玉山金控 E.SUN FHC

Fintech-Text Mining and Machine Learning

智能新聞評分系統

第二組

2020/6/18

Mentor：詹益安

指導老師：蔡芸琤

本組組員：

東吳巨資系大四 劉品妤

台大經濟系大四 楊廣元

台大國企所碩二 王昱達

台大會計所碩二 呂明諺

CONTENTS

01

現有問題描述

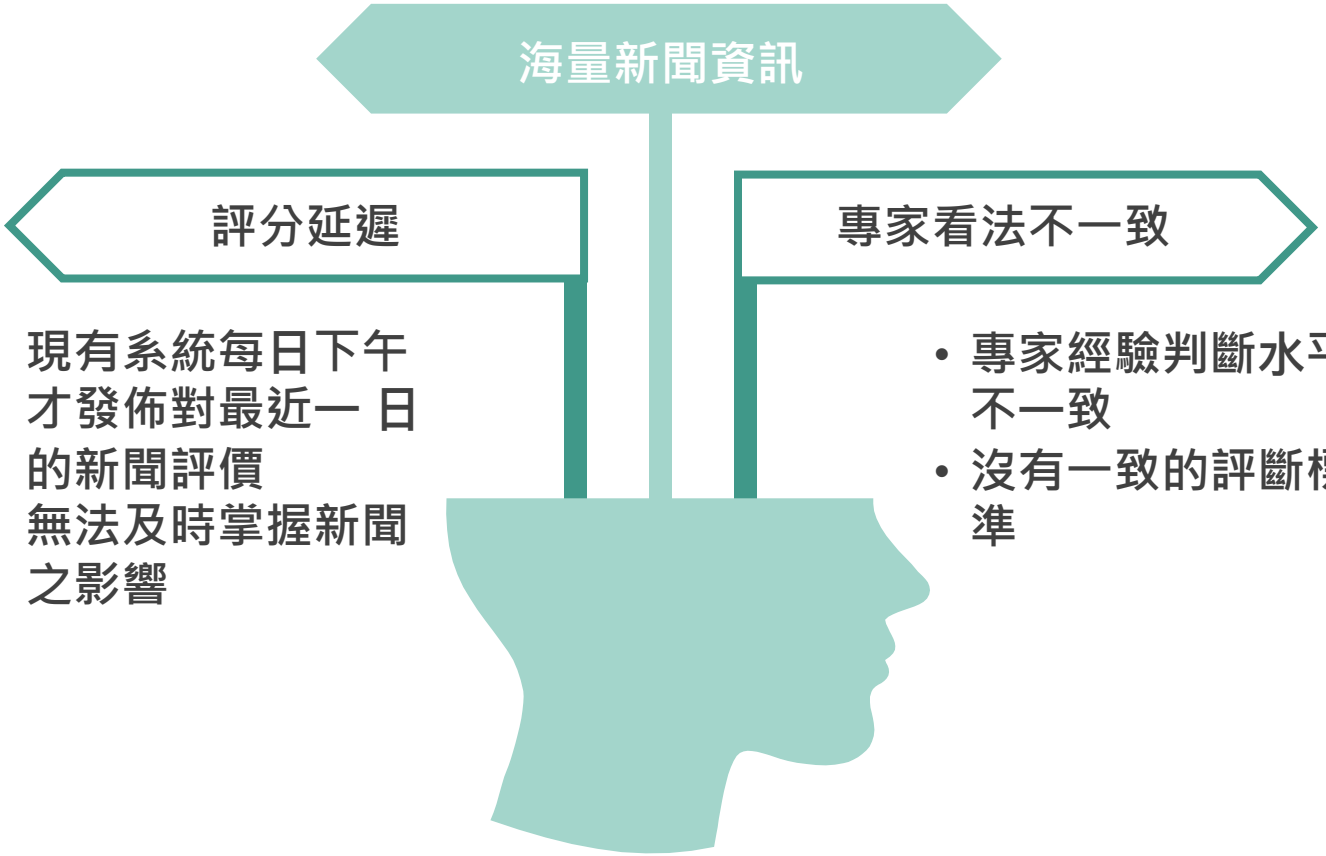
新聞重要性篩選

評分延遲

專家看法不一致

看門狗評分機制現有痛點描述

- 訊息來源眾多
- 那些新聞重要?



本組專案優勢一：
建立篩選機制，讓使用者只看得到重要的新聞

海量新聞資訊

那些新聞重要?

