

勞動部產業新尖兵計畫

人工智慧金融應用與實務培訓班



課程模組： AI 金融科技課程 - 金融大數據分析

4. 技術指標的計算與繪製

葉建華 (Yeh, Jian-hua)

tdi.jhyeh@tdi.edu.tw
au4290@gmail.com

講次內容

- 回顧基本交易資料：開高低收量（值、筆數）
- 技術指標的定義與種類
- 技術指標的計算與繪製

回顧基本交易資料

- 還記得我們有的基本交易資料嗎？

- 開高低收量+值、筆數

- 台股全部都有

- 美股只有前五項

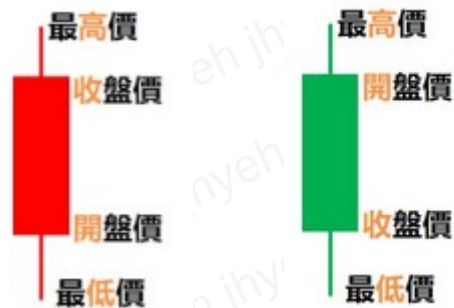
| | Date | Open | High | Low | Close | Volume |
|-----|------------|-------|-------|-------|-------|----------|
| 0 | 2020-01-02 | 332.5 | 339.0 | 332.5 | 339.0 | 33282120 |
| 1 | 2020-01-03 | 344.0 | 345.0 | 335.5 | 339.5 | 42023268 |
| 2 | 2020-01-06 | 333.0 | 334.5 | 332.0 | 332.0 | 45677057 |
| 3 | 2020-01-07 | 332.5 | 333.0 | 326.5 | 329.5 | 51746181 |
| 4 | 2020-01-08 | 325.0 | 333.0 | 325.0 | 329.5 | 37913748 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 240 | 2020-12-25 | 514.0 | 515.0 | 510.0 | 511.0 | 12581145 |
| 241 | 2020-12-28 | 512.0 | 515.0 | 509.0 | 515.0 | 19520886 |
| 242 | 2020-12-29 | 515.0 | 517.0 | 513.0 | 515.0 | 20226736 |
| 243 | 2020-12-30 | 516.0 | 525.0 | 514.0 | 525.0 | 46705107 |
| 244 | 2020-12-31 | 526.0 | 530.0 | 524.0 | 530.0 | 31173332 |

[245 rows x 6 columns]

回顧基本交易資料

• 還記得蠟燭線嗎？需要哪些資料才能繪製？

- 開高低收
- 台股全部都有
- 美股全部都有



回顧基本交易資料

- 交易價相關：開、高、低、收
- 交易量相關：量、值、筆數
- 可以用這些資料做什麼？

回顧基本交易資料

• 舉例：



由於K線變化快速，因此只適合搭配日線圖操作

——單一K線操作的4大心法

1

搭配日線圖

2

適合短期交易

3

順勢而為，多頭時做多、空頭時做空

4

嚴守停利、停損紀律

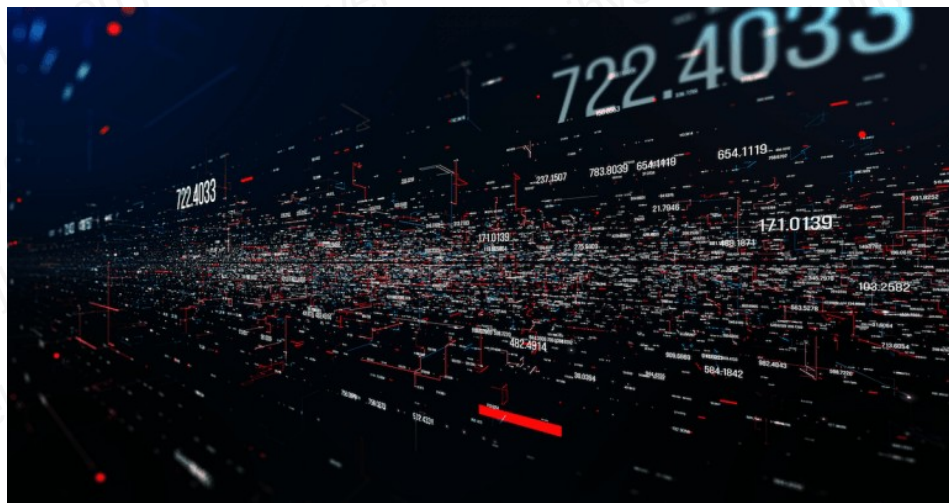


來源：商周財富網

回顧基本交易資料

- 判斷依據不夠？

- 正常，因為大量數據淹沒下，你需要的是 ...



回顧基本交易資料

- 判斷依據不夠？
 - 正常，因為大量數據淹沒下，你需要的是 ...

