

國立交通大學

資訊管理研究所

碩士論文

一個結合資訊檢索與影像辨識技術的行動商品評鑑平台

A Mobile Merchandise Evaluation Platform Based-On Novel
Information Retrieval and Image Recognition Technology



研究生：高湘婷

指導教授：羅濟群教授

中華民國九十九年六月

一個結合資訊檢索與影像辨識技術的行動商品評鑑平台

A Mobile Merchandise Evaluation Platform Based-On Information
Retrieval and Image Recognition Technology

研究生：高湘婷

Student: Hsiang-Ting Kao

指導教授：羅濟群

Advisor: Chi-Chun Lo

國立交通大學

資訊管理研究所

碩士論文



Submitted to Institute of Information Management

College of Management

National Chiao Tung University

in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master of Business Administration

in

Information Management

June 2010

Hsinchu, Taiwan, the Republic of China

中華民國 九十九年六月

一個結合資訊檢索與影像辨識技術的行動商品評鑑平台

研究生：高湘婷

指導教授：羅濟群 老師

國立交通大學資訊管理研究所

摘要

近年來，隨著社會經濟的發展與成長，消費者的購買行為在近幾年發生了顯著的變化，這種變化主要表現為消費者的衝動購買(Impulse Buying)急速上升。由於網際網路的普及與便利性，國人利用網路搜尋商品評價或評論的需求越來越多，未來對於商品比價資訊與推薦的應用也將隨著行動網路的擴展而更為重要。本研究有鑑於商品評鑑與行動服務的需要，提出一套有效的決策支援系統(Decision Support System, DSS)-行動式商品評鑑平台(Mobile Merchandise Evaluation Platform, MMEP)，包含即時商品辨識子系統(Real-time Merchandise Identification Subsystem, RMIS)、商品評論建議子系統(Merchandise Evaluation Subsystem, MES)、以及商品比價推薦子系統(Merchandise Recommendation Subsystem, MRS)以提供即時之商品評鑑服務相關商品資訊的推薦。其中，即時商品辨識子系統(RMIS)利用區塊相鄰圖(Region Adjacency Graph, RAG)和自我組織映射圖網路(Self-Organizing Maps, SOM)學習各個商品影像特徵，並有效進行分類，影像辨識正確率可達 81.25%。商品評論建議子系統(MES)結合多文件自動摘要技術(Multiple Document Summarization, MDS)和化妝品評論詞彙本體論(Merchandise Comment Term Ontology, MCTO)，取得商品評論摘要，並經領域專家評論摘要語句比對後，正確率可達 78%，以幫助使用者於短時間判斷及取得重要購買決策參考資訊。

關鍵字：商品辨識、推薦系統、資訊檢索、自動摘要、決策支援系統

A Mobile Merchandise Evaluation Platform Based-On Novel Information Retrieval and Image Recognition Technology

Student: Hsiang-Ting Kao

Advisor: Dr. Chi-Chun Lo

Institute of Information Management
Nation Chiao Tung University

Abstract

Consumers' purchasing behavior has obviously changed in recent years with developments in social economics. This change has been evident in the decreased ratio of planned purchases but not in the increase of planned (or spontaneous) purchases. This act of spontaneous or otherwise unplanned purchasing is called "impulse buying". However, buying under these conditions costs more money always comes with negative responses, such as complaints and regret. Therefore, we propose and have designed a new Merchandise Recommendation Subsystem, the Mobile Merchandise Evaluation Platform (MMEP). This is a three-tier system composed of Real-time Merchandise Identification Subsystem (RMIS), Merchandise Evaluation Subsystem (MES), and Merchandise Recommendation Subsystem (MRS). With this system, Mobile Users (MUs) take pictures of merchandise and send them to MMEP, RMIS integrates Region Adjacency Graph (RAG) and Self-Organizing Maps (SOM) to gather information on the merchandise through those photographs. MES and MRS provide Intelligence Agents (IAs) and Multiple-Document Summarization (MDS) to summarize recommendations on merchandise for MUs, all in real time.

Keyword: Information Retrieval, Region Adjacency Graph, Self-Organizing Maps, Multiple-Document Summarization, Mobile Device

誌謝

首先要感謝指導教授羅濟群老師在我唸研究所這兩年的指導與教誨，在我寫論文的過程中，老師對於研究的嚴謹態度還有專業的建議讓我獲益良多。另外也感謝我的口試委員，翁崇雄教授、翁頌舜教授還有黃興進教授，他們給予我的建議讓我得以從另一個角度去思考問題，也讓我的論文更加完整。

感謝實驗室的學長姐，栩嘉、盈蓉、芝榕學姊還有鼎元、邦擘、志華和銘家學長，尤其志華學長花了很多時間和我討論論文的各項細節，讓我在遇到困難的時候都能迎刃而解。另外也很謝謝實驗室的同學，世豪、元辰還有致衡還有冠儒。在碩二的這一年中除了在學業方面互相砥礪之外，碩一的時候一起合作各項計畫也都給予我很大的幫忙，因為他們我才能在案子中學習到許多寶貴的知識。同時也謝謝實驗室的學弟妹，平日壓力大的時候他們真的都會聽我訴苦，平日也會一起去打球跑步，讓研究生涯也可以過得很健康，他們所辦的所上的各項活動也都讓我留下很多很快樂的回憶，尤其是這一次所上的送舊活動，看到他們精心製作的影片真的讓我覺得很感動。另外也很謝謝球隊的好朋友們，在我最需要幫忙時總是不吝嗇的伸出援手，平日一起吃飯還有閒暇時逛街這些都是我生活中最快樂的點滴回憶。

最後要感謝我的家人，謝謝你們給予我無條件的支持還有付出，讓我在求學的過程中可以無後顧之憂，沒有經濟上的壓力，在交大完成學業。

目次

摘要.....	II
Abstract.....	III
誌謝.....	IV
目次.....	V
圖目次.....	VII
表目次.....	VIII
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究方法.....	2
1.3 章節規劃.....	2
第二章 文獻探討.....	3
2.1 影像辨識系統.....	3
2.2 智慧型代理人.....	4
2.3 多文件自動摘要技術.....	5
2.4 行動式服務商品評鑑平台.....	7
第三章 系統方法與設計.....	10
3.1 即時影像辨識系統.....	10
3.1.1 轉換成 RGB(紅綠藍)矩陣.....	12
3.1.2 模糊處理.....	12
3.1.3 色彩降階.....	13
3.1.4 長條圖.....	14
3.1.5 區塊及相鄰關係.....	14



3.1.6 區塊合併.....	14
3.1.7 區塊相鄰圖.....	14
3.1.8 自我組織映射圖網路.....	15
3.1.9 相似度判斷.....	15
3.2 多文件自動摘要技術.....	16
3.2.1 預先定義.....	16
3.2.2 預先處理.....	17
3.2.3 特徵選定.....	17
3.2.4 分類器.....	19
3.2.5 重新排序器.....	19
3.2.6 產生摘要.....	19
第四章 系統實作與模擬結果分析.....	20
4.1 系統實作.....	20
4.1.1 即時商品辨識子系統.....	20
4.1.2 商品評論建議子系統.....	22
4.1.3 商品比價推薦子系統.....	23
4.2 系統效能評估.....	25
4.2.1 影像辨識時間分析.....	25
4.2.2 影像辨識正確率分析.....	26
4.2.3 商品評論摘要正確率分析.....	28
4.3 案例展示.....	29
第五章 結論.....	33
參考文獻.....	35



圖目次

圖 1、MEAD 處理流程.....	5
圖 2、行動式服務商品評鑑平台(先期研究)系統架構圖.....	7
圖 3、系統架構圖.....	10
圖 4、影像辨識流程圖.....	11
圖 5、輸入圖片.....	12
圖 6、GMI 示意圖.....	12
圖 7、模糊處理.....	13
圖 8、色彩降階.....	13
圖 9、區塊合併.....	14
圖 10、MCTO 建置流程圖.....	16
圖 11、即時商品辨識子系統(RMIS)處理流程圖.....	21
圖 12、商品評論建議子系統(MES)處理流程圖.....	22
圖 13、商品比價推薦子系統(MRS)處理流程圖.....	24
圖 14、在不同圖片解析度之商品辨識時間分析.....	26
圖 15、在不同最大區塊數量下之商品辨識正確率分析.....	27
圖 16、商品評論摘要內容.....	29
圖 17、系統操作流程.....	29
圖 18、即時商品辨識系統畫面.....	30
圖 19、即時商品辨識.....	31
圖 20、商品評論建議.....	31
圖 21、商品比價推薦.....	32
圖 22、商品推薦系統.....	32

表目次

表 1、RAG 實驗結果之區塊數和平均 RGB 值.....	15
表 2、RAG 實驗結果之前 5 大區塊的形狀和 RGB 值.....	15
表 3、在不同最大區塊數量下之商品辨識正確率分析	27
表 4、文件自動摘要正確率.....	28



第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

近年來，隨著社會經濟的發展與成長，消費者的購買行為在近幾年發生了顯著的變化，這種變化主要表現為消費者的計劃購買比率不斷減少，而非計劃(感性)購買行為比率急速上升，這種感性因素驅使下的購買行為即稱為”衝動購買(Impulse Buying)” [2, 18, 21]。

