



嶺東科技大學
LING TUNG UNIVERSITY

資訊管理系

台股量化交易程式實作

指導教授：陳明華 教授

組員名單：王曜盛 A68C008

林立國 A68C041

李承翰 A68C017

施雨辰 A68C014

中 華 民 國 1 1 0 年 5 月



嶺東科技大學
LING TUNG UNIVERSITY

資訊管理系專題口試委員審定書

台股量化交易程式實作

組員名單： 王曜盛 A68C008
林立國 A68C041
李承翰 A68C041
施雨辰 A68C041

指導教授：_____

口試委員：_____

中 華 民 國 1 1 0 年 5 月

謝 誌

本專題報告得以順利完成，首先要感謝恩師陳明華老師細心引導我們，耐心的協助我們，克服研究過程中所面臨的困難，給予我們最大的協助，使本專題得以順利完成。

研究報告口試期間，感謝謝淑玲老師、陳建中老師不辭辛勞細心審閱，不僅給予我們指導，並且提供寶貴的建議，使我們的專題內容以更臻完善，在此由衷的感謝。

最後，感謝系上諸位老師在各學科領域的熱心指導，增進商業管理知識範疇，在此一併致上最高謝意。

王曜盛
林立國
李承翰
施雨辰

謹誌

中華民國110年5月於嶺東

摘要

現代資訊科技的進步發展，最夯的如雲端運算、大數據、人工智慧、4G 網路等技術應用產品的普及，使人類生活更加便利舒適安全。在投資方面也是如此，利用大數據等資源，在金融股票投資市場中也會受到這些科技影響。

在股票市場中已經有一些公式或工具能輔助投資者，再透過此程式讓一般投資者多一個參考的資料，來降低投資失利的風險，促使投資損益達到正比。

於是我們將由 Python、Ngrok、Messaging API、Imgur 等軟體以及補助網站製作出一份股票建議或股票推薦的程式，讓投資客以更便利的方式進行投資，透過此程式建議，判斷該股市是否擁有投資的潛力，讓投資者也可以擁有較高的投資報酬率。

目錄

摘要	I
目錄	II
圖目錄	III
第壹章 緒論	1
1.1 開發動機	1
1.2 研究目的	1
第貳章 文獻回顧與探討	2
2.1 股票分析	2
2.2 量化交易	5
2.3 Messaging API 介紹	6
第參章 研究方法	7
3.1 Python	7
3.2 Ngrok	7
3.3 Messaging API	7
3.4 Imgur	7
第肆章 專題成果	9
4.1 結構	9
4.2 程式碼	11
4.3 Line 畫面呈現	16
第伍章 結論與未來展望	18
5.1 研究結論	18
5.2 未來展望	18
參考文獻	19

圖目錄

圖 1 研究流程圖	8
圖 2 Ngrok 執行畫面	10
圖 3 line bot 結構	10
圖 4 line 畫面展示股票基本資料與趨勢圖	16
圖 5 line 畫面展示短線趨勢圖解讀	17

第壹章緒論

在眾多的投資者心中各有喜愛的投資項目，但股票在投資市場裡佔據非常大，可用的演算及分析方法也很多，但常因投資者的人為跟心理因素導致虧損。所以此次研究出的程式會以理性的角度給與投資者一定的意見。

1.1 開發動機

在這資訊發達人手一機的時代，有雲端、大數據、人工智慧、4G 運用等方便的資源在日常生活中讓我們使用，但科技還在進步，如今 5G 開始成型我們將邁向一個全新的領域。

資訊的發達使各產業有更多的發展空間，其中金融市場發展快速，讓投資者有更多的選項來做投資，有銀行定存、債券、股票、基金公司、黃金買賣、房地產等多樣的選擇，當中股票又有一定的市場，目前台灣股票上市公司有 937 家，在眾多股票中如何選擇及推算出風險的高低是很重要的。你可能聽過這種說法，10 個玩股票的人裡面，有 7 個是賠錢的，2 個不賺不賠，有賺錢的只有 1 個，相信很多人也都有周遭朋友玩股票賠錢的例子，或者自己都有不少這種經驗，其實投資個股本來就是一個賠錢機率較高的行為，為什麼呢？道理很簡單，因為股市中一直都是少數的股票去創造多數的獲利，這很類似大家所熟悉的 80/20 理論，20% 的股票創造出 80% 的獲利。