濃縮過的統計量

回顧基本交易資料

- 統計量？好用嗎？
 - 統計包含了調查、收集
 - 統計可以用來分析、預測



回顧基本交易資料

- 統計量？好用嗎？
 - 統計包含了調查、收集
 - 統計可以用來分析、預測

協助做客觀判斷

回顧基本交易資料

- 交易價相關：開、高、低、收
- 交易量相關：量、值、筆數
- 交易資料的統計量是什麼？



回顧基本交易資料

- 交易價相關：開、高、低、收
- 交易量相關：量、值、筆數
- 交易資料的統計量是什麼？

就是**技術指標！**

講次內容

- 回顧基本交易資料：開高低收量（值、筆數）
- 技術指標的定義與種類
- 技術指標的計算與繪製

技術指標定義

- 將歷史資料如成交價、量、時間等以統計分析方式推演
 - 得出商品價格變動的方向
 - 認為歷史會重演
 - 可以做為未來操作之參考

技術指標定義

- 將歷史資料如成交價、量、時間等以統計分析方

式推演

- 得出商
- 認為歷
- 可以做



技術指標種類

- 各種統計量太多了！
- 最常使用的技術指標
 - 均線：本講次介紹
 - RSI：本講次介紹
 - KD...

均線指標

- 是移動平均線的簡稱， Moving Average(MA)
- 過去一段時間裡的平均成交價格
- 一種算術平均線

$$\text{Simple Moving Average} = \frac{(A_1 + A_2 + \dots + A_n)}{n}$$

n: 週期

RSI 指標

- 相對強弱指標， Relative Strength Index
- 用來評估買賣盤雙方力道強弱情況
- 其實就是週期內漲勢的平均值佔漲跌勢平均值總和的百分比

$$RSI = \frac{U}{(U + D)} \times 100$$

U = 平均上漲

D = 平均下跌

還有？

- 還有超多！
- 你自己也可以發明啊！
 - 有邏輯的合理統計量即可！

隨便找都有一堆 ...

| | |
|--|----------------------------------|
| Accelerator Oscillator (B. Williams) | Price Channel |
| ADR | Price Daily Range |
| AMA (Adaptive Moving Average) | Rate of Change (ROC) |
| Average Directional Movement Index (ADX) | Relative Strength Index (RSI) |
| Alligator (B. Williams) | Solar Wind |
| ATR (Average True Range) | Stochastic Oscillator |
| Awesome Oscillator (B. Williams) | Range bars |
| Bears Power | Range Expansion Index |
| Bollinger Band | Trade dynamic index (TDI) |
| Bulls Power | Time box |
| Commodity Channel Index (CCI) | Ultimate Oscillator |
| Elder's Force Index | Volume |
| Envelopes | Williams' Percent Range (%R) |
| FATL (Fast Adaptive Trend Line) | ZigZag |
| Fractals (B. Williams) | Aroon |
| FTLM-STLM | BBandWidthRatio |
| Heikin Ashi | Bollinger Bands %b |
| Ichimoku Kinko Hyo | DeMarker |
| Keltner Channel | Donchian Channel+Midline |
| Linear Regression Channel | Engulfing Bar |
| Moving Average Convergence Divergence (MACD) | Gann HiLo |
| MA Crossover Signals | HMA Colored |
| MFI | i-Sessions |
| Momentum | Inside Bar |
| Moving Average | Adaptive Moving Average 2 (AMA2) |
| On Balance Volume (OBV) | ATR-MA |
| Parabolic-SAR | MA Colored |
| PCCI (Perfect Commodity Channel Index) | MACD new |
| Pivot Points | MarketProfile(old) |
| Polarized Fractal Efficiency (PFE) | Moving Average+Levels |

講次內容

- 回顧基本交易資料：開高低收量（值、筆數）
- 技術指標的定義與種類
- 技術指標的計算與繪製

技術指標的計算

- 剛剛提過的均線指標、RSI 指標
 - 如何使用程式做實際運算？
 - 要注意「統計區間」，就是週期
 - 均線常用天數：5, 10, 20, 60, 120, 240
 - RSI 常用天數：很亂，有 (5, 10), (6, 12), (9, 14) 配對
 - 無論如何，指標都應該要有週期參數設定彈性

計算 MA 指標

- 就是算平均成交价格，簡單！
- 從資料庫開始，拉資料出來

計算 MA 指標

• 好像都沒提過大立光 (3008)...

