

《人工智能实践与应用选讲》

作业一：时间序列预测

截止时间：10月30日下午5点

考虑某三维动态系统（对应变量为 x 、 y 、 z ），具有较强的非线性和混沌性，即使系统初值的微小改变，其轨迹表现完全不同；例如，在给定的某一组初值状态下，其时间序列和轨迹如图1、2所示。现给定10组初值对应下的时间序列作为训练数据（trajectory_train.mat），设计一种神经网络，使其具备该系统动态轨迹预测能力，即给定特定初值的情况下，可以沿时间方向预测。并利用3组测试数据（trajectory_test.mat）验证其在5秒内、10秒内及20秒内轨迹预测性能上的有效性，讨论设计网络的不足与潜在改进方案。

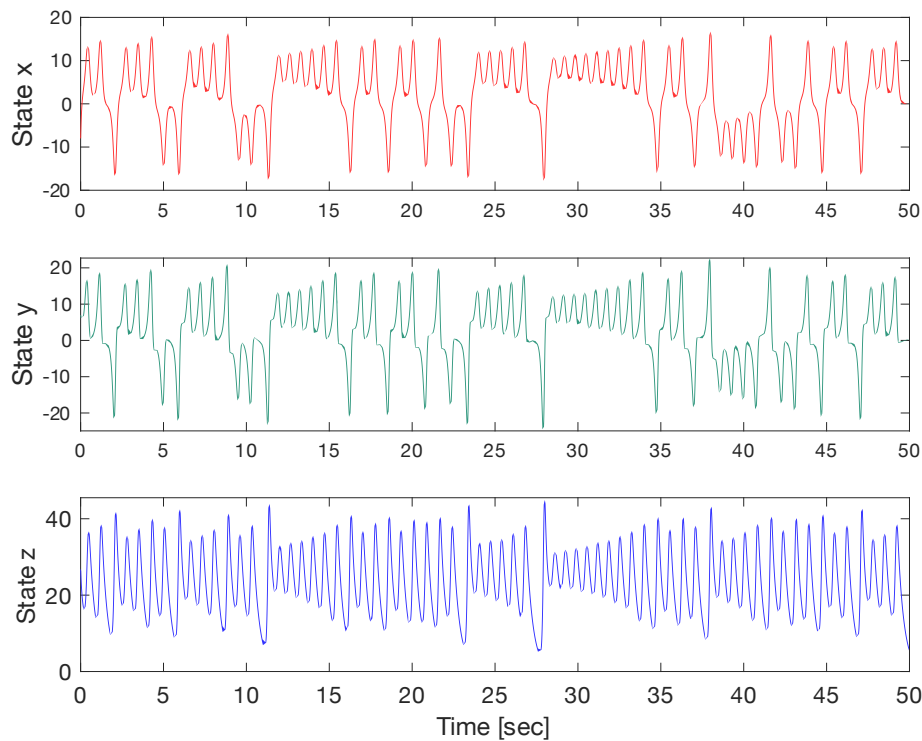


图1:系统状态变量时间序列

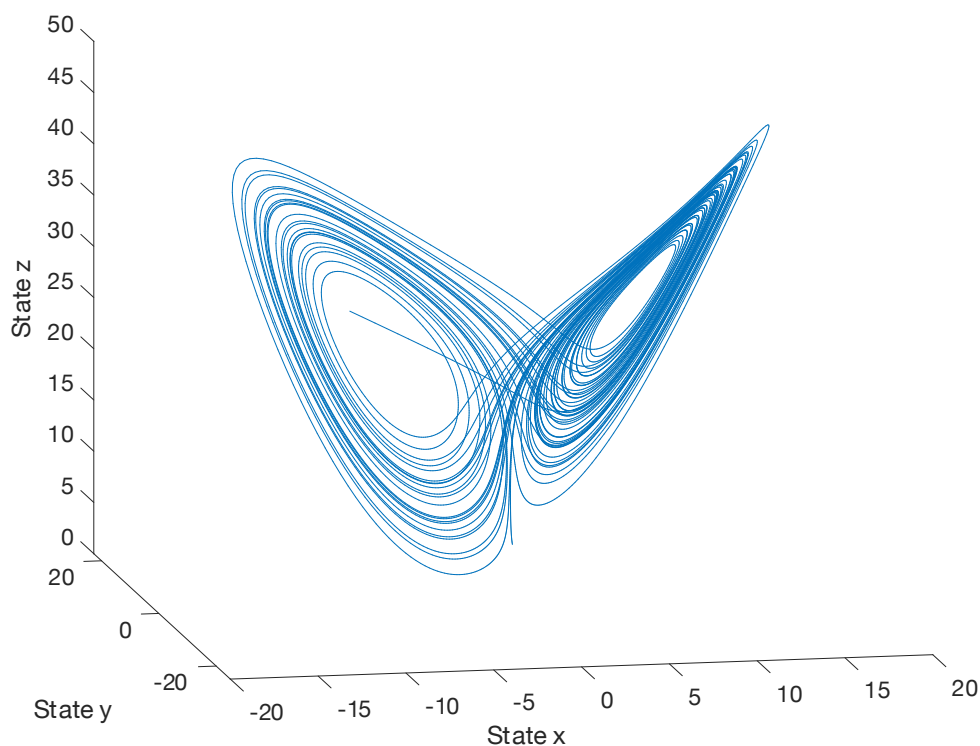


图 2: 三维动态轨迹

注:

- (1) 数据存储为 3 个维度，其中，“.mat”文件中的三个维度分别代表变量、时间序列、序列个数；
- (2) 该系统时间序列采样间隔为 0.005 秒；
- (3) 评价网络预测精度随时间递特性减可采用如下累计误差格式：

$$\epsilon_t = \sqrt{\frac{\|\hat{\gamma}_t - \gamma_t\|_2^2}{\|\gamma_t\|_2^2}}$$

其中， γ_t 系统状态量在 $\leq t$ 时刻的真实时间序列， $\hat{\gamma}_t$ 代表模型预测。

- (4) 提交报告中须包含网络模型简洁、训练模型细节、结果分析，源代码一并提交。
- (5) 严禁抄袭！