

深度學習與文字探勘專題

建立國際原油價格預測模型

組員：陳鈺勳、邱廣盛

指 導 老 師 ： 鄧 志 松

目錄

CONTENTS

01

研究動機

02

文獻回顧

03

變數選擇

04

模型介紹

05

建模流程

06

訓練結果

06

研究發現

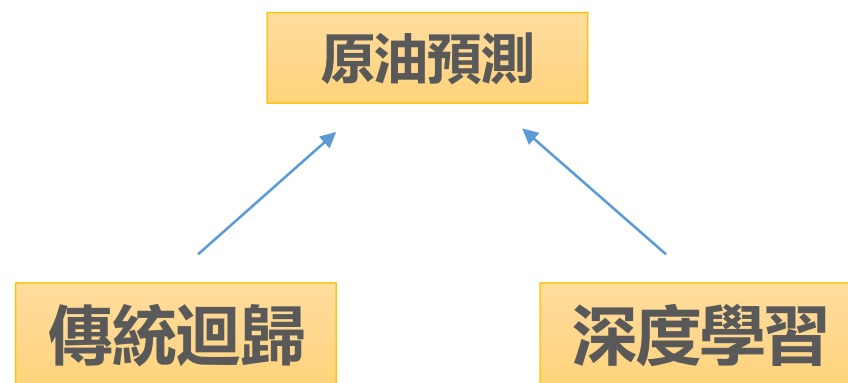
07

待解決問題

研究動機

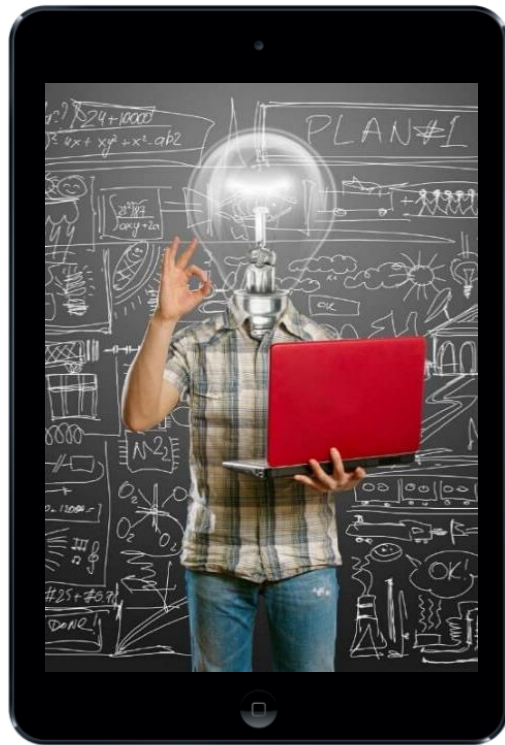
Summary and report of atmospheric simple creative work ppt template of microsomal Business ReportSummary and report

石油是不可再生的能源，在經濟發展中有著重要的地位。在預測油價的議題中，傳統計量迴歸中的ARIMA 模型已經可以讓模型有不錯的準確度，但在深度學習崛起後漸漸開始有使用深度學習來處理時間序列資料的研究出現。使用深度學習進行預測可以避免許多傳統統計的限制。另外，由於我們只在乎模型的準確度，並不在乎變數間的因果關係，因此使用深度學習來進行預測的工作也許會有比計量迴歸模型有更好的表現。



文獻回顧

Summary and report of atmospheric simple creative work ppt template of microsomal Business ReportSummary and report



01 Feature

Forecasting Crude Oil Price Movements with Oil-Sensitive Stocks

陳旭昇, 2013

02 Feature

Text-based crude oil price forecasting: A deep learning approach

XuerongLia, WeiShangba. ShouyangWangab, 2019

03 Feature

時間序列分析_總體經濟與財務金融之應用_預測表現之評估

陳旭昇, 2013

文獻回顧

Summary and report of atmospheric simple creative work ppt template of microsomal Business ReportSummary and report

RNN

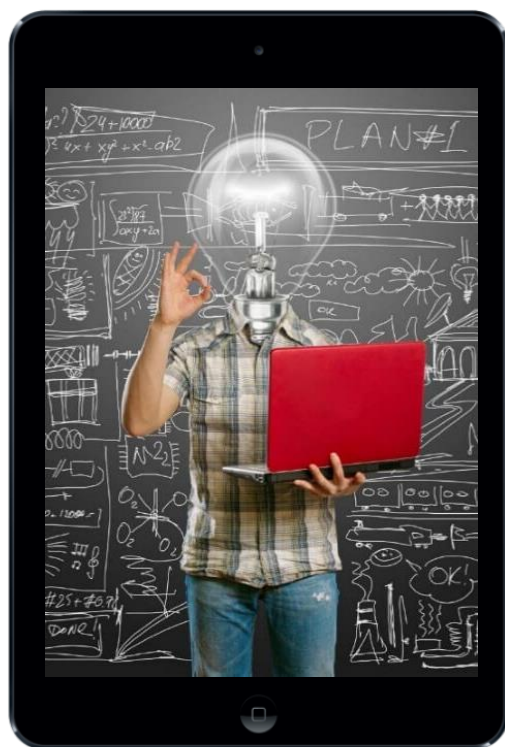
04 Model

Empirical Evaluation of Gated Recurrent Neural Networks on Sequence Modeling (Junyoung Chung, Caglar Gulcehre, KyungHyun Cho, Yoshua Bengio, 2014)

