



Management Science Final Project

主題：張協興茶行

Group 7

109306007 張祐榮、109306011 朱茂榛、109306040 顏誠佑

109306056 蔡甄芳、109306067 葉瀚元、109306081 陳威

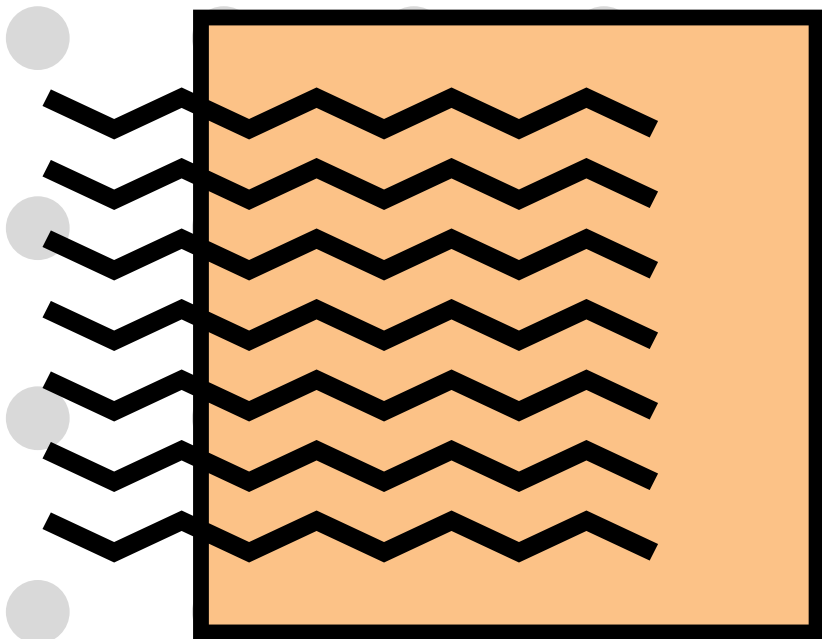
目錄

- ① 五個關鍵字選擇
- ② CTR & CPC
- ③ Max Click Model
- ④ 考慮 IMP & RPC 之不確定性
- ⑤ 延伸討論
- ⑥ 結語

報告影片YT連結：<https://youtu.be/77ko-KI3ZKA>

前情提要-本次專案假設

- 搜尋數量等於曝光數量 (Impression)
- 本次所選關鍵字皆符合平均數據呈現的走勢
- 關鍵字各自獨立，不會受到其他關鍵字影響
- CPC價格估計忽略其他競爭對手因素
- 皆採用「五月份」所收集到數據資料
- 所有商品成本為價格的收入的一半



