

## 零、摘要

本報告透過網頁與資料庫連結的運用，來解決商場存在的一些問題：包括生意不佳、客人不足、餐廳特色不足、營運及物料成本高等。研究方法雖然目前尚未與網頁架構作連結，不過期許未來能透過時間序列方法，例如：整合移動平均自迴歸模型 (Autoregressive Integrated Moving Average, ARIMA)或是機器學習中的類神經網路 (Neural Network, NN)來建立模型，以預測未來實際的顧客人數，以達到更減少物料與人力成本的目標。

## 一、情境假設與問題定義

### 1.1 情境假設

在一個熱鬧的馬路上，新開了一間小商場叫做 SBP MART，裡面共有三間西式餐廳，分別為 SSSteakKKK (牛排餐廳)、BurgerPRINCE (漢堡餐廳)、PiPiZaZa (比薩餐廳)。由於附近商店林立，因此剛開店的 SBP MART 宣傳度不夠，且沒有出眾的特色，而造成生意不佳。另外，在短短營業的幾天發現，三家店雖然主要販售食物不同，但仍有很多菜色之原料相同，但由於無法得知客人的數量，因此在向供應商訂購原物料時，有時會有購買太多，造成食材浪費的情形，因此三家店的店長想要找人改善此情況。

### 1.2 問題定義

此計畫主要欲解決的問題有三：增加廣告宣傳、彰顯商場特色，以及降低營運成本。

預期能夠開發一個 SBP MART 專屬的網頁商城，讓附近的居民、上班族透過網頁宣傳，來增加欲前往消費的慾望。

## 二、解決手法與預期效益

### 2.1 解決手法

此部分根據 1.2 敘述的問題，來介紹對應之解決方法，如下圖所示。透過網頁介紹宣傳，並連結 Facebook 粉絲團，讓搜尋餐廳的網友，能夠藉由網頁上佳餚的圖片，來增加他們前來消費的慾望。本計畫要建立的商場特色為「服務品質」，在這消費者意識抬頭的年代，若一間餐廳能讓顧客有賓至如歸的感受，在用餐前、當下或之後都能享受到一間餐廳的服務，那麼必定增加消費者再次消費的意願。本計畫希望能透過網頁的預定系統，來預先得知消費者是否有額外的特殊需求，透過網頁回饋系統，讓消費者對當日用餐的食物、價格、服務進行評比與建議，讓管理者能夠針對消費者提出的建議或批評能有所改進，不斷精進商場的料理水準與服務品質。

問題	解決手法	預期效益
知名度不夠	<ul style="list-style-type: none"> <li>網站廣告宣傳</li> <li>連結Facebook粉絲團</li> </ul>	顧客透過網頁介紹，增加前來消費意願
缺乏競爭力	<ul style="list-style-type: none"> <li>以「服務至上」當作本商場之特色與競爭力 <ul style="list-style-type: none"> <li>讓顧客在預約時能將需求事先讓店家知曉</li> <li>讓顧客用餐後，能給予商家評論與建議</li> </ul> </li> </ul>	利用服務至上的原則，來增加顧客再次前來消費的意願
營運成本高	<ul style="list-style-type: none"> <li>以預期來客人數來統一購買對應人數之食材，以降低物料與運送成本，同時還能進行人力配置的調度</li> </ul>	透過預約系統得知來客數，能有效降低食材成本以及人事成本的浪費