05 Model

An Empirical Evaluation of Generic Convolutional and Recurrent Networks for Sequence Modeling (Shaojie Bai, J. Zico Kolter, Vladlen Koltun, 2018)

TCN



變數選擇

Summary and report of atmospheric simple creative work ppt template of microsomal Business ReportSummary and report

範圍：2013/10/25 ~ 2021/4/26

樣本數：1868

WTI 常稱為美國原油或紐約原油，代表西德州中級原油 (West Texas Intermediate)，它是大宗商品交易中核心的石油基準。

WTI

我們認為，考慮美國的大盤指數可以靈敏反映當前經濟現況，以及目前的各種風險風險。

**S&P
500**

WTI的價格走勢往往與布蘭特原油相關，因為兩者都是輕質低硫油的基準。布蘭特原油常更廣泛被當作輕質原油市場的基準。

布蘭特原油價格

原油庫存與原油價格有高度相關。

原油庫存

Forecasting Crude Oil Price Movements with Oil-Sensitive Stocks (陳旭昇。2013)，能源價格具有解釋能力

**MSCI能源
ETF價格**

〈Text-based crude oil price forecasting: A deep learning approach〉之未來研究建議

**世界能源
指數**

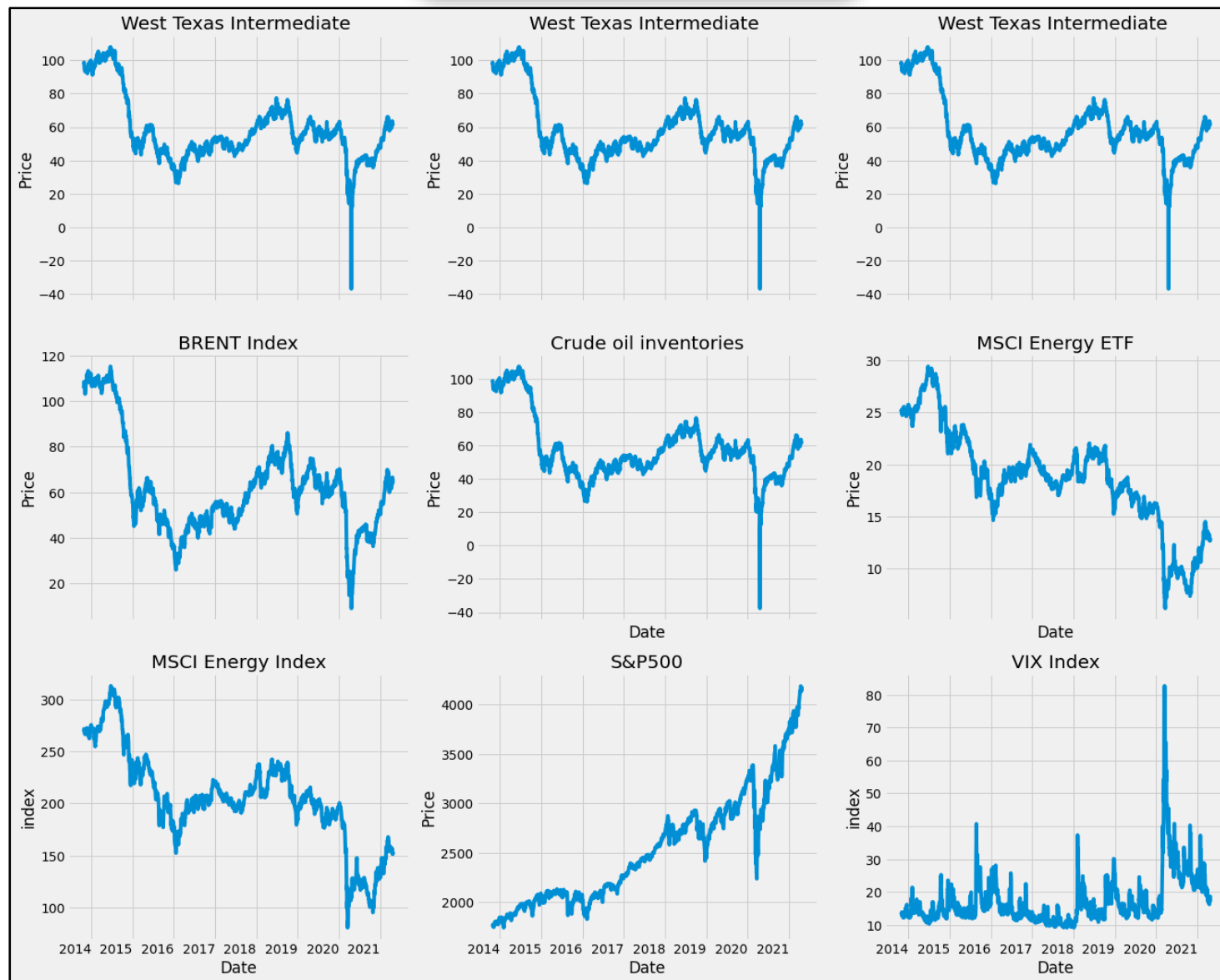
恐慌指數是反應風險的指標，相較於S&P500可以更全面控制原油預測模型的危機及風險。