大立光電股份有限公司（通稱大立光電、大立光，股號：**3008**）為台灣光學、光電設備製造商。1980年成立於臺中市西屯區（東海大學對面），最初名為「大根精密」。2002年股票上市，自2014年8月後至今仍為臺灣股王。

目录 [隐藏]

- 1 歷史
- 2 學術合作
- 3 參考資料
- 4 外部連結

歷史 [编辑]

1980年，**林耀英**與**陳世卿**在臺中市西屯區東海大學對面成立「大根精密光學股份有限公司」。1987年，大根精密再成立大立光電

大立光電股份有限公司


Largan Precision Company Limited



公司類型

上市公司

股票代號

臺證所：**3008** 

（2002年3月11日上市）

統一編號

22480876 

計算 MA 指標

- 好像都沒提過大立光 (3008)...

```
import sqlite3

conn = sqlite3.connect('mystock.db')
# 查詢大立光交易資料2020年下半年的日期、收盤價，用日期由小到大排序
sqlstr = "SELECT date, cl FROM stktrade WHERE "
sqlstr += "id='3008' AND date>='2020-07-01' AND date<'2021-01-01'"
sqlstr += " ORDER BY date ASC;"
results = conn.execute(sqlstr)
for rec in results:
    print(rec)
```

| | |
|----------------|---------|
| ('2020-12-08', | 3440.0) |
| ('2020-12-09', | 3470.0) |
| ('2020-12-10', | 3415.0) |
| ('2020-12-11', | 3320.0) |
| ('2020-12-14', | 3265.0) |
| ('2020-12-15', | 3225.0) |
| ('2020-12-16', | 3325.0) |
| ('2020-12-17', | 3315.0) |
| ('2020-12-18', | 3305.0) |
| ('2020-12-21', | 3340.0) |
| ('2020-12-22', | 3240.0) |
| ('2020-12-23', | 3260.0) |
| ('2020-12-24', | 3260.0) |
| ('2020-12-25', | 3260.0) |
| ('2020-12-28', | 3235.0) |
| ('2020-12-29', | 3190.0) |
| ('2020-12-30', | 3225.0) |
| ('2020-12-31', | 3195.0) |

計算 MA 指標

- 每個交易日平滑移動，計算過去 n 天平均價格
 - 所以要從**第 n 天**才開始有 MA 值！
- 怎麼做？

```
import sqlite3
```

```
# 計算移動平均序列，傳入數值列和參數「n天平均」
```

```
def calcMA(series, n):  
    len1 = len(series)  
    mas = [None]*len1  
    for i in range(len1):  
        # 不想寫else!(為什麼?)  
        if i<n-1:  
            continue  
        # 串列生成並計算總和：以第i日位基準，過去n天收盤價  
        sum1 = sum([series[i-j] for j in range(n)])  
        # 第i日的n日移動平均值  
        mas[i] = sum1/n  
    return mas
```

```
conn = sqlite3.connect('mystock.db')
```

```
# 查詢大立光交易資料2020年下半年的日期、收盤價，用日期由小到大排序
```

```
sqlstr = "SELECT date, cl FROM stktrade WHERE "
```

```
sqlstr += "id='3008' AND date>='2020-07-01' AND date<'2021-01-01' "
```

```
sqlstr += " ORDER BY date ASC; "
```

```
results = conn.execute(sqlstr)
```

```
dates = []
```

```
cls = []
```

```
for rec in results:
```

```
    dates.append(rec[0])
```

```
    cls.append(rec[1])
```

```
# 計算五日均線
```

```
mas = calcMA(cls, 5)
```

```
for (d, c, m) in zip(dates, cls, mas):
```

```
    print(d, c, m)
```

天平均價格

請注意程式裡的 **None**...


```
import sqlite3
```

```
# 計算移動平均序列，傳入數值列和參數「n天平均」
```

```
def calcMA(series, n):  
    len1 = len(series)  
    mas = [None]*len1  
    for i in range(len1):  
        # 不想寫else!(為什麼?)  
        if i<n-1:  
            continue  
        # 串列生成並計算總和：以第i日位基準，過去n天收盤價  
        sum1 = sum([series[i-j] for j in range(n)])  
        # 第i日的n日移動平均值  
        mas[i] = sum1/n  
    return mas
```

```
conn = sqlite3.connect('mystock.db')
```

```
# 查詢大立光交易資料2020年下半年的日期、收盤價，用日期由小到大排序
```

```
sqlstr = "SELECT date, cl FROM stktrade WHERE "
```

```
sqlstr += "id='3008' AND date>='2020-07-01' AND date<'2021-01-01' "
```

```
sqlstr += " ORDER BY date ASC; "
```

```
results = conn.execute(sqlstr)
```

```
dates = []
```

```
cls = []
```

```
for rec in results:
```

```
    dates.append(rec[0])
```

```
    cls.append(rec[1])
```

```
# 計算五日均線
```

```
mas = calcMA(cls, 5)
```

```
for (d, c, m) in zip(dates, cls, mas):
```

```
    print(d, c, m)
```