### 三、 網頁示範

#### 3.1 資料庫說明

- ✓ reserve\_sssteakkk：一般顧客無須註冊，即可進入 SSSteaKKK 餐廳進行時段以及需求預定，其資訊會回傳至此資料表中。

name	cellphone	date	numberofpeople	time	birthdaycake	babychair	wheelchair	none	id
Rita	0988777555	2019-01-01	6	13:30	1	0	0	0	17
Tony	0912111234	2019-01-01	2	12:00	1	0	0	0	23
Nico	0922333555	2019-01-02	8	13:00	1	1	1	1	9
Andy	0922333444	2019-01-02	5	19:30	0	0	0	0	16
Sandy	0944666666	2019-01-02	4	13:00	1	0	0	0	21
Yoyo	0988777666	2019-01-03	3	19:00	1	1	0	0	22
RLin	0912444666	2019-01-03	8	12:30	0	0	0	0	13
Josh	0901223445	2019-01-04	2	12:00	0	0	0	0	14
Michael	0934757585	2019-01-04	5	18:00	0	0	0	0	29
Joy	0913245345	2019-01-05	2	17:30	0	0	0	0	30
Allen	0945676676	2019-01-05	8	13:30	1	1	1	0	27
Susan	0911111111	2019-01-05	8	18:30	0	0	0	0	7
Alin	0924343343	2019-01-06	4	11:30	0	0	0	0	31
Jackae	0978123456	2019-01-06	6	19:00	1	0	0	0	25
Robin	0963238432	2019-01-07	8	17:00	0	0	0	0	28
Jason	0988343565	2019-01-08	6	17:30	0	1	0	0	32
Alex	0948394384	2019-01-09	4	12:00	0	0	0	0	33
Jay	0968767435	2019-01-10	8	13:00	1	0	0	0	34
Candy	0933222111	2019-01-11	6	17:30	0	0	0	0	26

- ✓ reserve\_burgerprince：一般顧客無須註冊，即可進入 BurgerPRINCE 餐廳進行時段以及需求預定，其資訊會回傳至此資料表中。

name	cellphone	date	numberofpeople	time	birthdaycake	babychair	wheelchair	none	id
James	0928436122	2019-01-01	5	13:00	1	0	0	0	33
Ajay	0936883940	2019-01-01	6	12:30	1	0	0	0	32
Tony	0912111234	2019-01-01	2	12:00	1	0	0	0	23
Andy	0922333444	2019-01-02	5	19:30	0	0	0	0	16
Rita	0988777555	2019-01-02	6	13:30	0	0	0	0	17
Sandy	0944666666	2019-01-02	4	13:00	1	0	0	0	21
Josh	0901223445	2019-01-03	2	12:00	0	0	0	0	14
Yoyo	0988777666	2019-01-03	3	19:00	1	1	0	0	22
Nico	0922333555	2019-01-04	8	13:00	0	1	0	0	9
Susan	0912345678	2019-01-04	4	13:00	0	0	0	0	26
RLin	0912444666	2019-01-05	8	12:30	0	0	0	0	13
Ly	0948393393	2019-01-05	10	18:30	1	0	0	0	27
Andrew	0938595959	2019-01-06	2	11:30	0	0	0	0	28
Jackie	0978123456	2019-01-06	6	19:00	1	0	0	0	25
Tanya	0928676666	2019-01-07	4	19:00	0	0	0	0	29
Susan	0911111111	2019-01-07	8	18:30	0	0	0	0	7
Lulu	0914223223	2019-01-08	6	17:00	0	0	0	0	30
Felina	0915567765	2019-01-09	2	18:30	0	0	0	0	31