換句話說，其實大多數股票的投資報酬率並不好，想要有好的投資報酬就必須能夠挑選到高獲利的少數股票，問題是要這麼做難度卻非常非常的高，絕大多數的投資人並沒有這種技巧，一般股票投資者，分為大戶跟散戶，通常都是大戶較為穩定，散戶投資的風險較高因此散戶投資人買股票幾乎就是注定要賠錢的，所以希望可以做出一個給一般投資者有參考的數據來降低投資風險。

1.2 研究目的

本次實作研究的程式使用量化交易作為研究方法運用 Python 作為程式開發的系統，給出與股票購買方向相關有價值性的資料，並讓投資者可以更為理性的買賣，以降低投資風險以取得最大的利潤。

第貳章文獻回顧與探討

本章節將以本專題之相關文獻做一個簡略的回顧與探討，包括 Python 相關技術及股票分析的資訊文章料，以及量化交易之相關資、等。

2.1 股票分析

當前，從研究範式的特徵和視角來劃分，股票投資分析方法主要有如下三種：基本分析、技術分析、演化分析。在實際應用中，它們既相互聯繫又有重要區別。

股票技術指標

技術分析[1]是指研究過去金融市場的資訊（主要是經由使用圖表）來預測價格的趨勢與決定投資的策略。

（1）K 線

K 線是根據股價(指數)一天的走勢中形成的四個價位即：開盤價，收盤價，最高價，最低價繪製而成的。K 線的繪製方法為找到當日最高和最低價，垂直地連成一條直線；然後再找開盤價和收盤價，將此二個價位連接成一條狹長的長方柱體。若收盤價高於開盤價時，也就是股價上漲時，以紅色來表示，稱為陽線。反之收盤價低於開盤價時，股價下跌時，以綠色來表示，稱為陰線。

（2）K 線圖

K 線圖使用廣泛，能夠全面透徹地觀察到市場變化。我們將 K 線隨時間連在一起可以看出股價過去的走勢圖，也同時可以瞭解到每日市場中的波動情形。K 線圖應用雖然多元，但在瞬息萬變的股市中，僅依靠一種指標在市場獲利，風險很大。所以日盛證券的看盤軟體，不只會幫你整理出企業的完整 k 線圖，並且可搭配其他技術分析指標表讓您可以清楚掌握股市波動情況。

（3）SMA 線

簡單移動平均線(Simple Moving Average, SMA)，又稱為移動平均線(MA)，計算方式為N 天的收盤價總和再除以 N，得到第 N 天的平均數值。

MA 線是以 N 日內收盤價最計算，所以也代表了一定時間內投資人所持有的股票成本。並且 MA 線是一條平滑的曲線，所以可以利用斜率來判斷目前股價的發展趨勢。

若股票現價向上穿越 MA 線，代表股市走強，為買進訊號 若股票現價向下穿越 MA 線，代表股市走弱，為賣出訊號

(4) KD 指標

KD 指標是使用 RSV 的加權移動平均來計算的，RSV 數據表達的是「與最近 9 天相比，今天的股價是強還是弱?」。而 KD 數值越高代表個股的收盤價接近最近幾天的最高價，反之 KD 數值越低代表個股的收盤價接近最近幾天的最低價。

$$(\text{今日收盤價} - \text{最近九天的最低價}) / (\text{最近九天的最高價} - \text{最近九天最低價})$$

K 值 是 RSV 和前一日的 K 的加權平均

$$K = 2/3 \times (\text{昨日 K 值}) + 1/3 \times (\text{今日 RSV})$$

D 值 是 K 和前一日的 D 的加權平均

$$D = 2/3 \times (\text{昨日 D 值}) + 1/3 \times (\text{今日 K 值})$$

而 KD 值另外一個常使用的判斷方式是根據公式 KD 值都會朝向同一個趨勢發展，但 K 值反應市場價格的速度較 D 值來的快，波動亦較 D 值來的大，所以當 K 值與 D 值交叉時被稱為黃金交叉或死亡交叉，是買進或賣出的指標訊號。

