

應用關聯分析探討網路行銷之銷售策略研究

蔡茹涵

崑山科技大學

資訊管理研究所

pin22102@gmail.com

王平

崑山科技大學

資訊管理系

pingwang@mail.ksu.edu.tw

摘要

隨著網際網路普及化，網路行銷(internet marketing)更已成為是新興、資深賣家的主要行銷管道，在現今市場不可或缺的一環上已是許多。賣家如何吸引消費者注意並先行掌握商品的需求趨勢已然成為商場決戰點。本研究以奇摩拍賣某賣場的顧客交易紀錄，使用資料探勘方法中的 Apriori 演算法做關聯分析、SPADE 演算法做序列樣式分析，萃取出商品項目之間隱含的關聯準則(Association Rule)，挖掘顧客的消費偏好(Preference)，探討不同的顧客群購買行為間的關聯。在先前的研究當中，我們使用 R 語言作為分析工具，因此我們這次運用 Weka 軟體進行關聯分析和 R 語言的分析結果做交叉比對來確保探勘獲得的資訊之正確性；期望透過消費資訊分析以挖掘不同的商機，並提供賣家適宜的銷售策略來創造利潤。

關鍵字：網路行銷、關聯分析、序列樣式、Weka、R 語言

Abstract

With the increasing popularity of the development of the Internet applications, Internet marketing has become major channels for new or senior sellers. How to appealing customer's attention and promoting necessary commodity to meet their demands, has become a bottleneck of the marketing. The present study uses the Apriori algorithm and SPADE algorithm for sequential patterns to extract the association rules from among item sets, discover the customer's consumer preferences from customer transaction records in Yahoo store to discriminate the differences in consumer behavior among distinct groups. In the previous study, we used the R language as an analysis tool to analyze the transaction data already; this study performs the association analysis with the Weka tool and makes double check the correctness of the research results by comparing with that of the

previous study. Experimental results show that the proposed approach provides business opportunities through consumer information analysis and appropriate marketing strategy for sellers to create profits.

Key words: Internet marketing, Association analysis, Sequential Patterns, Weka, R language

1. 前言

1.1 研究背景

近年台灣電子商務發展，將行動電子商務和虛實整合，在 2015 年 Yahoo 奇摩的調查，在所有的網路購物族群中，使用行動裝置購物的比例從 2014 年的 50% 增加到 2015 年的 80%，直接使用手機或平板上完成購物行為的比例是 2014 年的三倍，而在電腦上完成購物行為的比例從 90% 降低至 68%。在行動電子商務的使用流量中，行動版網頁和應用程式(Application, APP)的流量比例為 7:3，行動裝置購買變得更方便，讓人對電子商務的依賴性和使用率增加更高。Yahoo 奇摩拍賣於 2015 年 4 月推出 APP，短短 10 個月時間就突破百萬的下載量，提供「拍照」、「交易」、「挖寶」功能的應用程式(Application, APP)。「隨拍即刊」的功能，如果賣家想立即刊登的需求，最快在一分鐘之內就可以完成拍賣刊登，還能分享到其他社群平台。降低成為賣家的門檻後，不僅僅只是職業賣家能夠完全投入，全民都能成為賣家。

1.2 研究動機與目的

網際網路的發達，行動裝置的普遍化，開拓了傳統市場以外的交易模式，如將消費者與電子商務串聯起來的網路商店。根據 Mindshare 的報告中指出 93% 的消費者，在進行線上購物或前往實體店面消費時，都會上網蒐集相關資訊如產品價格或評價等，表示在線上線下(Online to Offline)消費行為替換的過程中，可

能發生顧客流失的危機。

過往銷售通路，大多數為實體販售，例如：雜貨店、便利商店、傳統市集、量販店。許多賣家藉由實體的銷售方式與顧客進行互動。現今，資訊流通越來越迅速，藉由社群平台、行動裝置等方式已是現在賣家最常見的行銷手法，解決地域、時間的限制，與消費者建立了良好的互動。O2O (Online to Offline)是現在消費者最常使用的一個消費模式，提供了完備的購物資訊，可以搜尋想購買的商品做評估再決定是否購買。相較前往實體店面購物，無法快速得知該商品的相關資訊與促銷活動。透過網路取得資訊，儼然成為網路賣場的一大優勢。

根據上述，研究之目的是利用資料探勘中的關聯規則分析、序列樣式分析，得出顧客的消費喜好，預測未來顧客可能的需求。在先前的研究當中，我們使用 R 語言作為分析工具，因此我們這次使用 Weka 軟體進行關聯分析和 R 語言的分析結果做交叉比對來確保探勘獲得的資訊之正確性，找出不同的商機，協助賣家做出有效益的銷售策略。