**VIX恐慌
指數**

變數選擇

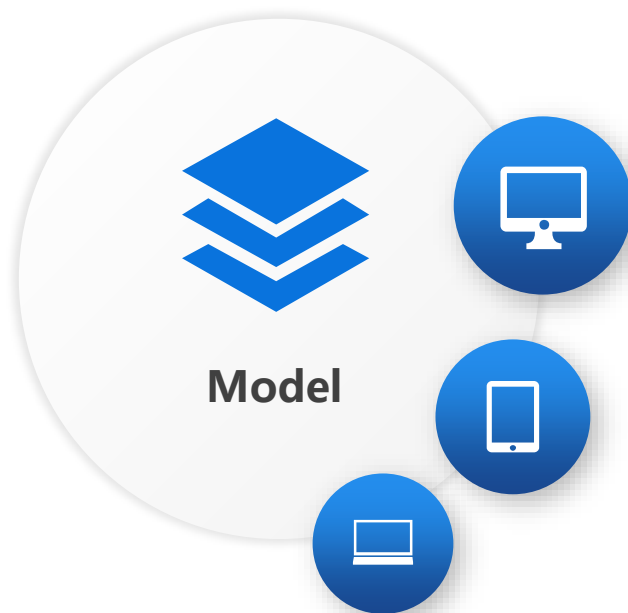
反應經濟狀態
或風險的指標
也有相關

能源類型的指
數有高度相關



模型選擇

Summary and report of atmospheric simple creative work ppt template of microsomal Business ReportSummary and report



01

DNN

Deep Neural Network。最基礎的模型，以全連接層建構

02

RNN-LSTM

Recurrent Neural Networks，循環神經網絡中的長短期記憶模型，適合用於時間序列資料

03

TCN

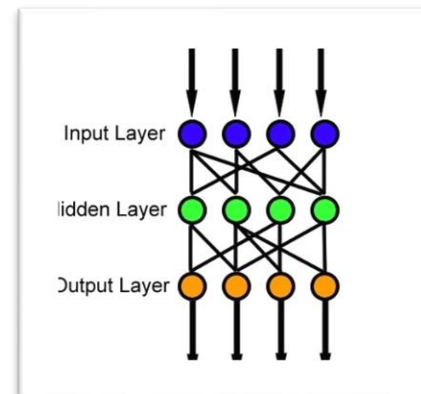
Temporal Convolution Network，時間捲積網絡，利用CNN處理時間序列資料。

模型原理

Summary and report of atmospheric simple creative work ppt template of microsomal Business ReportSummary and report

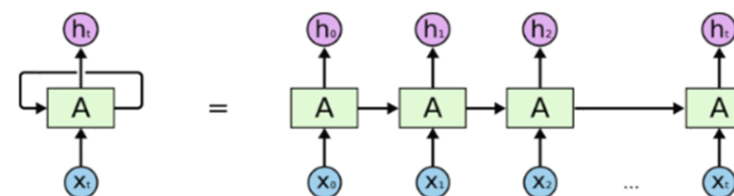
Deep Neural Network。最基礎的模型，以全連接層建構。

DNN



循環神經網絡中的長短期記憶模型，RNN模型會考慮前次輸入的值為下一個輸入進行加權後再輸出，LSTM中搭載著記憶閥門，負責記憶或遺忘歷史資訊，適合時間序列資料。

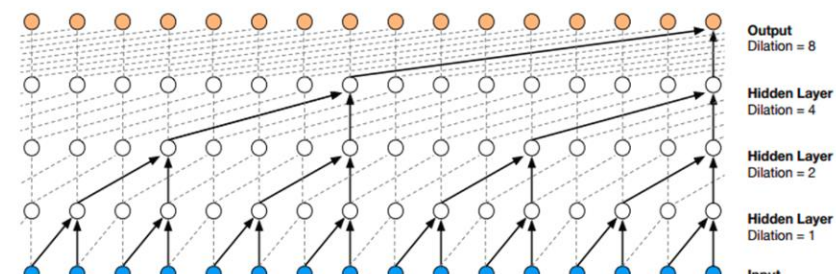
LSTM



An unrolled recurrent neural network.

Temporal Convolution Network，時間捲積網絡，利用CNN處理時間序列資料。文獻上提到，TCN相較於RNN-LSTM有更強的記憶力，即過去的資料較不會散失，且CNN有平行運算的功能，因此訓練速度也較RNN快。

