

《人工智能实践与应用选讲》

作业二：时间序列预测

截止时间：11 月 24 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，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 5 组初值对应下的时间序列作为训练数据（`trajectory_train`），根据 RK4 和 ABM 时间积分方式，设计两种神经网络，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`）验证其在 100 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。

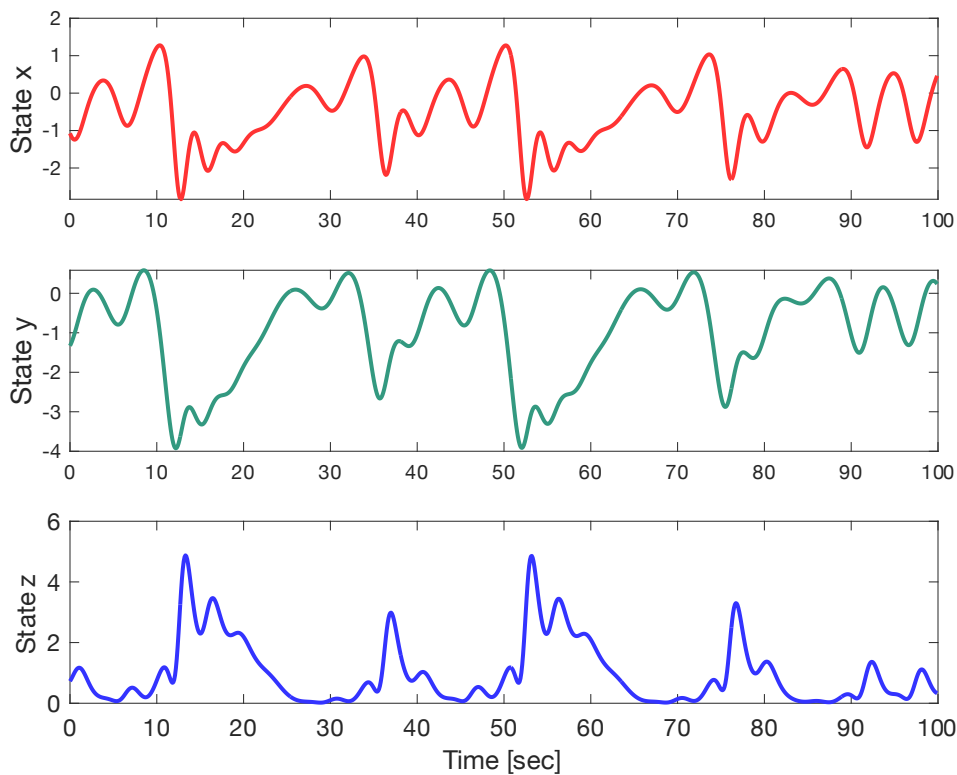


图 1: 系统状态变量时间序列

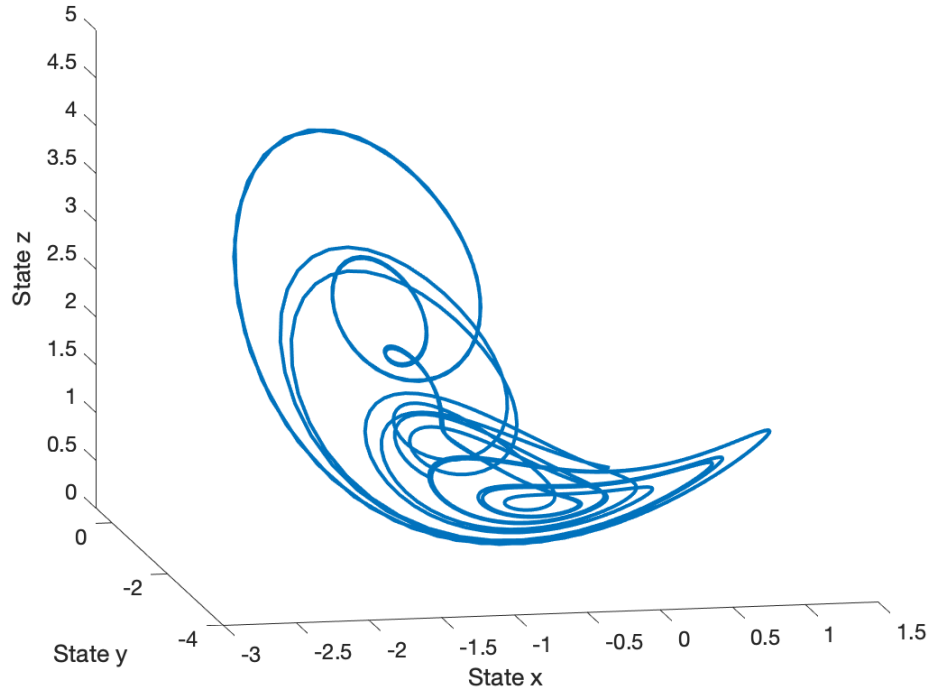


图 2: 三维动态轨迹

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 0.1 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:

$$\epsilon_t = \sqrt{\frac{\|\hat{\mathbf{y}}_t - \mathbf{y}_t\|_2^2}{\|\mathbf{y}_t\|_2^2}}$$

其中, \mathbf{y}_t 系统状态量在 $\leq t$ 时刻的真实时间序列, $\hat{\mathbf{y}}_t$ 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!