2. 文獻探討

2.1 網路行銷

1998 年,Krauss 學者認為網路行銷(On-line Marketing)是藉由網際網路與市場上的顧客做互動，利用資訊技術建立起良好的顧客關係，顧客可以即時透過網際網路得到產品的資訊並進行購買。2011 年 Chailom & Kaiwint 學者認為電子商務是一個很大的競爭優勢，網際網路對於業者來說是一個相當重要的行銷管道，在低成本且高效益情況下即時得知顧客的需求。2005 年劉文良將網路行銷定義為互動式行銷，應用網路給予顧客商品的資訊與服務，讓顧客能透過網路了解到行銷活動的規劃流程，以促進業者與顧客的關係。2007 年李麒麟認為網路行銷有互動、跨區域性等特色，是以往傳統行銷所無法發展的部分。以下針對傳統行銷與網路行銷的特性進行比較，如表 1 所示：

表 1：傳統行銷與網路行銷的特性比較

特性	傳統行銷	網路行銷
價格	價格無彈性空間	可因應市場需求，調整價格
選擇性	商品選擇性少	商品多樣化
時域性	時效、地域有限	24 小時提供

		全球性銷售服務
經濟性	印刷與郵遞成本高，多支出水電、房租等成本	無店面租金，減少印刷與郵遞成本、節省水電與人力成本
即時性	資訊不夠即時且範圍有限	資訊即時且範圍廣

資料來源：本研究整理

2.2 網路拍賣交易模式

使用網際網路的人口快速成長，為拍賣市場帶來了新興的購物模式，打破傳統拍賣有限的區域、資訊不足、交易成本高，利用網路降低了雙方之間的交易成本也提高資訊流通的效率，加速許多交易的進行，成為電子商務中具有效益潛力的商業模式。

網路拍賣的交易模式可分為五種，分別為企業對企業(Business to Business, B2B);企業對顧客(Business to Customer, B2C);顧客對顧客(Customer to Customer, C2C);顧客對企業(Customer to Business, C2B);離線商務模式(Online to Offline, O2O)，如表 2 所示：

表 2：網路拍賣的交易模式

類型	定義	特色
B2B	企業與企業之間透過網路進行商業的交易。	取代以往電話、傳真等實體通訊方式，節省人力與時間的浪費。
B2C	企業與顧客透過網路上的交易平台將商品銷售給顧客。	提供充足資訊與便利的介面吸引顧客選購。
C2C	顧客與顧客之間的互動交易行為。	1. 不侷限於物品與貨幣的交易。 2. 競標拍賣成為決定稀有物價格最有效率的方法。
C2B	將商品的主導權由企業交給顧客。	顧客因議題或需求形成的社群，透過社群的集體議價或需求，只要越多顧客購買同一個商品，購買的效率就越高，價格就越低。

O2O	線上行銷及線上購買帶動線下經營和線下消費。	B2C、C2C 是在線支付,購買的商品通過物流公司送到用戶手中,而同樣是在線支付, O2O 購買的商品、服務,要到線下去享受服務。
-----	-----------------------	---

資料來源：來自維基百科，經由本研究整理

2.3 資料探勘

Ronjan,Chien & Chen(2008)提出資料探勘是運用自動與半自動的方法，並預測龐大且未知的數據，挖掘出隱藏的規則。梁定彭(2009)認為這些巨量的數據資料不單只是記錄過去的歷史資訊，也是業者與消費者之間重要的決策環節。Fayyad , Piatetsky - Shapiro and Smyth(1996)提出資料探勘是尋找隱藏在資料集中有價值、罕見的規則。資料探勘過程可分為七個程序：

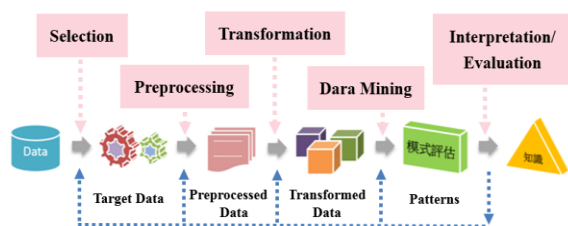


圖 1：資料探勘流程

資料來源：本研究重繪

1. 資料選取：蒐集有關目標的相關知識領域，資料庫中選取有用的資料。
2. 資料整合：藉由不同平台取得資料，整理並設立目標資料集。
3. 資料清理：篩選符合需求的資料。
4. 資料轉換：轉換成分析目標資料需要的格式。
5. 資料探勘：選擇適當的探勘工具及分析模式。
6. 模式評估：衡量模式結果的準確性。
7. 知識展現：藉由相關專家協作闡述得出的結果，讓這些知識能夠被肯定、領略和運用的形式呈現。