| | | |
|------------|--------|--------|
| 2020-07-01 | 4200.0 | None |
| 2020-07-02 | 4245.0 | None |
| 2020-07-03 | 4325.0 | None |
| 2020-07-06 | 4410.0 | None |
| 2020-07-07 | 4405.0 | 4317.0 |
| 2020-07-08 | 4355.0 | 4348.0 |
| 2020-07-09 | 4430.0 | 4385.0 |
| 2020-07-10 | 4010.0 | 4322.0 |
| 2020-07-13 | 3960.0 | 4232.0 |
| 2020-07-14 | 4020.0 | 4155.0 |
| 2020-07-15 | 4015.0 | 4087.0 |
| 2020-07-16 | 4000.0 | 4001.0 |
| 2020-07-17 | 3995.0 | 3998.0 |
| 2020-07-20 | 4010.0 | 4008.0 |
| 2020-07-21 | 4090.0 | 4022.0 |
| 2020-07-22 | 4045.0 | 4028.0 |
| 2020-07-23 | 3875.0 | 4003.0 |
| 2020-07-24 | 3800.0 | 3964.0 |
| 2020-07-27 | 3815.0 | 3925.0 |

計算 MA 指標

- n 日移動平均被你算出來了！
 - 同時算個五日 and 十日的如何？
- 只差一步了，不如畫一下折線圖吧！
- 怎麼做？

計算 MA 指標

- n 日和
- 同
- 只差
- 怎麼

```
import matplotlib.pyplot as plt

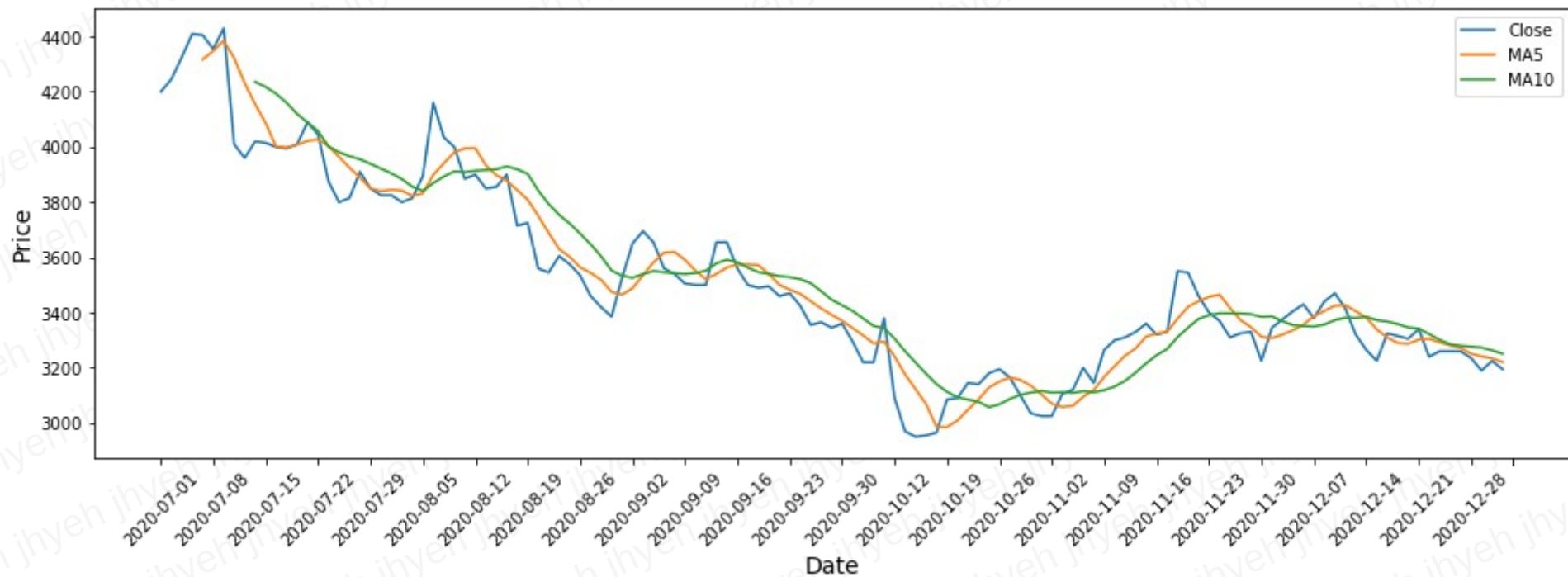
# 計算五日均線
ma5s = calcMA(cls, 5)
# 計算五日均線
ma10s = calcMA(cls, 10)

plt.figure(figsize=(16, 5)) # 設定圖表長寬比

# 用交易日期作為x座標，用串列生成式故意略過一些標籤不顯示
xs = [dates[i] if i%5==0 else '' for i in range(len(dates))]
plt.plot(dates, cls, label='Close') # 收盤價線圖繪製
plt.plot(dates, ma5s, label='MA5') # 5日均線圖繪製
plt.plot(dates, ma10s, label='MA10') # 10日均線圖繪製
plt.title('3008 2020-07~2020-12', fontsize=16) # 圖表標題
plt.xlabel('Date', fontsize=14) # X軸標題
plt.ylabel('Price', fontsize=14) # Y軸標題
plt.xticks(xs, rotation='45')
plt.legend()
plt.show() # 顯示繪製的圖形
```