重要新聞篩選機制

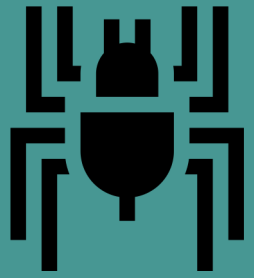
系統只展現重要的新聞
內容及評分(-3, -2, 2, 3)

本組專案優勢二：
爬取最新新聞，即時更新新聞評分

評分延遲

無法及時掌握新聞之影響

新聞爬蟲



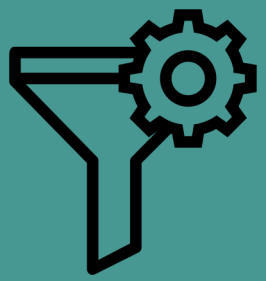
針對公開資訊觀測站，每十秒爬一次，即時更新

本組專案優勢三：
透過機器學習模型，避免多位專家評分看法不一致的偏誤

專家看法不一致

專家經驗判斷水平不一致

機器學習



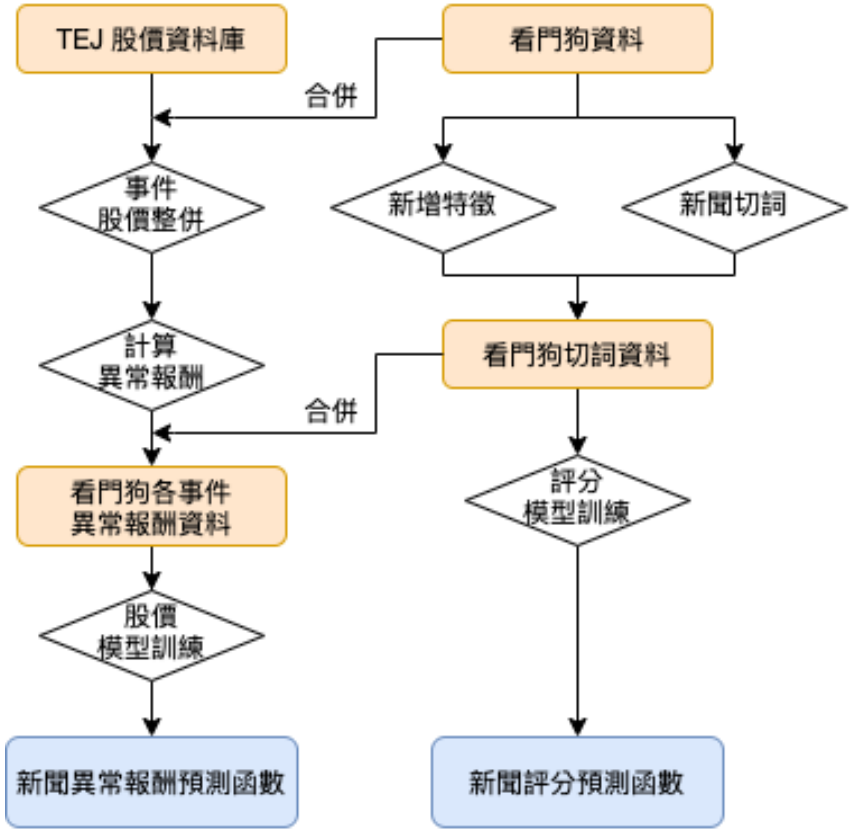
利用機器學習參考各專家評分結果，降低評分變異程度

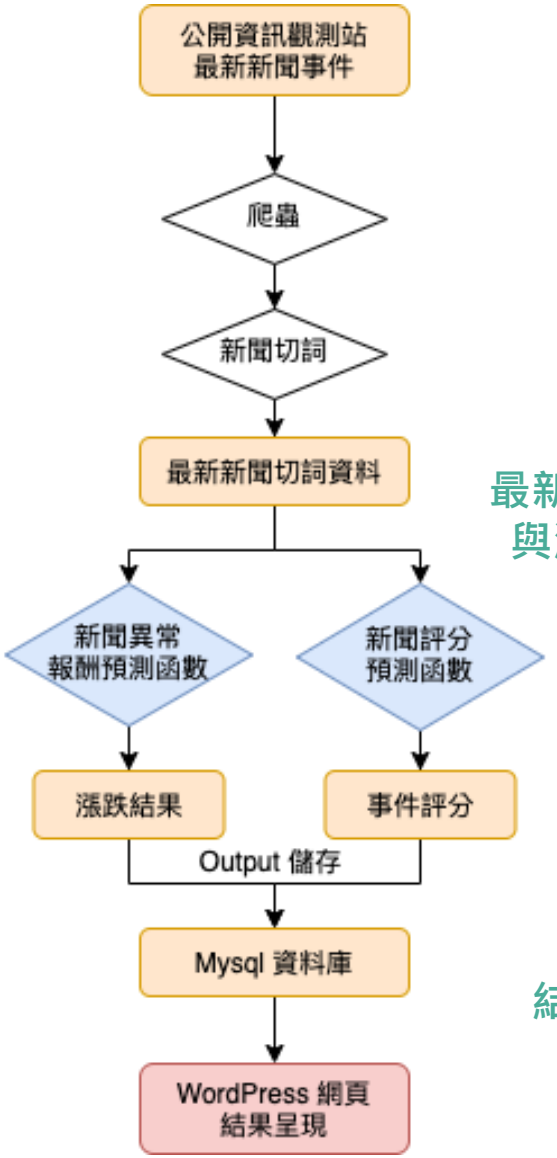
02

專案流程圖

專案流程圖

模型訓練過程





最新新聞評分與漲跌預測

結果呈現

03

資料及樣態說明

資料集樣態說明

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	個股代號	公司簡稱	事件日	TCRI(年/月)	事件強度	大事件類別	小事件類別	事件內容			
2	1218	泰山	20190101	6(2018/09)	0	M_經營層	MT06_高管異動	發言人林俐婉內部調動，由江巍峰接任。。			
3	1503	士電	20190101	4(2018/09)	0	M_經營層	MT06_高管異動	內部稽核主管林志強內部調動，由莊文清接任。。			
4	1504	東元	20190101	4(2018/09)	0	M_經營層	MT06_高管異動	會計主管藍俊雄內部調動，由林鴻名接任。。			
5	1709	和益	20190101	5(2018/09)	0	M_經營層	MT06_高管異動	內部稽核主管游本詮內部調動，由曾筱茜接任。。			
6	1721	三晃	20190101	7(2018/09)	0	M_經營層	MT06_高管異動	財務經理洪廷宜內部調動，由王婷渝接任。。			
7	1817	凱撒衛	20190101	6(2018/09)	0	M_經營層	MT06_高管異動	研發主管吳政峰內部調動，由朱清立接任。。			
8	2064	晉椿	20190101	7(2018/09)	-1	M_經營層	MT06_高管異動	總經理高進義離職，由陳馨接任。。發言人高進義離職，由			