K 值由下而上穿越 D 值 為黃金交叉，行情看好

K 值由上而下穿越 D 值 為死亡交叉，行情看差

(5) RSI

RSI 是以某段時間，股價”平均漲幅”與”平均跌幅”所計算出來的數值，可看出股價觀測時間內股票價格強勢或弱勢的指標。

$$RSI = (\text{上升平均數} / (\text{上升平均數} + \text{下跌平均數})) \times 100$$

(6) 乖離率(BIAS)

如果說移動平均線(MA)是投資人的平均成本，那麼投資者的平均報酬率指的就是乖離率。

$$\begin{aligned}\text{投資報酬率} &= (\text{目前價} - \text{成本價}) / \text{成本價} \quad \text{乖離} \\ \text{率} &= (\text{目前價} - \text{移動平均價}) / \text{移動平均價}\end{aligned}$$

所以乖離率需要配合移動平均線和股價來做比較，需要注意的地方是作為比較的”天數”需要完全相同。也就是 5 日乖離率，就要用股價來和 5 日均線來比較，同樣的，如果是 30 日乖離率那麼就是用股價來和 30 日均線來比較。當收盤價大於移動平均價時的乖離稱為正乖離，收盤價小於移動平均價時的乖離就稱為負乖離(以負號表示)。在日盛的看盤軟體中，我們已將乖離率計算出來，並且以線圖顯示。讓投資人可以更快、更清晰的了解乖離率，迅速判斷股市行情。

(7) MACD

應用兩條速度不同的平滑移動平均線(EMA)，可計算兩者之間的差離狀態(DIF)，並且對差離值(DIF)做指數平滑移動平均，即為 MACD 線。簡單來說 MACD 就是，長期與短期的移動平均線即將要收斂或發散的徵兆，是用來判斷買賣股票的時機與訊號。MACD 指標快線:DIF，慢線:MACD 兩條線組成，以慢線:MACD 移動平均線來作為大趨勢基準，並以快線:DIF 移動平均線作為趨勢變化的判定。

快線 DIF 向上突破慢線 MACD → 買進訊號 快
線 DIF 向下跌破慢線 MACD → 賣出訊號

MACD 指標多會使用柱狀圖觀察 (柱線 = 快線 DIF-慢線 MACD) 當柱線接近 0 時，就是短線買進或賣出訊號。

柱線由負轉正，為買進訊號

柱線由正轉負，為賣出訊號

所以乖離率需要配合移動平均線和股價來做比較，而需要注意的地方是作為比較的”天數”需要完全相同。也就是 5 日乖離率，就要用股價來和 5 日均線來比較，同樣的，如果是 30 日乖離率那麼就是用股價來和 30 日均線來比較。當收盤價大於移動平均價時的乖離稱為正乖離，收盤價小於移動平均價時的乖離就稱為負乖離(以負號表示)。在看盤軟體中，我們已將乖離率計算出來，並且以線圖顯示。讓投資人可以更快、更清晰的了解乖離率，迅速判斷股市行情。

2.2 量化交易

對於時代的進步,現代化的投資方式也越來越資訊化,其中最著名的是“量化基金之王”詹姆斯·西蒙斯所提出的量化投資[2], 量化交易是指藉助現代統計學和數學的方法，利用電腦技術來進行交易的證券投資方式。量化交易從龐大的歷史數據中海選能帶來超額收益的多種“大概率”事件以制定策略，用數量模型驗證及固化這些規律和策略，然後嚴格執行已固化的策略來指導投資，以求獲得可以持續的、穩定且高於平均收益的超額回報。西蒙斯[3]親自設計了最初的數學模型，他同時僱用了相信這一邏輯的科學家來驗證和實踐這一模型。他通過計算機模型，大量篩選數十億計單個數據資料，從中挑選出中意的證券買進、賣出。人們將西蒙斯的這種投資方式稱為「量化投資」。通過電腦實現交易，也可以有效排除人為因素的干擾而根據這篇文章[4]表示出對於國外學者 Robert Novy-Marx 的論文[5]全球超過一兆美元的資金投入在量化交易領域產生嚴重的懷疑認為整篇論文的重點是探討多重交易訊號組合的投資策略，就算出現很棒的結果，也很容易是完全巧合，若是用單純 P value 小於 5% 來看，只要多找幾次，很輕易就能統計顯著。作者結論表明，並非不認同使用多種訊號結合來投資或交易，但在評估時可使用兩種方法避免，第一是使用非常嚴格的統計顯著，而非傳統的 P value 小於 5%，隨著你的 N 或 K 增加，要大大增加你的嚴格度。第二，多重策略結果好不代表什麼，而要在結合之前，把每一種交易訊號拆開單獨使用也要各自有效才行，最後才能結合再一起。