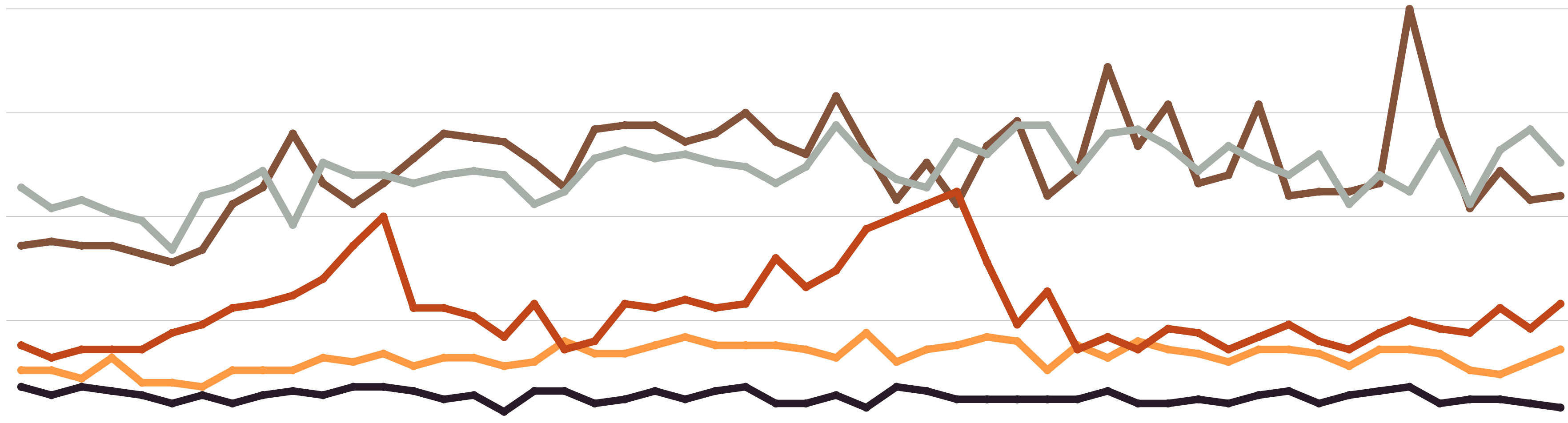
五個關鍵字選擇

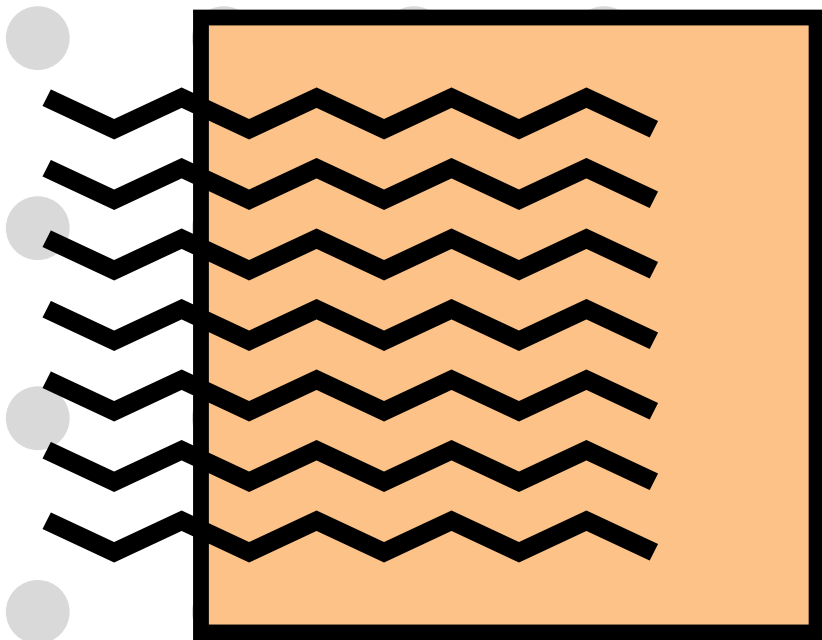


設定五個關鍵字

根據對茶行的了解挑選五個最相關的關鍵字做為舉例

- 茶行 16
- 鐵觀音 7
- 木柵 62
- 茶葉 61
- 送禮 28





CTR & CPC



CTR 算法-以「鐵觀音」為例

1

Awoo搜尋關鍵字，並且挑選關鍵字的流量排行前五名，來判斷該關鍵字所反映大部份搜尋者的意圖。

儲存 ?	延伸 關鍵字 ?	Google 區域 平均每月搜尋量 ?		SEO 推薦值 ?	PPC 推薦值 ?	SERP 第一頁 ?
<input checked="" type="checkbox"/>	鐵觀音	5,400		3.34	4.31	一般網站
<input type="checkbox"/>	鐵觀音奶茶	1,000		4.99	3.55	一般網站
<input type="checkbox"/>	鐵觀音濃茶奶蓋 雪糕	880		5.54	5.83	一般網站
<input checked="" type="checkbox"/>	鐵觀音是什麼茶	720		4.91	5.49	一般網站
<input type="checkbox"/>	鐵觀音 咖啡因	590		3.32	5.91	一般網站

CTR 算法

2 關鍵字對應之產業

茶行	Shopping
鐵觀音	Shopping
木柵	Travel
茶業	Food&Drink
送禮	Shopping

3 參考產業CTR

Shopping' s CTR	$0.280 * e^{(-0.4168*rank)}$
Travel' s CTR	$0.372 * e^{(-0.503*rank)}$
Food& Drink' s CTR	$0.297 * e^{(-0.4756*rank)}$

CPC 算法

1

Mean C = 52.51026

Mean D = 0.2774

全網平均cpc:

Rank	Mean	Change in mean CPC from the 1st ad rank
1	0.9980	-
2	1.2129	21.5414%
3	0.7495	-24.8970%
4	0.4974	-50.1608%
5	0.3764	-62.2803%
6	0.3198	-67.9573%
7	0.2902	-70.9249%
8	0.2703	-72.9180%
9	0.2556	-74.3918%
10	0.2391	-76.0373%

CPC 算法-以「鐵觀音」為例

Ubersuggest所給出的目前CPC建議是\$3.65，假設此金額為本廣告想要到達rank 1 的花費。

2 修正

SEARCH VOLUME 5400

SEO DIFFICULTY 48

PAID DIFFICULTY 58

CPC NT\$ 3.65

關鍵字	推薦CPC	c	d	cpc test
茶行	11.74	15.48701	-0.277	11.73999758
鐵觀音	3.65	4.81496	-0.277	3.650002081
木柵	2.37	3.12642	-0.277	2.369996741
茶葉	9.86	13.00698	-0.277	9.859999683
送禮	7.33	9.66949	-0.277	7.330000379

CTR & CPC 公式計算

$$CTR_{kt} = a e^{-bX_{kt}}$$

$$CPC_{kt} = c e^{-dX_{kt}}$$

關鍵字	a	b	c	d
茶行	0.28	0.4168	15.48701	0.277
鐵觀音	0.28	0.4168	4.81496	0.277
木柵	0.372	0.503	3.12642	0.277
茶業	0.297	0.4756	13.00698	0.277
送禮	0.28	0.4168	9.66949	0.277

