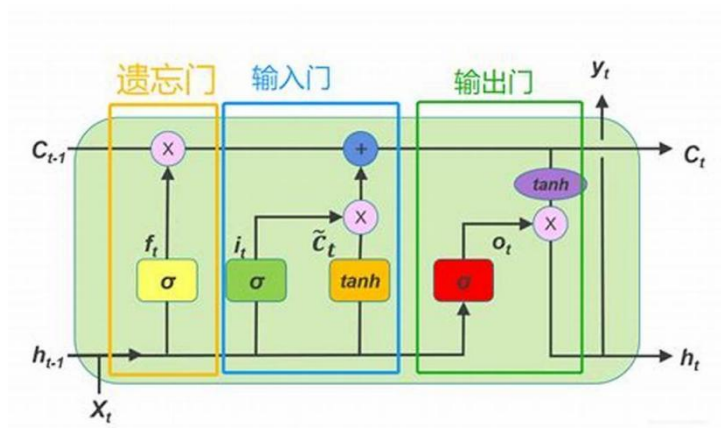
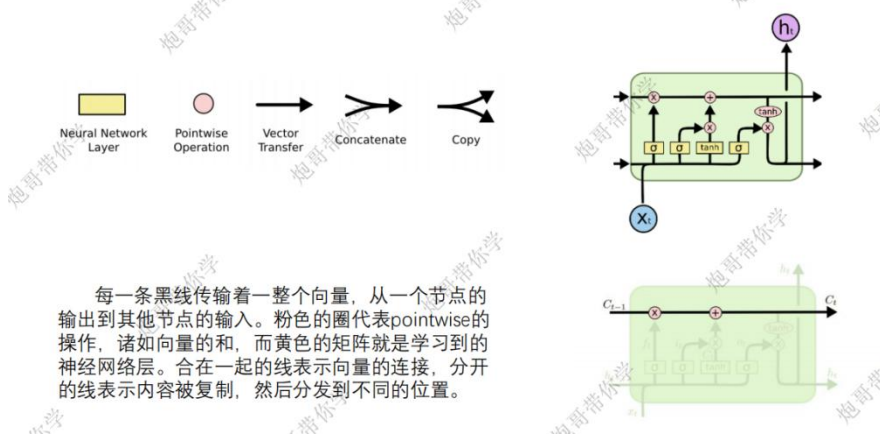


LSTM(长短时记忆网络)



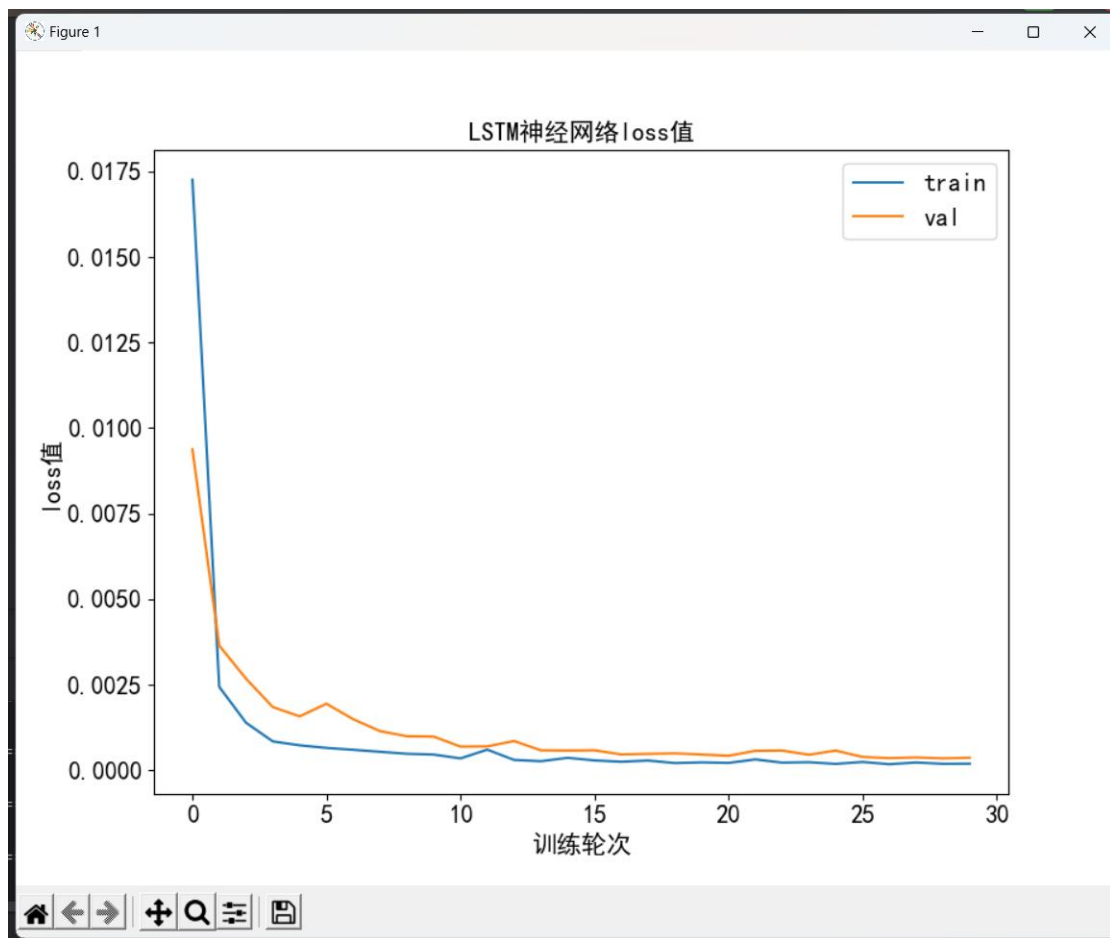
LSTM模型基本运算



LSTM数学模型公式:

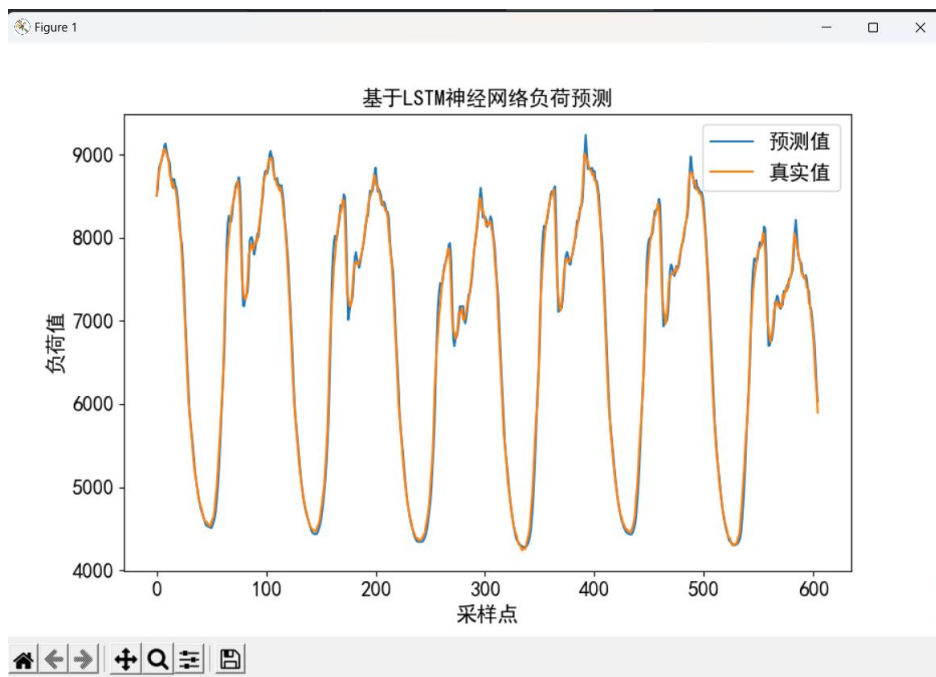
$$\begin{aligned}
 f_t &= \sigma(W_f \cdot [h_{t-1}, X_t] + b_f) \\
 i_t &= \sigma(W_i \cdot [h_{t-1}, X_t] + b_i) \\
 \tilde{C}_t &= \tanh(W_C \cdot [h_{t-1}, X_t] + b_C) \\
 C_t &= f_t * C_{t-1} + i_t * \tilde{C}_t \\
 o_t &= \sigma(W_o [h_{t-1}, X_t] + b_o) \\
 h_t &= o_t * \tanh(C_t)
 \end{aligned}$$

在LSTM神经网络模型的数学模型中，出现了 C_t 、 C_{t-1} 这一递归现象，此时我们求一下 $\frac{\partial C_t}{\partial C_{t-1}}$ 的偏导数。这里注意 f_t 、 i_t 、 \tilde{C}_t 都是 C_{t-1} 的复合函数。



Epoch 30/30
55/55 [=====] - 4s 74ms/step - loss: 1.8659e-04 - val_loss: 3.6098e-04

进程已结束，退出代码为 0



跑通/问题：跑通

硬件平台：CPU 11th Gen Intel(R) Core(TM) i7-1165G7 @ 2.80GHz

软件环境：keras

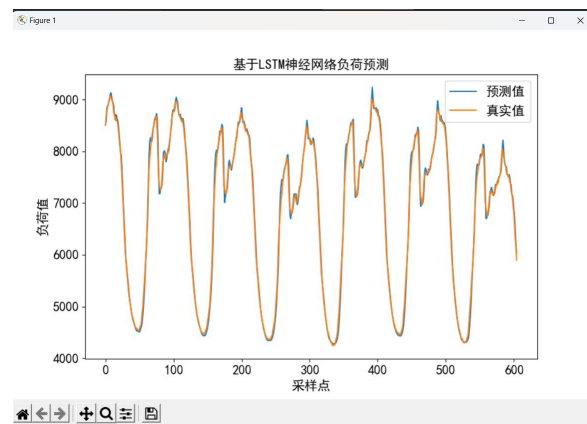
算法应用效果：时间序列预测（、自然语言处理、语音识别等任务）

输入数据：序列数据（文本、时间序列数据、语音信号等）

数据精度：float 32

测试性能（对比）：- loss: 1.8659e-04 - val_loss: 3.6098e-04

```
Epoch 30/30  
55/55 [=====] - 4s 74ms/step - loss: 1.8659e-04 - val_loss: 3.6098e-04  
进程已结束，退出代码为 0
```



```
R2: 0.9941279966653701  
MAE: 83.93738235971075  
RMSE: 114.41808783084161  
MAPE: 0.012496205200768133
```

R2: 0.9941279966653701（决定系数）

MAE: 83.93738235971075（平均绝对误差）

RMSE: 114.41808783084161（均方根误差）

MAPE: 0.012496205200768133（平均绝对百分比误差）

网址：<https://github.com/maomao1688/LSTM>

代码本地保存：

√

测试数据集保存：

√ <https://github.com/maomao1688/LSTM/blob/main/load.csv>