由於工作緊張，業餘時間較少，導致消費者在購物過程可能極為倉促，再加上外在環境，如人員推薦、商品促銷等，更讓消費者在衝動的情境下產生購物行為。有研究指出，70%的消費者購物決策是未經過計劃的，且衝動購買型的消費者都有著極快速的購物決策過程[17]；然而，在這個的情境下購買，卻也往往造成花較高的金額購買商品，且據統計指出很多在購買後都有負面回應，如抱怨、後悔等[16]。由於網際網路的普及與便利性，國人利用網路搜尋商品評價或評論的需求越來越多，未來對於商品比價資訊與推薦的應用也將隨著行動網路的擴展而更為重要。

衝動購買(Impulse Buying)的特色為：

- (1) 極快速的購物決策過程。
- (2) 資訊不足。
- (3) 造成花較高的金額購買商品。
- (4) 購買後才發現商品不符合預期之效果。

有鑑於上述相關服務所衍生之需求，一套商品評價或評論服務系統設計原則與功能包括：

- (1) 商品辨識之即時性和正確性。
- (2) 取得商品資訊之方便性。
- (3) 需提供消費者經驗之商品評論資訊。

(4) 需提供商品價格比較和推薦。

1.2 研究方法

本研究將影像辨識系統(Image Identification System, IIS)、自我組織映射圖網路(Self-Organizing Maps, SOM)、智慧型代理人(Intelligent Agent, IA)、以及多文件自動摘要技術(Multiple Document Summarization, MDS)結合在資訊系統上，提供即時之商品評鑑服務。因此提出一套提三層次(3-tier)架構之行動式商品評鑑平台(Mobile Merchandise Evaluation Platform, MMEP)，包括即時商品辨識子系統(Real-time Merchandise Identification Subsystem, RMIS)、商品評論建議子系統(Merchandise Evaluation Subsystem, MES)、以及商品比價推薦子系統(Merchandise Recommendation Subsystem, MRS)。



1.3 章節規劃

本研究分成五個章節，在第二章中介紹服務搜尋與推薦的研究，說明影像辨識系統、智慧型代理人、多文件自動摘要、行動式商品評鑑平台...等背景知識；第三章說明系統方法設計原理，包括推論方法與流程設計分析等。第四章進行方法效能評估，並分析說明系統架構與功能設計，再以「Case Study 案例」展示系統實作。最後一章則說明本研究結論與未來研究發展方向。

第二章 文獻探討

本研究所設計之提供即時之行動式商品評鑑平台(Mobile Merchandise Evaluation Platform, MMEP)是針對商品評鑑服務搜尋與整合之應用系統，一套基於行動式服務導向之商品評鑑系統設計原則與功能包括：(1) 需即時辨識該商品、(2) 取得即時之相關商品資訊、(3) 可快速瀏覽用過該商品之消費者評價與評論，以及(4) 提供比價資訊與推薦。針對此研究背景知識與相關研究進行說明如下。

2.1 影像辨識系統(Image Identification System, IIS)

隨著網際網路不斷地進步，網路資料傳輸不再僅僅侷限於文字部分，多媒體影像的應用更為重要，為有效快速提供在衝動購買情境下之購物決策，行動式商品評鑑平台(MMEP)結合影像辨識搜尋功能進行物品辨別，讓使用者僅需按下拍照鈕即可進行商品評鑑。

在許多的應用系統上影像辨識都是一個重要的部分，在實際的應用上現在已經有許多辨識系統和演算法。在影像辨識這個領域，傳統上有多方法，包含有動態規劃法(Dynamic Programming, DP)、彈性比對(Elastic Matching, EM)、最小距離分類(Minimum Distance Classifier, MDC)、符號串比對(String Matching, SM)、相關比對(Matching by Correlation, MC)、變形樣板(Deformable Templates, DT)等。最近的一些研究則包括了基因演算法(Genetic Algorithm, GA)、隱藏式馬可夫模型(Hidden Markov Mode, HMM)。現今的符號辨識技術也有了顯著的成長，同時在影像辨識還有影像修復的技術和辨識演算法也都有許多改善。有研究使用主成分分析(Principal Component Analysis)去實做以外貌為基礎的臉部表現和辨識 [12, 20]。也有學者使用支持向量機(Support Vector Machines, SVM)去提高貝式(Bayesian)辨識的正確度 [9]。因此，本篇論文使用自我組織映射圖網路

(Self-Organizing Map, SOM)去改善動態影像辨識還有提高研究中辨識的速度。除此之外，也實做了一個結合資訊檢索技術之商品評鑑平台讓使用者實際使用。

2.2 智慧型代理人(Intelligent Agent, IA)

智慧型代理人(Intelligent Agent, IA)是一個可以表現出人類部分認知和心靈狀態的軟體或硬體，以達成理性行為為目的，例如依照使用者的特性可自動搜尋網頁中符合使用者喜好或需求的資料，或者用於電子商務中可自同進行協商並為交易帶來合理的買賣與利益。在“行動式商品評鑑平台(MMEP)”中之應用層面列舉如下。

(1) 電子商務

針對使用者的偏好與需求進行自動判斷與決策支援，以簡化使用者進行繁瑣之工作。



(2) 資訊蒐集擷取

當前網際網路資料過於繁雜，使用者想找尋某一特定資訊既費時又耗力，所幸推理引擎技術的成熟讓資料的搜集與擷取較為方便與直覺化。但是無效率的搜尋只會讓資料重複地排列顯示，並無法精確地滿足使用者需求，透過代理人機制可藉由儲存索引值或記錄使用者興趣及歷史瀏覽資料，更加準確為使用者搜尋出最適之資料。

(3) 資訊過濾

利用智慧型代理人可事先定義過濾法則，進行資料之事先過濾，以降低資料

量並得出較有用之資訊，以提供旅遊。

2.3 多文件自動摘要技術(Multiple Document Summarization, MDS)

近年來，由於電腦科技的迅速發展及網際網路的推波助瀾，使得部落格如雨後春筍般地大幅增加，使用者可以輕易經由智慧型代理人於部落格中取得大量評論資料，但在這種現象下，困難的反而是如何過濾掉不需要及重複的資訊，使得使用者可以快速找到真正所需的資訊。為解決前述困難，”行動式商品評鑑平台(MMEP)”利用多文件自動摘要系統的精簡性及去重複性，減少使用者閱讀時間，幫助使用者於短時間判斷及取得重要資訊。

本研究主要採用 MEAD 進行多文件自動摘要之實做，其環境建構在 Linux 作業系統，並以 Perl 程式語言進行開發[1]，運作流程主要如圖 1 所示包含如下。

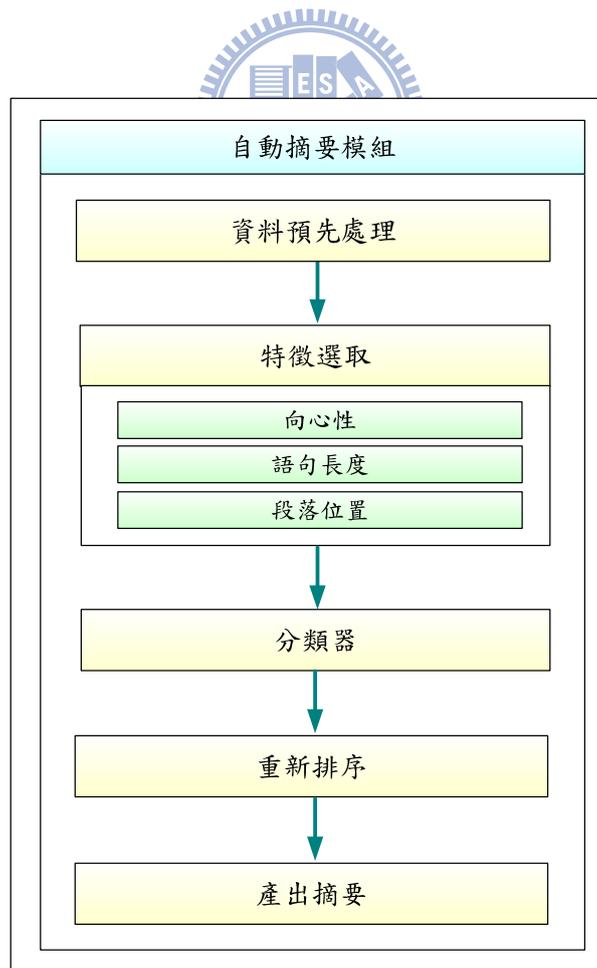


圖 1、MEAD 處理流程[26]

(1) 資料預先處理

將智慧型代理人擷取到之部落格內容(HTML)進行斷詞切字和分句處理，以利後續進行字句權重運算。

(2) 特徵選取

設計不同之 Feature 進行字詞子句之權重計算，主要採用向心性(Centrality)、語句長度(Sentence Length)、以及段落位置(Position)三個 Feature[1, 13, 14, 24, 25]。

(3) 分類器

主要是透過權重(weight)用來計算每句句子的分數[8]。



(4) 重新排序

由於由 Classifier 僅是依句子相似度進行分數的計算與排序，故取得的句子之間有可能存在相似度太高的問題，特別是在多文件自動摘要的情況，故 MEAD 有設計 Reranker 機制，其主要的作用在於重新計算句子與句子之間的相似度，並設定門檻值以進行過濾，取出重要且彼此之間相似度不會太高的句子，取得後再依設定的壓縮率進行 extract [3]。