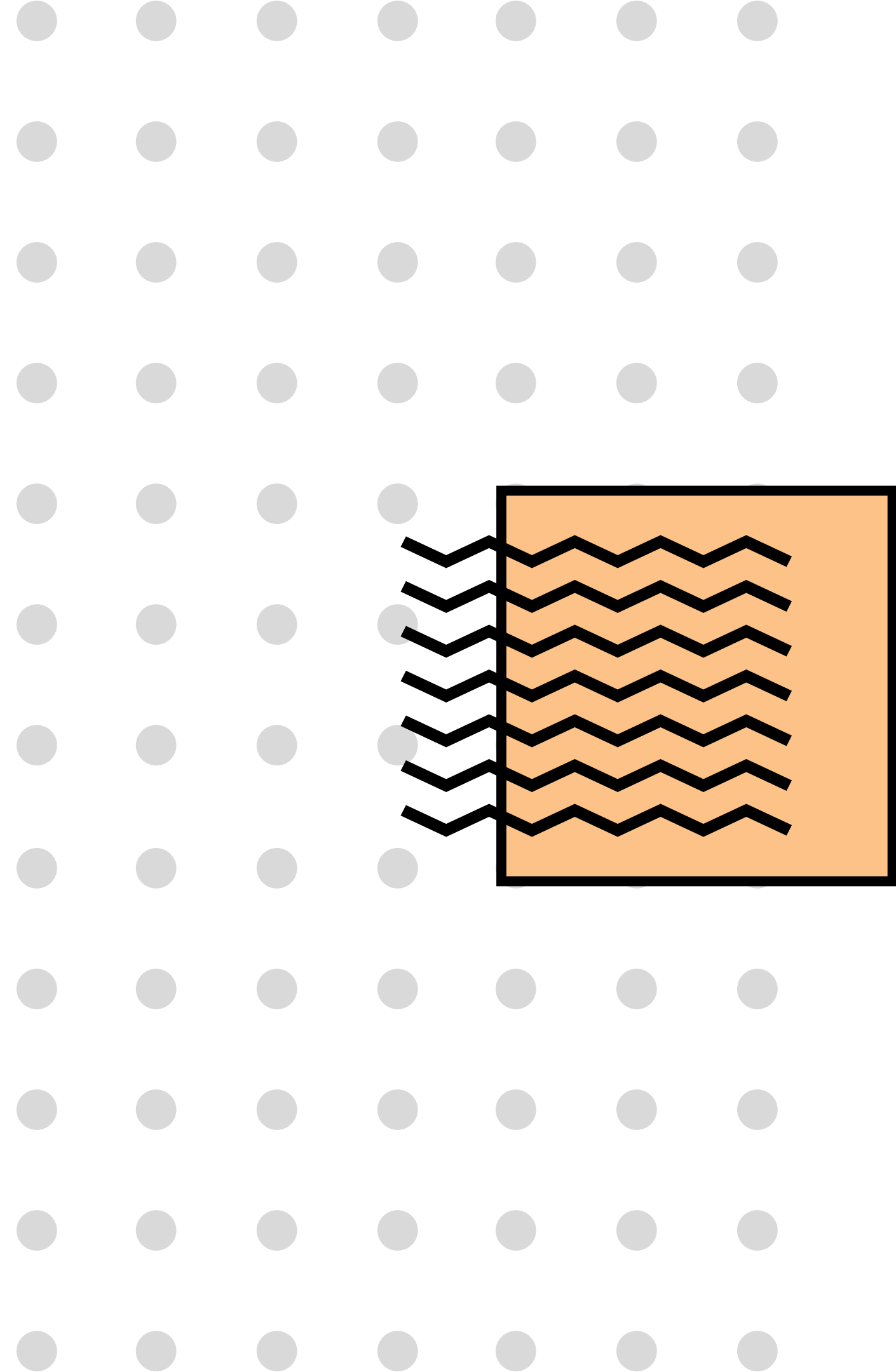
CTR & CPC 估算結果

CPC

關鍵字	1	2	3	4	5
茶行	11.74	8.90	6.75	5.11	3.88
鐵觀音	3.65	2.77	2.10	1.59	1.20
木柵	2.37	1.80	1.36	1.03	0.78
茶業	9.86	7.47	5.67	4.29	3.25
送禮	7.33	5.56	4.21	3.19	2.42

CTR

關鍵字	1	2	3	4	5
茶行	0.332	0.168	0.082	0.050	0.033
鐵觀音	0.332	0.168	0.082	0.050	0.033
木柵	0.302	0.216	0.078	0.043	0.023
茶業	0.244	0.114	0.071	0.046	0.050
送禮	0.332	0.168	0.082	0.050	0.033



MAX CLICK MODEL

Max click model with each keyword

searchers= 5400 (單個關鍵字最大點擊數最佳化)

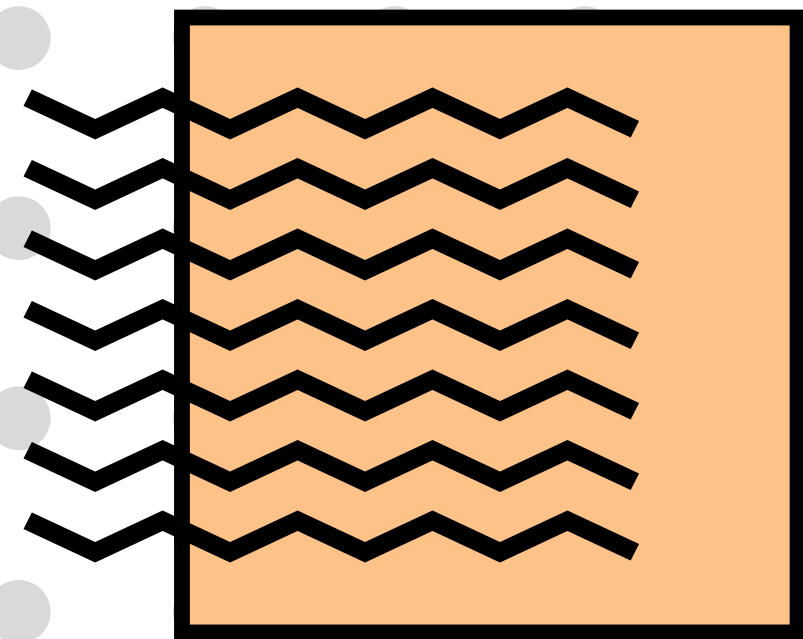
Rank	CPC	CTR	Max Clicks available	500	1000	1500	2000 (with budget level)	2500
1	3.650002081	0.332	1792	136	273	410	547	684
2	2.766900492	0.168	907	180	361	542	722	903
3	2.097461361	0.082	442	238	442	442	442	442
4	1.589990017	0.050	270	270	270	270	270	270
5	1.205299083	0.033	178	178	178	178	178	178
Best rank				4	3	2	2	2
Clicks at best rank				270	442	542	722	903

Max click model with each keyword

設定分配給各關鍵字的預算皆為1000

關鍵字	Rank	Budget	CPC	CTR	Clicks
茶行	4	1000	5.114100906	0.050	195
鐵觀音	3	1000	2.097461361	0.082	442
木柵	2	1000	1.796586688	0.216	556
茶業	5	1000	3.255956657	0.036	307
送禮	4	1000	3.193046790	0.050	270