TCN

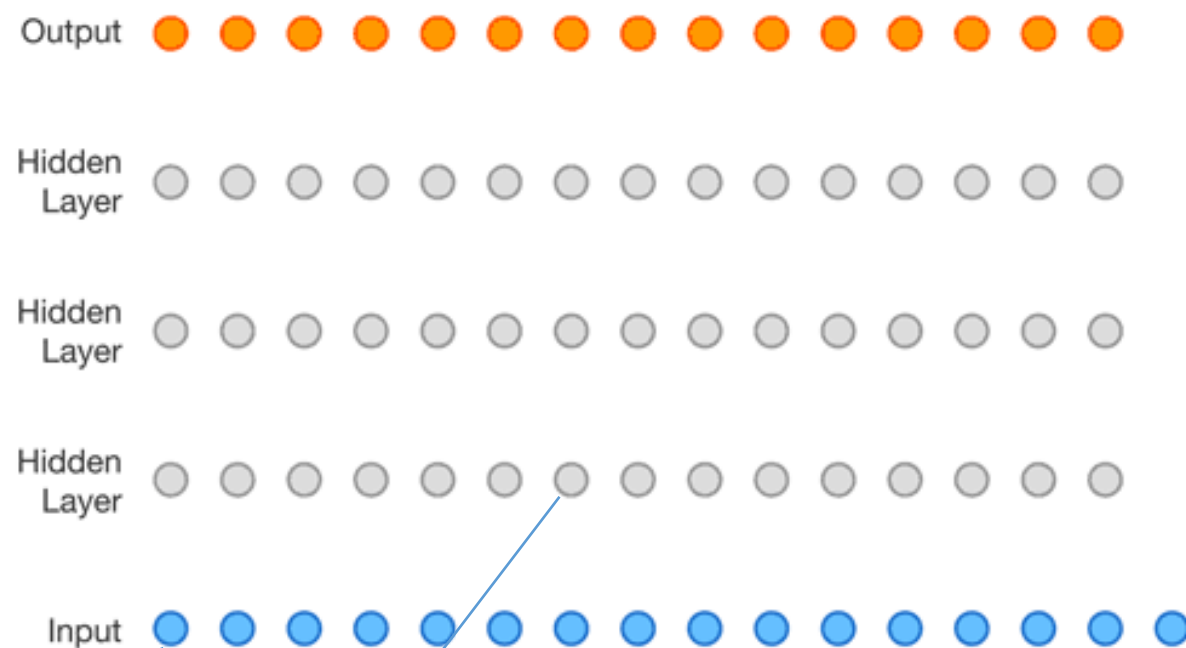


模型原理

Summary and report of atmospheric simple creative work ppt template of microsomal Business ReportSummary and report

Temporal Convolution Network，時間捲積網絡，利用CNN處理時間序列資料。裡面有三種卷基層，第一個是一維CNN，用來輸入資料，第二個是因果卷積，可以處理時間序列的序列問題，第三個是擴張卷積，可以慢慢擴大卷積的範圍，增加考慮的資料量。且CNN有平行運算的功能，因此訓練速度也較RNN快。

TCN



一維的CNN：輸入

因果卷積：記憶過去資料

擴張卷積：擴大記憶範圍

建模流程

Summary and report of atmospheric simple creative work ppt template of microsomal Business ReportSummary and report



Model

01

變數定義

02

資料清理

03

建立模型

04

訓練模型

05

調整參數

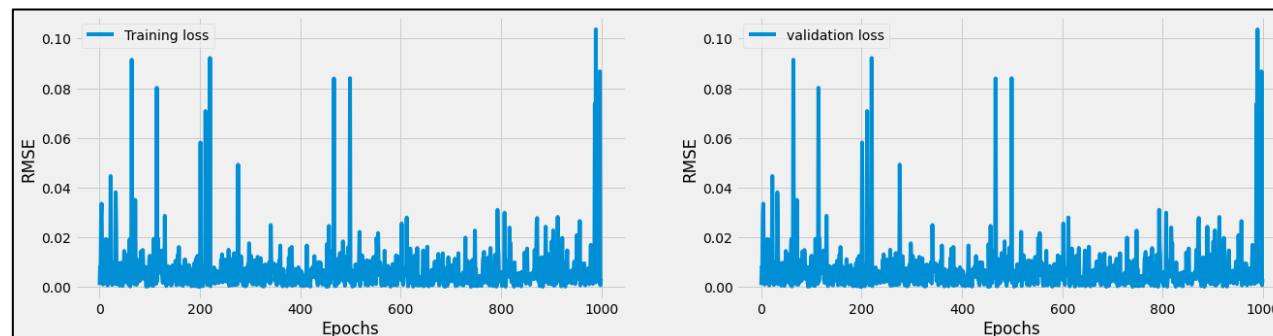
訓練結果

RMSE Loss

Summary and report of atmospheric simple creative work ppt template of microsomal Business ReportSummary and report