計算 MA 指標

3008 2020-07~2020-12



很棒！可是怎麼覺得少了什麼？

計算 MA 指標

- 再專業一點，加**格線**！
- matplotlib 有 `grid()` 函數
 - 要在 `show()` 之前執行
 - `color` 屬性設定格線顏色
 - `linestyle` 屬性設定格線樣式
 - `linewidth` 屬性設定格線粗細

計算 MA 指標

- 再專業

- matplotlib

- 要在

- color

- lines

- linev

```
import matplotlib.pyplot as plt

# 計算五日均線
ma5s = calcMA(cls, 5)
# 計算五日均線
ma10s = calcMA(cls, 10)

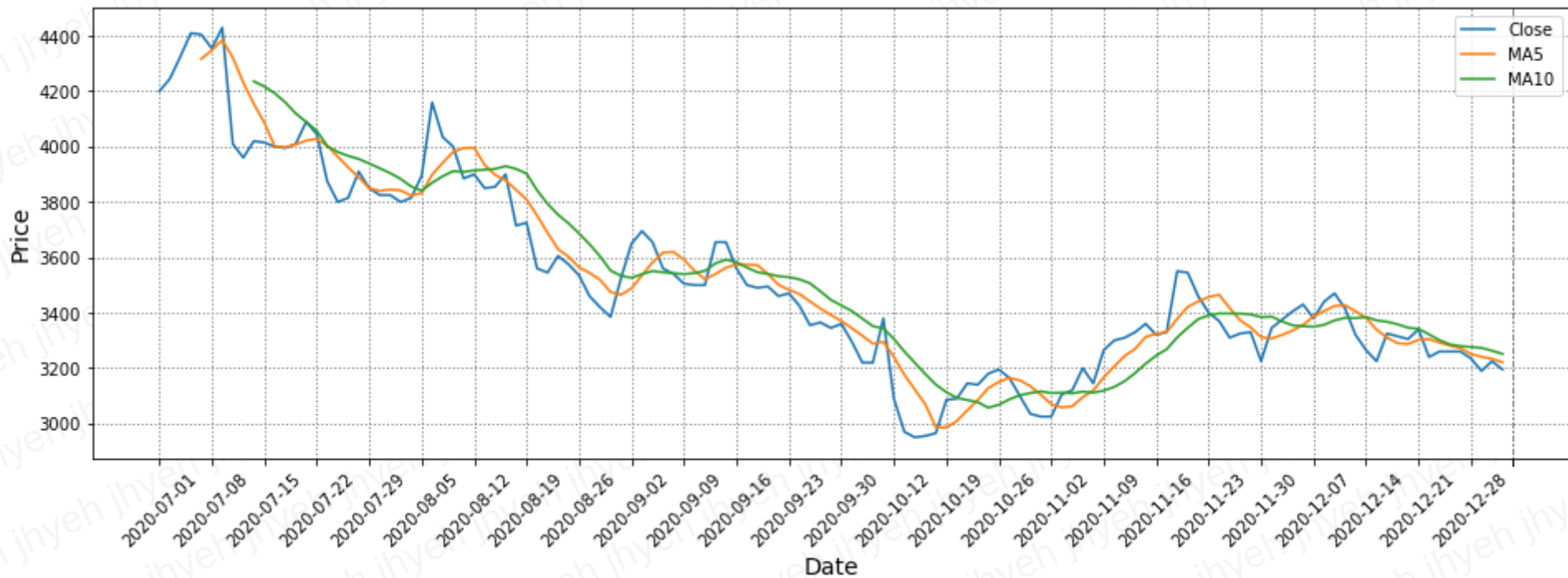
plt.figure(figsize=(16, 5)) # 設定圖表長寬比

# 用交易日期作為x座標，用串列生成式故意略過一些標籤不顯示
xs = [dates[i] if i%5==0 else '' for i in range(len(dates))]

plt.plot(dates, cls, label='Close') # 收盤價線圖繪製
plt.plot(dates, ma5s, label='MA5') # 5日均線圖繪製
plt.plot(dates, ma10s, label='MA10') # 10日均線圖繪製
plt.title('3008 2020-07~2020-12', fontsize=16) # 圖表標題
plt.xlabel('Date', fontsize=14) # X軸標題
plt.ylabel('Price', fontsize=14) # Y軸標題
plt.xticks(xs, rotation='45')
plt.legend()
plt.grid(color='gray', linestyle='dotted', linewidth=1)
plt.show() # 顯示繪製的圖形
```

計算 MA 指標

3008 2020-07~2020-12



計算 RSI 指標

- 就是算漲勢平均值佔比，也不難！
- 從資料庫開始，拉資料出來
- 每個交易日平滑移動，計算 n 天平均漲幅和跌幅
 - 所以要從第 n 天才開始有 RSI 值！

計算 RSI 指標

• 好像也沒提過聯發科 (2454)...