最佳化決策說明：在給予所有關鍵字皆為1000元的情形下，提供業主最佳排行選擇，得到最大點數量。

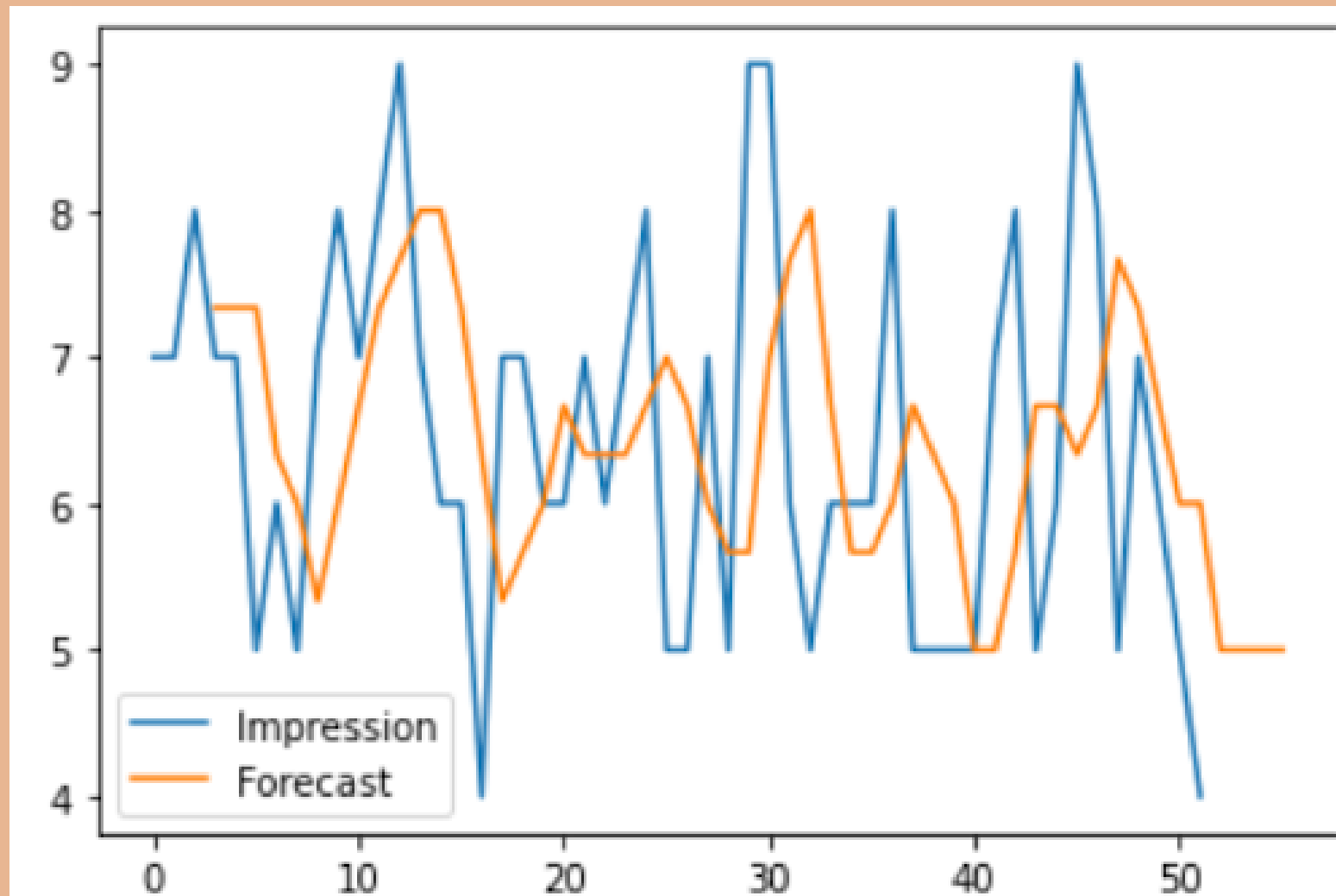


考慮 IMP & RPC
之不確定性

IMP 預測-以「鐵觀音」為例

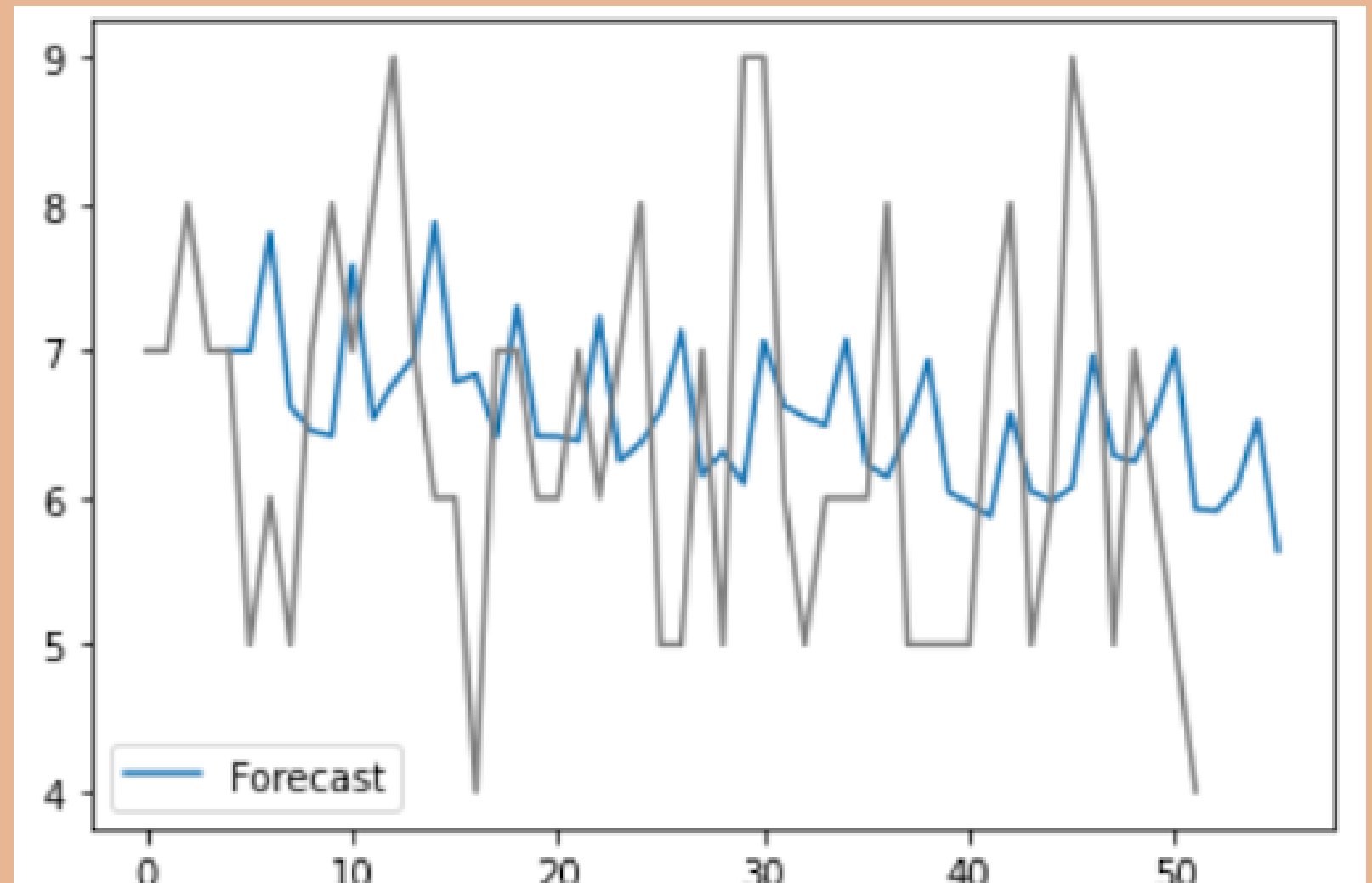
1

此為以Moving Average做的預測



2

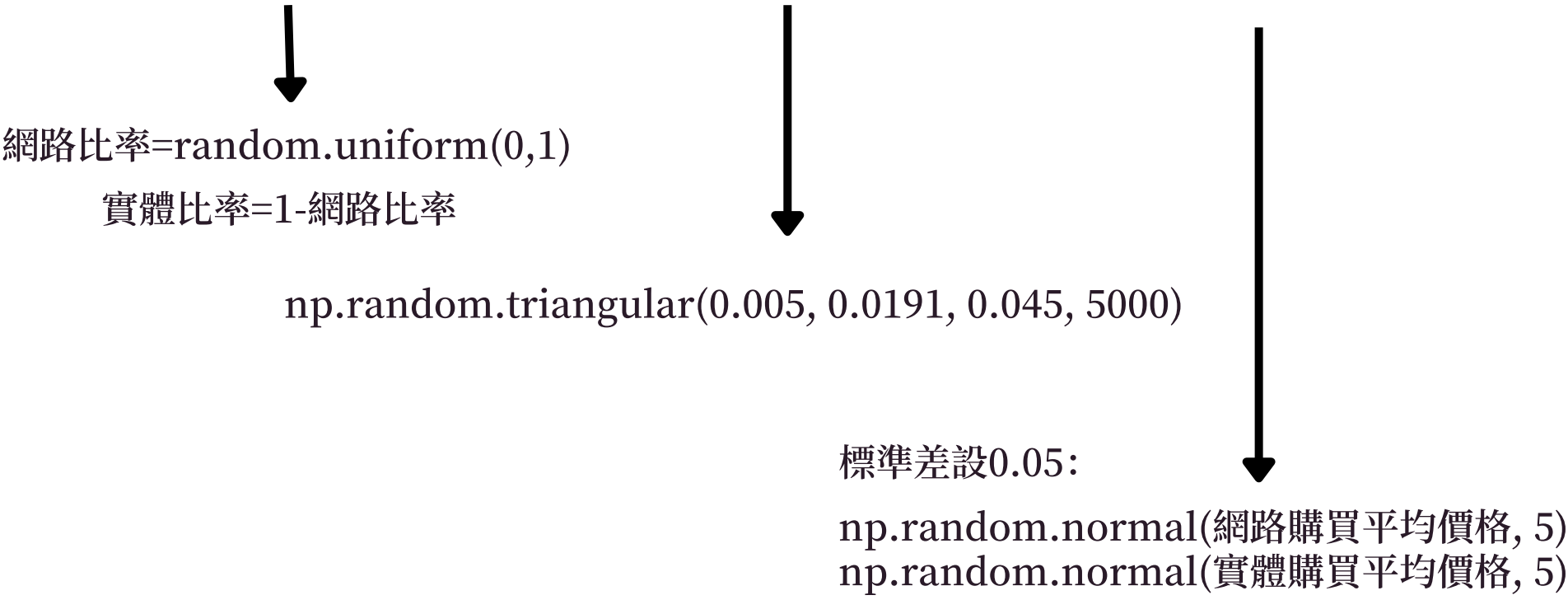
此為以Seasonal Exponential做的預測



RPC

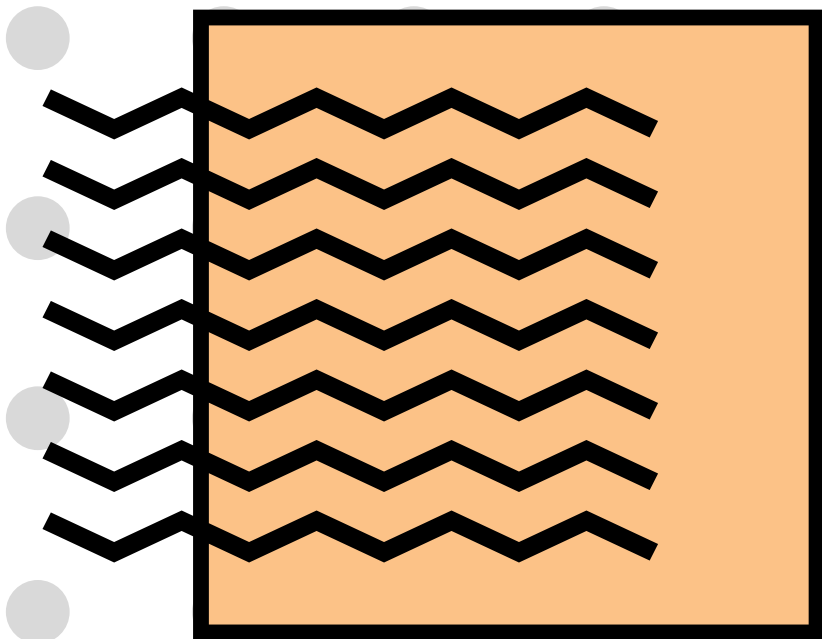
張協興茶行的銷售通路有線上電商與實體店面消費，兩者通路單筆消費金額、轉換率都會有差異。

$$\text{RPC} = \frac{\text{偏好網路購買人數}}{\text{總點擊人數}} \times \frac{\text{網路購買人數}}{\text{偏好網路購買人數}} \times \frac{\text{網路總消費金額}}{\text{網路購買人數}} + \frac{\text{偏好實體購買人數}}{\text{總點擊人數}} \times \frac{\text{實體購買人數}}{\text{偏好實體購買人數}} \times \frac{\text{實體總消費金額}}{\text{實體購買人數}}$$