- ✓ reserve\_pipizaza：一般顧客無須註冊，即可進入 PiPiZaZa 餐廳進行時段以及需求預定，其資訊會回傳至此資料表中。

name	cellphone	date	numberofpeople	time	birthdaycake	babychair	wheelchair	none	id
Irene	0922334311	2019-01-01	10	17:00	1	0	0	0	44
Wendy	0974667449	2019-01-01	8	11:30	1	0	0	0	37
Josh	0901223445	2019-01-01	2	12:00	0	0	0	0	1
Tony	0912111234	2019-01-01	2	12:00	1	0	0	0	23
Susan	0911111111	2019-01-02	8	18:30	0	0	1	0	7
Andy	0922333444	2019-01-02	5	19:30	0	0	0	0	16
Sandy	0944666666	2019-01-02	4	13:00	1	0	0	0	21
RLin	0911223445	2019-01-03	2	19:00	0	1	1	0	30
Yoyo	098877666	2019-01-03	3	19:00	1	1	0	0	22
Maggie	0986676556	2019-01-03	4	12:30	0	0	0	0	1
Jean	0933440835	2019-01-03	6	19:30	0	0	0	0	1
Louis	0928377493	2019-01-04	4	18:00	0	0	1	0	40
John	0986543211	2019-01-04	0	12:00	1	0	0	0	29
MandyWu	0977444333	2019-01-04	3	13:00	1	0	0	0	26
Jackie	0978123456	2019-01-04	6	19:00	1	0	1	0	25
Jay	0924233543	2019-01-05	4	13:00	0	1	0	0	41
RLin	0912444666	2019-01-05	8	12:30	0	0	0	0	1
Jolly	0988889763	2019-01-06	3	11:30	0	0	0	0	1
Hansel	0909090909	2019-01-06	4	13:00	0	0	1	0	28
Josh	0986152255	2019-01-06	4	13:00	0	0	0	0	1
Charlie	0978898898	2019-01-07	4	11:30	0	0	0	0	1
Michelle	0914865743	2019-01-07	6	12:00	1	1	0	0	43
Tula	0977554433	2019-01-08	6	19:00	1	1	1	0	36

✓ feedback：一般顧客無須註冊，即能登入此頁面進行評比與意見回饋。

name	cellphone	date	numberofpeople	time	birthdaycake	babychair	wheelchair	none	id
Bobo	0955123456	2019-01-01	2	3	4	The main course is not good at all-			24
Cindy	0986254869	2019-01-01	4	4	4				29
John	0912343789	2019-01-01	5	5	5	Everything is perfect!!!			39
Ryan	0900111222	2019-01-02	5	4	5	The Pizza is wonderful!			25
Coco	0938475748	2019-01-02	4	4	4				38
Diesek	0911283384	2019-01-02	4	4	5				28
Kid	0914235698	2019-01-03	3	3	3	It is a little expensive--			32
Steve	0914575438	2019-01-03	5	5	5	The Pizza is wonderful!			30
Rita	0988775555	2019-01-03	4	4	4				26
Susan	0977665555	2019-01-04	5	4	4	Very good!			27
Lulu	0955667668	2019-01-04	3	3	4				47
Lily	0989767767	2019-01-05	3	4	3				45
Roberson	0988453566	2019-01-05	4	5	4	This price is worth it-			46
Ting	0955575575	2019-01-05	4	3	4				33
Lynn	0913457457	2019-01-08	4	5	2	The water is not polite!			48
Lisa	0934343343	2019-01-06	3	4	4				41
Gigi	0977446446	2019-01-07	4	3	4				34
Tonychen	0986543357	2019-01-07	4	4	4				51
John	0988778779	2019-01-08	3	3	4				44
Sharon	0944757757	2019-01-08	4	3	3				50
Yoga	0947883447	2019-01-08	3	3	2	The serving speed is too slow!!!			37
Ben	0947998773	2019-01-08	4	4	5				49
Jacky	0912345432	2019-01-09	4	3	4				31
Dora	0945454578	2019-01-10	5	4	4				35

