

人工智能与机器学习课程展示

——机房遥测量传感器数值预测

组长：赵泓珏； **组员：**陈国斐，马文萱

指导老师：张建明，徐巍华

2021.12.27

目录

- 实验简介
- 基于多层感知机
- 基于循环神经网络
- 基于深度强化学习
- 基于 Transformer

实验简介

机房温湿度在一定程度上决定了机房设备运行的可靠性。利用当前的温湿度状态预测未来一段时间内的温度变化，以提前采取应对措施将机房温度调整至最佳状态可以保证机房设备的可靠运行。

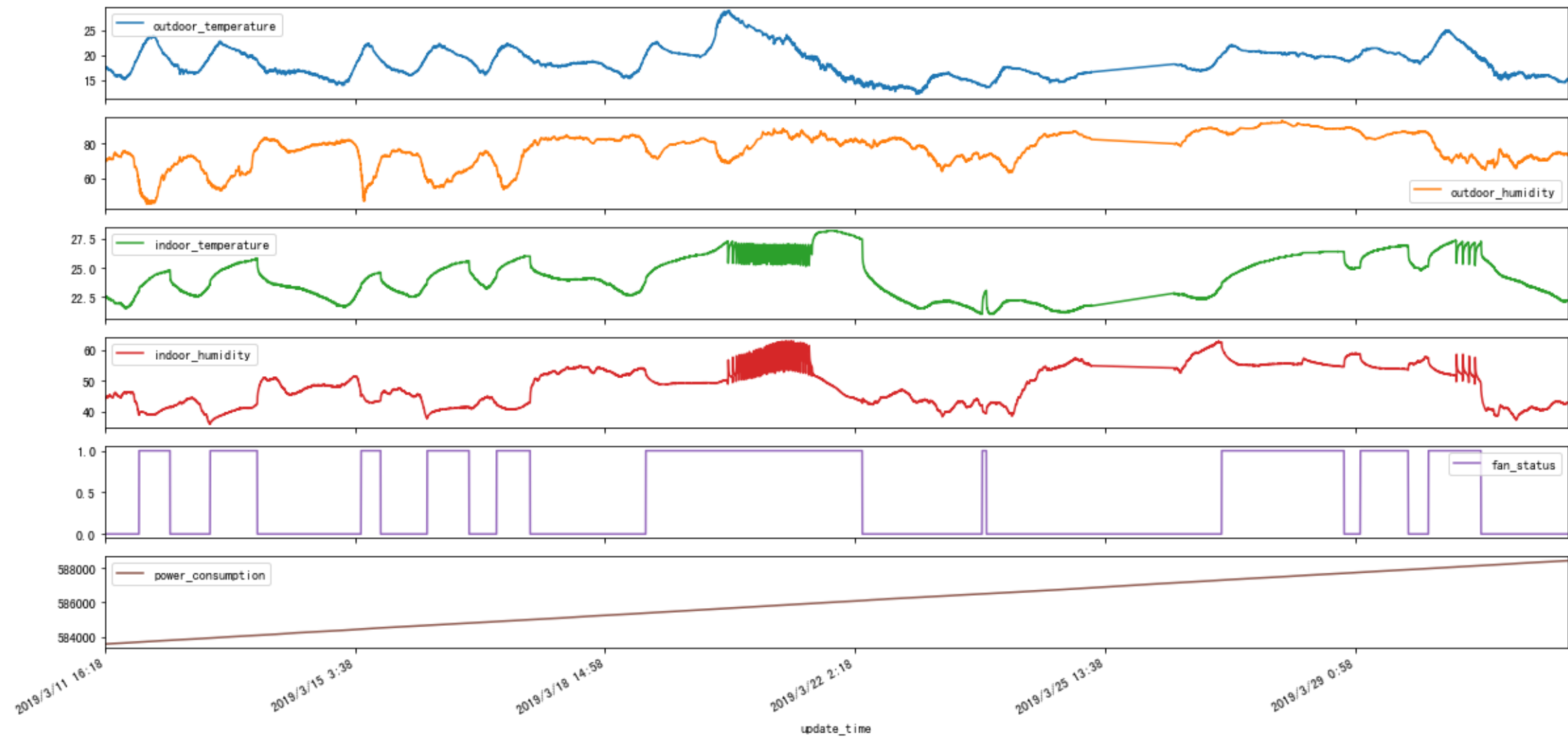
数据特征：

- 机房周边室外温度 (outdoor_temperature)
- 室外湿度 (outdoor_humidity)
- 室内湿度 (indoor_humidity)
- 新风风机开关状态 (fan_status)
- 机房总用电量 (power_consumption)
- 室内温度 (indoor_temperature)