2.4 關聯規則

Agrawa(1993)學者提出關聯分析，定義為用來探求大量資料集中商品之間隱藏的關聯

規則。又稱為購物籃分析 (Market basket analysis)，觀測顧客購買的商品以及每一次的交易記錄，去探索出隱藏且有價值的關聯規則。給予於商家做決策並擬定提高銷售利益等相關策略，不僅能增加顧客對商場的需求，也提升商場的銷售利潤。

關聯規則的形式為 $X \rightarrow Y$ ， X 為前項 (antecedents, left hand sides, LHS)， Y 為後項 (consequents, right hand sides, RHS)，其中關聯規則有三個重要參數，信賴度 (Confidence) 衡量關聯規則的信心度；支持度 (Support) 衡量關聯規則在總交易筆數中，占有的顯著性；增益 (Lift) 衡量關聯規則的資訊是否有參考價值。

支持度 (Support)：

支持度衡量在總交易筆數中，出現 $\{X, Y\}$ 項集的機率。

Support

$$(X \rightarrow Y) = \frac{\text{同時包含項目 X 與項目 Y 的交易筆數}}{\text{總交易筆數}}$$

信賴度 (Confidence)：

信賴度衡量在購買項目 X 的條件下，也買項目 Y 出現的機率。

$$\text{Confidence}(X \rightarrow Y) = P(Y | X) = \frac{P(X \cap Y)}{P(X)}$$

增益 (Lift)：

增益衡量含有項目 X 的條件下，同時購買項目 Y 的機率，與購買項目 Y 整體發生的機

$$\text{率。Lift}(X \rightarrow Y) = \frac{P(Y|X)}{P(Y)} = \frac{P(X \cap Y)}{P(X)P(Y)}$$

如果 $\text{Lift}(X \rightarrow Y) > 1$ ，為正相關，是有效的規則。

如果 $\text{Lift}(X \rightarrow Y) < 1$ ，為負相關，是無效的規則。

如果 $\text{Lift}(X \rightarrow Y) = 1$ ，表示 X 與 Y 相互獨立。

2.5 序列樣式

Agrawal & Srikant(1995)提出序列樣式 (Sequential Patterns) 分析，定義為挖掘出依據購買商品的順序和購買時間的排序而探求出頻繁出現的序列樣式。在分析資料中，要找出隱藏在資料中的序列樣式，購買商品時間的發生順序是最重要的衡量項目。

Agrawal&Srikant(1995)提出了 AprioriAll

、AprioriSome、DynamicSome 三個演算法，首先在資料庫中找出最常出現的交易項目 S_1 ，再以 S_1 為根基，以聯結的方式呈現出新的候選序列 CS_2 ，接著再搜尋一次找出大於或等於候選序列(Candidate Sequences)的支持度，產生出新的交易序列 S_2 ，如此重覆實施此方法，直到不能再找出新的序列樣式為止。

Zaki(2001)提出 SPADE(Sequential Pattern Discovery using Equivalence Classes)演算法，將資料庫裡面的項目搜索一次後，會儲存項目的 Customer-ID 和 Transaction，形成 ID-list，記下每一個項目的相應位置，克服資料進行多次搜索的問題。

3. 研究架構

本研究資料來源為奇摩拍賣的某賣場交易記錄，使用 Apriori 演算法做關聯分析、SPADE 演算法做序列樣式分析，透過上述兩種資料探勘的方法挖掘該賣場顧客的消費偏好及預測不同顧客消費的商品產生的購買順序，最後根據 R 語言與 Weka 產生的分析結果做討論。

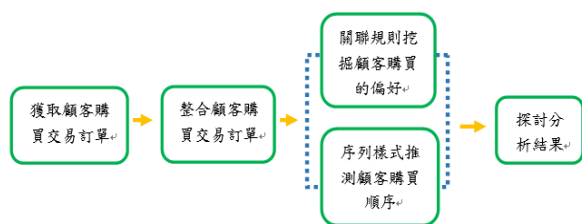


圖 2：研究流程

3.1 研究設計

本研究資料來源以奇摩拍賣網站某商品的交易紀錄，其主要商品項目為手機周邊配件商品，資料交易日期為 2015 年 9 月至 2016 年 8 月約有 1653 筆交易，使用 Apriori 演算法做關聯分析、SPADE 演算法做序列樣式分析，上述兩種資料探勘方法探索出顧客的消費偏好，提供賣家制定相關的行銷決策。本研究使用 R 語言軟體進行資料分析，採用的資料探勘方法：關聯規則 (Association Rules)、序列樣式 (Sequential Patterns)，並使用 Weka 軟體進行關聯分析和 R 語言的分析結果做交叉比對來確保探勘出來的資訊之正確性。