(5) 產出摘要

依 Reranker 排序後之句子順序於原始文件中取出詞句，並重新組合產出摘要。

(6) Evaluation

主要是用來衡量系統的 text summarization system 績效，包括產出結果的效果，以及使用者的滿意程度[11]。

2.4 行動式服務商品評鑑平台 (Mobile Merchandise Evaluation Service Platform, MMESP)

商品評鑑服務先期研究在[27]，提出行動式服務商品評鑑平台 (Mobile Merchandise Evaluation Service Platform, MMESP)，如圖 2 所示，包含即時商品辨識、商品評論建議、以及商品比價推薦等服務，以提供使用者可以利用各種行動設備進行存取遠端的商品評鑑服務，分述如下。

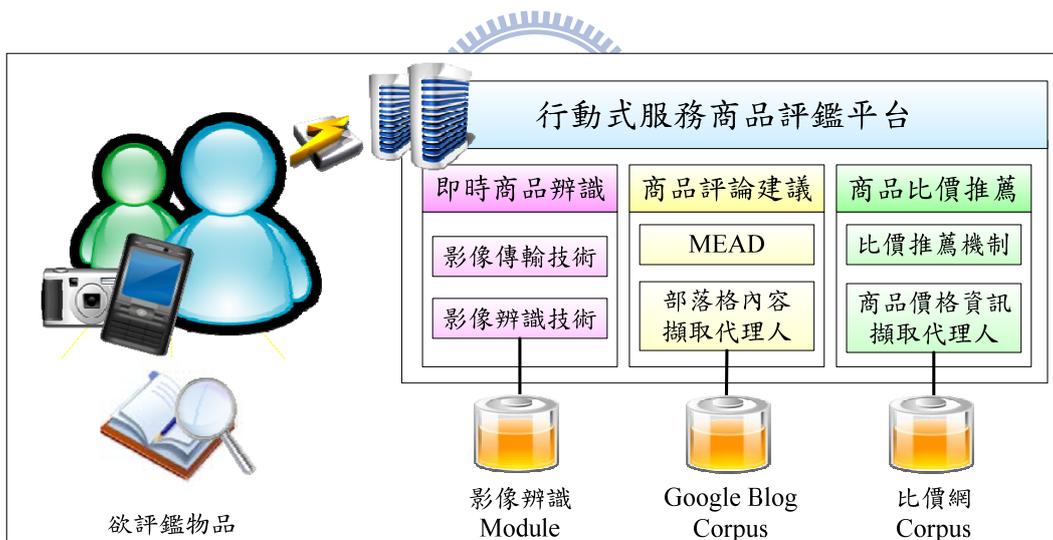


圖 2、行動式服務商品評鑑平台(先期研究)系統架構圖

(1) 即時商品辨識

即時商品辨識服務主要提供多媒體處理與影像辨識相關服務，包含即時多媒體傳輸技術和即時影像辨識技術等功能設計。使用者可即時透過手機照相機，將物品拍照並經由即時多媒體傳輸技術透過行動通訊網路(3G 或 IEEE 802.11)即時

傳輸至伺服器。即時影像辨識技術接收到圖片影像後，即時結合區塊相鄰圖 (Region Adjacency Graph, RAG)和自我組織類神經網路(Self-Organizing Maps, SOM)進行影像處理與分類，進行商品辨識。

(2) 商品評論建議

商品評論建議服務包括部落格內容擷取代理人與 MEAD 模組等功能設計。當即時商品辨識服務完成辨識後，將傳輸商品資訊至商品評論建議服務，再經由部落格內容擷取代理人向 Google Blog Search 進行相關部落格文章之搜尋，於各個部落格中找尋相關商品評論資訊，並將其 Crawl 和 Parse 下來存為 Blog Corpus。最後，透過 MEAD 模組將相關部落格文章中之商品評論擷取出來，並直接運用向心性、段落位置、語句長度作為特徵，以字頻分析方式為主進行自動摘要，提供給使用者購買決策參考。



(3) 商品比價推薦

商品比價推薦服務所提供之功能包括商品價格資訊擷取代理人與比價推薦機制等功能設計。當即時商品辨識服務完成辨識後，將傳輸商品資訊至商品比價推薦服務，再經由商品價格資訊擷取代理人向比價網及相關網路進行商品價格相關資訊進行搜尋，於各個電子商務網站中找尋相關商品價格資訊，並將其 Crawl 和 Parse 下來存為商品價格 Corpus。最後，透過比價推薦機制將相關商品價格 Corpus 中之價格資訊擷取出來，並進行比對和商品推薦，以有效讓使用者了解該商品相關價位區間，選擇最便宜的價格進行購買。

然而，即時商品辨識服務中的即時影像辨識技術主要採用區塊相鄰圖(RAG)和自我組織映射圖網路(SOM)等技術，雖然可達到良好的辨識正確率，但卻未對

區塊相鄰圖(RAG)演算法進行最佳化。另外，在商品評論建議的部分採用 MEAD 模組進行多文件自動摘要之實做，如此雖然可以透過字頻分析取得摘要語句，但卻未支援語意和評論語句之分析。有鑑於此，本研究將針對區塊相鄰圖(RAG)演算法和評論摘要語句進行改良和最佳化。



第三章 系統方法與設計

有鑑於之前行動式服務商品評鑑平台(Mobile Merchandise Evaluation Service Platform, MMESP)[27]在商品評鑑服務於即時影像辨識和商品評論技術的不足，本研究將針對區塊相鄰圖(RAG)演算法和評論摘要語句進行改良和最佳化，提出一個行動式商品評鑑平台(Mobile Merchandise Evaluation Platform, MMEP)，架構圖如圖 3 所示，包含即時商品辨識子系統(Real-time Merchandise Identification Subsystem, RMIS)、商品評論建議子系統(Merchandise Evaluation Subsystem, MES)、以及商品比價推薦子系統(Merchandise Recommendation Subsystem, MRS)。其中，即時商品辨識子系統(RMIS)結合商品即時影像辨識系統(圖 3 中的(a)元件)，針對區塊相鄰圖(RAG)演算法進行最佳化；商品評論建議子系統(MES)結合多文件自動摘要技術(圖 3 中的(b)元件)，加入語意分析以改良 MEAD 演算法，相關系統方法設計原理分述如下。



圖 3、系統架構圖

3.1 即時影像辨識系統(Image Identification system, IIS)

即時影像辨識系統(Image Identification system, IIS)結合區塊相鄰圖(Region Adjacency Graph, RAG)和自我組織映射圖網路(Self-Organizing Maps, SOM)等技術，進行即時多媒體影像處理和商品辨識，其主要流程有：(i) 轉換成 RGB(紅綠

藍)矩陣、(ii) 模糊處理、(iii) 色彩降階、(iv) Histogram、(v) 區塊及相鄰關係、(vi) 區塊合併、(vii) 區塊相鄰圖(Region Adjacency Graph, RAG)、(viii) 自我組織映射圖網路(Self-Organizing Maps, SOM)、以及(ix) 相似度判斷等步驟，如圖 4 所示。

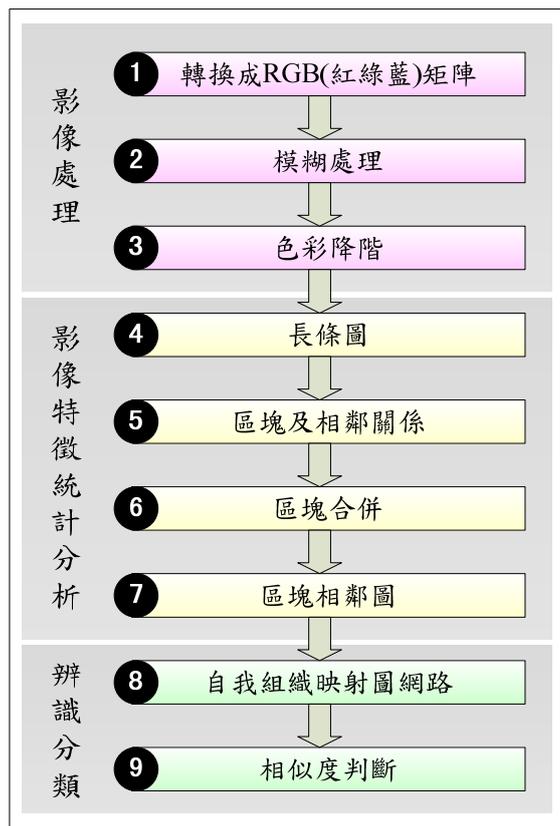


圖 4、影像辨識流程圖

先將商品影像進行 Region Adjacency Graph (RAG)運算，取得各個商品影像特徵，再放到自我組織映射圖網路(SOM)進行訓練，讓類神經網路學習各個商品特徵。當取得即時影像時，可將影像進行即時比對與分類，並辨識並取得該影像之商品資訊，以進行後續之評論與推薦。

本研究以 Java 語言為基礎，結合影像處理的方法，利用 Region Adjacency Graph (RAG)的技術來使影像辨識搜尋時不會受到旋轉、放大或是縮小、以及部份子圖的影響，而可以檢索出所需相似的影響。其主要處理流程分述如下[7]。