✓ staff\_account：只有三個餐廳的店長和 SBP MART 老闆，擁有權限能登入 staff 頁面。

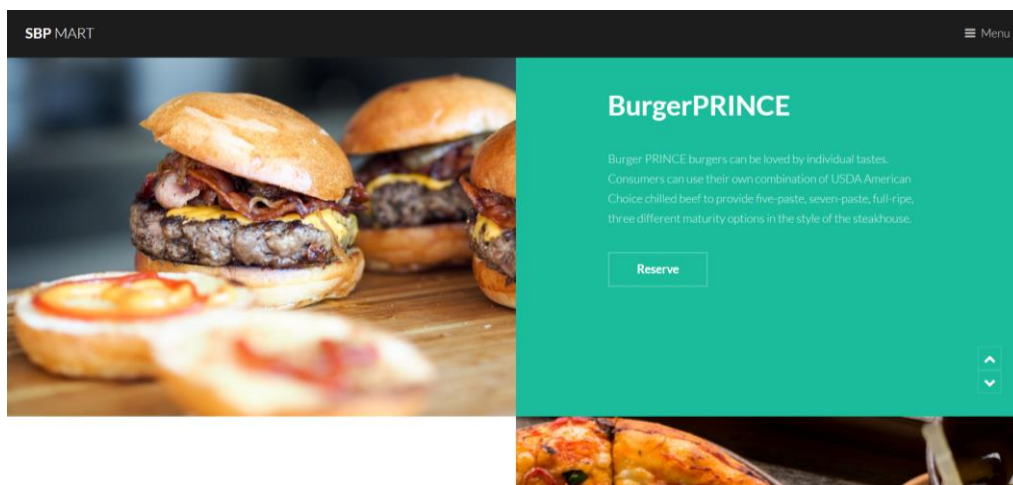
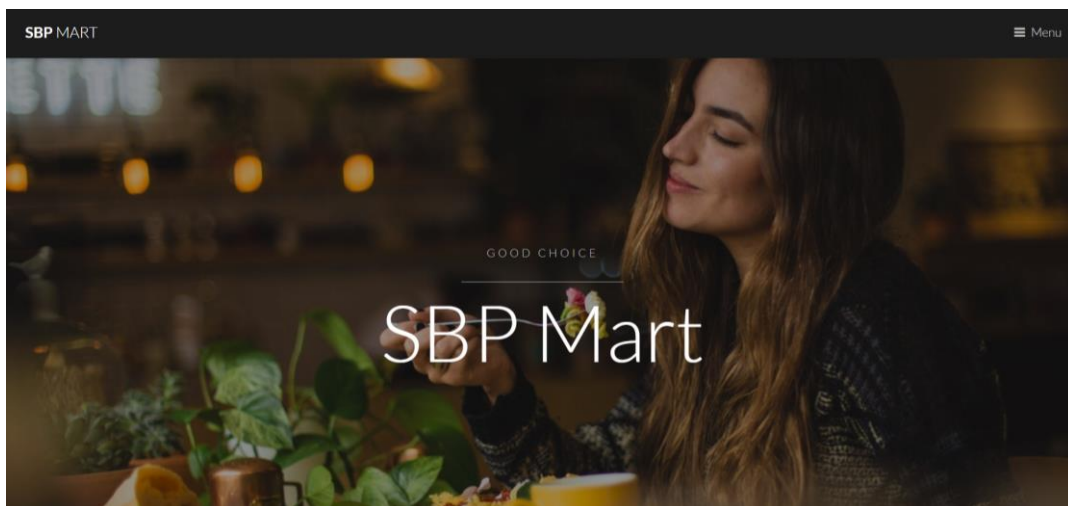
account	password
A	AAA
B	BBB
C	CCC

✓ number\_visitor：此資料表的數值為一天統計下來的實際來客人數，只有三個餐廳的店長和 SBP MART 老闆才能輸入資料，目的是為了建立未來預測來客數模型所用。

account	password	restaurant	date	visitor
A	AAA	SSSteaKKK	2018-12-17	30
B	BBB	BurgerPRINCE	2018-12-17	38
C	CCC	PIPiZaZa	2018-12-17	50
A	AAA	SSSteaKKK	2018-12-18	22
B	BBB	BurgerPRINCE	2018-12-18	48
C	CCC	PIPiZaZa	2018-12-18	56
C	CCC	PIPiZaZa	2018-12-19	47
B	BBB	BurgerPRINCE	2018-12-19	50
A	AAA	SSSteaKKK	2018-12-19	44
A	AAA	SSSteaKKK	2018-12-20	32
B	BBB	BurgerPRINCE	2018-12-20	33
C	CCC	PIPiZaZa	2018-12-20	41
C	CCC	PIPiZaZa	2018-12-21	70
B	BBB	BurgerPRINCE	2018-12-21	68
A	AAA	SSSteaKKK	2018-12-21	56
A	AAA	SSSteaKKK	2018-12-22	70
B	BBB	BurgerPRINCE	2018-12-22	78
C	CCC	PIPiZaZa	2018-12-22	90
C	CCC	PIPiZaZa	2018-12-23	69
B	BBB	BurgerPRINCE	2018-12-23	59
A	AAA	SSSteaKKK	2018-12-23	65
A	AAA	SSSteaKKK	2018-12-24	44
B	BBB	BurgerPRINCE	2018-12-24	48
C	CCC	PIPiZaZa	2018-12-24	56
B	BBB	BurgerPRINCE	2018-12-25	88