3.2 資料分析前處理

進行資料分析前，預將資料作初步整理如：

合併相同顧客的訂單及篩選出有效的訂單，再依訂單成立的時間排序，並將購買的商品數量加總後把顧客購買的商品分類如表 3 所示。

表 3：商品種類對應表

代碼	種類	代碼	種類
P1	手機周邊配件 支架系列	A1	平板周邊配件 收納包系列
P2	手機周邊配件 充電系列	A2	平板周邊配件 保護套系列
P3	手機周邊配件 耳機系列	C1	電腦周邊配件 分享器系列
P4	手機周邊配件 自拍桿系列	C2	電腦周邊配件 收納包系列
P5	手機周邊配件 行動碟系列	C3	電腦周邊配件 行動碟系列
P6	手機周邊配件 保護套系列	C4	智慧穿戴裝置 系列
P7	手機周邊配件 喇叭系列	L1	居家生活文具 其他系列
P8	手機周邊配件 感應磁貼片系列	L2	居家生活文具 杯具類
P9	手機周邊配件 飾品系列	L3	居家生活文具 器具類
P10	手機周邊配件 機體系列	L4	居家生活文具 燈飾系列
P11	手機周邊配件 觸控筆系列	L5	玩具模型公仔
P12	螢幕保護貼系列		

3.3 分析工具

本研究採用兩個工具進行探勘分析，其一為 R 語言，由奧克蘭大學的 Ross Ihaka 與 Robert Gentleman 於 1993 年開發，現由「R 開發核心團隊」負責後續更新及維護。R 語言是一個自由軟體，能相容於各個平台，在資料探勘上可依照使用者的各式需求做各種變化及組合。其二則是由紐西蘭 Waikato 大學所開發的資料探勘應用軟體：Weka。Weka 全名是懷卡托智能分析環境 (Waikato Environment for Knowledge Analysis)，使用 Java 語言開發出的機器學習和資料探勘演算法，是一款非商業且免費開放的軟體。Weka 的原始碼在官方網站有提供下載，能再各種平台運作，可以對數據

做可視化操作，使用許多不同的方法將所得出的結果進行比對，找出解決問題最好的算法。

4. 實作與結果

4.1 R 語言關聯規則半年交易分析

本研究資料來源為奇摩拍賣某賣場提供的顧客交易紀錄，使用 R 語言的關聯分析 Apriori 演算法去分析從 2015 年 9 月至 2016 年 2 月的交易資料作關聯分析，如圖 3，我們提取該交易資料的資訊，可以發現共有 640 筆交易紀錄，共有 23 個商品項目（紅框），列出最頻繁商品項目（橙框）有手機周邊配件保護套系列出現 273 次；平板周邊配件保護套系列出現 82 次；螢幕保護貼出現 81 次；手機周邊配件充電系列出現 54 次；居家生活文具其他系列出現 42 次。共有 578 筆交易購買 1 件商品（藍框）；53 筆交易購買 2 件商品；8 筆交易購買 3 件商品；1 筆交易購買 4 件商品。平均值 1.112（綠框）表示所有的交易平均購買 1.112 件商品。

```
transactions as itemMatrix in sparse format with
640 rows (elements/items/transactions) and
23 columns (items) and a density of 0.04836957
```

```
most frequent items:
手機周邊配件保護套系列  平板周邊配件保護套系列  螢幕保護貼系列  手機周邊配件充電系列
273                      82                      81                      54
居家生活文具其他系列    (Others)
42                      180
```

```
element (itemset/transaction) length distribution:
```

```
items
1  2  3  4
578 53 8  1
Min. 1st Qu. Median Mean 3rd Qu. Max.
1.000 1.000 1.000 1.112 1.000 4.000
```

```
includes extended item information - examples:
```

```
labels
1 手機周邊配件充電系列
2 手機周邊配件保護套系列
3 手機周邊配件耳機系列
```

```
includes extended transaction information - examples:
```

```
transactionID
1 9077179
2 11397428
3 16580489
```

圖 3：R 語言輸出半年交易資料訊息

接著我們設定最小支持度為 0.003125，最小信賴度為 0.1 的情形下，得出 4 條規則。依增益(Lift)排序規則。根據表 4，可以發現購買螢幕保護貼系列會同時購買手機周邊配件保護套系列商品的機率為 2.81%；購買手機周邊配件支架系列會同時購買手機周邊配件保護套系列商品的機率為 0.62%；購買手機周邊配件充電系列會同時購買手機周邊配件保護套系列商品的機率為 1.25%；購買手機周邊配件感應磁貼片系列會同時購買手機周邊配件保護套系列商品的機率為 0.31%。