9	2207	和泰車	20190101	4(2018/09)	0	M_經營層	MT02_董監異動	改派1董。董事大野勝仁(豐田自動車代表)卸任。董事長沼一			
10	2330	台積電	20190101	1(2018/09)	-1	M_經營層	MT02_董監異動	辭任1董。獨立董事湯馬斯?延吉布斯卸任。			
11	2357	華碩	20190101	2(2018/09)	0	M_經營層	MT06_高管異動	總經理沈振來內部調動，由胡書賓接任。。			
12	2377	微星	20190101	3(2018/09)	0	M_經營層	MT06_高管異動	總經理徐祥內部調動，由江勝昌接任。。			
13	2442	新美齊	20190101	7(2018/09)	0	M_經營層	MO04_經營權轉讓疑慮	新美齊澄清報載提及本公司停業及隱射屬大同集團上市櫃公			
14	2724	富驛-KY	20190101	D(2018/09)	0	M_經營層	MT02_董監異動	改派1董。董事周威良(Furama Hotel International Management In			
15	2750	桃禧	20190101		0	M_經營層	MT06_高管異動	會計主管林慧茹內部調動，由楊崑岳接任。。			
16	2852	第一保	20190101		0	M_經營層	MT06_高管異動	財務經理李易致內部調動，由施冬森接任。。			
17	2888	新光金	20190101		0	M_經營層	MT06_高管異動	會計主管施貽昶內部調動，由呂雅茹接任。。			
18	3004	豐達科	20190101	5(2018/09)	0	M_經營層	MT06_高管異動	總經理邱智科內部調動，由林威村接任。。			
19	3167	大量	20190101	5(2018/09)	0	M_經營層	MT06_高管異動	研發主管宋漢釧內部調動，由商國強接任。。			
20	4104	佳醫	20190101	5(2018/09)	0	M_經營層	MT06_高管異動	總經理高省內部調動，由張明正接任。。			
21	4138	曜亞	20190101	6(2018/09)	0	M_經營層	MT06_高管異動	總經理傅若軒內部調動，由吳國龍接任。。			
22	4168	醣聯	20190101	7(2018/09)	0	M_經營層	MT06_高管異動	總經理張東玄內部調動，由楊玫君接任。。			
23	4402	福大	20190101	D(2018/09)	0	M_經營層	MT06_高管異動	會計主管莊清揚內部調動，由何子龍接任。。			

