器人学研究、开发和应用的科技人员学习参考.全书共 62 万字,定价半精装版 39 元,精装版 49 元.(杨华清)