聯發科技（英語：MediaTek Inc.，有時非正式縮寫作**MTK**），簡稱**聯發科**，是臺灣一家為無線通訊、高清電視設計系統芯片的無廠半導體公司^[2]。公司成立於1997年，總部位於新竹科學園區，在全球設有25個分公司和辦事處^[3]，2013年成為全球第四大無晶圓廠IC設計商^[4]，2016年成為全球第三大^[5]，2020年憑藉天璣系列芯片成為全球第一大。

目录 [隱藏]

1 歷史

1.1 收購

1.2 科研推廣

2 產品

2.1 MediaTek Labs開發者社群計畫

3 圖片集

4 運動賽事

聯發科技股份有限公司

MediaTek Inc.


MEDIATEK

公司類型 上市公司

股票代號 臺證所：**2454**
(2001年7月23日上市)

成立 1997年5月28日

代表人物 董事長：蔡明介
執行長：蔡力行
總經理：陳冠州

總部  中華民國臺灣 300096
新竹市東區篤行一路1號

標語口號 Everyday genius

```
import sqlite3
```

```
# 計算RSI序列, 傳入數值列和參數「n天平均」
```

```
def calcRSI(cls, n):
```

```
    len1 = len(cls)
```

```
    rsis = [None]*len1
```

```
    for i in range(len1):
```

```
        # 不想寫else!(為什麼?)
```

```
        if i<n:
```

```
            continue
```

```
        # 串列生成: 以第i日位基準, 過去n天漲幅總和
```

```
        up = sum([cls[i-j]-cls[i-j-1] for j in range(n) if cls[i-j]>cls[i-j-1]])
```

```
        # 串列生成: 以第i日位基準, 過去n天跌幅總和
```

```
        dn = sum([cls[i-j-1]-cls[i-j] for j in range(n) if cls[i-j]<cls[i-j-1]])
```

```
        # 第i日的n日rsi值
```

```
        if up+dn!=0:
```

```
            rsis[i] = 100*up/(up+dn)
```

```
    return rsis
```

```
conn = sqlite3.connect('mystock.db')
```

```
# 查詢聯發科交易資料2020年下半年的日期、收盤價, 用日期由小到大排序
```

```
sqlstr = "SELECT date, cl FROM stktrade WHERE "
```

```
sqlstr += "id='2454' AND date>='2020-07-01' AND date<'2021-01-01'"
```

```
sqlstr += " ORDER BY date ASC;"
```

```
results = conn.execute(sqlstr)
```

```
dates = []
```

```
cls = []
```

```
for rec in results:
```

```
    dates.append(rec[0])
```

```
    cls.append(rec[1])
```

```
# 計算五日RSI
```

```
rsi5s = calcRSI(cls, 5)
```

```
# 計算十日RSI
```

```
rsi10s = calcRSI(cls, 10)
```

```
for d, r5, r10 in zip(dates, rsi5s, rsi10s):
```

```
    print(d, r5, r10)
```

有沒有注意到

邊界 n 的問題?


```
import sqlite3
```

```
# 計算RSI序列, 傳入數值列和參數「n天平均」
```

```
def calcRSI(cls, n):  
    len1 = len(cls)  
    rsis = [None]*len1  
    for i in range(len1):  
        # 不想寫else!(為什麼?)  
        if i<n:  
            continue  
        # 串列生成: 以第i日位基準, 過去n天漲幅總和  
        up = sum([cls[i-j]-cls[i-j-1] for j in range(n) if cls[i-j]>cls[i-j-1]])  
        # 串列生成: 以第i日位基準, 過去n天跌幅總和  
        dn = sum([cls[i-j-1]-cls[i-j] for j in range(n) if cls[i-j]<cls[i-j-1]])  
        # 第i日的n日rsi值  
        if up+dn!=0:  
            rsis[i] = 100*up/(up+dn)  
    return rsis
```

```
conn = sqlite3.connect('mystock.db')
```

```
# 查詢聯發科交易資料2020年下半年的日期、收盤價, 用日期由小到大排序
```

```
sqlstr = "SELECT date, cl FROM stktrade WHERE "
```

```
sqlstr += "id='2454' AND date>='2020-07-01' AND date<'2021-01-01'"
```

```
sqlstr += " ORDER BY date ASC;"
```

```
results = conn.execute(sqlstr)
```

```
dates = []
```

```
cls = []
```

```
for rec in results:
```

```
    dates.append(rec[0])
```

```
    cls.append(rec[1])
```

```
# 計算五日RSI
```

```
rsi5s = calcRSI(cls, 5)
```

```
# 計算十日RSI
```

```
rsi10s = calcRSI(cls, 10)
```

```
for d, r5, r10 in zip(dates, rsi5s, rsi10s):
```

```
    print(d, r5, r10)
```