- 資料重要內容

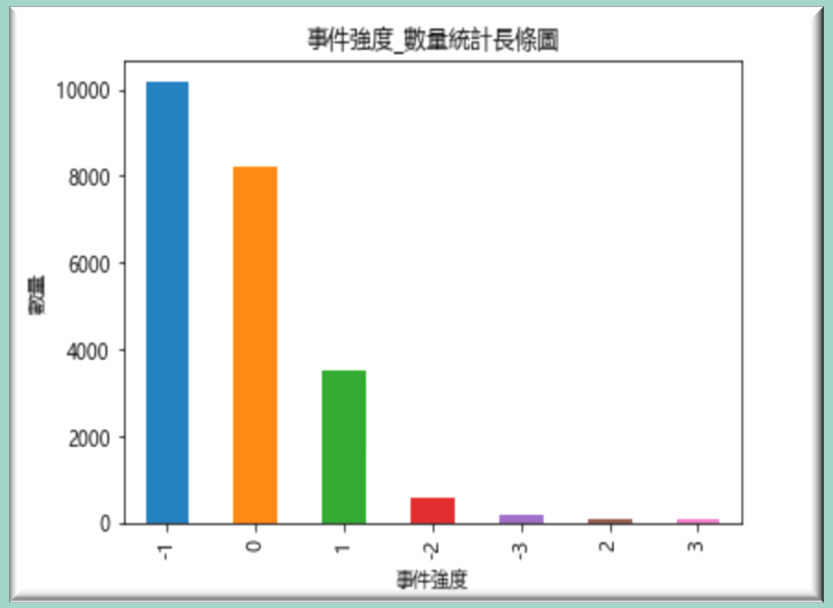
A. 事件強度
B. 大事件類別
C. 小事件類別
D. 事件內容

- 資料樣本數

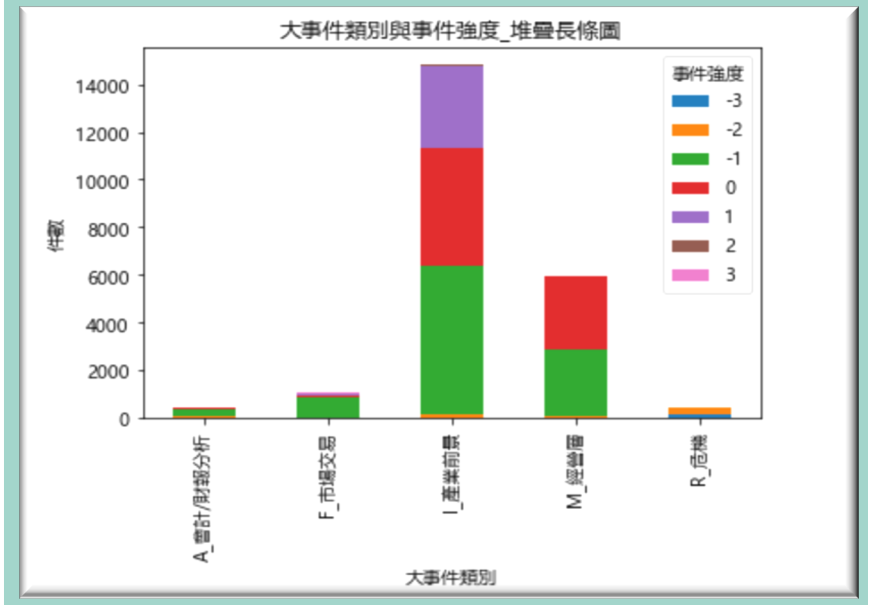
A. 2019(1-12)：23703
B. 2020(1-3)：13,104

資料集樣態說明

事件強度本身樣本分布不均



大事件類別事件強度分布有所差異



04

成果展現與介紹

斷詞、爬蟲、新聞評分模型

股價預測模型、資料庫建立、網頁呈現

新聞資料爬蟲

- 本組採用 pandas 套件中的 read_html 功能，對**公開資訊觀測站**的重大訊息主旨做爬蟲
- 設定成每 10 秒爬一次最新消息，將新增的新聞訊息加入資料庫
- 後續將新聞訊息做切詞處理後，放入模型跑重要性評分與預期漲跌

資料預處理（斷詞）

斷詞

- 詞是最小有意義且可以自由使用的語言單位
- 任何語言處理的系統都必須先能分辨文本中的詞才能進行進一步的處理
- 將一段中文切分出有「意義」的小單位（詞）

標的

- 本次報告須做處理的部分為新聞的內容

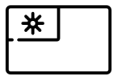
工具

- 分別使用2種不同的斷詞系統做新聞斷詞

Jieba vs Ckiptagger

Jieba

- Jieba 這個中文斷詞程式是由中國開發者所開發
- 可同時支援簡體與繁體的斷詞



Ckiptagger

- 中研院CKIP Lab中文詞知識庫小組開發之中文斷詞工具

TOOL	(WS) PREC	(WS) REC	(WS) F1
Ckiptagger	97.49%	97.17%	97.33%
Jieba	90.51%	89.10%	89.80%

