

5 结论(Conclusion)

提出了卫星位姿最小摄动的冗余度机器人臂神经网络控制方案,在这种方案中将系统的正运动学方程作为神经网络学习的对象,由神经网络学习拟合系统逆运动学,实现了机器人臂运动和卫星运动的解耦,在机器人臂的运动和卫星本体解耦的基础上,基于带动量项的 BP 算法,实现了系统的最小动能优化神经网络控制,将神经网络控制技术用于冗余度星载机器人系统,避免了一般机器人控制需要计算雅可比矩阵、广义质量阵的逆矩阵,使算法的计算量得到大大减小,计算机仿真证明了以上结论。

参考文献(References)

- [1] Steven Dubowsky and Evangelos Papadopoulos . The kinematics, dynamics, and control of free-flying and free-floating space robotic systems [J]. IEEE Trans. on Robot and Automation, 1993, 19(5): 531 - 542
- [2] Mao Ziqiang and Hsia T C . Obstacle avoidance inverse kinematics solution of redundant robots by neural networks [J]. Robotica, 1997, 15(2): 3 - 10
- [3] Feng G. Improving tracking control for robots using neural networks [J]. Int. J. Robot and Automation, 1996, 11(2): 74 - 82
- [4] Teshnehlab M . Neural network controller with flexible structure based on feedback-error-learning approach [J]. J. of Intelligent and Robotics Systems, 1996, 15(3): 367 - 387

本文作者简介

何广平 1972 年生,北京航空航天大学博士研究生,研究领域:冗余度机器人,柔性机器人,空间机器人。

陆震 1942 年生,北京航空航天大学教授,博士生导师,研究领域:机器人学,空间机构学,工程车辆

王凤翔 1943 年生,中国火箭技术研究院北京 811 厂研究员,航天 CIMS 专家,研究领域:机器人学。

第 20 届中国控制会议在大连召开

第 20 届中国控制会议于 2001 年 8 月 10 - 12 日在大连召开,中国控制会议由中国自动化学会控制理论专业委员会每年举办一次,本次会议由大连理工大学信息与控制研究中心承办,并得到了大连市科协和中国科学院系统科学研究所所在人性和财力等方面的大力支持。

本届会议共有 170 余名会议代表参加,分别来自中国大陆和香港、美国、英国、日本、澳大利亚以及新西兰。开幕式上大连市副市长戴玉林、大连理工大学校长程耿东院士发表了热情洋溢的讲话,向大会的成功举办表示热烈的祝贺,中国科学院系统科学研究所秦化淑研究员和大连理工大学王伟教授分别代表中国自动化学会控制理论专业委员会和第 20 届中国控制会议程序委员会致辞,大连理工大学邵诚教授宣读了中国自动化学会理事长陈翰馥院士为本次大会发来的贺信。

会议邀请到 6 位国内外知名学者作大会报告,其中:美国华盛顿大学自动化与机器人中心主任谈自忠教授介绍了量子计算对研究和教育的影响;美国华盛顿大学 Bijoy K. Ghosh 教授介绍了神经生物方面细胞编码的工作;国内东北大学柴天佑教授介绍了 CIMS 三层结构的设计以及在金矿中的成功应用;日本东京工学院 Shinji Hara 教授介绍了他们承担的国家重大项目:超级机械系统——机械与控制工程融合的最新工作进展等;美国亚特兰大大学数理科学系王沅教授介绍了她在非线性系统稳定性方面的工作;美国杜克大学电子与计算机系王华教授介绍了他在复杂非线性系统方面的研究,还介绍了当前美国在这方面有关的最新研究课题。大会报告后,还举行了“社会和工程中复杂系统控制问题”专题讨论会,黑龙江大学韩志刚教授和上海宝山钢铁公司任德祥高级工程师主题发言后,代表们踊跃发表了见解。这些活动给与会代表留下深刻的印象,展示了目前国际自动控制领域的最新研究方向。

本届会议得到了国内外自动控制界众多学者的大力支持和踊跃响应,本次会议共收到投稿论文 230 篇,经过会议程序委员会审稿,共录用 170 篇,会议论文集已由大连理工大学出版社正式出版。本次会议有 20 余位来自美国、英国、澳大利亚、日本和新西兰等海外以及香港的有突出成就的学者参加了本次会议,是在大陆召开的历届中国控制会议中海外华人学者参会人数最多的一次,这些学者的参加极大推进了中国控制会议走向国际化的步伐。

会议期间,经《关肇直奖》评奖委员会投票评选,北京大学力学系段志生博士的论文“被控对象和控制器存在扰动时的鲁棒控制”获本届会议关肇直奖,东南大学冯纯伯院士在闭幕式上代表《关肇直奖》基金委员会向段志生博士颁发了获奖证书。

本届中国控制会议所发表的论文总体水平和具体的组织工作受到与会代表的高度评价,认为是在内地举办的历届中国控制会议最成功的一次,本次会议不但为自动控制领域的专家、学者及控制系统设计人员提供了一个学术交流的机会,也将大大促进国内控制理论及其应用的发展。

(潘学军)

不确定形式相应分解后可得, $M_1 = 0.4I, M_2 = 0.1I, N_1 = 0.25I, N_2 = 0.5I$, 其中 I 为单位阵.