將各關鍵字模擬結果取平均，得到：

關鍵字	點擊數
茶行	23.083
鐵觀音	10.243
木柵	13.438
茶業	17.389
送禮	1216.237



延伸討論



1.CPC & CTR公式優化:考慮誤差

-計算 a、b、c、d的誤差 藉由參數MAX和min分別估計CTR、CPC

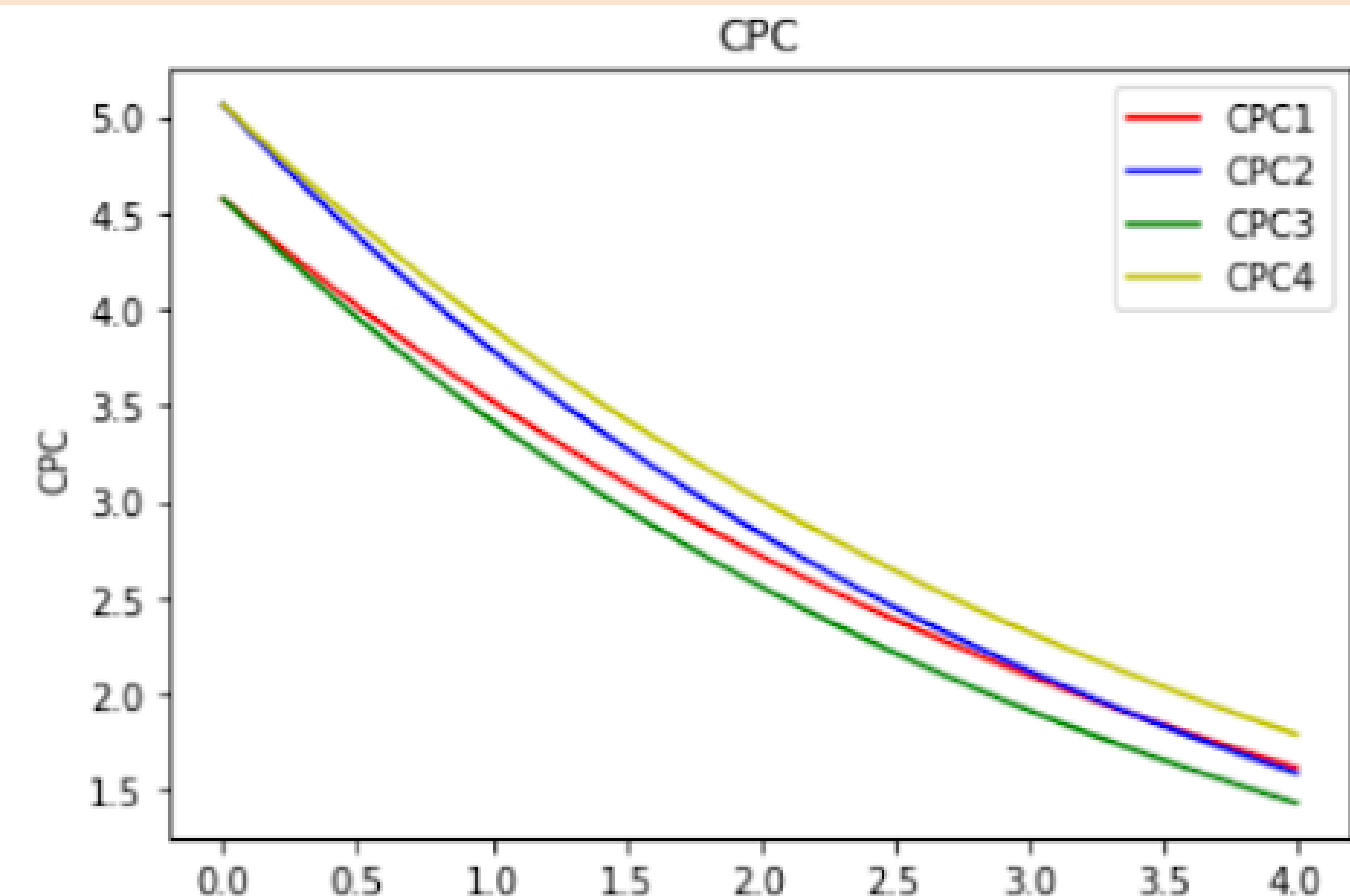
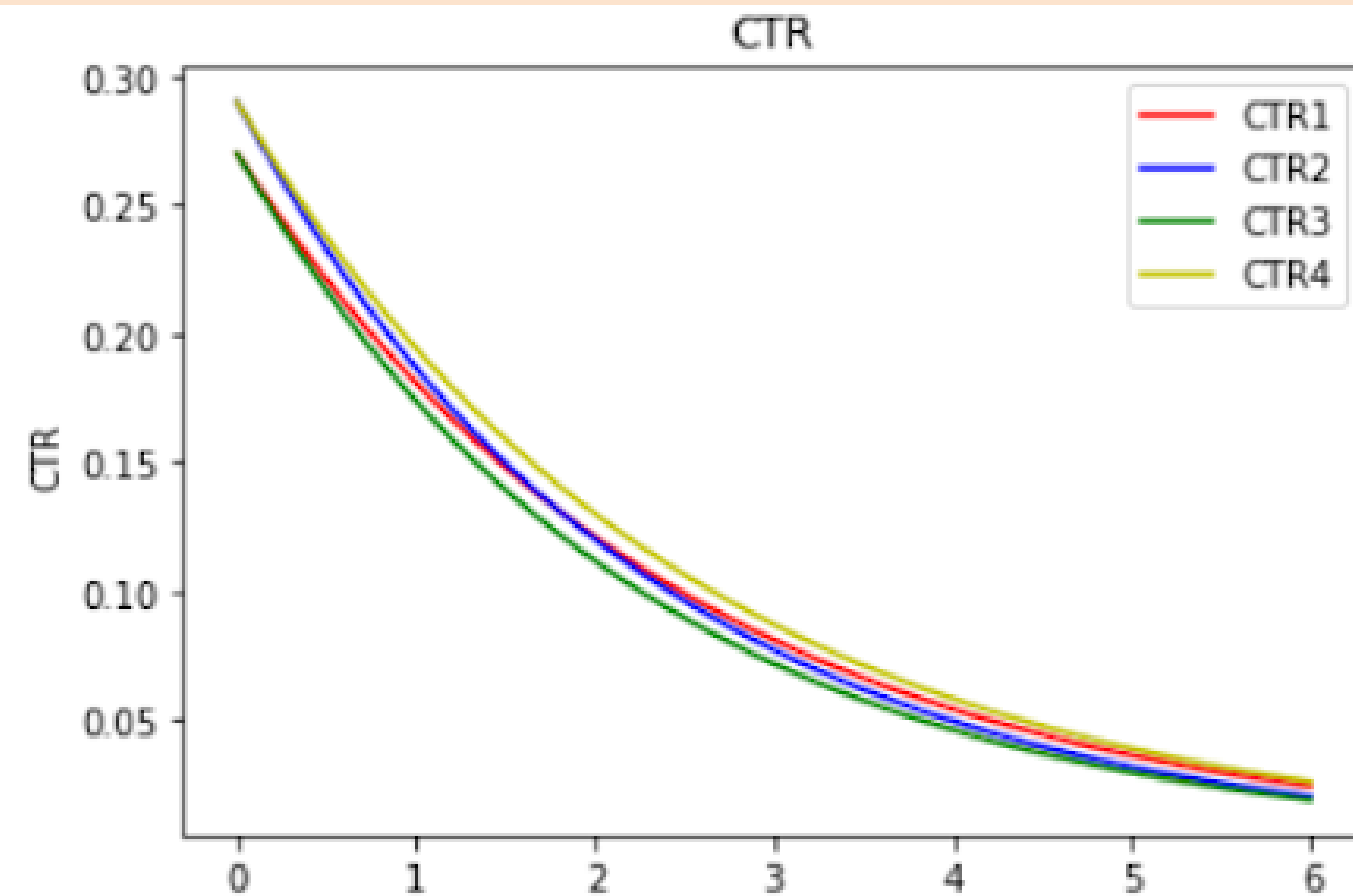
假設各參數皆存在5%誤差