斷詞工具選擇

Ckiptagger 

- Ckiptagger 斷詞結果較準確
- 使用 Ckiptagger 斷詞後模型預測結果較佳
- 再切詞工具方面我們選擇 Ckiptagger

模型建立

利用長短期記憶模型（LSTM）建立：

- **大事件類別分類器**
- **小事件類別分類器**
- **事件強度分類器**
- **股價異常報酬分類器**

大事件分類器：資料分割與不平衡資料處理

大事件分類器

將新聞分類為以下五個大事件類別：

- 'A_會計/財報分析'
- 'F_市場交易'
- 'I_產業前景'
- 'M_經營層'
- 'R_危機'

資料分割

- 所有資料的64%作為訓練資料
- 所有資料的16%作為驗證集
- 所有資料的20%作為測試集

不平衡資料處理

由於大事件類別的分布相當不平衡，所以我們使用了以下兩種方法來處理資料不平衡的問題

1. 使用Oversampling
2. 調整損失函數（loss function）的權重

大事件分類器：模型架構

```
Layer (type)                 Output Shape              Param #
=================================================================
embedding_2 (Embedding)      (None, None, 128)         1280000
_________________________________________________________________
lstm_2 (LSTM)                (None, 16)                9280
_________________________________________________________________
dense_2 (Dense)              (None, 5)                 85
=================================================================
Total params: 1,289,365
Trainable params: 1,289,365
Non-trainable params: 0
```

Embedding layer	**用來進行詞嵌入**
LSTM layer	長短期記憶模型
Dense layer	作為此模型的output layer

大事件分類器：模型表現（在驗證集上）

Accuracy: 0.971

	A_會計/財報分析	F_市場交易	I_產業前景	M_經營層	R_危機
Precision	0.672	0.995	0.979	0.959	0.888
Recall	0.741	0.974	0.982	0.960	0.879
F1 score	0.705	0.984	0.980	0.960	0.883

小事件分類器

Created by Eucalyp

利用新聞中的文字資料，將新聞分類為以下15小事件類別：

- MT02_董監異動
- MT06_高管異動
- 經營層_其他

- FS02_股價暴跌或異常
- FS03_其他市場交易議題
- 市場交易_其他

- AF05_財務警示
- AI01_延遲公告
- 會計/財報分析_其他

- RB01_TCRI負向觀察
- RB02_TCRI降等
- 危機_其他

- IP01_成本/產能變動或資本支出
- IS01_營收變動或客戶/商品/通路策略
- 產業前景_其他

小事件分類器：資料分割與不平衡資料處理

資料分割

- 所有資料的64%作為訓練資料
- 所有資料的16%作為驗證集
- 所有資料的20%作為測試集

不平衡資料處理

由於小事件類別的分布相當不平衡，所以我們使用了以下兩種方法來處理資料不平衡的問題

1. 使用Oversampling
2. 調整損失函數（loss function）的權重

小事件分類器：模型架構

```
Layer (type)                 Output Shape              Param #
=================================================================
embedding_6 (Embedding)      (None, None, 128)         1280000
_________________________________________________________________
lstm_6 (LSTM)                (None, 64)                49408
_________________________________________________________________
dense_15 (Dense)             (None, 32)                2080
_________________________________________________________________
dense_16 (Dense)             (None, 32)                1056
_________________________________________________________________
dense_17 (Dense)             (None, 15)                495
=================================================================
Total params: 1,333,039
Trainable params: 1,333,039
Non-trainable params: 0
```

Embedding layer	**用來進行詞嵌入**
LSTM layer	長短期記憶模型
Dense layer (3 dense layers):	進行小事件類別的分類

小事件類別分類器：模型表現（在驗證集上）

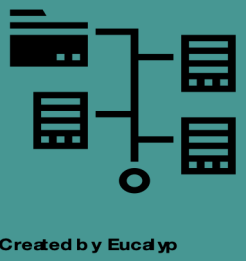
Accuracy: 0.905

	AF05_財務警示	AI01_延遲公告	FS02_股價暴跌或異常	FS03_其他市場交易議題	IP01_成本/產能變動或資本支出	IS01_營收變動或客戶/商品/通路策略	MT02_董監異動
Precision	0.128	1	1	0.8	0.797	0.943	1
Recall	0.451	0.375	0.999	0.333	0.701	0.945	0.995
F1 score	0.191	0.545	0.999	0.47	0.746	0.944	0.997

	MT06_高管異動	RB01_TCRI負向觀察	RB02_TCRI降等	危機_其他	市場交易_其他	會計/財報分析_其他	產業前景_其他	經營層_其他
Precision	1	0.806	0.888	0.941	0.8	0.7	0.759	0.907
Recall	0.995	0.781	0.8	0.592	0.47	0.491	0.839	0.87
F1 score	0.997	0.793	0.842	0.727	0.592	0.577	0.797	0.888