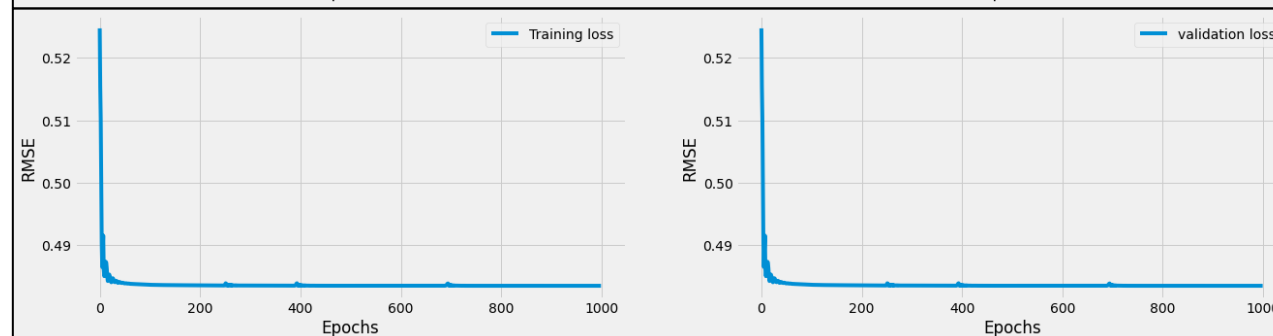
DNN

Loss低, 但極為不穩定



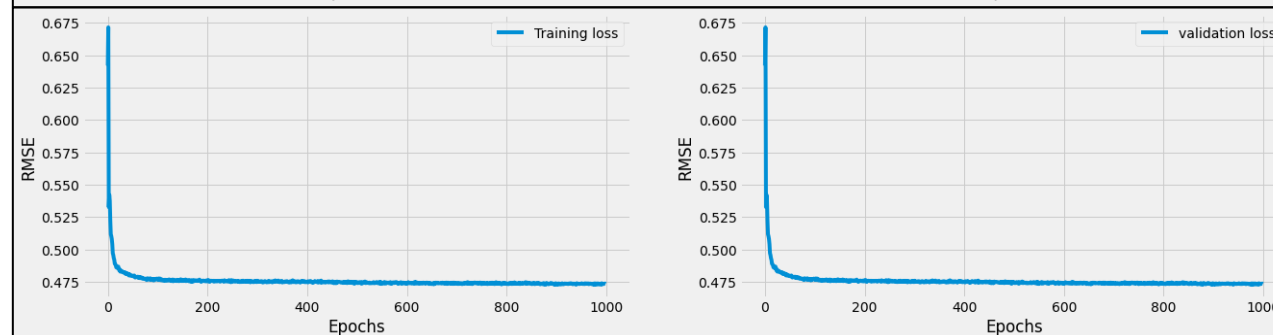
LSTM

Loss比DNN高, 但收斂速度快



TCN

Loss比LSTM低, 但收斂速度略慢



Hyper parameters

Learning_rate = 0.01

Batch_size = 8

Epoch = 1000

訓練結果

Summary and report of atmospheric simple creative work ppt template of microsomal Business ReportSummary and report

LSTM

Hyper parameters

考慮天數 = 60

神經元個數 = 32

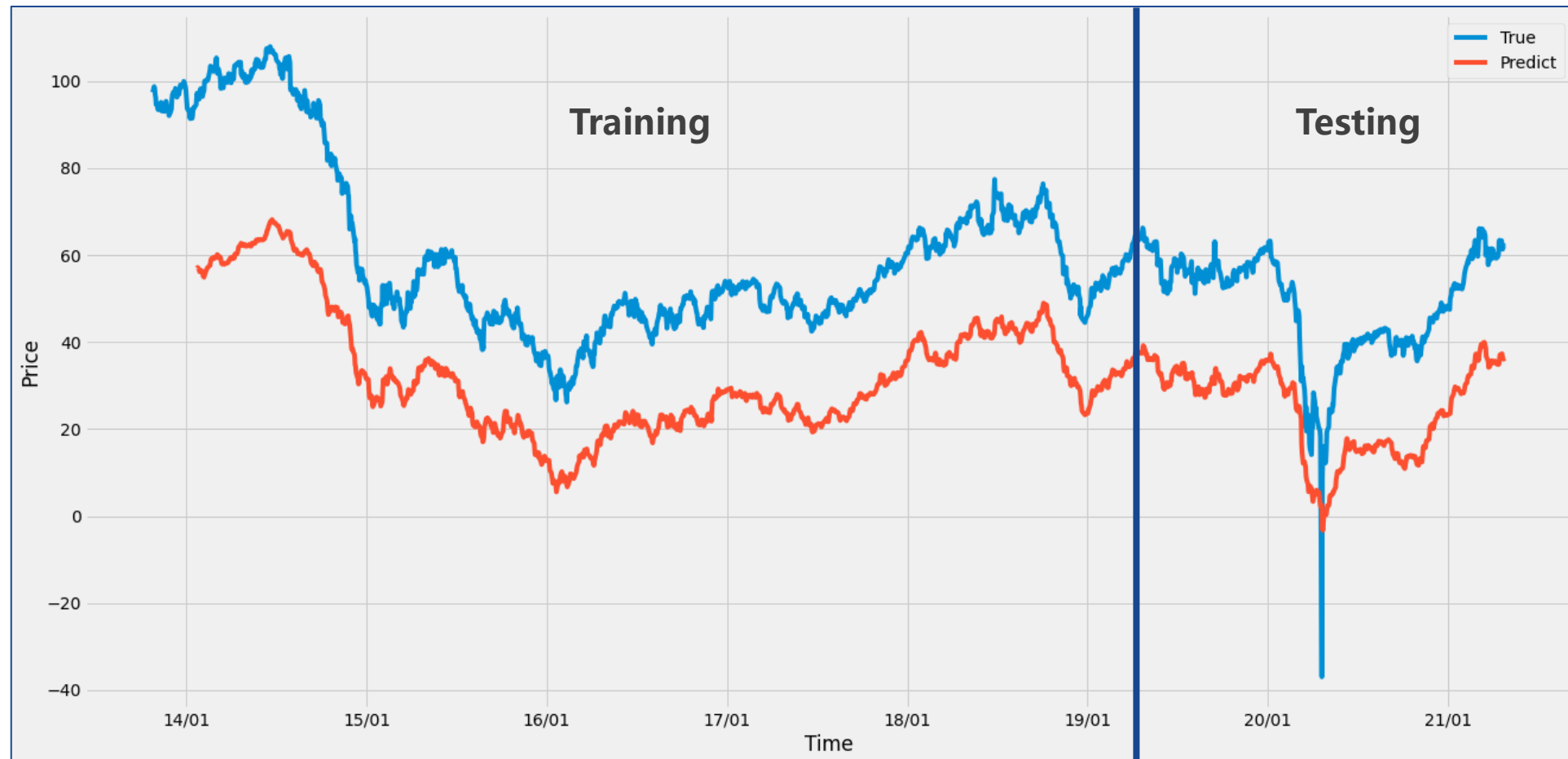
LSTM層數=2

Dropout = 0.01

Learning_rate = 0.01

Epoch = 1000

普遍低估，但趨勢大致上都有成功預測。



訓練結果

Summary and report of atmospheric simple creative work ppt template of microsomal Business ReportSummary and report