预测量：

- 未来某一时刻的室内温度 (indoor_temperature)

机房遥测量传感器数值预测



基于多层感知机

基于循环神经网络

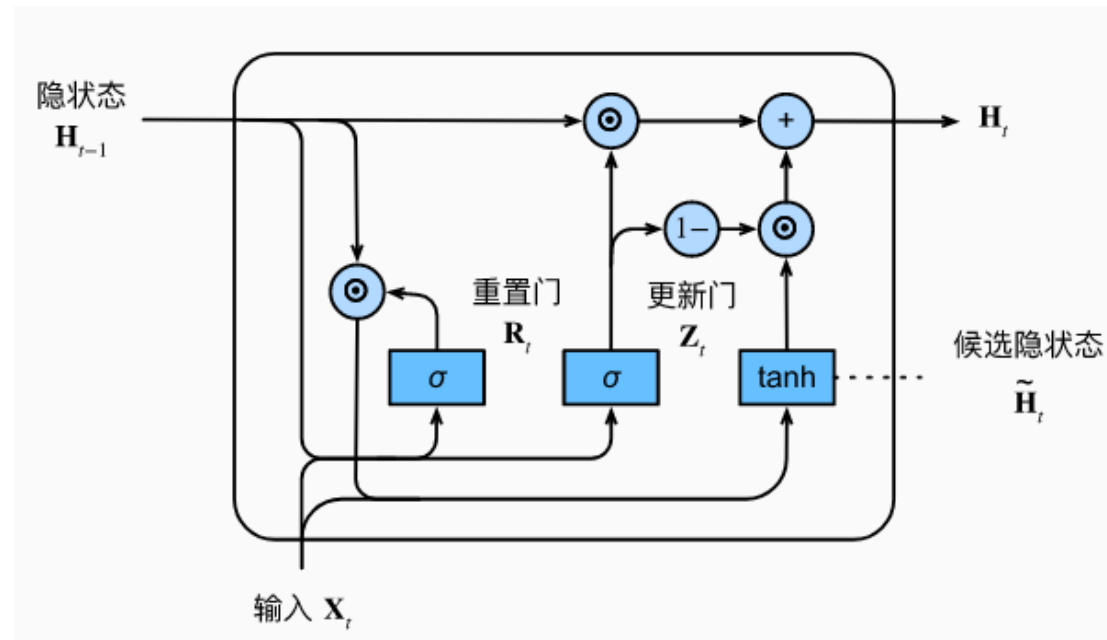
门控循环单元 (GRU)

$$\mathbf{R}_t = \sigma(\mathbf{X}_t \mathbf{W}_{xr} + \mathbf{H}_{t-1} \mathbf{W}_{hr} + \mathbf{b}_r)$$

$$\mathbf{Z}_t = \sigma(\mathbf{X}_t \mathbf{W}_{xz} + \mathbf{H}_{t-1} \mathbf{W}_{hz} + \mathbf{b}_z)$$

$$\tilde{\mathbf{H}}_t = \tanh(\mathbf{X}_t \mathbf{W}_{xh} + (\mathbf{R}_t \odot \mathbf{H}_{t-1}) \mathbf{W}_{hh} + \mathbf{b}_h)$$

$$\mathbf{H}_t = \mathbf{Z}_t \odot \mathbf{H}_{t-1} + (1 - \mathbf{Z}_t) \odot \tilde{\mathbf{H}}_t$$



模型设计

```
self.rnn_layer = nn.GRU(num_inputs, num_hiddens, num_layers = num_layers)

self.LinearSeq = nn.Sequential(
    nn.Linear(num_hiddens, 128),
    nn.BatchNorm1d(128), nn.ReLU(),
    nn.Linear(128, 32),
    nn.BatchNorm1d(32), nn.ReLU(),
    nn.Linear(32, 1)
)
```