### 3.2 網頁示範圖片與功能介紹

- ✓ 首頁



- ✓ 餐廳預訂頁面：預定的資訊會與資料庫作連結，包括預訂的人數，以及額外需求。



## Teen Spirit

NT 240

Stuffing : mozzarella / green & black olives / tomatoes / garlic / jalapeños

The rich French seafood white sauce is served with the delicious shrimp and crab sticks, and the finest abalone mushrooms. The mouth is top French!

### Reserve

Name	Cellphone
年/月/日	Number of People
- Time -	

### Other Request

<input type="checkbox"/> Birthday cake	<input type="checkbox"/> Baby chair
<input type="checkbox"/> Armchair	<input type="checkbox"/> None

Submit

- ✓ 顧客評比與建議回饋頁面：顧客可以利用網頁的☆記號來進行1~5顆星的評分，此評分也與資料庫作連結，可以讓員工在另一頁面觀看各店家的各項目評比。



### Feedback

Name	Cellphone
年/月/日	
- Restaurant -	

#### Food Satisfaction

☆☆☆☆☆ 0/5



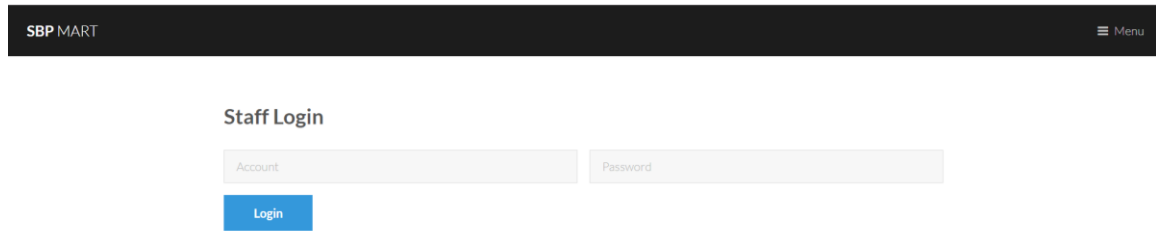
星星評比功能

#### Price Satisfaction

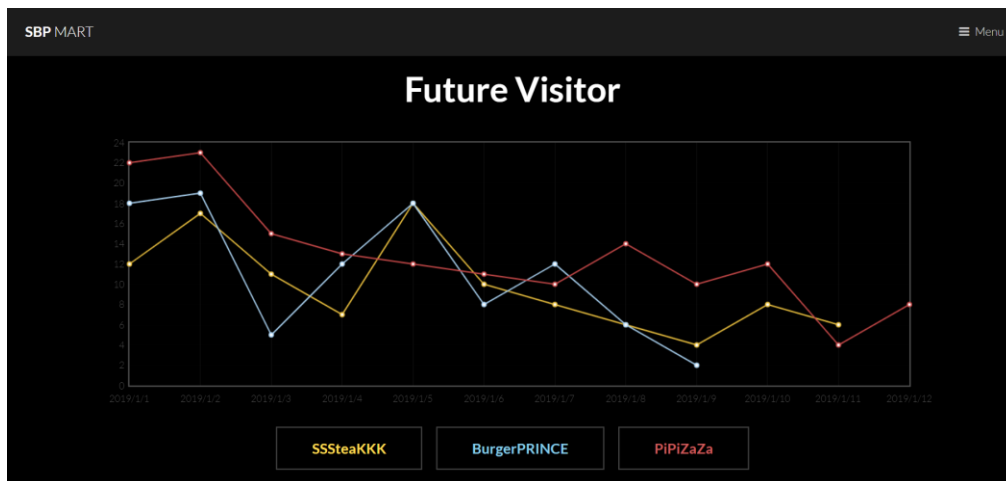
☆☆☆☆☆ 0/5

#### Service Satisfaction

- ✓ 店長/老闆登入頁面：目前網業系統僅設計共 4 組帳密能夠進入此頁面，分別是 A, AAA；B, BBB；C, CCC；Boss, Boss。



- ✓ 預計未來顧客人數頁面：折線圖的數值與資料庫作連結，是依據預定畫面之人數所進行繪製。另外，Birthday Cake, Babychair, Wheelchair 等顧客額外需求，也與資料庫作連結，數量也是依據顧客預定畫面時在網頁勾選時的需求。