3.1.1 轉換成 RGB(紅綠藍)矩陣

將輸入之即時影像轉換成 RGB 向量矩陣表示，以進行後續運算。以下我們將以倩碧的水磁場保濕乳液這個化妝品照片(如圖 5 所示)為例進行後續處理。



圖 5、輸入圖片

3.1.2 模糊處理

本研究主要觀察圖形中每一個像素(pixel)周圍相鄰像素之 RGB 值，利用 Gradient Magnitude Image (GMI)的觀念進行模糊處理。實驗中以 3x3 大小的像素區域(如圖 6 所示)為例，再取得該區域最小的 RGB 值作為中間像素之 RGB 值，再讓圖形中每個像素皆經由此程序進行模糊處理。

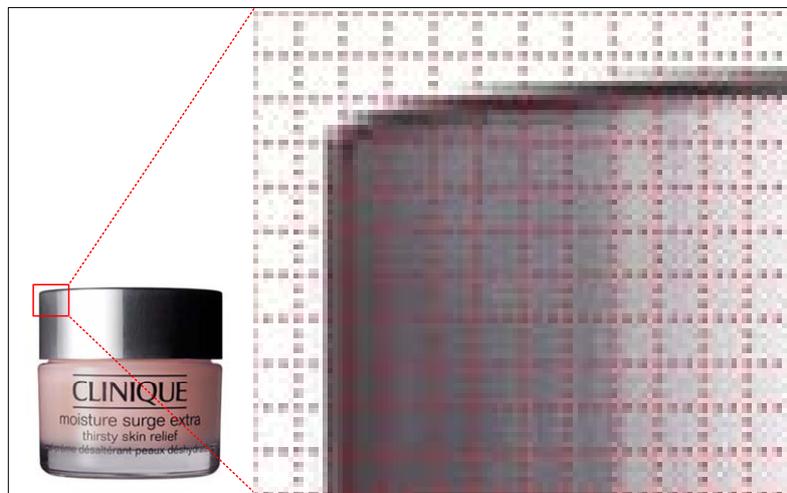


圖 6、GMI 示意圖(3x3 大小)

圖 7 顯示倩碧的水磁場保濕乳液照片經由模糊處理後的結果。



圖 7、模糊處理

3.1.3 色彩降階

將模糊化後的圖片對 RGB 三原色分別進行降階，例如：分別從 256 階除以 64 後降為 4 階，使得原本 $256^3=16,777,216$ 種降為 $4^3=64$ 種顏色數。產品圖片經過色彩降階處理後如圖 8 所示。



圖 8、色彩降階

3.1.4 長條圖(Histogram making)

再把降階後 64 種顏色累計出現的 pixel 數以長條圖的方式紀錄下來，以檢查實際圖形的處理是否有出現問題或是誤差。

3.1.5 區塊及相鄰關係

把圖形中相同顏色而且相鄰的點標示成同一個區塊。

3.1.6 區塊合併

為了不讓太多碎裂的小區塊影響程式執行的速度，把圖形中一定比例以下的碎裂區塊與其周圍較大的區塊作合併的動作，如圖 9 所示。

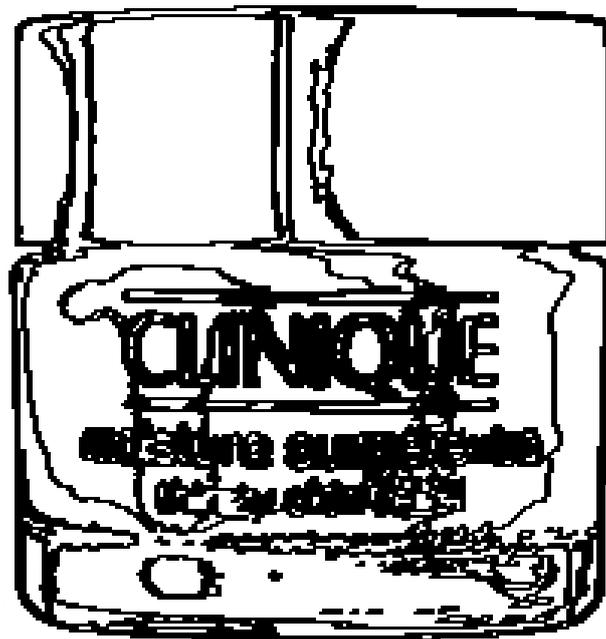


圖 9、區塊合併

3.1.7 區塊相鄰圖(Region Adjacency Graph, RAG)

經過以上步驟的處理之後，取出其中面積比例最大的前 k 個區塊，把這 k 個

區塊的顏色、面積比例、形狀、以及相鄰區塊數目存成一個二維陣列，並且把這 k 個區塊彼此的相鄰關係存成區塊相鄰圖(RAG)。

表 1、RAG 實驗結果之區塊數和平均 RGB 值

Target	Value
Segments	1419
Average Red	2.196912
Average Green	2.025552
Average Blue	2.045424

表 2、RAG 實驗結果之前 5 大區塊的形狀和 RGB 值

Segment No.	$Shape = \frac{Perimeter}{\sqrt{\text{The measure of area}}}$	R	G	B
1	7.528407	3	3	3
2	7.785796	0	0	0
3	16.14663	3	3	3
4	7.850506	3	3	3
5	7.528407	3	3	3

3.1.8 自我組織映射圖網路(Self-Organizing Maps, SOM)

將每個商品所產出之不同的 RAG 特徵放入自我組織映射圖網路(SOM)進行訓練，透過 SOM 演算法之運算可學習各個商品特徵，並可有效進行分類。

3.1.9 相似度判斷

當新的影像進來時，可與 SOM 運算後之分類進行相似度判斷，本專題以餘弦定理進行相似度計算，再將找出相似的商品，以提供後續評鑑服務。

3.2 多文件自動摘要技術 (Automatic Multiple Document Summarization, AMDS)

商品評論建議子系統(MES)結合多文件自動摘要技術，即時將各個部落格中相關商品之評論進行自動摘要，有效減少資訊量，萃取出重點評論摘要，讓使用者能快速瀏覽過去購買該商品之消費者看法與經驗。

3.2.1 預先定義(Predefine)

在預先處理的部分，我們建立一個化妝品評論詞彙本體論(Merchandise Comment Term Ontology, MCTO)，其中包含了化妝品評論詞彙集合(Merchandise Comment Term Set, MCTS)和相關評論詞彙集合(Relevant Comment Term Set, RCTS)。在詞彙建立的部分，本篇論文使用了自然語言處理(Natural Language Processing, NLP)和知識表現(Knowledge Representation, KR)技術進行文件自動摘要[20, 22, 26]，圖 10 是化妝品評論詞彙本體論(MTCO)的建立過程。

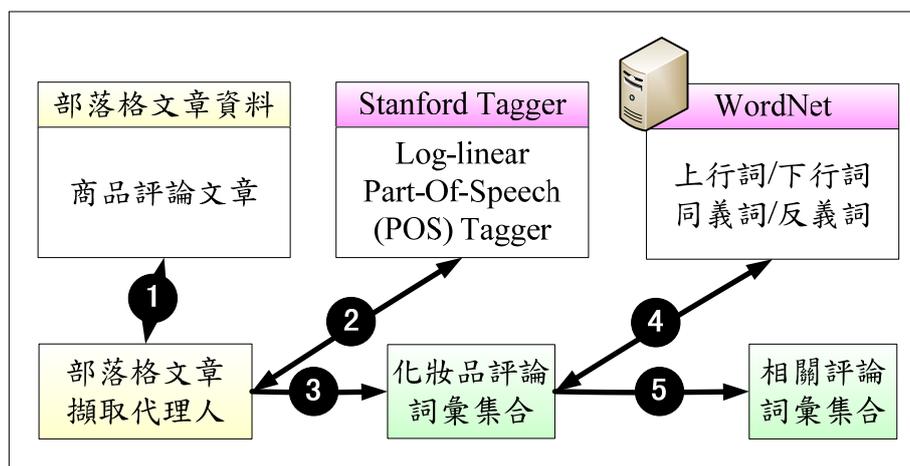


圖 10、MCTO 建置流程圖

I. 化妝品評論詞彙集合(Merchandise Comment Term Set, MCTS)

首先，部落格內容擷取代理人(Blog Content Retrieval Agent, BCRA)會先在

Google Blog Search Engine 上搜尋有關化妝品的部落格文章(圖 10 的步驟 1)，擷取到的部落格文章將會由數個專家進行閱讀並找出其中關於化妝品評論的摘要句子，這些句子將會成為實驗的訓練資料(training data)並用來建立化妝品評論詞彙集合(MCTS)。

部落格擷取取代理人(BCRA)在分析詞性的部分使用了 Stanford Log-linear Part-Of-Speech (POS) Tagger library [19]，利用此套件可以找出摘要句子裡面的名詞和形容詞等以進行後續處理(圖 10 的步驟 2)。本研究採用名詞和形容詞來建立化妝品評論詞彙集合(圖 10 的步驟 3)。

II. 相關評論詞彙集合(Relevant Comment Term Set, RCTS)

在相關評論詞彙集合(RCTS)的建立上，根據已經建立好的化妝品評論詞彙集合(MCTS)裡面的詞彙去做分類，名詞的部分使用了 Wordnet library [10]分別去找出名詞的上行詞和上行詞，同時也找出形容詞的同義字和反義字(圖 10 的步驟 4)。最後，再將原本在化妝品評論詞彙集合(MCTS)裡的名詞和形容詞之詞彙集擴充成為最終的相關評論詞彙集合(圖 10 的步驟 5)。

3.2.2 預先處理(Preprocess)