TCN

Hyper parameters

考慮天數 = 60

神經元個數 = 32

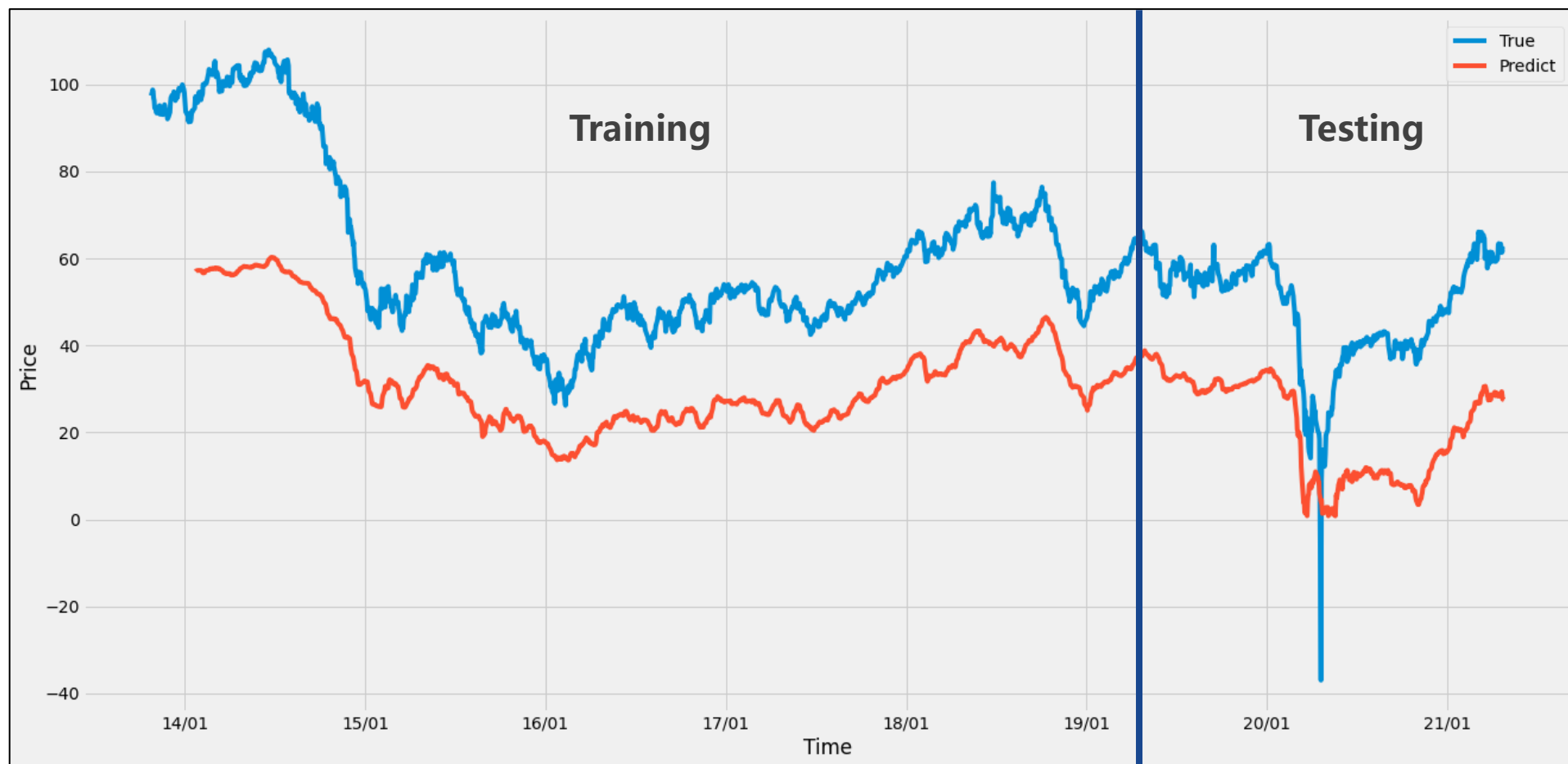
kernel=2

Dropout =0.2

Learning_rate = 0.01

Epoch = 1000

普遍低估，沒有什麼
預測能力。



訓練結果

Summary and report of atmospheric simple creative work ppt template of microsomal Business ReportSummary and report