(1) $0.266 \leq a \leq 0.294$ (2) $0.39596 \leq b \leq 0.43764$

(3) $4.574212 \leq c \leq 5.055708$ (4) $0.26315 \leq d \leq 0.29085$

$$\text{CTR}_{kt} = a e^{-bX_{kt}}$$

$$\text{CPC}_{kt} = c e^{-dX_{kt}}$$



2.Max Click model with all keywords

模型說明：所有關鍵字最大點擊數最佳化模型

模型目的：得到**五個關鍵字**預算分配與排行選定的最佳決策。

套件選擇：本決策屬於MINLP，因此使用**Gekko套件**進行模型建構。

- 變數設定：
 - x ：各關鍵字五個排行的預算（共 5×5 ，continuous）
 - y ：各關鍵字五個排行的選擇與否（共 5×5 ，binary）
- 目標：得到最大點擊數量
- 限制：
 - 各關鍵字只能選擇其中一個排行下廣告
 - 分配給五個關鍵字的總預算為5000元
 - 各關鍵字最佳化的點擊數結果不得超過依照歷史資料預測出的曝光量 (Impression)所換算成的最大點擊次數限制

經過兩次運算後，模型迭代並收斂出最佳結果

1 總點擊數量：1014.905308
總花費：5000

關鍵字	Best Rank	Budget	最大點擊數限制	最佳化點擊數結果
茶行	1	0	156.0400033	0
鐵觀音	1	205.2048506	56.22047496	56.22047496
木柵	1	1263.871869	531.520003	533.280003
茶業	1	1608.410805	488.0000024	163.1248334
送禮	1	1922.512475	262.2799967	262.2799967

2 總點擊數量：1072.740477
總花費：4898.872511

關鍵字	Best Rank	Budget	最大點擊數限制	最佳化點擊數結果
茶行	2	702.7091115	78.96000168	78.96000168
鐵觀音	1	205.2048506	56.22047496	56.22047496
木柵	1	1263.871869	531.520003	533.280003
茶業	3	804.5742046	142.0000007	142.0000007
送禮	1	1922.512475	262.2799967	262.2799967

照這個決策做！

3.Max Revenue model with all keywords

模型說明：(所有關鍵字最大收益最佳化模型)

- 將能分配給五個關鍵字的總預算設為5000元
- 目標：得到最大收益
- 經過三次運算後，模型迭代並收斂出最佳結果

RPC
23.345118
15.206551
29.398740
27.263929
1116.1143

1

總點擊數量：1014.90
總花費：5000
總收益：313714.56

關鍵字	收益	Rank	Budget
茶行	0	1	0
鐵觀音	854.92	1	205.20
木柵	15677.76	1	1263.87
茶業	4447.42	1	1608.41
送禮	292734.46	1	1922.51

照這個決策做！

2

總點擊數量：982.32
總花費：4046.75
總收益：312675.14

關鍵字	收益	Rank	Budget
茶行	899.720	3	260.00
鐵觀音	854.92	1	205.20
木柵	15677.76	1	1263.87
茶業	2508.28	4	395.15
送禮	292734.45	1	1922.51

3

總點擊數量：1066.97
總花費：5000
總收益：315134.03

關鍵字	收益	Rank	Budget
茶行	0	3	0
鐵觀音	854.919	1	205.20
木柵	15677.76	1	1263.87
茶業	5866.892	2	1608.41
送禮	292734.45	1	1922.51

4.Max Profit model with all keywords

模型說明：(所有關鍵字最大利潤最佳化模型)

- 將能分配給五個關鍵字的總預算設為5000元
- 商品成本設定為收益的0.5倍
- 目標：得到**最大利潤 = 收益 - (廣告花費+商品成本)**
- 經過數次運算後，模型迭代並收斂出最佳結果為第二次運算及第三次運算的結果

照這個決策做！

1

總點擊數量：1014.905308
總花費：5000
總收益：313714.5621
總利潤：151857.2811

關鍵字	利潤	Rank	
茶行	0	1	0
鐵觀音	222.255	1	205.20
木柵	6575.009	1	1263.87
茶業	615.301	1	1608.41
送禮	144444.717	1	1922.51