將部落格內容擷取代理人處理後之 HTML 進行擷取，並依序定義各個文章(Document)編號和語句(Sentence)編號，以利後續進行各語句權重計算和摘要產生。

3.2.3 特徵選定(Feature Selected)

在商品評論建議子系統(MES)主要採用向心性(Centrality)、語句長度(Sentence Length)、以及相對位置(Position)三個 Feature 進行字詞子句之權重計算。

I. 向心性(Centrality)

本研究首先建立相關評論詞彙集合(RCTS)，再設計一詞彙權重演算法以訓練資料中專家擷取出來的摘要句子，計算相關評論詞彙集合(RCTS)中每個詞彙的字詞頻率(Term Frequency, TF)作為該詞彙之權重。當計算評論文件中的某個語句 S_i 時，語句中每個詞彙可依詞彙權重演算法之詞彙權重進行計算，如方程式(1)所示。其中 n_i 為語句 S_i 之詞彙數， $w_{i,j}$ 為語句 S_i 中第 j 個詞彙， $TF(\cdot)$ 為詞彙權重演算法以取得該詞彙之權重。

$$Score_{Centrality}(S_i) = \frac{\sum_{j=1}^{n_i} TF(w_{i,j})}{MAX(Score_{Centrality}(S))} \quad \forall w_{i,j} \in RCTS \quad (1)$$

II. 語句長度(Sentence Length)

可以選定句子的長度要大於 m 個字詞，才將語句列入選擇考量，對於評論文件中的某個語句 S_i 而言，語句長度特徵值計算方式如方程式(2)所示。

$$Score_{Length}(S_i) = \begin{cases} 1, n_i > m \\ 0, n_i \leq m \end{cases} \quad (2)$$

III. 相對位置(Position)

考量文章中品牌名稱或產品名稱(Production Name, PN)出現後的句子所在位置來評估給予權重。在實作上，先計算訓練資料中出現產品名稱(PN)後的句子所在位置為專家擷取出來的摘要句子之機率，再以此機率計算相對位置特徵值。對於評論文件中的某個語句 S_i 而言，相對位置特徵值計算方式如下列方程式所示。其中 TS_a 為訓練資料中的第 a 個語句， CS 為專家擷取出來的摘要句子集合。

$$Score_{Position}(S_i) = \begin{cases} P(TS_{a+i-j} \in CS \mid PN \text{ in } TS_a), & \text{if } PN \text{ in } S_j \text{ and } i \geq j \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (3)$$

3.2.4 分類器(Classifier)

就每個特徵來討論，每個特徵的重要程度有所不同，而 Classifier 主要在於做加權總和，計算出各個語句的權重。假設向心性(Centrality)的權重是 w_1 ，語句位置(Position)的權重是 w_2 ，表示如方程式(4)所示。

$$Score_{Overall}(S_i) = [w_1 \times Score_{Centrality}(S_i) + w_2 \times Score_{Position}(S_i)] \times Score_{Length}(S_i) \quad (4)$$

3.2.5 重新排序器(Reranker)

主要在於重新計算語句與語句之間的相似度，並設定門檻值以進行過濾，取出重要且彼此之間相似度不會太高的語句，取得後再依設定的壓縮率進行 extract。



3.2.6 產生摘要(Summery)

將 Reranker 所 extract 出之語句順序，依 Preprocess 處理之文章(Document)編號和語句(Sentence)編號和原始評論文件進行對應(Mapping)，取得多評論自動摘要內容，並把最後結果產出，提供給使用者快速瀏覽參考。

第四章 系統實作與模擬結果分析

本章將針對行動式商品評鑑平台(Mobile Merchandise Evaluation Platform, MMEP)進行系統設計與實作，並驗證系統方法。

4.1 系統實作

行動式商品評鑑平台(MMEP)主要採用智慧型代理人機制、影像辨識技術、自我組織映射圖網路、多文件自動摘要、以及推薦決策支援服務等技術，並於無線通訊網路環境之手持式設備(如 3G 手機)上展現，透過軟、硬體設備之支援，讓行動式使用者能充分掌握手持式設備取得商品評鑑服務。行動式商品評鑑平台(MMEP)實作環境採用 Intel (R) Pentium (R) Dual CPU 1.6GHz 中央處理器、2.0 GB 記憶體與 Microsoft Windows XP 作業系統之電腦主機進行相關實作，開發程式語言為 Java，資料庫管理系統(DBMS)則採用 MySQL Server。而使用者連結至網際網路進行商品評鑑服務之存取主要由 JSP (Java Server Pages)開發完成，經由超文本傳輸協定(Hypertext Transmission Protocol, HTTP)標準進行傳輸。

行動式商品評鑑平台(MMEP)包含即時商品辨識子系統(RMIS)、商品評論建議子系統(MES)、以及商品比價推薦子系統(MRS)，如圖 3 所示，提供使用者存取商品評鑑服務，以下將針對各個子系統進行實作與說明。

4.1.1 即時商品辨識子系統(Real-time Merchandise Identification Subsystem, RMIS)

位於網際網路前端之即時商品辨識子系統(RMIS)主要提供多媒體處理與影像辨識相關服務，包含即時多媒體傳輸技術和即時影像辨識技術等功能設計。

當使用者有購買衝動時，可即時透過手機照相機，將物品拍照並經由 J2ME

(MIDP 2.0)技術透過行動通訊網路(3G 或 IEEE 802.11b)即時傳輸至伺服器。即時商品辨識子系統(RMIS)接收到圖片影像後，即時結合區塊相鄰圖(RAG)和自我組織映射圖網路(SOM)進行影像處理與分類，進行商品辨識，流程如圖 11 所示。

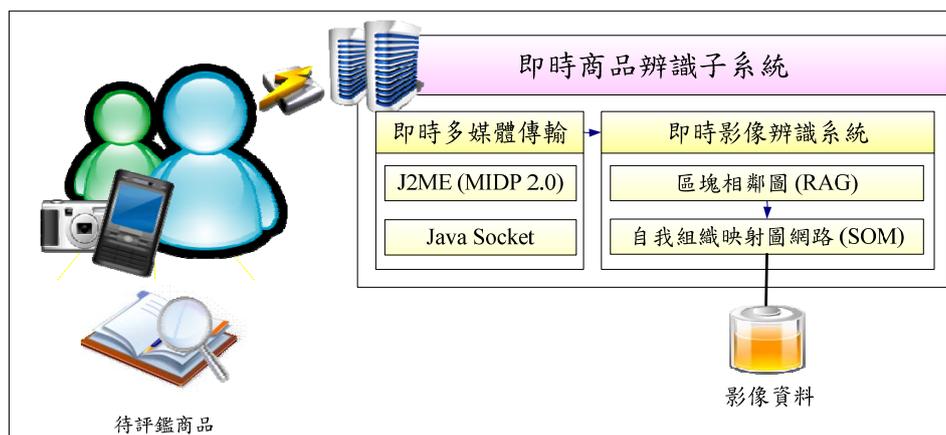


圖 11、即時商品辨識子系統(RMIS)處理流程圖

(1) 即時多媒體傳輸技術(Real-time Multimedia Transmission, RMT)

設計可傳輸之多媒體資料庫包含文字(Text)和圖片(Picture)。使用者利用 3G 手機或 PDA 上的照相機將欲購買之商品即時拍攝下來，商品影像資訊即時傳回給後端之即時商品辨識子系統(RMIS)，以利進行後續影像辨識處理，並提供使用者即時性與便利性之快速商品評鑑服務。

(2) 即時影像辨識系統(Image Identification system, IIS)

即時商品辨識子系統(RMIS)結合區塊相鄰圖(Region Adjacency Graph, RAG)和自我組織映射圖網路(Self-Organizing Maps, SOM)等技術，進行即時多媒體影像處理。將商品影像進行 Region Adjacency Graph (RAG)運算，取得各個商品影像特徵，再放到自我組織映射圖網路(SOM)進行訓練，讓類神經網路學習各個商品特徵。當取得即時影像時，可將影像進行即時比對與分類，並辨識並取得該影

像之商品資訊，以進行後續之評論與推薦。

4.1.2 商品評論建議子系統(Merchandise Evaluation Subsystem, MES)

商品評論建議子系統(Merchandise Evaluation Subsystem, MES)所提供之功能包括部落格內容擷取代理人與多文件自動摘要技術等功能設計。

當即時商品辨識子系統(RMIS)辨識完成後，將傳輸商品資訊至商品評論建議子系統(MES)，再經由部落格內容擷取代理人向 Google Blog Search 進行 Blog 相關資訊進行搜尋，於各個部落格中找尋相關商品評論資訊，並將其 Crawl 和 Parse 下來存為 Blog Corpus。最後，透過多文件自動摘要技術將相關 Blog Corpus 中之商品評論擷取出來，並製成摘要型式，提供給使用者購買決策參考，流程如圖 12 所示[26]。