表 4：R 語言半年交易記錄關聯規則摘要表

商品之間關聯規則	支持度	信賴度	增益
螢幕保護貼系列 => 手機周邊配件保護套系列	2.81%	0.2	0.5

手機周邊配件支架系列=>手機周邊配件保護套系列	0.62%	0.1	0.3
手機周邊配件充電系列=>手機周邊配件保護套系列	1.25%	0.1	0.3
手機周邊配件感應磁貼片系列=>手機周邊配件保護套系列	0.31%	0.1	0.2

圖 4 為 2015 年 9 月至 2016 年 2 月顧客交易資料的商品種類規則之間相互組成的關係，以 Graph 圖呈現規則之間相互組成的關係。我們發現手機周邊配件保護套是許多顧客會選擇下一個同時購買的商品。

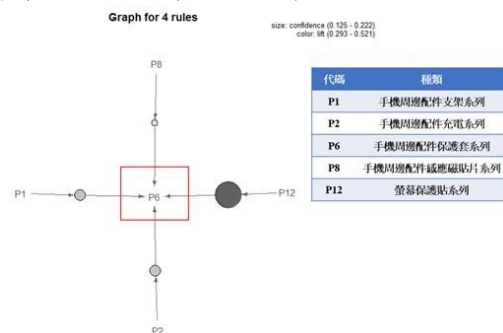


圖 4：R 語言半年交易資料之關聯規則組成的關係

4.2 R 語言關聯規則一年交易分析

使用 R 語言的關聯分析 Apriori 演算法去分析 2015 年 9 月至 2016 年 8 月的顧客交易紀錄，如圖 5，我們提取該交易資料的資訊，可以發現共有 1333 筆交易紀錄，共有 23 個商品項目（紅框），列出最頻繁商品項目（橙框）有手機周邊配件保護套系列出現 531 次；居家生活文具器具類出現 164 次；螢幕保護貼出現 124 次；平板周邊配件保護套系列出現 122 次；手機周邊配件充電系列出現 115 次。共有 1222 筆交易購買 1 件商品（藍框）；94 筆交易購買 2 件商品；16 筆交易購買 3 件商品；1 筆交易購買 4 件商品。平均值 1.097（綠框）表示所有的交易平均購買 1.097 件商品。

```

transactions as itemMatrix in sparse format with
1333 rows (elements/items/transactions) and
23 columns (items) and a density of 0.04768583

most frequent items:
手機周邊配件保護套系列 居家生活文具器具類 螢幕保護貼系列
124 164 125
平板周邊配件保護套系列 手機周邊配件充電系列 (Other)
122 115 406

element (itemset/transaction) length distribution:
size 1 2 3 4
1222 94 16 1

Min. 1st Qu. Median Mean 3rd Qu. Max.
1.000 1.000 1.000 1.097 1.000 4.000

includes extended item information - examples:
labels
1 手機周邊配件支架系列
2 手機周邊配件充電系列
3 手機周邊配件耳機系列

includes extended transaction information - examples:
transactionID
1 3110977
2 9071178
3 11397428

```

圖 5：R 語言輸出一年交易資料訊息

接著我們設定最小支持度為 0.0015，最小信賴度為 0.1 的情形下，得出 16 條規則。依增益(Lift)排序提出前 5 條規則。根據表 5，可以發現購買手機周邊配件保護套系列、居家生活文具其他系列會同時購買手機周邊配件充電系列商品的機率為 0.15%；購買手機周邊配件充電系列、手機周邊配件保護套系列會同時購買手機周邊配件支架系列商品的機率為 0.15%；購買手機周邊配件支架系列、手機周邊配件保護套系列會同時購買手機周邊配件充電系列商品的機率為 0.15%；購買手機周邊配件行動碟系列會同時購買手機周邊配件充電系列商品的機率為 0.15%；購買手機周邊配件飾品系列會同時購買手機周邊配件保護套系列商品的機率為 0.15%。

表 5：R 語言一年交易記錄關聯規則摘要表

商品之間關聯規則	支持度	信賴度	增益
手機周邊配件保護套系列、居家生活文具其他系列 => 手機周邊配件充電系列	0.15 %	0.33	3.86
手機周邊配件充電系列、手機周邊配件保護套系列 => 手機周邊配件支架系列	0.15 %	0.11	3.01
手機周邊配件支架系列、手機周邊配件保護套系列 => 手機周邊配件充電系列	0.15 %	0.22	2.57
手機周邊配件行動碟系列 => 手機周邊配件充電系列	0.15 %	0.15	1.78
手機周邊配件飾品系列 => 手機周邊配件保護套系列	0.15 %	0.66	1.67

圖 6 為 2015 年 9 月至 2016 年 8 月顧客交易資料的商品種類規則之間相互組成的關係，以 Graph 圖呈現。比較半年與一年的商品組成關係我們發現該賣場的顧客偏好購買手機周邊配件保護套居多，手機周邊配件充電系列也是顧客眾多購買的一項商品，建議賣家在這兩種商品做一些促銷策略。