LSTM

Hyper parameters

考慮天數 = 5

神經元個數 = 32

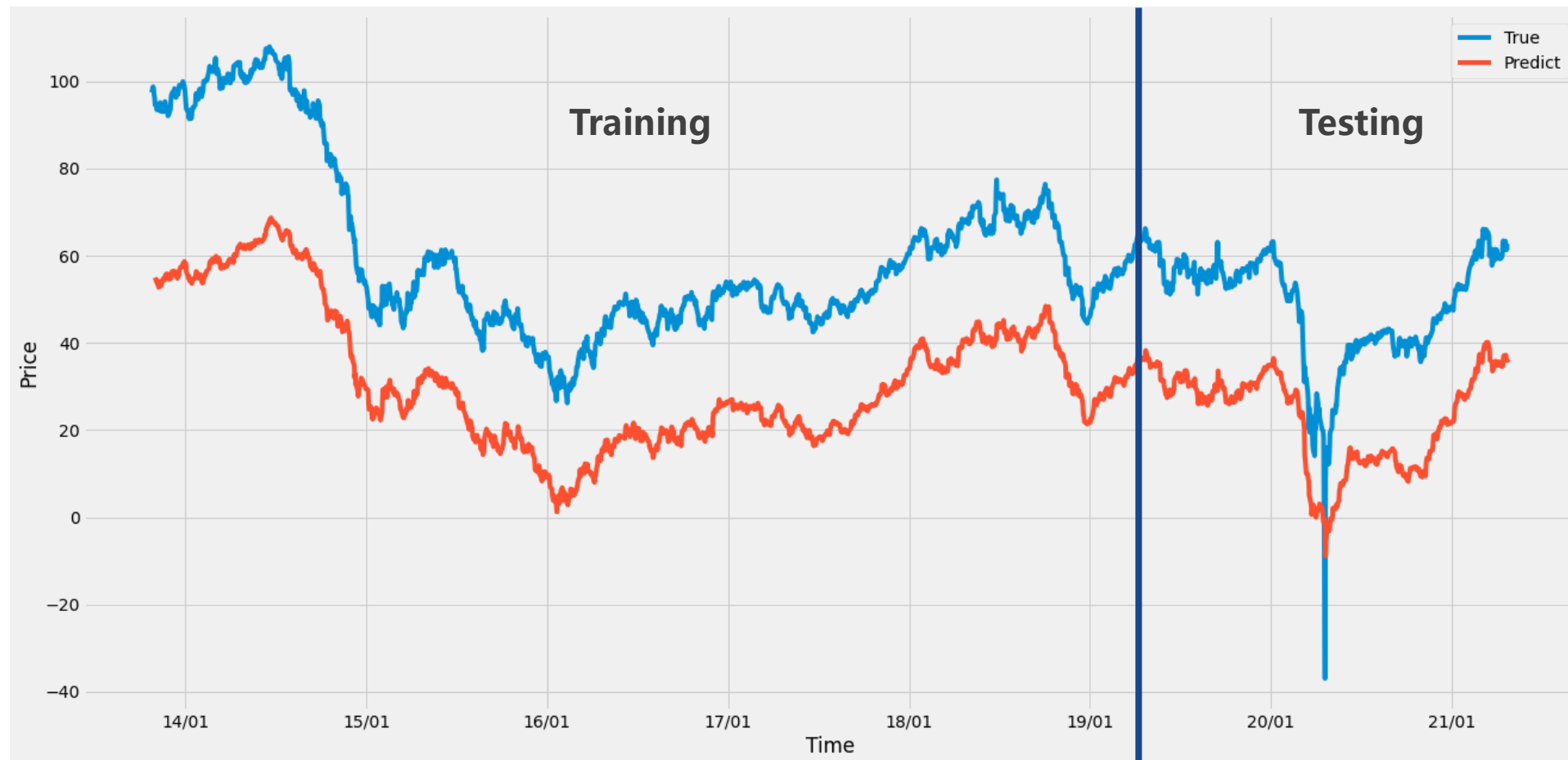
LSTM層數=2

Dropout = 0.01

Learning_rate = 0.01

Epoch = 1000

與考慮天數60天的模型沒有太大區別。



訓練結果

Summary and report of atmospheric simple creative work ppt template of microsomal Business ReportSummary and report

