



卷期页码: 第26卷 第4期 (2005年4月) P. 411

文章编号: 1000-0887(2005)04-0411-07

复杂系统中混沌排斥子的动力学特性分析及应用研究

马军海^{1,2}, 任彪¹, 陈予恕³

1. 天津大学 管理学院, 天津 300072;
2. 天津财经大学 天津财经大学, 天津 300222;
3. 天津大学 机械工程学院, 天津 300072

摘要: 研究了由一类复杂系统排斥子所生成的时间序列的分形特征、分维值, 利用相空间重构理论对排斥子所生成的混沌时序数据进行了重构. 研究了时序数据的零均值处理、傅立叶滤波对预测结果的影响, 研究了预测样本值的选取对预测的相对误差、预测长度影响等相关问题. 结果表明: 该模型对于这类排斥子所生成的时序数据建模和预测都具有实用性, 且混沌排斥子样本数据的零均值处理对预测结果有一定的量的改变, 但对排斥子样本数据进行Fourier滤波处理会降低预测的精度, 这对于复杂系统排斥子的研究有着较为重要的理论和实际意义.

关键词: 复杂系统; 鞍点; 混沌; 排斥子; 重构技术
中图分类号: 0175.14; 0241.81

收稿日期: 2003-05-30

修订日期: 2005-03-17

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(70271071);
国家自然科学基金(重大)资助项目(19990510);
天津市教委资助课题(20041702)

作者简介:

马军海(1965—), 男, 山东青岛人, 教授, 博导, 博士(联系人. Tel: +86-22-81782238; E-mail: Lzqsly@126.com)

参考文献:

- [1] CHEN Yu-shu, MA Jun-hai. The state space reconstruction technology of different kinds of chaotic data obtained from dynamical system [J]. Acta Mechanica Sincia, 1999, 15(1): 82—92.
- [2] Meyer Renate, Christensen Nelson. Bayesian reconstruction of chaotic dynamical systems [J]. Phys Rev E, 2000, 62(9): 3535—3542.
- [3] Kitoh Satoshi, Kimura Mahito, Mori Takao, et al. A fundamental bias in calculating dimension from finite data sets [J]. Phys D, 2000, 141(10): 171—182.
- [4] 马军海, 陈予恕, 刘曾荣. 动力系统实测数据的非线性混沌特性的判定 [J]. 应用数学和力学, 1998, 19(6): 481—488.
- [5] 马军海, 陈予恕, 刘曾荣. 不同随机分布的相位随机化对实测数据影响的分析研究 [J]. 应用数学和力学, 1998, 19(11): 955—964.
- [6] 马军海, 陈予恕, 刘曾荣. 动力系统实测数据的Liapunov指数的矩阵算法 [J]. 应用数学和力学, 1999, 20(9): 919—927.
- [7] 马军海, 陈予恕. 混沌时序相空间重构的分析和应用研究 [J]. 应用数学和力学, 2000, 21(11): 1117—1124.
- [8] Hunt Brian R, Ott Edward, Yorke James A. Fractal dimensions of chaotic saddles of dynamical systems [J]. Phys Rev E, 1996, 54(11): 4819—4823.
- [9] Sweet David, Ott Edward. Fractal dimension of higher-dimensional chaotic repellers [J]. Phys D, 2000, 139(4): 1—27.

目次浏览

卷期浏览

目次查询

文章摘要

向前一篇

向后一篇

- [10] CAO Liang-yue, HONG Yi-guang, FANG Hai-ping, et al. Predicting chaotic timeseries with wavelet networks [J]. Phys D, 1995, 85(8):225—238.
- [11] ZHANG Qing-hua. Wavelet networks [J]. IEE Transactions on Neural Networks, 1992, 11(6):889—898.
- [12] Castillo E, Gutierrez J M. Nonlinear time series modeling and prediction using functional networks, extracting information masked by chaos [J]. Phys Lett A, 1998, 244(5):71—84.
- [13] Judd Kevin, Mees Alistair. Modeling chaotic motions of a string from experimental data [J]. Phys D, 1996, 92(8):221—236.
- [14] 马军海, 陈予恕. 低维混沌时序非线性动力系统的预测方法及其应用研究 [J]. 应用数学和力学, 2001, 22(5):441—448.
- [15] 马军海, 陈予恕. 一类非线性金融系统分岔混沌拓扑结构与全局复杂性研究(I) [J]. 应用数学和力学, 2001, 22(11):1111—1118.
- [16] 马军海, 陈予恕. 一类非线性金融系统分岔混沌拓扑结构与全局复杂性研究(II) [J]. 应用数学和力学, 2001, 22(12):1236—1242.
- [17] Pilgram Bernet, Judd Kevin, Mees Alistair. Modelling the dynamics of nonlinear times series using canonical variate analysis [J]. Phys D, 2002, 170(9):103—117.