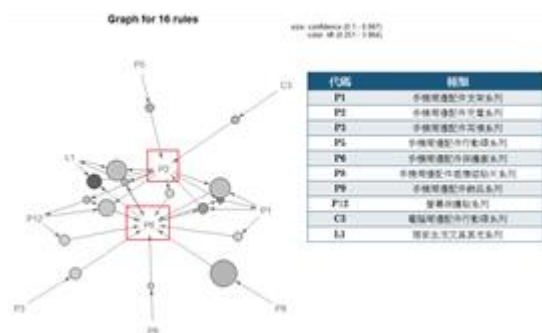


圖 6：R 語言一年交易資料之關聯規則組成關係

4.3 Weka 關聯規則一年交易分析

使用 Weka 的關聯分析 Apriori 演算法去分析 2015 年 9 月至 2016 年 8 月的顧客交易記錄，首先我們設定完參數最小信賴度為 0.1(紅框)，最小支持度為 0.0015(藍框)的情況下，並輸出結果如以下圖 7，可以發現共有 1333 筆交易記錄(橙框)，23 個項目(綠框)作分析。

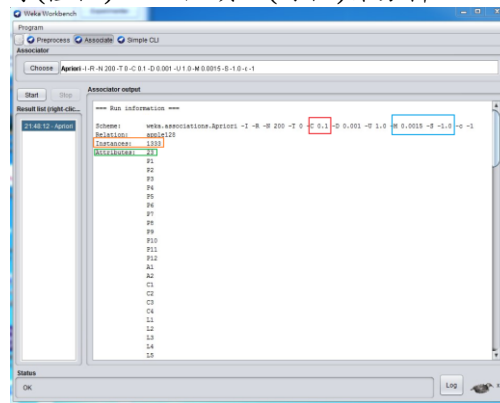


圖 7：Weka 輸出交易資料的訊息

圖 8 列出最頻繁的商品項目，最頻繁出現的商品前 5 個為手機周邊配件保護套系列出現 530 次(紅框)；居家生活文具器具類出現 164 次(橙框)；螢幕保護貼系列出現 125 次(綠框)；平板周邊配件保護套為 122 次(藍框)；手機周邊配件充電系列出現 115 次(粉框)。

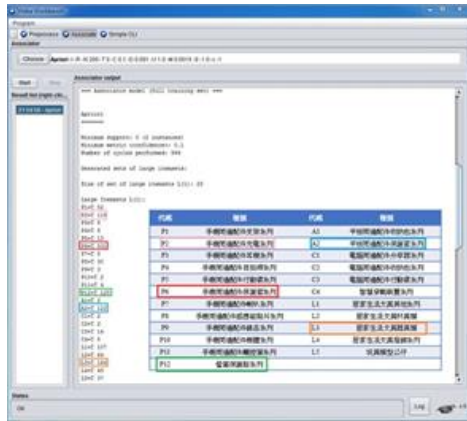


圖 8：Weka 列出最頻繁的商品項目

我們設定最小支持度為 0.0015(綠框)，最小信賴度為 0.1(紅框)的情形下，得出 16 條規則，如圖 9 所示。

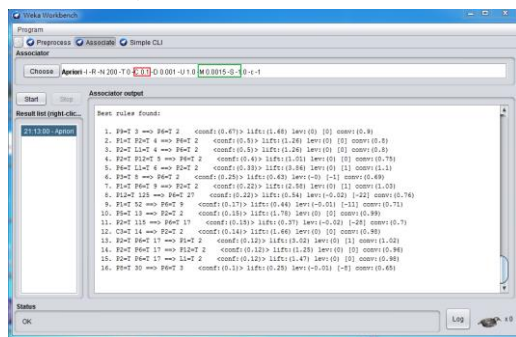


圖 9：Weka 輸出關聯分析結果

依提升度(Lift)排序提出前 5 條規則，整理如表 6，購買手機周邊配件保護套系列、居家生活文具其他系列會同時購買手機周邊配件充電系列商品的機率為 0.15%；購買手機周邊配件充電系列、手機周邊配件保護套系列會同時購買手機周邊配件支架系列商品的機率為 0.15%；購買手機周邊配件支架系列、手機周邊配件保護套系列會同時購買手機周邊配件充電系列商品的機率為 0.15%；購買手機周邊配件行動碟系列會同時購買手機周邊配件充電系列商品的機率為 0.15%；購買手機周邊配件飾品系列會同時購買手機周邊配件保護套系列商品的機率為 0.15%。