2.3 Messaging API 介紹

使用 Messaging API [6]建立聊天機器人，LINE 用戶創造個人化的使用體驗。於 LINE 平台上綁定聊天機器人與 channel，聊天機器人將於 LINE 官方帳號後台運作，這個LINE 官方帳號應在 bot mode 中設定 channel 時建立。

Messaging API 的操作步驟

Messaging API 讓 data 可於 bot server 及 LINE Platform 之間傳遞，於 HTTPS 上傳送的Request 將為JSON 格式。

- 1.用戶發送訊息至 LINE 官方帳號。
- 2.LINE Platform 將一個 webhook 事件傳送至 bot server 的 webhook URL。
- 3.Bot server 將依據 webhook event，透過 LINE Platform 回應用戶。

第參章研究方法

本章節將說明本專題製作程式會用到的相關軟體 Python、Ngrok、Messaging API、Imgur 做簡單的介紹。

3.1 Python

Python 是一種面向對象的解釋型電腦程式設計語言，具有豐富和強大的庫，它常被暱稱為膠水語言，能夠把用其他語言製作的各種模塊很輕鬆地聯結在一起。能用於製作軟體開發：遊戲後台、搜索、圖形介面、網站、軟體..等。

3.2 Ngrok

Ngrok 的原理就是可以把外界的請求轉發到你本機指定的 Port，也就是由 Ngrok 產生一串公開的網址來讓外網存取你本機上的 Port。它的優點是快速而且還提供了 https 的服務讓你使用上更安全，甚至還可以設置密碼保護。

3.3 Messaging API

於 LINE 平台上綁定聊天機器人與 channel，聊天機器人將於 LINE 官方帳號後台運作，這個 LINE 官方帳號應在 bot mode 中設定 channel 時建立。Messaging API 讓 data 可於 bot server 及 LINE Platform 之間傳遞，於 HTTPS 上傳送的 Request 將為 JSON 格式。

3.4 Imgur

imgur 是一個老牌的圖片上傳空間，從 2009 年開始提供服務，因為它很穩定、操作介面簡單，加上使用限制少，所以深受用戶喜愛，目前已經有相當龐大的使用族群，也和一些第三方服務結合，更方便將圖片上傳到 imgur 後產生分享鏈結。原則上 imgur 沒有空間限制，無須註冊亦可使用，它主要限制為用戶只看得到自己最近上傳的 225 張圖片，超過時就只會顯示最新的，不過你的其他圖片依然存在，只是會從你的圖片清單隱藏起來。