2

3

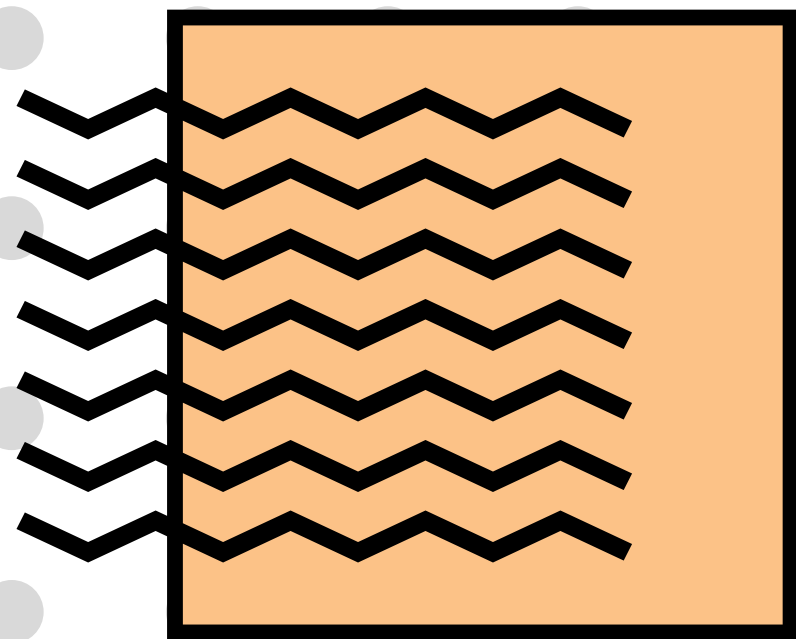
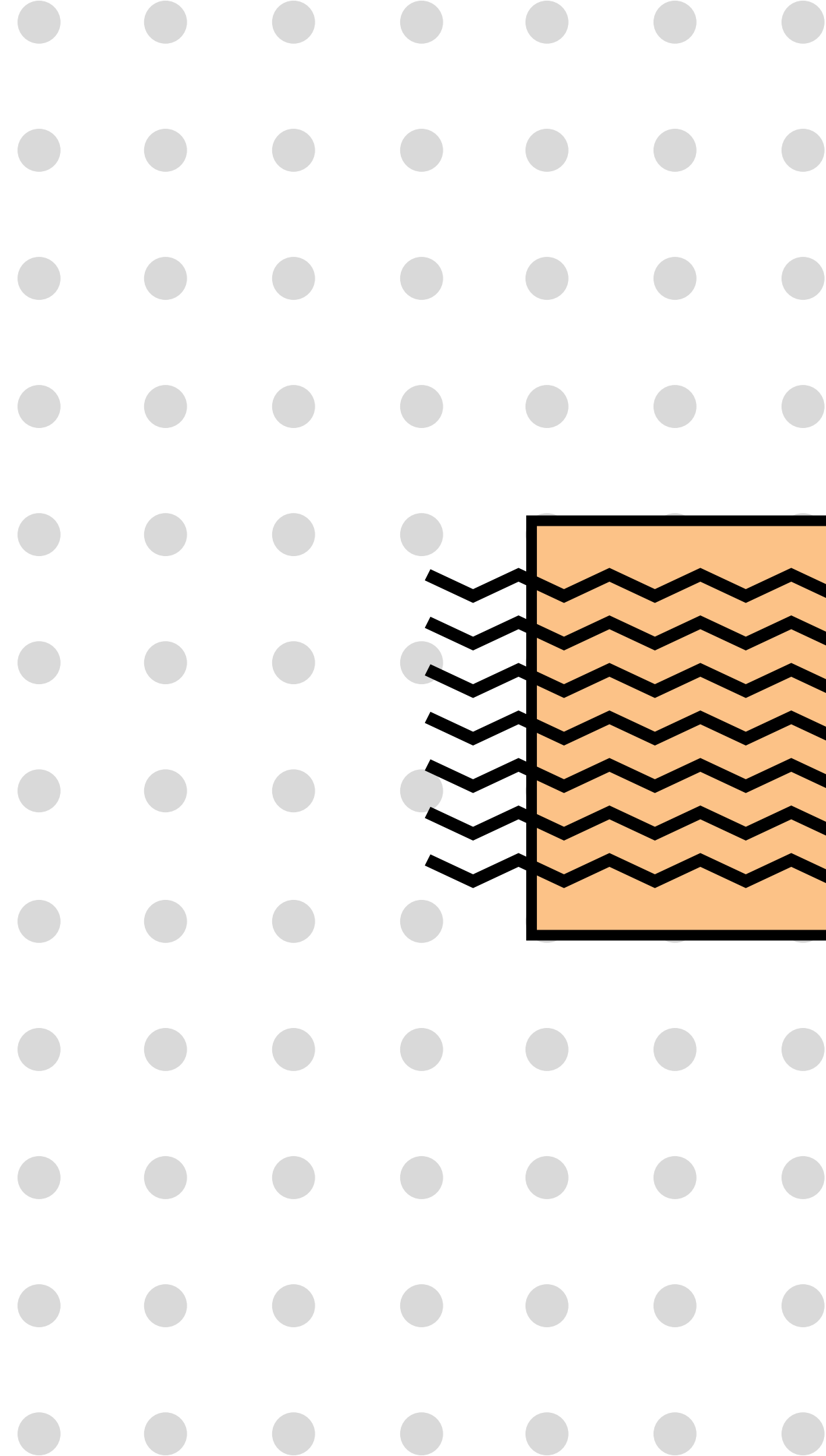
總點擊數量：982.3204759
總花費：4046.747193
總收益：312675.1406
總利潤：152290.8231

關鍵字	利潤	Rank	Budget
茶行	189.857	3	260.00
鐵觀音	222.255	1	205.20
木柵	6575.008	1	1263.87
茶業	858.987	4	395.15
送禮	144444.717	1	1922.51

4

總點擊數量：962.3204758
總花費：3886.022407
總收益：312129.862
總利潤：152178.9086

關鍵字	利潤	Rank	Budget
茶行	189.856	3	260.00
鐵觀音	222.255	1	205.20
木柵	6575.008	1	1263.87
茶業	747.072	5	234.43
送禮	144444.717	1	1922.51



結語



小組遇到的困難

五個關鍵字的
參數誤差

IMP & RPC
之不確定性

缺乏歷史資料

統計網站的參
考價值

Group 7

Thank you!