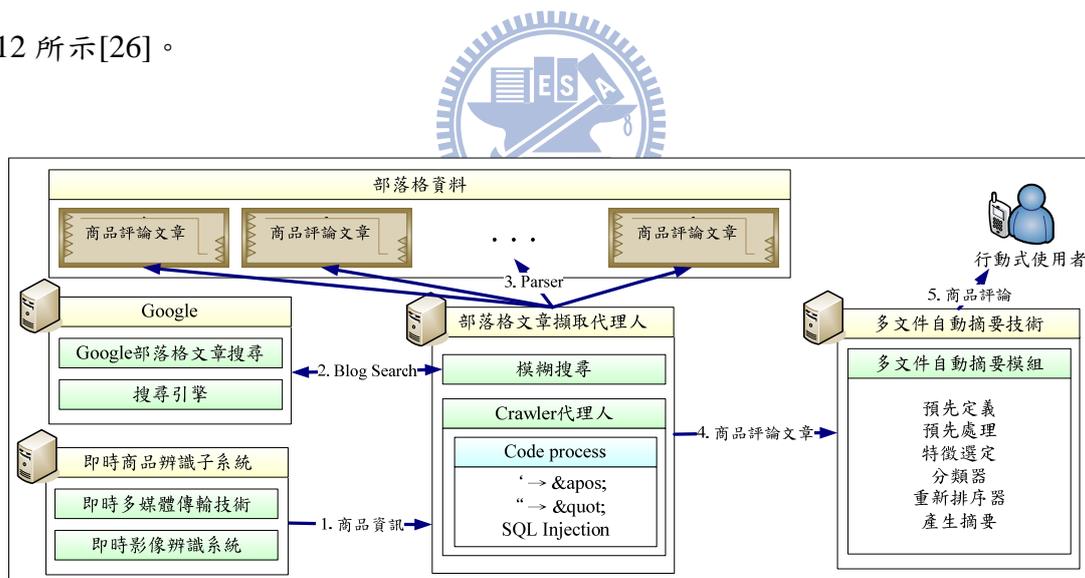


圖 12、商品評論建議子系統(MES)處理流程圖[26]

(1) 部落格內容擷取代理人(Blog Content Retrieval Agent, BCRA)

部落格內容擷取代理人主要提供有模糊搜尋機制、HTML Crawler、以及 HTML Parser 等，各功能說明分述如下。

I. 模糊搜尋機制

提供模糊運算與判斷，建立搜尋相關之關鍵詞字庫，以關鍵詞字庫內容主動向 Google Blog Search 進行搜尋。

II. HTML Crawler

將 Google Blog Search 搜尋後之結果，如回傳之各個部落格內容進行 Crawl，追蹤相關連結之網頁並將 HTML 內容暫存。

III. HTML Parser

將 HTML Crawler 取得之 HTML 進行 HTML tag 解讀，取得主要資訊，並有效去除相關特殊字元(如單引號和雙引號)和避免 SQL Injection 等攻擊問題，建立 Blog Corpus 以利後續之多文件自動摘要之推論。

(2) 多文件自動摘要技術(Automatic Multiple Document Summarization, AMDS)

商品評論建議子系統(MES)結合多文件自動摘要技術，即時將各個部落格中相關商品之評論進行自動摘要，有效減少資訊量，萃取出重點評論摘要，讓使用者能快速瀏覽過去購買該商品之消費者看法與經驗。

4.1.3 商品比價推薦子系統(Merchandise Recommendation Subsystem, MRS)

商品比價推薦子系統(Merchandise Recommendation Subsystem, MRS)所提供之功能包括商品價格資訊擷取代理人與比價推薦機制等功能設計。

當即時商品辨識子系統(RMIS)辨識完成後，將傳輸商品資訊至商品比價推薦子系統(MRS)，再經由商品價格資訊擷取代理人向比價網及相關網路進行商品價

格相關資訊進行搜尋，於各個電子商務網站中找尋相關商品價格資訊，並將其 Crawl 和 Parse 下來存為商品價格 Corpus。最後，透過比價推薦機制將相關商品價格 Corpus 中之價格資訊擷取出來，並進行比對和商品推薦，以有效讓使用者了解該商品相關價位區間，避免荷包大失血，商品比價推薦子系統(MRS)處理流程如圖 13 所示。

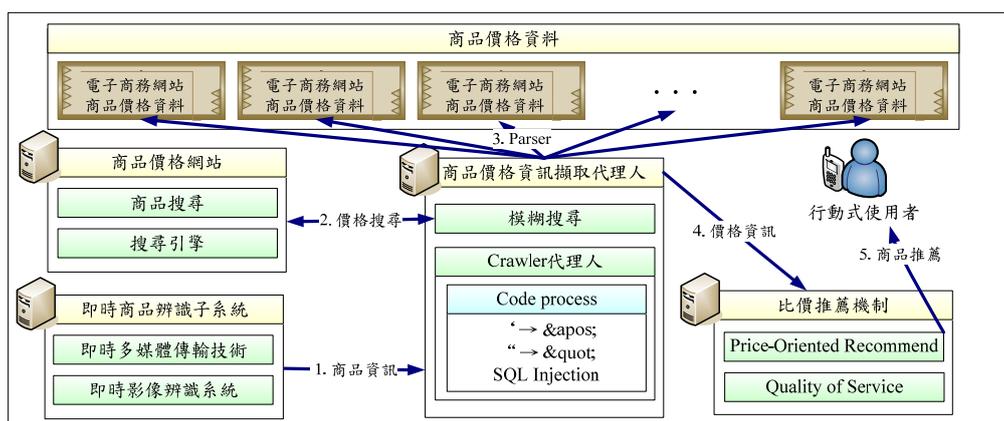


圖 13、商品比價推薦子系統(MRS)處理流程圖

(1) 商品價格資訊擷取代理人(Merchandise Information Retrieval Agent, MIRA)

商品價格資訊擷取代理人主要提供有模糊搜尋機制、HTML Crawler、以及 HTML Parser 等，各功能說明分述如下[26]。

I. 模糊搜尋機制

提供模糊運算與判斷，建立搜尋相關之關鍵詞字庫，以關鍵詞字庫內容主動向比價網和相關網站進行搜尋。

II. HTML Crawler

將比價網和相關網站搜尋後之結果，如回傳之各個電子商務網站內容進行

Crawl，追蹤相關連結之網頁並將 HTML 內容暫存。

III. HTML Parser

將 HTML Crawler 取得之 HTML 進行 HTML tag 解讀，取得主要資訊，並有效去除相關特殊字元(如單引號和雙引號)和避免 SQL Injection 等攻擊問題，建立商品價格 Corpus 以利後續之比價推薦機制之推論。

(2) 比價推薦機制(Price Comparing Recommendation Mechanism, PCRM)

商品比價推薦子系統(MRS)提供比價推薦機制，透過商品價格資訊擷取代理人取得相關商品於各個電子商務網站中之價格進行比較，提供 Price-Oriented Recommendation 的方式，讓使用者快速了解相關價格區間，取得最低價位之同等商品相關資訊，以決定是否購買該商品。



4.2 系統效能評估

本節將針對影像辨識時間、影像辨識正確率、商品評論摘要正確率分別進行評估與分析，以驗證方法的可行性和準確度。

4.2.1 影像辨識時間分析

影像辨識時間的長度與圖片的解析度高度相關，當圖片解析度越高時，將需要花費更長久的處理時間。因此，本研究主要選擇數個較常見的圖片解析度格式(如：240x320、480x320、640x480、800x480、800x600、1024x768、以及 1280x960)進行實驗。在實驗中令每個圖片解析度格式各實驗 100 次，再取平均值觀察每個

圖片解析度格式所需之影像辨識時間長度。實驗結果顯示，在“240x320”、“480x320”、“640x480”、“800x480”、“800x600”、“1024x768”、以及“1280x960”的格式中，影像辨識時間長度分別為 0.38 秒、0.85 秒、1.55 秒、1.55 秒、1.82 秒、3.27 秒、以及 5.46 秒，如圖 14 所示。

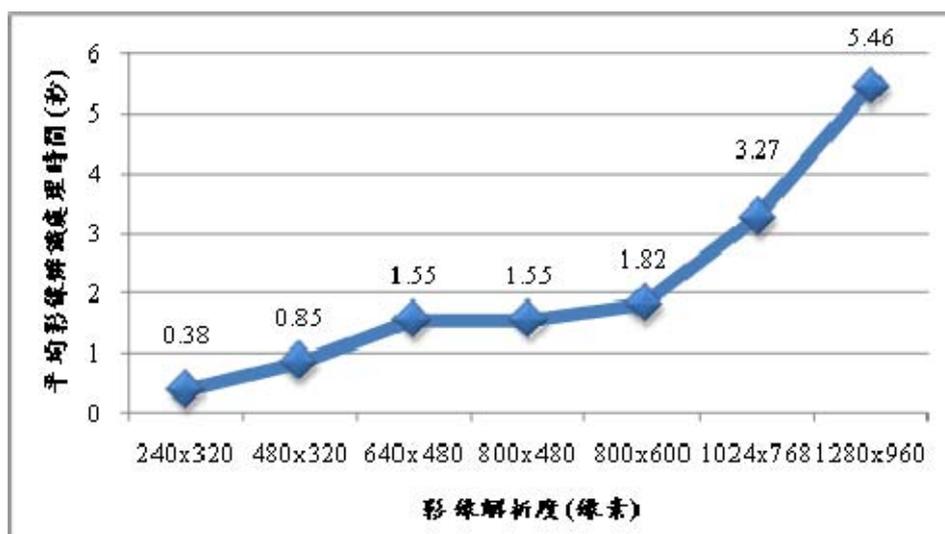


圖 14、在不同圖片解析度之商品辨識時間分析

4.2.2 影像辨識正確率分析

本研究收集每項商品 240 張(24 個商品，每個商品各 10 張)商品照片來進行模式訓練，資源來源為各個商品網站或拍賣網站所提供之公開資料、以及自己所拍攝之照片。在此章節中將採用 k-fold cross-validation 方法來進行系統效能評估，將每筆資料分別進行交叉訓練和測試評估，其中資料筆數共 240 筆($k = 240$)。首先，取出一筆資料為測試資料，其他 239 筆資料進行模式訓練；當訓練結束後，再將測試資料輸入進行評估，並判斷正確率。依上述方式將每筆資料進行測試，累計重覆執行 240 回。