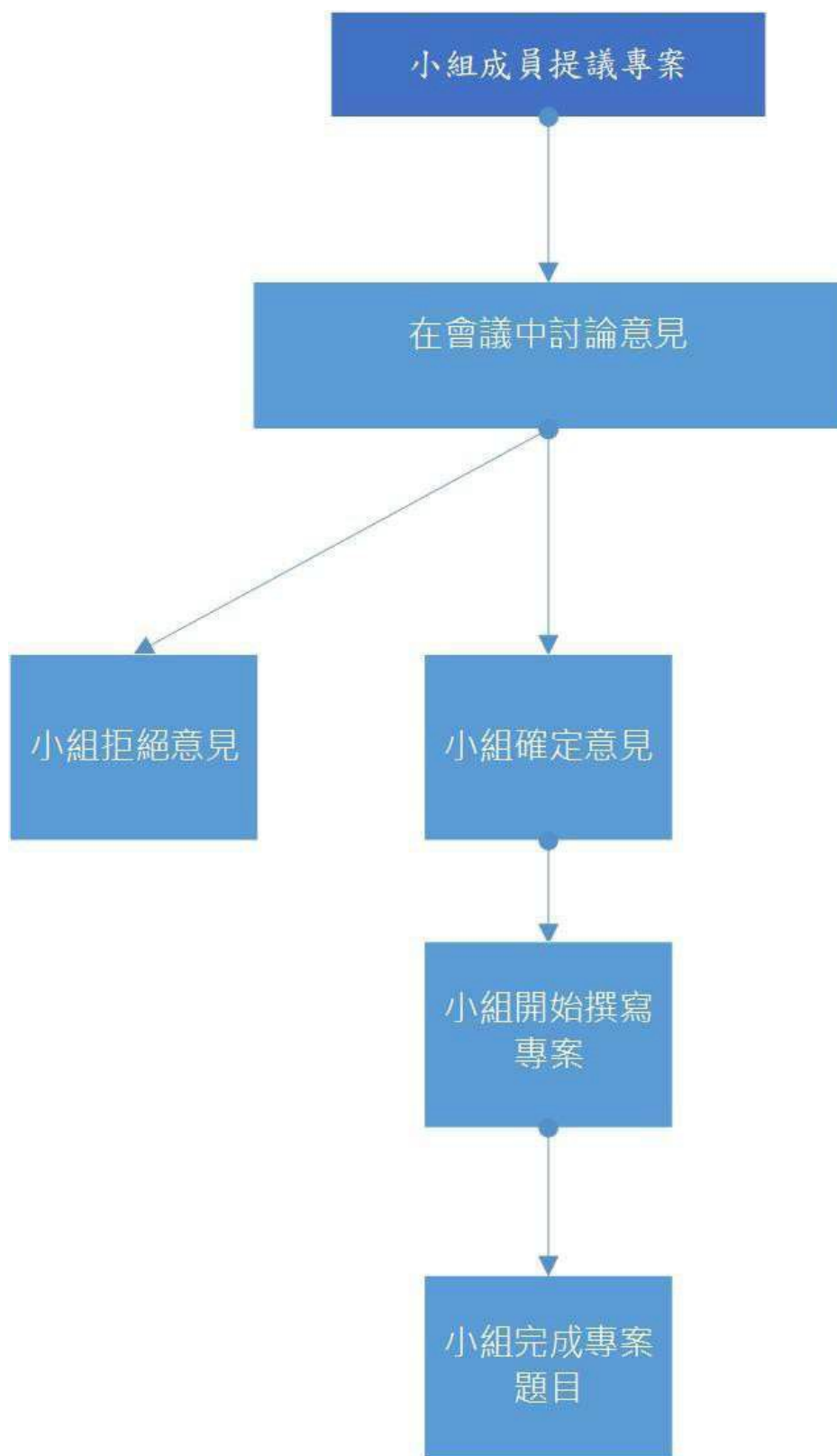


圖 1 研究流程圖

第肆章專題成果

本章節呈現專題內容，呈現撰寫的程式碼與說明程式的運作原理、呈現畫面執行結果。

4.1 結構

使用 Python 執行 Line 設置的 Messaging API，並且使用 Ngrok 讓內網的網址能讓外界看到。

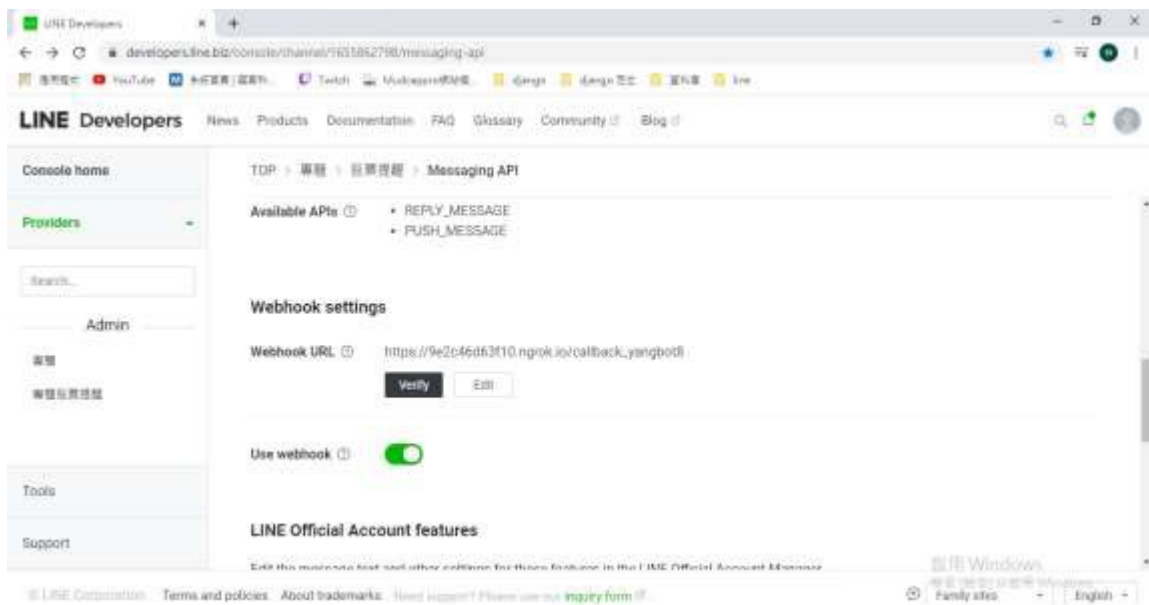
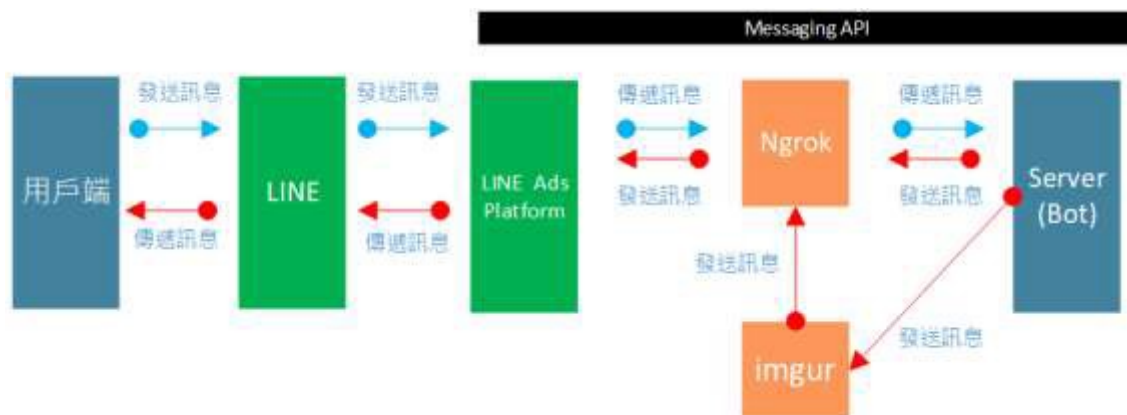


圖 2 Messaging API 控制介面

```
C:\py\line app\nngrok.exe - ngrok http 5000
ngrok by Miacoashreveable (Ctrl+C to quit)
Session Status      online
Session Expires     1 hour, 59 minutes
Update              update available (version 2.3.39, Ctrl-U to update)
Version             2.3.38
Region              United States (us)
Web Interface        http://127.0.0.1:4040
Forwarding           http://9e2c46d63f10.ngrok.io -> http://localhost:5000
                   https://9e2c46d63f10.ngrok.io -> http://localhost:5000
Connections
  ttl    opa    rt1    rt5    p50    p90
    0      0    0.00  0.00  0.00  0.00
```

圖 3 Ngrok 執行畫面



4.2 程式碼

```
from future import unicode_literals

import time
from datetime import timedelta, datetime
from pymongo import MongoClient

import twstock
from twstock import Stock
from twstock import BestFourPoint

import matplotlib
matplotlib.use('Agg')
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd

from imgur python import ImgurClient

from flask import Flask, request, abort
from linebot import (
    LineBotApi, WebhookParser
)
from linebot.exceptions import
    ( InvalidSignatureError
)

from linebot.models import *
import pandas as pd
app = Flask( name )

channel_secret_8 = '54ffded62d979d937b594293d71283c8'
channel_access_token_8='mpJ/NfbJRYrizmrG9pcsZCgWddJ4wVlzPgAl0Kt+Kgr
WjTuTI0C1f9TW82hMYyLKIkK43NZ0clkgoqVQVXP0If9BkVWuvmvFVgUCJe/
VH9kmzD17YaerJoClpi77xBeTcSi1f1K7tcmHbfYd16ON6AdB04t89/1O/w1cDnyi
lFU='
line_bot_api_8 = LineBotApi(channel_access_token_8)
parser_8 = WebhookParser(channel_secret_8)
```