事件強度分類器：資料分割與不平衡資料處理

事件強度分類器



利用新聞中的文字資料，將新聞分類為以下七個事件強度：

- 3
- 2
- 1
- 0
- -1
- -2
- -3

資料分割

- 所有資料的64%作為訓練資料
- 所有資料的16%作為驗證集
- 所有資料的20%作為測試集

不平衡資料處理

由於事件強度的分布相當不平衡（極端事件：-3, -2, +2, +3 出現的頻率相對較少），所以我們使用了以下兩種方法來處理資料不平衡的問題

1. 使用Oversampling
2. 調整損失函數（loss function）的權重

事件強度分類器：模型架構

```
Layer (type)                 Output Shape              Param #
=================================================================
embedding_3 (Embedding)      (None, None, 128)         1280000
_________________________________________________________________
lstm_3 (LSTM)                (None, 16)                9280
_________________________________________________________________
dense_3 (Dense)              (None, 7)                 119
=================================================================
Total params: 1,289,399
Trainable params: 1,289,399
Non-trainable params: 0
```

Embedding layer	**用來進行詞嵌入**
LSTM layer	長短期記憶模型
Dense layer	作為此模型的 output layer

事件強度分類器：模型表現（在驗證集上）

accuracy: 0.878

	-3	-2	-1	0	1	2	3
precision	0.333	0.629	0.957	0.829	0.789	0.857	1.
recall:	0.710	0.542	0.941	0.843	0.770	0.5	1.
F1 score:	0.454	0.582	0.949	0.836	0.779	0.632	1.

股價預測核心方法論——事件研究法

何謂事件研究？

事件研究法(Even Study) 為研究結果之驗證方法，其起源於1960年代Ball and Brown，及Fama, Fisher, Jensen and Roll（沈中華、李建然，2000），為近代會計及財務領域實證研究所廣泛運用之研究設計之一

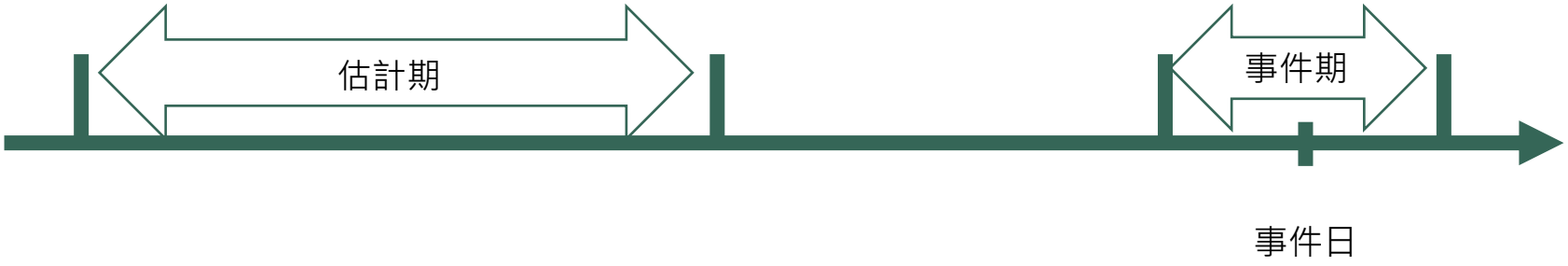
事件研究的目的？

事件研究法(Even Study) 主要目在於利用統計方法檢定異常報酬狀況，藉以明瞭特定事件是否對公司股價造成影響，並可以了解股價的波動與該事件是否相關

事件研究流程

1. 決定事件與事件日
2. 估計異常報酬率

事件日、事件期、估計期之定義



如何設定事件期、估計期長度

- 事件影響的區間應包括在事件期之內，如新聞發布之日。通常事件期間比發生日期（事件日）更寬廣一些，包括事件發生前後的一段時間。因為**事件發生後一段時間**的資訊能顯示應變數（如盈利、股價）變化的情況；而考察**事件發生後一段時間**的股價則有利於捕捉事件前徵兆與事前洩漏資訊所造成的影響。

- 估計期間或稱估計窗口（estimation window）的目的，是利用該期間的數據去估算在事件未出現情況下應變數之值，即**預期報酬率**。將預期報酬率與事件期間應變數變異後（即實際報酬率）相比較，變得出事件所帶來的異常報酬率。

- 一般而言，估計期選取要比事件期間長，本組採用年（250 個交易日）、季（60 個交易日）、月（20 個交易日）三個區間去估計異常報酬，而事件期則是事件日前後一天（明日收盤價 - 昨日收盤價）