Date	Birthdaycake	Babychair	Wheelchair
2019-01-01	3	0	0
2019-01-02	2	1	1
2019-01-03	1	1	0
2019-01-04	0	0	0
2019-01-05	1	1	2
2019-01-06	1	0	1
2019-01-07	0	0	0

- ✓ 觀看顧客回饋建議頁面：顧客於評比系統進行評分與建議，在此頁面會回傳各餐廳、各指標的平均分數與顧客給予的建議。

## SSSteakKKK

Food Satisfaction 3.2 ☆

Price Satisfaction 3.4 ☆

Service Satisfaction 3.6 ☆

### Comment

The main course is not good at all-  
It is a little expensive-  
The serving speed is too slow!!!

- ✓ 建立資料庫頁面：以當天實際顧客人數來建立資料庫。

### Building Database

Account	Password
- Restaurant -	
年/月/日	Visitor
<input type="submit" value="Submit"/>	

## 四、 未來方向

### 4.1 現狀說明與未來趨勢

目前的 SBP MART 網頁系統，僅能透過顧客線上預訂系統來預測實際來客人數，但是實際情形卻沒那麼簡單，顧客可能臨時更改人數但卻未在網頁作更改，也有臨時前來的散客等等，因此若能建立一套預測來客人數的模型方法，除了對於 SBP MART 購買食材的數量好拿捏以外，對於聘請臨時工的人數也更好定奪。然而，預測未來實際的顧客數量是一個時間序列的問題，從中還有許多可以納入考慮的因素，包括節日、星期幾、餐廳食物性質、餐廳價格等等，目前已經有在 SBP MART 網頁系統增添一「資料庫建立」的設想，讓店長能夠輸入每一天實際的來客人數，目的就是為了將來能更加準確預測這結果。

### 4.2 未來研究方法

主要欲探討的對象為來客人數，若建立一模型能準確預測，將能帶給 SBP MART 以下兩大效益：準確控制食材成本以及良好調度人力成本。

模型建立的方式可以透過時間序列的方法，例如：整合移動平均自迴歸模

型 (Autoregressive Integrated Moving Average, ARIMA)，利用過去的實際到達人數來建立模型，以預測未來顧客人數；或是利用類神經網路 (Neural Network, NN)，以過去實際人數、預定人數、餐廳種類、星期幾、是否為假日等參數作為模式之輸入變數，以預測未來顧客人數。

### 4.3 文獻探討

#### 4.3.1 時間序列

時間序列預測方法可分為：定態(Stationary)時間序列分析，如：自我迴歸模型(Auto Regressive model, AR)，移動平均模型(Moving Average model, MA)，自我迴歸移動平均模型(Auto Regressive Moving Average model, ARMA)，自我迴歸整合移動平均模型(Auto Regressive Integrated Moving Average model, ARIMA)，季節性自我迴歸整合移動平均模型(Seasonal Auto Regressive Integrated Moving Average model, SARIMA)。

Chavez, Bernat, Coalla (1999)以 ARIMA 模型於季節性與趨勢性時間序列預測澳洲每月平均電力需求，相較指數平滑模型(exponential smoothing model)與自我迴歸模型，具有較佳的預測準確性。Lim, McAleer(2002) 以均方根誤差 RMSE 做為評估指標，選擇 RMSE 最小的參數組合為最佳預測模型，以 SARIMA 建構模型相較以 ARIMA，在旅遊光觀人數有更佳的預測能力。