TCN

Hyper parameters

考慮天數 = 5

神經元個數 = 32

kernel=2

Dropout = 0.2

Learning rate = 0.01

Epoch = 1000

普遍低估，但有趨勢
預測能力！

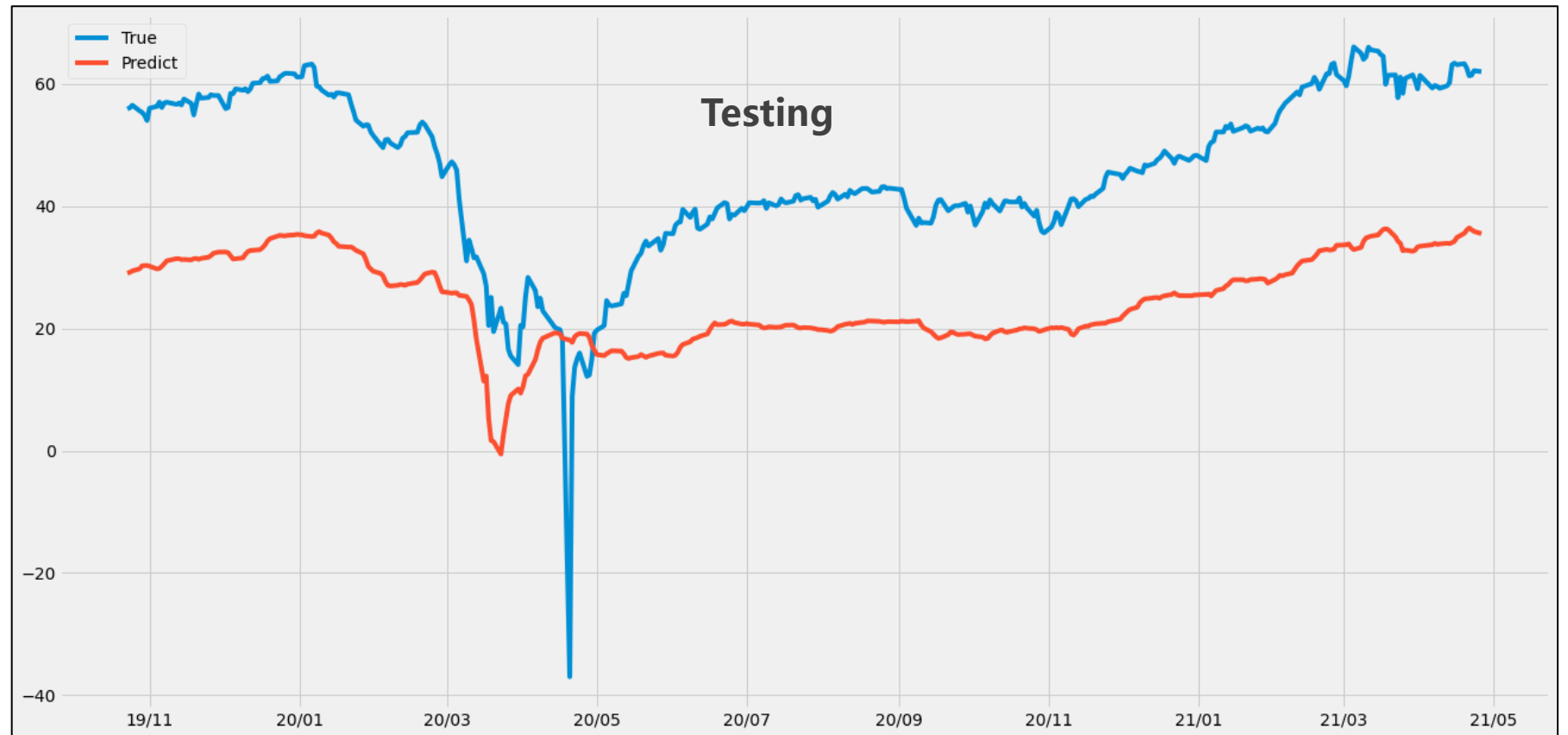


訓練結果

Summary and report of atmospheric simple creative work ppt template of microsomal Business ReportSummary and report

TCN

放大Testing的部分



訓練結果

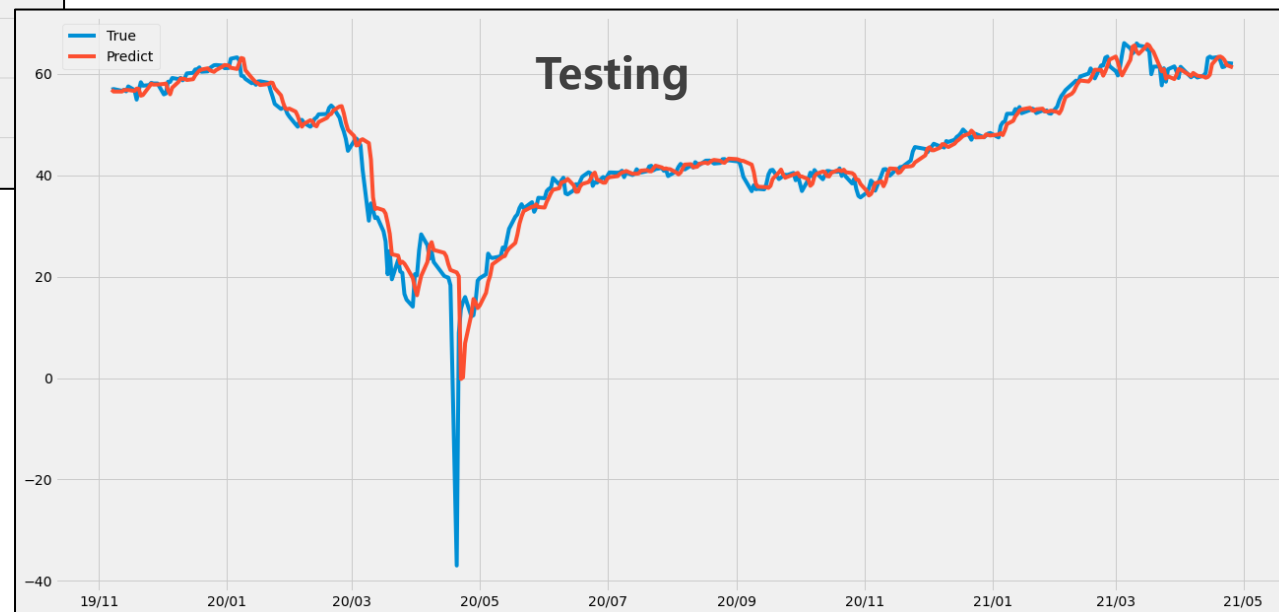
Summary and report of atmospheric simple creative work ppt template of microsomal Business ReportSummary and report

LSTM

只用原油過去的價格做訓練模型



擬和程度，非常高，但預測能力幾乎完全落後。



研究發現

Summary and report of atmospheric simple creative work ppt template of microsomal Business ReportSummary and report

01

模型很難預測特定的價格，只能朝預測趨勢做優化

02

變數增加會導致模型低估或高估，但可以增加趨勢預測的能力

03

Loss越低不代表模型越好，在本議題中DNN的Loss最低，但模型不具有預測能力，需要找新的評斷標準

04

考慮的天數越多模型不一定有更好的表現，如使用TCN只考慮5天前的數量效果比考慮60天的模型好

待解決問題

Summary and report of atmospheric simple creative work ppt template of microsomal Business ReportSummary and report

01

無法找齊文獻上提供的所有變數，因此模型的訓練資料可能太少

02

訓練結果的好壞以人工方式判斷，目前找不到可以衡量的指標

03

TCN無法使用依變數（原油價格）的歷史資料進行預測，仍在嘗試

04

不知道如何解決預測值低估的問題

THANK YOU

謝謝觀看