異常報酬計算結果

- 本組採用TEJ股價資料，將所有看門狗中所有事件對應的股價資料合併起來，進而依序計算三種估計期的正常報酬與異常報酬
- 由於事件期長度定為兩日，因此所有的報酬率皆以兩日報酬率的形式去做計算
- 根據初步的模型預測結果發現，事件期定為一個月的準確率較高，因此後續的股價預測模型皆採用「一個月事件期」的報酬率資料

個股代號	公司簡稱	事件日	TCRI(年/月)	事件強度	收盤價	明日收盤價/昨日收盤價	明日收盤價/昨日收盤價-1	兩日報酬率(%)	前5~245日平均兩日報酬率(%)，年平均正常報酬(%)	前5~65日平均兩日報酬率(%)，季平均正常報酬(%)	前5~25日平均兩日報酬率(%)，月平均正常報酬(%)	前5~245日(年平均)兩日異常報酬(%)	前5~65日(季平均)兩日異常報酬(%)	前5~25日(月平均)兩日異常報酬(%)	大事件類別	小事件類別	事件內容	切詞詞數	切詞結果
1218	泰山	20190101	6(2018/09	0	19	0.972973	-0.02703	-2.7027	0.072008802	-0.126391428	0.91151213	-2.774711504	-2.576311275	-3.614214833	M_經營層	MT06_高	發言人林	19	['發言人',
1503	士電	20190101	4(2018/09	0	40.95	0.99754	-0.00246	-0.246	-0.000782104	-0.459070858	-0.042079001	-0.245220356	0.213068398	-0.203923459	M_經營層	MT06_高	內部稽核	22	['內部', '稽
1504	東元	20190101	4(2018/09	0	17.45	0.994302	-0.0057	-0.5698	-0.373847067	-0.699126047	0.436006766	-0.195953503	0.129325477	-1.005807335	M_經營層	MT06_高	會計主管	20	['會計', '主
1709	和益	20190101	5(2018/09	0	14.8	1.003367	0.003367	0.3367	-0.097104514	-0.364537588	-0.160869687	0.433804851	0.701237924	0.497570024	M_經營層	MT06_高	內部稽核	22	['內部', '稽
1721	三晃	20190101	7(2018/09	0	10.05	1	0	0	-0.275157057	-0.026064579	0.557660856	0.275157057	0.026064579	-0.557660856	M_經營層	MT06_高	財務經理	20	['財務', '經
1817	凱撒衛	20190101	6(2018/09	0	36.95	0.989276	-0.01072	-1.07239	-0.15792161	-0.081807145	0.3658829	-0.914464449	-0.990578914	-1.438268959	M_經營層	MT06_高	研發主管	20	['研發', '主
2064	晉椿	20190101	7(2018/09	-1	15.55	1.01634	0.01634	1.633987	-0.069460762	-0.219389167	-0.009464759	1.70344769	1.853376095	1.643451687	M_經營層	MT06_高	總經理高	32	['總經理', '
2207	和泰車	20190101	4(2018/09	0	255.5	0.988	-0.012	-1.2	-0.262075048	-0.048626627	1.179844775	-0.937924952	-1.151373373	-2.379844775	M_經營層	MT02_董	改派1董	41	['改派', '1',
2330	台積電	20190101	1(2018/09	-1	225.5	0.984305	-0.0157	-1.56951	-0.024201137	-0.551439256	0.027877375	-1.545305589	-1.01806747	-1.597384101	M_經營層	MT02_董	辭任1董	20	['辭任', '1',
2357	華碩	20190101	2(2018/09	0	201.5	1.0175	0.0175	1.75	-0.240915578	-0.822803805	-0.693052721	1.990915578	2.572803805	2.443052721	M_經營層	MT06_高	總經理沈	19	['總經理', '
2377	微星	20190101	3(2018/09	0	76.4	1.005222	0.005222	0.522193	-0.026185798	-0.34696121	0.924262083	0.548379009	0.869154422	-0.402068872	M_經營層	MT06_高	總經理徐	18	['總經理', '
2442	新美齊	20190101	7(2018/09	0	12	1.0125	0.0125	1.25	0.460998352	-0.435840484	-0.448641991	0.789001648	1.685840484	1.698641991	M_經營層	MO04_經	新美齊潛	536	['新美齊', '

模型建立—股價異常報酬分類器

- 若利用機器學習做股價迴歸預測，效果其實並不理想，因此改用二分法（亦即只預測漲跌）
- 預測股價的異常報酬為正值或負值
- 將「預測股價異常報酬」的問題視為二分類問題（正值 or 負值）