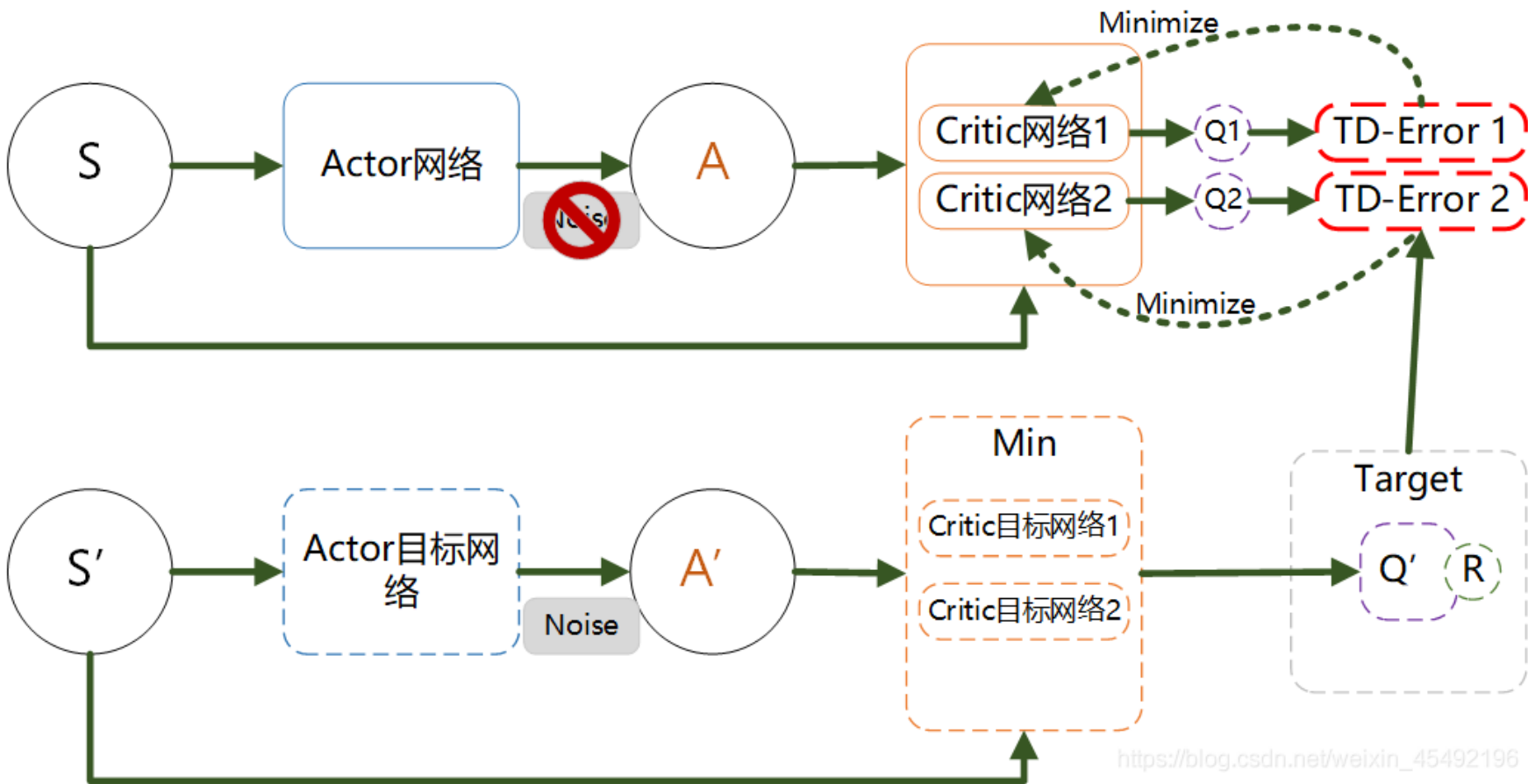
- 采用**GRU**搭建深度循环神经网络
- 采用全连接层处理GRU输出
- 采用**批量规范化**减轻过拟合

模型效果

这里是图

基于深度强化学习

双延迟深度确定性策略梯度算法（TD3）



环境设计

- **状态空间**：经过拼接以及主成分分析（PCA）后的数据特征
- **动作空间**：预测值，**不限制非法动作**
- **奖励**：设预测值为 \hat{y} ，实际值为 y ：

$$\text{reward} = -5[(\hat{y} - y)^2 + |\hat{y} - y|]$$

模型效果

这里是图

基于 Transformer

总结

恳请各位老师同学批评指正！