實驗採用 Gradient Magnitude Image (GMI)、Region Adjacency Graph (RAG)、k-Nearest Neighbor (kNN)、或 Self-Organizing Maps (SOM)等方法進行商品種類辨

識，實驗數據如表 3 和圖 15 所示。其中由於採用 RAG 演算法時，將與面積比例最大的前 k 個區塊高度相關，因此在本研究中將 k 值設為 5~9，分別以 kNN 演算法和 SOM 演算法分別進行正確率分析。實驗結果顯示若採用 kNN 演算法，正確率分別為 22.08%、36.67%、43.33%、47.92%、以及 48.33%；但當改採用 SOM 則可改善為 76.25%、78.33%、80.83%、81.25%、以及 81.25%。因此，本研究在 RAG 演算法的部分將取出面積比例最大的前 k 個區塊的影像特徵，再利用 SOM 演算法結合 GMI 和 RAG 進行 MMEP 實作，並在 4.2 節中以 Case Study 的方式進行實例展示。

表 3、在不同最大區塊數量下之商品辨識正確率分析

the number of the largest segments (k)	GMI+RAG+kNN	GMI+RAG+SOM
5	22.08%	76.25%
6	36.67%	78.33%
7	43.33%	80.83%
8	47.92%	81.25%
9	48.33%	81.25%

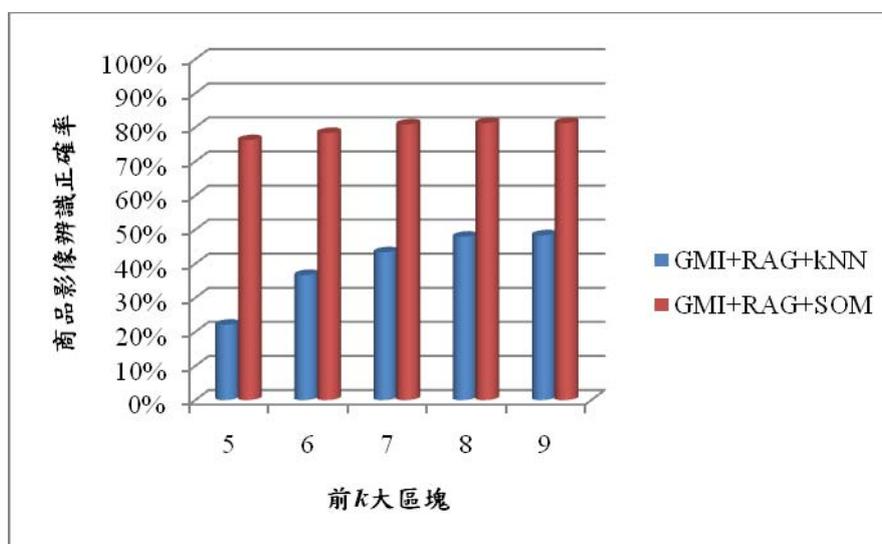


圖 15、在不同最大區塊數量下之商品辨識正確率分析

4.2.3 商品評論摘要正確率分析

本實驗將部落格內容擷取代理人(BCRA)於 Google blog search engine 中找到的文章中隨機挑選 12 篇，並將文章分配 4 位專家以取得這些文章正確的摘要句子。在此章節中將採用 k-fold cross-validation 方法來進行系統效能評估，將每筆資料分別進行交叉訓練和測試評估，其中資料筆數共 12 筆($k=12$)。首先，取出一筆資料為測試資料，其他 11 筆資料將以 3.2.2 節所提到之方法進行模式訓練；當訓練結束後，再將測試資料輸入進行評估，並判斷正確率。依上述方式將每筆資料進行測試，累計重覆執行 12 回。表 4 顯示這 12 次實驗後的結果，依多文件自動摘要(AMDS)演算法取得之摘要句子與專家擷取之正確摘要句子進行比對，評估平均正確率為 78%。由此可證實多文件自動摘要(AMDS)演算法將可取得文章中重要的評論摘要句子，透過此摘要句可讓使用者有效且快速了解該商品。

表 4、文件自動摘要正確率

	專家擷取之摘要語句數	MEAD 擷取之正確摘要語句數	MEAD 正確率	AMDS 擷取之正確摘要語句數	AMDS 正確率
Expert 1	15	6	40%	11	73%
Expert 2	9	3	33%	6	67%
Expert 3	5	3	60%	5	100%
Expert 4	16	7	44%	13	81%
Total	45	19	42%	35	78%

本研究以化妝品「倩碧水磁場保濕乳液」為例進行商品評論摘要，採用 MEAD 和 AMDS 分別進行實作，結果如圖 16-a 和圖 16-b 所示。

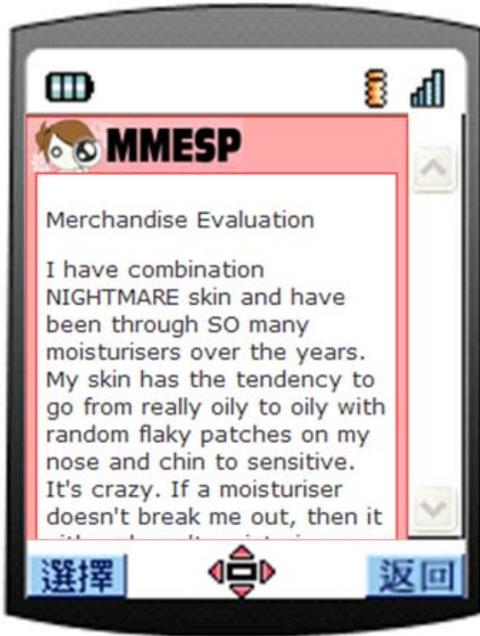


圖 16-a、商品評論摘要內容(MEAD)

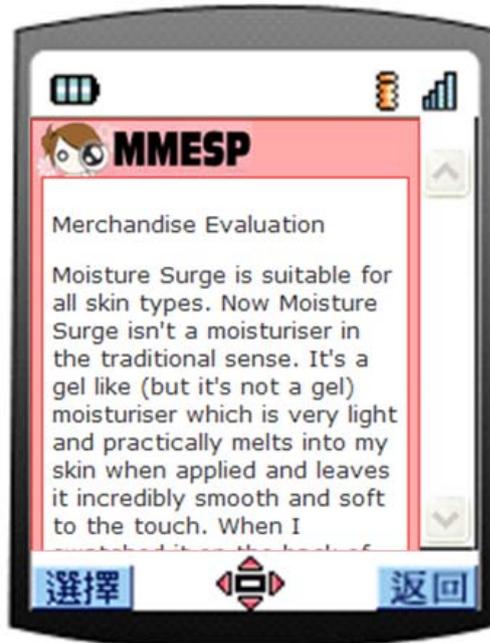


圖 16-b、商品評論摘要內容(MMEP)

4.3 案例展示

行動式商品評鑑平台(MMEP)主要先由使用者進行商品拍照並上傳至伺服器，再進行即時商品辨識、商品評論摘要、商品比價等服務，如圖 17 所示。

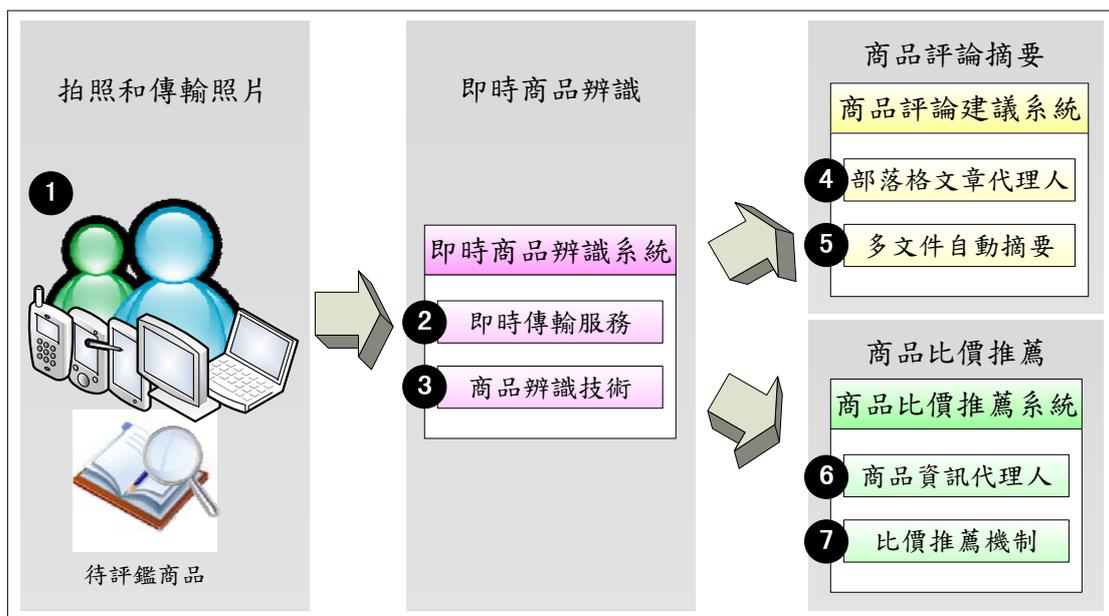


圖 17、系統操作流程

Step 1: 當使用者走在路上看到有購買衝動的商品時，可以拿起手機隨手拍下。

Step 2: 將照片上傳至評鑑系統，連結到『行動式商品評鑑平台』，點選『瀏覽』選擇圖片，如圖 18-a、18-b、18-c 所示。

Step 3: 即時商品辨識子系統(RMIS) 接收到圖片影像後，將自動進行商品辨識，會即時結合區塊相鄰圖(Region Adjacency Graph, RAG)和自我組織映射圖網路(Self-Organizing Maps, SOM)進行影像處理與分類，而進行商品辨識尋找符合的商品，並列出此商品相關資訊供使用者參考，如圖 19 所示。