股價異常報酬分類器：模型架構

```
Layer (type)                 Output Shape              Param #
=================================================================
embedding_4 (Embedding)      (None, None, 128)         1280000
_________________________________________________________________
lstm_4 (LSTM)                (None, 64)                49408
_________________________________________________________________
dense_13 (Dense)             (None, 32)                2080
_________________________________________________________________
dense_14 (Dense)             (None, 32)                1056
_________________________________________________________________
dense_15 (Dense)             (None, 32)                1056
_________________________________________________________________
dense_16 (Dense)             (None, 1)                 33
=================================================================
Total params: 1,333,633
Trainable params: 1,333,633
Non-trainable params: 0
```

資料分割狀況		
訓練資料 Training set	驗證集 Validation set	測試集 Testing set
64%	16%	20%

模型架構與表現

模型架構

- Embedding layer：用來進行詞嵌入（word embedding ）
- LSTM layer：長短期記憶模型
- Dense layers (4 dense layers)：進行股價異常報酬的分類

模型表現

- Accuracy：0.596

事件強度類別	負	正
Precision	0.582	0.619
Recall	0.716	0.474
F1 score	0.642	0.537

（為了維持易讀性，將所有數字取四捨五入到小數點後三位數。）

模型架構與表現

模型結果

- 若將評分與異常報酬做迴歸分析，R平方只有0.1，代表平均來說，新聞事件的變動只能解釋10%的股價變動，解釋力不足
- 若只預測上漲與下跌（也就是只分兩個類別），Accuracy Rate 只有 0.596，還有進步空間

結果解釋

- 新聞事件對股價影響的反應時間極短，可能事件前後幾小時內股價就已經反應完畢，而本組採用的兩日區間過長，造成解釋力不足的結果（但受限於沒有 Intraday 的股價資料，只能這麼做）
- 不重要的新聞事件數占資料絕大部分，而這些新聞對股價影響力不大，卻又大量使用這些資料做機器學習，將評分絕對值高的事件的影響力給稀釋掉

建立資料庫，存取最新新聞斷詞與評分預測結果

- 在將資料輸入上傳到網頁前，我們會將：

  1. 股票代碼
  2. 公司名稱
  3. 發生時間
  4. 預測漲跌狀態
  5. 事件強度評分
  6. 新聞內容
  7. 新聞切詞結果

  等資料存放在資料庫中，未來公司需要做使用即可直接做存取

- 比較過後，本組採用 MySQL 作為本組的資料庫工具

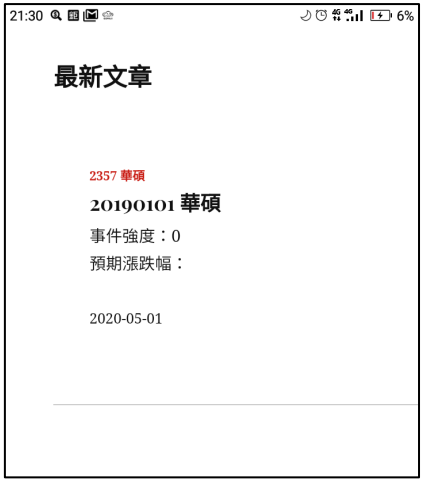
	Google Sheets	MySQL
與Python連接方式	gspread 套件	pymysql 套件
容量	有容量限制，不適合放大量數據	無容量限制，適合放大量數據
存取量	每 100 秒有資料存取量限制，不適合作為存取頻繁的資料庫	無資料存取量限制，適合作為存取頻繁的資料庫
費用	免費試用期一年，之後要收費	開源軟體，免費使用

透過 WordPress 網頁來呈現我們的預測結果

- 本組採用 AWS 與 WordPress 架構個股新聞評分系統網站，並利用 wordpress-xmlrpc 套件完成自動發文的功能
- 我們預期將使用爬蟲爬取最新新聞內容後，經過我們的評分與股價預測系統模型預測，將重要的新聞（評分絕對值大於1的新聞）呈現在我們的網站中

手機版畫面

文章摘要畫面



文章內文畫面

小組分工

劉品妤：AWS 與 WordPress 網頁製作、爬蟲最新新聞資料

王昱達：股價資料整理、資料庫建立、網頁串接、簡報整理

楊廣元：新聞評分與股價預測模型的建立與調整參數

呂明諺：切詞與進一步的優化、簡報整理

Trello 連結:
https://reurl.cc/Mvozzv

Github 連結:
https://reurl.cc/E7vQQk

成果網站連結:
http://ec2-52-87-157-212.compute-1.amazonaws.com/

P.S. 目前最後的資料庫與網頁串接部分尚未完成，因此目前網站僅有架構，整個產品還未正式上線，完成後會在下週以影片來呈現

感謝聆聽 敬請指教