如上程式碼所示，為「import 導入模塊」的 Python 程式碼，其有導入模塊如下：
import time(時間模組)在取得及時股票資料做輔助使用
import twstock(台灣股市股票價格擷取)在取得股票資料使用
import matplotlib、import pandas as pd 在繪製趨勢圖做使用
from imgur python import ImgurClient 在圖片傳輸上做使用。

```

@app.route("/callback_yangbot8", methods=['POST'])
def callback_yangbot8():
    signature = request.headers['X-Line-Signature']

    body = request.get_data(as_text=True)
    app.logger.info("Request body: " + body)

    try:
        events = parser_8.parse(body, signature)
    except InvalidSignatureError:
        abort(400)

    for event in events:
        if not isinstance(event, MessageEvent):
            continue
        if not isinstance(event.message, TextMessage):
            continue

        text=event.message.text

```

如上程式碼所示，為「趨勢圖下載至使用者line 視窗」的Python 程式碼，其處理邏輯如下： 確認使用者輸入文字第一個字是否為「價」， 取得使用者輸入文字後的股票代號利用python 當中twstock 的模塊幫助取得台股過去 30 日收盤價格，

運用 pandas 繪製趨勢圖， 登入 imgur server， 上傳趨勢圖至 imgur server， 使用 line_bot_api 請求 imgur server 回傳趨勢圖至使用者 line 視窗。

```

if(text.startswith('股')):
    text = text[1:]
    content = "

    stock_rt = twstock.realtime.get(text)
    my_datetime = datetime.fromtimestamp(stock_rt['timestamp']+8*60*60)
    my_time = my_datetime.strftime("%H:%M:%S")

    content += '%s (%s) %s\n'
        %( stock_rt['info']['name'],
            stock_rt['info']['code'],
            my_time)
    content += '現價: %s / 開盤:
        %s\n'%( stock_rt['realtime']['latest_trade_price']
            , stock_rt['realtime']['open'])
    content += '最高: %s / 最低: %s\n'
        %( stock_rt['realtime']['high'],
            stock_rt['realtime']['low'])
    content += '量: %s\n' %(stock_rt['realtime']['accumulate_trade_volume'])

    stock = twstock.Stock(text)#twstock.Stock('2330')
    content += '---- \n'
    content += '最近五日價格: \n'
    price5 = stock.price[-5:][::-1]
    date5 = stock.date[-5:][::-1]
    for i in range(len(price5)):
        #content += '[%s] %s\n' %(date5[i].strftime("%Y-%m-%d %H:%M:%S"),
price5[i])
        content += '[%s] %s\n' %(date5[i].strftime("%Y-%m-%d"), price5[i])
    line_bot_api_8.reply_message( ev
        ent.reply_token,
        TextSendMessage(text=content)
    )

```

如上程式碼所示，為「當日即時交易紀錄、前五日收盤價」的 Python 程式碼，其處理邏輯如下： 確認使用者輸入文字第一個字是否為「股」， 取得使用者輸入文字後的股票代號利用 python 當中 twstock 的模塊幫助取得台股即時交易紀錄、前五日收盤價， 將取的資料作排列 使用 line_bot_api 請求 imgur server 回傳即時交易紀錄、前五日收盤價的文字訊息。

```

elif(text.startswith('價')):
    text = text[1:]
    fn = '%s.png' %(text)
    stock = twstock.Stock(text)
    my_data = {'close':stock.close, 'date':stock.date, 'open':stock.open}
    df1 = pd.DataFrame.from_dict(my_data)

    df1.plot(x='date', y='close')
    plt.title('[%s]' %(stock.sid))
    plt.savefig(fn)
    plt.close()

    # -- upload
    # imgur with account: your.mail@gmail.com
    client_id = '56ef73b38d6913a'
    client_secret = '8b9d620e740e02b20af7ced4fffe276e551e1fe5'

    client = ImgurClient(client_id, client_secret)
    print("Uploading image... ")
    image = client.upload_from_path(fn, anon=True)
    print("Done")

    url = image['link']
    image_message =
        ImageSendMessage( original_content_url=url, preview_image_url=url
    )

    line_bot_api.reply_message( event
        .reply_token, image_message
    )