| | | |
|------------|--------------------|--------------------|
| 2020-07-01 | None | None |
| 2020-07-02 | None | None |
| 2020-07-03 | None | None |
| 2020-07-06 | None | None |
| 2020-07-07 | None | None |
| 2020-07-08 | 96.66666666666667 | None |
| 2020-07-09 | 89.69072164948453 | None |
| 2020-07-10 | 62.8099173553719 | None |
| 2020-07-13 | 65.38461538461539 | None |
| 2020-07-14 | 47.05882352941177 | None |
| 2020-07-15 | 16.666666666666668 | 59.523809523809526 |
| 2020-07-16 | 16.666666666666668 | 57.142857142857146 |
| 2020-07-17 | 41.1764705882353 | 56.395348837209305 |
| 2020-07-20 | 18.181818181818183 | 53.44827586206897 |
| 2020-07-21 | 70.96774193548387 | 55.248618784530386 |
| 2020-07-22 | 81.60919540229885 | 50.90909090909091 |
| 2020-07-23 | 93.33333333333333 | 57.73809523809524 |
| 2020-07-24 | 90.47619047619048 | 71.85185185185185 |
| 2020-07-27 | 98.47328244274809 | 78.28571428571429 |

計算 RSI 指標

- 為什麼 MA 從第 n 日開始計算，但是 RSI 要從第 $n+1$ 日開始計算？

計算邏輯問題！

看到 $i-j-1$ 了嗎！這是邊界問題！

```
if i < n:
    continue
# 串列生成：以第i+1日位基準，過去n天漲幅總和
up = sum([cls[i-j]-cls[i-j-1] for j in range(n) if cls[i-j]>cls[i-j-1]])
# 串列生成：以第i+1日位基準，過去n天跌幅總和
dn = sum([cls[i-j-1]-cls[i-j] for j in range(n) if cls[i-j]<cls[i-j-1]])
# 第i日的n日rsi值
if up+dn!=0:
    rsis[i] = 100*up/(up+dn)
```

計算 RSI 指標

- 5 日和 10 日 RSI 被你算出來了！
 - 有沒有注意到漲勢平均值佔比？
 - 數值應該是 0%~100% 之間
- 所以折線圖不宜和收盤價一起畫！
 - 只畫 RSI5 和 RSI10 吧！
- 怎麼做？

計算 RSI 指標

- 5 日和 10 日均線

- 有沒有

- 數值應

- 所以折

- 只畫 R

- 怎麼做?

```
import matplotlib.pyplot as plt

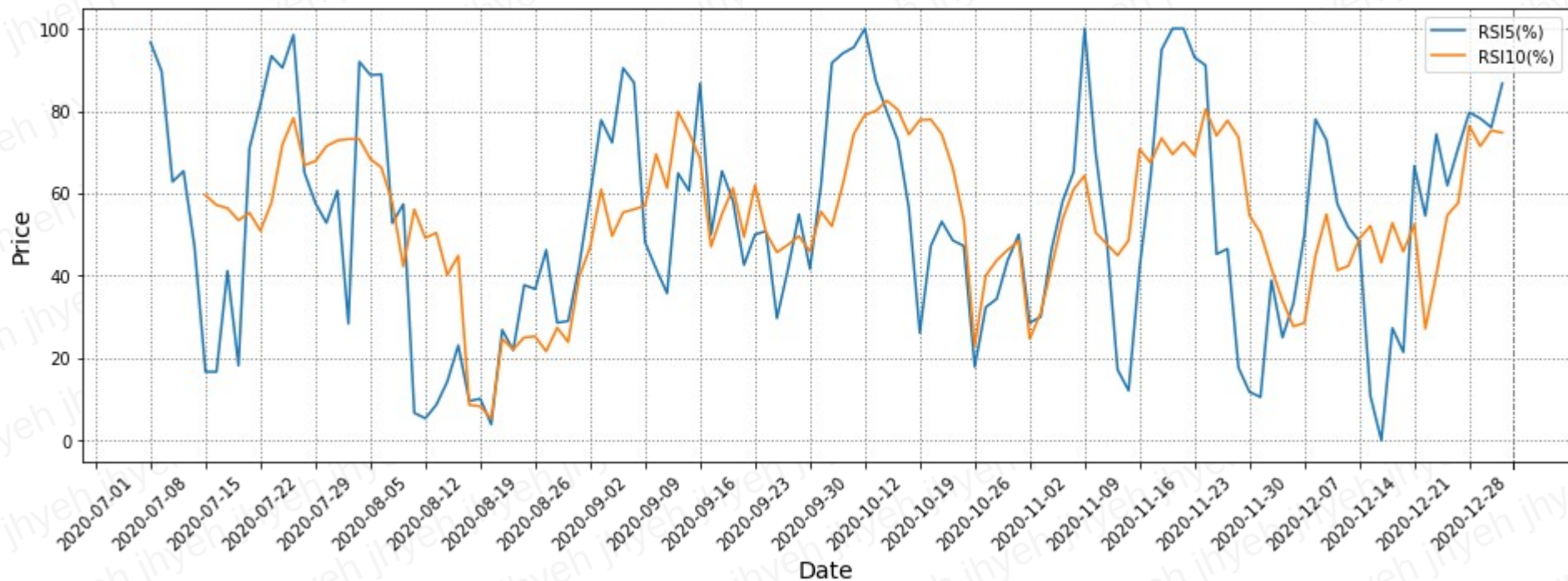
plt.figure(figsize=(16, 5)) # 設定圖表長寬比

# 用交易日期作為x座標，用串列生成式故意略過一些標籤不顯示
xs = [dates[i] if i%5==0 else '' for i in range(len(dates))]

plt.plot(dates, rsi5s, label='RSI5(%)') # 5日均線圖繪製
plt.plot(dates, rsi10s, label='RSI10(%)') # 10日均線圖繪製
plt.title('2454 2020-07~2020-12', fontsize=16) # 圖表標題
plt.xlabel('Date', fontsize=14) # X軸標題
plt.ylabel('Price', fontsize=14) # Y軸標題
plt.xticks(xs, rotation='45')
plt.legend()
plt.grid(color='gray', linestyle='dotted', linewidth=1)
plt.show() # 顯示繪製的圖形
```