考虑 $\Omega = \{1\}$ 的情形, 则 $\bar{\Omega} = \{2, 3\}$, 矩阵 B 可分解如下

$$B_{\Omega} = \begin{bmatrix} 0.7 & 0 & 0 \\ 0.1 & 0 & 0 \\ 1.2 & 0 & 0 \end{bmatrix}, B_{\bar{\Omega}} = \begin{bmatrix} 0 & 0.2 & 0.01 \\ 0 & -0.2 & 0 \\ 0 & 1 & 1.1 \end{bmatrix}.$$

选取 $\epsilon = 10$, 应用 MATLAB 中的 LMI 工具包可得到鲁棒可靠镇定控制器:

$$u(t) = Kx(t) = \begin{bmatrix} 1.84 & -10.85 & -6.35 \\ 3.28 & -7.19 & -4.49 \\ 5.62 & -10.76 & -8.18 \end{bmatrix} x(t).$$

5 小结(Conclusion)

本文重点研究了在执行器故障情形下具有状态时滞的一类时滞不确定连续系统的鲁棒可靠镇定问题, 该不确定性是未知但有界的, 并且不必满足匹配条件. 基于二次可靠镇定概念, 通过构造双积分型 Lyapunov 函数, 导出了结构预先给定的无记忆状态反馈控制律来实现系统鲁棒可靠镇定的充分条件, 通过 LMI 的求解得到了无记忆鲁棒可靠镇定控制器设计算法, 该求解过程无需参数调节. 最后给出一个数值例子来验证本文提出方法的可行性.

参考文献(References)

- [1] Xie L and Souza C E. Robust H^∞ control for linear systems with norm-bounded time-varying uncertainty [J]. IEEE Trans Automat Contr., 1992, 37(8): 1188 ~ 1191
- [2] Wang J, Su H and Chu J. Robust H^∞ controller design for linear uncertain systems with delayed state and control [J] J Franklin Inst., 1998, 335B(3): 517 ~ 524
- [3] Cao Y and Sun Y. Delay-dependent robust H^∞ control for uncertain state delayed systems [J]. Acta Automatica Sinica, 1999, 25(2): 230 ~ 235
- [4] Veillette R J, Medanic J V and Perkins W R. Design of reliable control systems [J]. IEEE Trans Automat. Contr., 1992, 37(3): 290 ~ 304
- [5] Seo C J and Kim B K. Robust and reliable H^∞ control for linear systems with parameter uncertainty and actuator failure [J] Automatica, 1996, 32(3): 465 ~ 467

本文作者简介

王景成 1972 年生, 1998 年在浙江大学获博士学位. 现为上海交通大学副教授, 德国洪堡学者. 主要研究兴趣是鲁棒控制, 时滞系统控制, 预测控制, 工业系统过控等.

李志虎 1963 年生, 副教授, 1991 年在湖南大学获硕士学位, 现为上海交通大学博士生. 主要研究方向为时滞系统的鲁棒控制等.

邵惠鹤 见本刊 2001 年第 2 期第 194 页.

第 12 届中国过程控制年会在沈阳召开

第 12 届中国过程控制年会于 2001 年 8 月 5 日 ~ 8 日在辽宁省沈阳市举行, 本届年会由中国自动化学会过程控制专业委员会和中国有色金属学会计算机学术委员会共同主办, 东北大学自动化研究中心和中南大学信息科学与工程学院共同承办.

本届会议收到稿件共 290 余篇, 共录用 173 篇论文, 从应用行业上看, 包括冶金、电力、化工、航天、国防、轻工、通讯等许多工业领域. 这些论文研究内容丰富, 研究领域广泛, 体现了当前中国自动化高新技术的研发及应用的水平. 本届会议共有来自中国大陆、香港、英国、日本、澳大利亚等地的 170 余位学者和专家参加. 与历届中国过程控制年会相比, 本届年会收稿最多, 录用稿件最多, 代表参加人数最多, 企业界人士最多.

开幕式上, 辽宁省科技厅领导和沈阳市科委的领导以及东北大学领导发表了热情洋溢的讲话. 大会程序委员会双主席之一东北大学柴天佑教授致开幕辞.

本届年会共安排了 5 场大会特邀报告. 报告题目和报告人分别是: 自动化学科现状与发展的讨论(吴澄院士); 十五 863 先进制造与自动化领域战略发展的思考(孙家广院士); 基于 BPS/MES/PCS 三级结构的流程工业现代集成制造系统(柴天佑教授); 新型非线性实用控制技术——自抗扰控制技术(韩京清研究员); 过程模型及其方法(任德祥教授级高工).

本届年会共设 10 个讲演报告组. 与会代表围绕着先进控制、智能控制、过程建模及优化、生产过程综合自动化等主题展开了热烈的讨论. 会议期间, 由褚健教授主持举行了题为“流程工业综合自动化”的圆桌讨论会.

会议期间, 过程控制专业委员会和大会程序委员会举行了联席会议, 听取了会议秘书长岳恒博士和会议组织委员会主任陈欢副教授关于本届会议筹备工作的汇报. 联席会议对承办单位的筹备工作表示满意和感谢; 并经过讨论和投票, 同意 2002 年中国过程控制年会由华南理工大学信息学院承办, 2003 年中国过程控制年会由中南大学信息科学与工程学院承办.

闭幕式上, 由浙江大学钱积新教授代表本届年会程序委员会双主席之一浙江大学孙优贤院士致闭幕辞. 由张仲俊青年优秀论文奖评奖委员会主席、上海交通大学邵惠鹤教授宣布, 经评奖委员会投票评选, 东北大学自动化研究中心陶钧博士的论文“转炉炼钢智能控制方法及应用”获得一等奖; 宝钢技术中心自动化所王笑波博士的论文“一种多层次递阶建模方法”和上海交通大学自动化研究所的王学雷博士的论文“一种实现有滞后 SISO 系统频域参数辨识的新算法”分别获得二等奖.

本届年会以《控制理论与应用》增刊、《系统仿真学报》增刊、《基础自动化》正刊及增刊出版了会议论文集.

(岳恒)