表 6: Weka 一年交易記錄關聯規則摘要表

商品之間關聯規則	支持度	信賴度	增益
手機周邊配件保護套系列、居家生活文具其他系列 => 手機周邊配件充電系列	0.15 %	0.33	3.86
手機周邊配件充電系列、手機周邊配件保護套系列 => 手機	0.15 %	0.12	3.02

周邊配件支架系列			
手機周邊配件支架系列、手機周邊配件保護套系列 => 手機周邊配件充電系列	0.15 %	0.22	2.58
手機周邊配件行動碟系列 => 手機周邊配件充電系列	0.15 %	0.15	1.78
手機周邊配件飾品系列 => 手機周邊配件保護套系列	0.15 %	0.67	1.68

4.4 序列樣式半年交易分析

使用序列樣式的 SPADE 演算法去分析 2015 年 9 月至 2016 年 2 月的顧客交易資料，首先把時間以月為單位做時段的區分，再將商品作種類分類歸納出來參照表，共有組序列組合，設定最小支持度為 0.005 的情形下，根據表 7，可以發現購買螢幕保護貼系列商品下次會購買手機周邊配件保護套系列的商品機率為 2.5%；購買手機周邊配件充電系列商品下次會購買手機周邊配件保護套系列商品的機率為 1.2%；購買平板周邊配件保護套系列商品下次會購買螢幕保護貼系列商品的機率為 0.9%；購買平板周邊配件保護套系列商品下次會購買手機周邊配件保護套系列商品的機率為 0.7%；購買居家生活文具其他系列商品下次會購買手機周邊配件保護套系列商品的機率為 0.6%；購買手機周邊配件支架系列商品下次會購買手機周邊配件保護套系列商品的機率為 0.6%。

從序列樣式可以知道顧客購買螢幕保護貼系列、手機周邊配件充電系列後，下次會購買手機保護套系列商品機率比較高。例如買了手機螢幕鋼化玻璃貼，下次會購買保護套等商品。也發現購買手機保護套系列商品下次也會購買居家生活文具系列的商品，賣家除了擺放手機相關配件商品也可以擺放一些居家生活用品等商品，可以吸引顧客增加購買率。

表 7：半年商品序列樣式摘要表

商品種類之序列樣式	支持度
螢幕保護貼系列 => 手機周邊配件保護套系列	2.5%
手機周邊配件充電系列 => 手機周邊配件保護套系列	1.2%

平板周邊配件保護套系列 => 螢幕保護貼系列	0.9%
平板周邊配件保護套系列 => 手機周邊配件保護套系列	0.7%
居家生活文具其他系列 => 手機周邊配件保護套系列	0.6%
手機周邊配件支架系列 => 手機周邊配件保護套系列	0.6%

4.5 序列樣式一年交易分析

使用序列樣式的 SPADE 演算法去分析 2015 年 9 月至 2016 年 8 月的顧客交易資料，設定最小支持度為 0.005 的情形下，根據表 8，可以發現購買螢幕保護貼系列商品下次會購買手機周邊配件保護套系列的商品機率為 2.5%；購買手機周邊配件充電系列商品下次會購買手機周邊配件保護套系列商品的機率為 1.2%；購買手機周邊配件支架系列商品下次會購買手機周邊配件保護套系列商品的機率為 0.6%；購買居家生活文具其他系列商品下次會購買居家生活文具器具類商品的機率為 0.6%；購買平板周邊配件保護套系列商品下次會購買螢幕保護貼系列商品的機率為 0.5%；購買平板周邊配件保護套系列商品下次會購買手機周邊配件保護套系列商品的機率為 0.5%。

我們比較半年與一年的序列樣式摘要表，發現該賣場顧客下次會購買的商品為手機周邊配件保護套系列商品居多；第二是手機周邊配件充電系列，也發現顧客會購買居家生活系列的商品。我們將關聯分析與序列樣式的結果來看，顧客偏好購買手機保護套與充電系列，也會購買生活系列的商品，賣家可以將這三類商品為主打，做一些促銷的規劃，提高銷售量。

表 8：一年商品序列樣式摘要表

商品種類之序列樣式	支持度
螢幕保護貼系列 => 手機周邊配件保護套系列	2.0%
手機周邊配件充電系列 => 手機周邊配件保護套系列	1.2%
手機周邊配件支架系列 => 手機周邊配件保護套系列	0.6%
居家生活文具其他系列 => 居家生活文具器具類	0.6%
平板周邊配件保護套系列=>	0.5%