#### 4.3.2 類神經網路

在機器學習和認知科學領域，是一種模仿生物神經網路（動物的中樞神經系統，特別是大腦）的結構和功能的數學模型或計算模型，用於對函式進行估計或近似。神經網路由大量的人工神經元聯結進行計算。最簡單的變體是前饋神經網路。這種類型的人工神經網路算法將信息從輸入直接傳遞到處理節點到輸出。它可能有也可能沒有隱藏的節點層，使其功能更具可解釋性。更複雜的是遞歸神經網路。這些深度學習算法可以保存處理節點的輸出並將結果反饋到模型中。這就是該模型的學習方式。

吳宗正、溫敏杰、候惠月等人，利用類神經網路、迴歸模式、時間數列和改良後類神經網路，以台灣證券股價指數期貨近月份合約的資料為研究對象，以 14 個變數(包括當日開盤價、收盤價、最高價、最低價、成交口數、漲跌、前日未平倉量、時距、基差、移動平均線、6 日 RSI、9 日 KD 值、差離柱線)作為模式之輸入變數，來預測台股指數期貨的隔日收盤指數。Hann and Steurer(1996)則比較了線性迴歸類神經網路對美元/馬克匯兌的預測，結果顯示如果使用的資料時間週期為一個月，類神經網路的預測結果並沒有優於線性，但是若使用的資料時間週期為一週，則類神經網路優於線性迴歸。

## 五、 結論

此網頁系統能帶給 SBP MART 三大效益：增加曝光與宣傳、提升服務品質確保回流意願，以及降低營運與人力成本。然而，目前整個商城與網頁系統仍有些限制與不足，包括網頁的觀看預約人數的方式仍不夠彈性，未來希望以 7 天為一個單位，來讓店長和老闆能更方便觀看未來的情況。另一方面，預期能利用時間序列或類神經網路等方法建立準確的預測模型，好



讓整個商場在物料成本與人力成本上能更有效的控制。

## 六、參考資料

1. Chavez, S. Gonzales , Bernat ,J. Xiberta, Coalla ,H. Llaneza (1999),  
“Forecasting of energy production and consumption in Asturias ( northern Spain)”, Energy, Vol. 24(3), pp. 183-198, March.
2. Lim ,Christine, McAleer ,Michael (2002), ”Time series forecasts of international travel demand for Australia”, Tourism Management, Vol. 23( 4), pp. 389-396, August.
3. Hann, T. H. and Steurer, E., Much ado about nothing? Exchange rate forecasting: neural networks v.s. linear models using monthly and weekly data, *Neurocomputing*, pp.215-236, 1996
4. 吳宗正、溫敏杰、侯惠月(2001)，類神經網路及統計方法在台股指數期貨預測研究之比較，成功大學學報，第 36 卷，人文社會篇，頁 91-109
5. 洪詠譯、蔡坤穆(2009)，使用時間序列分析與類神經網路預測航空燃油價格，國立高雄第一科技大學運籌管理系碩士論文。
6. 黃華山、邱一薰，類神經網路預測台灣 50 股價指數之研究，國立彰化師範大學資訊管理研究所
7. 連偉志、王克陸(2011)，台灣股價指數時間序列之研究，國立交通大學管理學院碩士在職專班財務金融組碩士論文
8. <http://mropengate.blogspot.com/2015/11/time-series-analysis-ar-ma-arma-arima.html>
9. <https://searchenterpriseai.techtarget.com/definition/neural-network>
10. <https://wiki.mbalib.com/zh-tw/%E6%97%B6%E9%97%B4%E5%BA%8F%E5%88%97%E9%A2%84%E6%B5%8B%E6%B3%95>
11. <https://www.stockfeel.com.tw/%E6%A9%9F%E5%99%A8%E5%AD%B8%E7%BF%92%E7%9A%84%E8%A1%B0%E9%A0%B9%E8%88%88%E7%9B%9B%EF%BC%9A%E5%BE%9E%E9%A1%9E%E7%A5%9E%E7%B6%93%E7%B6%B2%E8%B7%AF%E5%88%B0%E6%B7%BA%E5%B1%A4%E5%AD%B8%E7%BF%92/>