計算 RSI 指標

2454 2020-07~2020-12



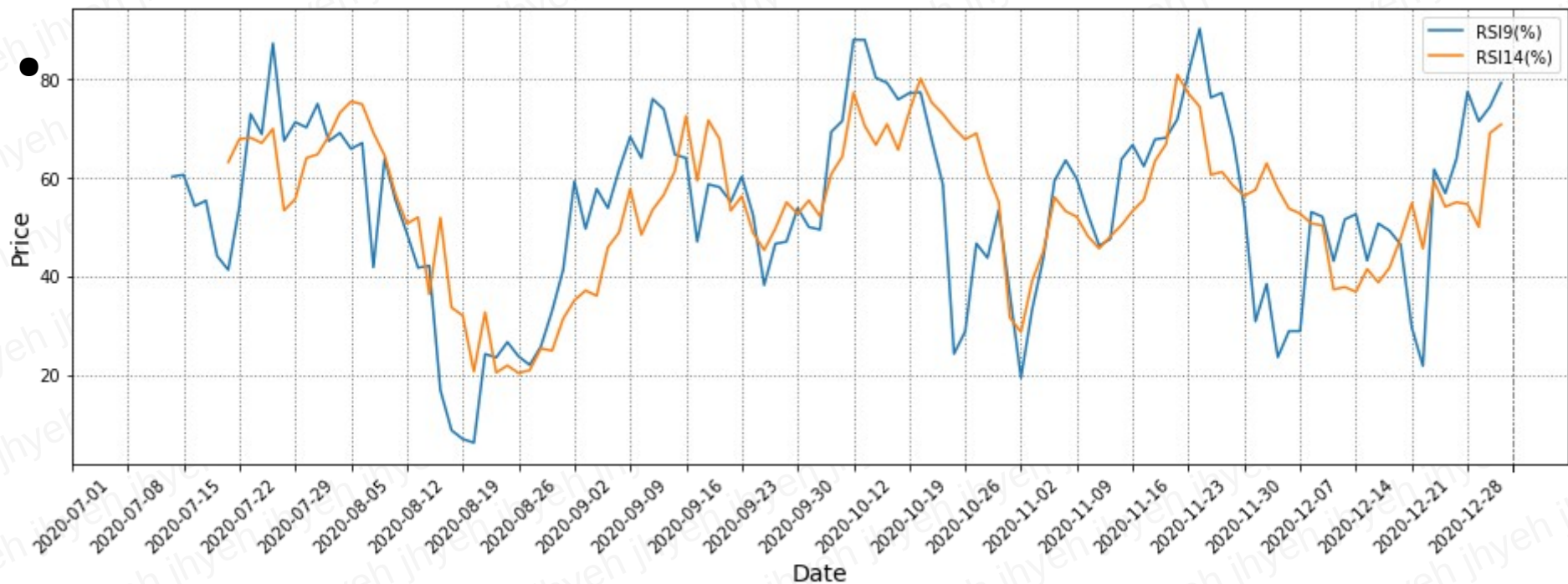
計算 RSI 指標

- 也有人會看 9 日和 14 日的 RSI 互動
- 你也可以試試看！

計算 RSI 指標

- 也有人會看 9 日和 14 日的 RSI 互動

2454 2020-07~2020-12



這個講次中，你應該學到了 ...

- 技術指標的定義
- 技術指標的種類
- 技術指標的計算
- 技術指標的圖表