螢幕保護貼系列	
平板周邊配件保護套系列=> 手機周邊配件保護套系列	0.5%

5. 結論

我們使用 R 語言關聯規則 Apriori 演算法分析當中，我們首先比較該賣場的顧客在半年和一年的消費紀錄，發現顧客不單只是購買相關手機配件商品也會選購居家生活文具系列的商品，表示該賣場的顧客消費型態多元化，接著我們透過 Weka 探勘工具進行關聯規則分析，發現執行出來的結果與 R 語言一致，表示該關聯規則是可信的。在序列樣式與關聯規則的結果中，發現顧客傾向購買手機保護套居多，且有約 30%顧客會加購居家生活文具系列的商品，賣家可以將這些商品作為主要的銷售商品，制定相關的促銷活動，以期提升顧客的消費意願或銷售利潤。

6. 誌謝

感謝科技部專題研究計劃 MOST 105-2410-H-168-002 經費補助。

7. 參考文獻

- [1] 江淑惠，資料探勘技術於台灣製藥產業客戶價值分析-行銷策略與銷售人力績效特質之探討，銘傳大學企業管理學系博士班，2014
- [2] 何詠寧，中草藥保健食品之網路行銷經營策略，國立清華大學經營管理碩士在職專班，2015
- [3] 吳靜薇，應用決策樹與關聯規則於學生成績之分析-以台南市某職業學校為例，南台科技大學資訊管理系，2014
- [4] 林政傑，運用序列探勘技術分析 LED 產業之最佳機台組合，國立高雄應用科技大學資訊管理系碩士在職專班，2009
- [5] 胡建勳、陳宗亮，應用資料群聚與關聯法則於網路拍賣使用者之特性與偏好研究，知識社群與系統發展研討會，中國文化大學資訊科技認證訓練中心，2008
- [6] 洪朝陽，消費者使用 WAP 頻率對消費者知覺行動商務購物風險及購買，運動休閒管理學報頁 133-144，2005
- [7] 徐晟熏，資料探勘-在人力資源管理上的分析與應用，國立中央大學人力資源管理研究所，2015

- [8] 陳婷婷，以資料探勘技術分析拍賣網站顧客數位相機購買消費行為，淡江大學統計學系碩士班，2009
- [9] 陳世榮，傳統產業利用網路行銷通路的效益分析~以苑裡草蓆手編製品個案為例，南台科技大學企業管理系，2014
- [10] 楊智斌，網路行銷影響化妝品品牌建立的研究-以 A 公司為例，逢甲大學電子商務碩士在職專班，2013
- [11] 賴奎魁，以網路行銷觀點探討創新商業模式-以電腦馬桶座 E 公司為例國立雲林科技大學企業管理系碩士班，2012
- [12] 「這一定要講一下！」王志仁宣布 Y 拍營收成長 50%，第三方支付仍在規劃中
<http://www.bnext.com.tw/article/view/id/37744>
- [13] 電子商務經營模式
<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%9B%BB%E5%AD%90%E5%95%86%E5%8B%99%E7%B6%93%E7%87%9F%E6%A8%A1%E5%BC%8F>
- [14] 談行銷通路新趨勢 談 O2O 模式
http://www.atelligent.com/view_show.php?l=zh&id=182
- [15] 機器學習之 weka 學習（一）weka 介紹，安裝和配置環境變量
<http://blog.csdn.net/jiandanjinxin/article/details/51537485>
- [16] O2O 營銷模式
<http://wiki.mbalib.com/zh-tw/O2O%E8%90%A5%E9%94%80%E6%A8%A1%E5%BC%8F>
- [17] Yahoo 奇摩電商 App，一分鐘完成拍賣刊登
<http://www.bnext.com.tw/article/view/id/36233>
- [18] Agrawal, R., Imilienski, T. and Swami, A., "Mining Association Rules between Sets of Items in Large Databases." In Proceedings of ACM SIGMOD International Conference on Management of Data, pp. 207-216, 1993.
- [19] Agrawal, R. and Srikant, R., "Mining Sequential Patterns," in Proceedings of the 11th International Conference on Data Engineering, p. 3-14, Taipei, Taiwan, ROC, March 1995.
- [20] Package 'arules' - R Project
<http://ftp.auckland.ac.nz/software/CRAN/doc/packages/arules.pdf>
- [21] R. Agrawal and R. Srikant., "Fast algorithms for mining associationrules," Proc. of the 20th VLDB Conference, pp. 487-499 , 1994.
- [22] Wang, Y.-F., Chuang, Y.-L., Hsu, M.-H., and Keh, H.-C. "A personalized recommender system for the cosmetic business," Expert Systems with Applications Vol. 26, No. 3, pp 427-343 , 2004.
- [23] Zaki, Mohammed J SPADE: An Efficient Algorithm for Mining Frequent Sequences. In Proc. of Machine Learning Journal, special issue on Unsupervised Learning (Doug Fisher, ed.).pp 31-60, Vol. 42 Nos 1/2. ,2001.