```

如上程式碼所示，為「趨勢圖下載至使用者line視窗」的Python程式碼，其處理邏輯如下：
 確認使用者輸入文字第一個字是否為「價」，取得使用者輸入文字後的股票代號利用 python 當中 twstock 的模塊幫助取得台股過去 30 日收盤價格，運用 pandas 繪製趨勢圖，登入 imgur server，上傳趨勢圖至 imgur server，使用 line_bot_api 請求 imgur server 回傳趨勢圖至使用者 line 視窗。

```

elif(text.startswith('買')):
    text = text[1:]
    stock = Stock(text)
    bfp = BestFourPoint(stock)
    content=bfp.best_four_point_to_buy()

    line_bot_api_8.reply_message( event.reply_token, TextSendMessage(text=content)
    )
elif(text.startswith('賣')):
    text = text[1:]
    stock = Stock(text)
    bfp = BestFourPoint(stock)
    content=bfp.best_four_point_to_sell()

    line_bot_api_8.reply_message( event.reply_token, TextSendMessage(text=content)
    )

return 'OK'

@app.route("/", methods=['GET'])
def basic_url():
    return 'OK'

if __name__ == "__main__": app.run(debug=True)

```

如上程式碼所示，為「短線趨勢圖解讀回報」的 Python 程式碼，其處理邏輯如下：確認使用者輸入文字第一個字是否為「買」，取得使用者輸入文字後的股票代號利用 python 當中 twstock 的模塊來解讀解讀短線趨勢圖，使用 line_bot_api 請求 imgur server 回解讀文字至使用者 line 視窗。確認使用者輸入文字第一個字是否為「賣」，取得使用者輸入文字後的股票代號利用 python 當中 twstock 的模塊來解讀解讀短線趨勢圖，使用 line_bot_api 請求 imgur server 回解讀文字至使用者 line 視窗。

4.3 Line 畫面呈現





圖 6 line 畫面展示短線趨勢圖解讀

功能服務:

買 2002(各股代號):當日即時交易紀錄、前五日收盤價。

價 2002(各股代號):過去 30 日收盤價趨勢。

買、賣 2002(各股代號):短線趨勢解讀回報訊息

第五章 結論與未來展望

本章節內文將說明專題的結論、未來期望能完成、希望達成的目標。

5.1 研究結論

最後我們得到的結論是想到了將機器人理財的人工智慧導入傳統的理財顧問服務，並非由實體的機器人幫助客戶理財，而是透過網路線上互動，依據需求者設定當日即時交易紀錄跟短線趨勢解讀回報訊息，透過電腦程式的演算法，提供自動化的投資即時回報，不像傳統臨櫃面對面理財服務需要許多的服務人員，其目的在於提升效率。

5.2 未來展望

機器人理財這個產業發展至今，已經不是傳統金融機構原本認為的簡單『玩具』，而是足以改變未來財富管理領域的新趨勢，而在台灣還是很新的概念，也還在發展的初期階段，但這個產業未來發展趨勢與前景是很明確的，只是投資人對於機器人理財要有正確的認識，不要有錯誤或不實際的預期。

所以我們必須把這個機器人理財的概念發展出去，因為我認為機器人理財會是未來財富管理領域很重要的趨勢，因為民眾不需要具備任何投資的知識，就能夠輕鬆地藉由系統的協助，同樣能夠達成人生重要的財務目標，甚至成功的機率更高。

參考文獻

- [1] 日盛證券理財學園,https://www.jihsun.com.tw/md/event/jsun_school/index.html
 - [2] 伍治堅, 雪球, 量化基金經理告訴你：什麼是真正的量化投資, 2019 / 01 / 17
 - [3] 解讀量化投資：西蒙斯用公式打敗市場的故事
 - [4] 市場異像投資人 是時候輪到來批評量化交易了 8 月 30, 2018 ,
<https://reurl.cc/L3LGK7>
 - [5] Testing strategies based on multiple signals by Robert Novy- Marx
 - [6] LINE Developers,<https://developers.line.biz/zh-hant/docs/messaging-api/overview/>
-

109
學年度

嶺東科技大學

資訊管理系

台股量化交易程式