圖 18-a、即時商品辨識(手機版)



圖 18-b、即時商品辨識(Facebook 版)

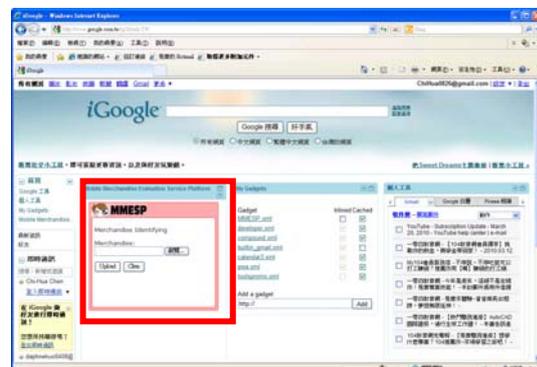


圖 18-c、即時商品辨識(Google Gadget 版)



圖 19、即時商品辨識

Step 4: 商品評論建議子系統(MES)自動到 Blog Corpus 中擷取相關評論和商品使用心得資訊。

Step 5: 多文件自動摘要技術將各評論資訊進行內容摘要萃取，並呈現於手機上，如圖 20 所示。

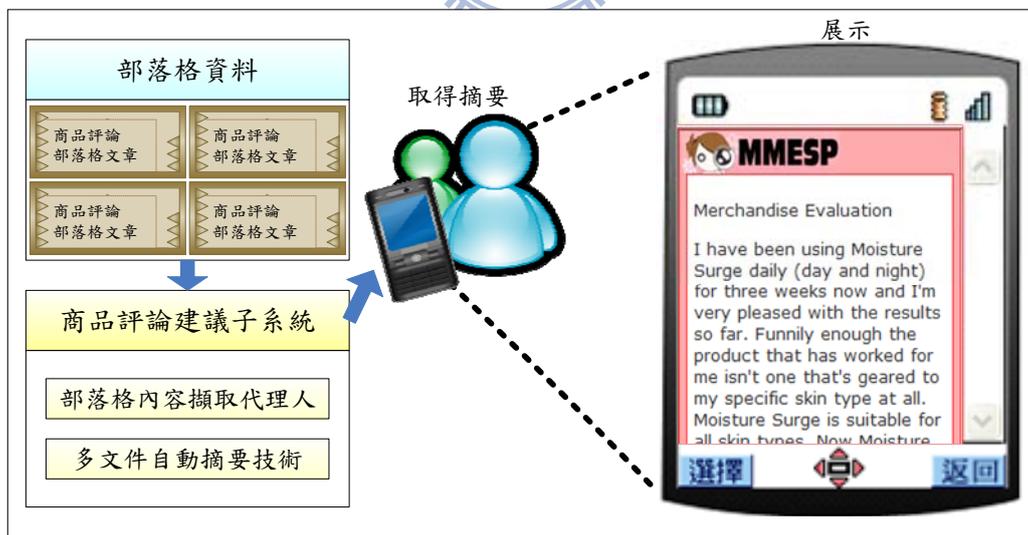


圖 20、商品評論建議

Step 6: 當即時商品辨識子系統(RMIS)辨識完成後，將傳輸商品資訊至商品比價推薦子系統(MRS)，再經由商品價格資訊擷取代理人向比價網及相關網路進

行商品價格相關資訊進行搜尋，於各個電子商務網站中找尋相關商品價格資訊，並將其 Crawl 和 Parse 下來存為商品價格 Corpus。

Step 7: 比價推薦機制列出比價資訊，在不同的比價網同樣的商品並不一定擁有一樣的價格，透過比價推薦機制將相關商品價格 Corpus 中之價格資訊擷取出來，並進行比對和商品推薦，以有效讓使用者了解該商品相關價位區間，避免荷包大失血，如圖 21、圖 22 所示。

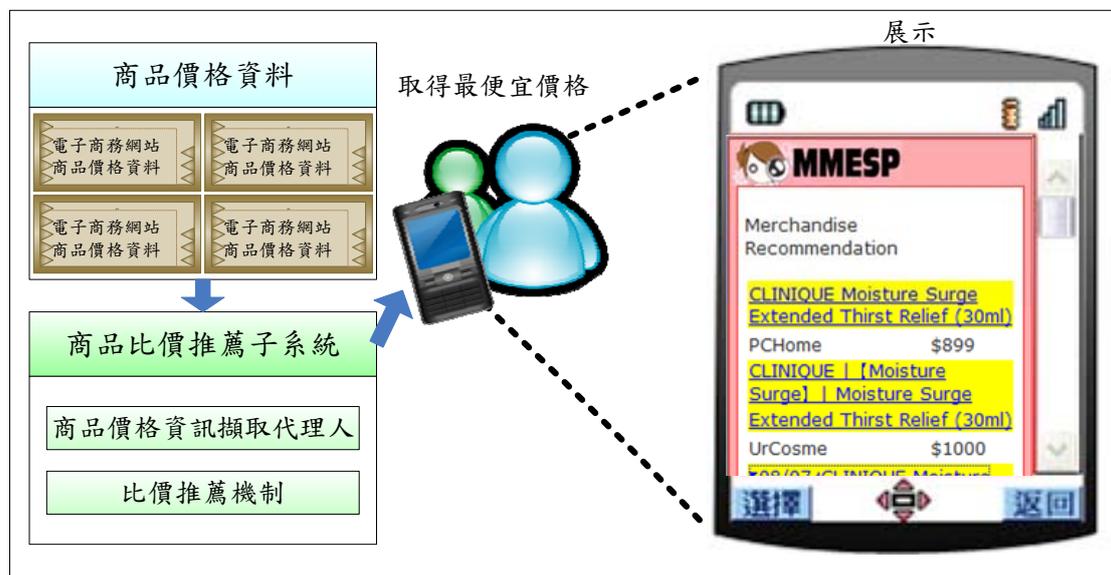


圖 21、商品比價推薦



圖 22、商品推薦系統

第五章 結論

由於”衝動型購買行為消費者”之購物決策過程十分短暫與快速，往往都在當下情境的渲染就馬上做下決定。有鑑於此，本研究將區塊相鄰圖(Region Adjacency Graph, RAG)、自我組織映射圖網路(Self-Organizing Maps, SOM)、智慧型代理人(Intelligent Agent, IA)、以及多文件自動摘要技術(Multiple Document Summarization, MDS)結合在資訊系統上，提供即時之商品評鑑服務。當使用者在購物衝動時，可以利用各種行動設備進行存取遠端的商品評鑑服務，其中包括 3G 手機和個人數位助理器(PDA)，經由無線行動通訊網路(如：GPRS/UMTS/LTE 或 IEEE 802.11)，透過應用程式或網頁瀏覽器存取資訊系統中相關服務。

因此，提出一套提三層次(3-tier)架構之行動式商品評鑑平台(Mobile Merchandise Evaluation Platform, MMEP)，包括即時商品辨識子系統(Real-time Merchandise Identification Subsystem, RMIS)、商品評論建議子系統(Merchandise Evaluation Subsystem, MES)、以及商品比價推薦子系統(Merchandise Recommendation Subsystem, MRS)。其中，即時商品辨識子系統(RMIS)利用區塊相鄰圖(RAG)和自我組織映射圖網路(SOM)學習各個商品影像特徵，並有效進行分類，影像辨識正確率可達 81.25%。商品評論建議子系統(MES)結合多文件自動摘要技術(Multiple Document Summarization, MDS)和化妝品評論詞彙本體論(Merchandise Comment Term Ontology, MCTO)，取得商品評論摘要，並經領域專家評論摘要語句比對後，正確率可達 78%。讓使用者可以直接用手機拍攝商品，並傳輸至後端伺服器進行即時運算處理，立即將商品辨識資訊、消費者評論、以及相關商品價格比較回報，幫助使用者於短時間判斷及取得重要購買決策參考資訊。

未來的研究方向包括了擴充商品項目還有提高系統的準確率。在商品項目的擴充上，包括了在同樣化妝品這個產品項目下增加更多的圖片資料，提高化妝品

辨識的正確率。同時也將應用擴展到其他的商品項目，例如說 3C 產品的資料等。
系統的準確率和效率則是透過使用其他資訊檢索技術以及考慮更多的有可能影響的因子加入演算法。



參考文獻

- [1] C. N. Chang, S. Y. Chen, J. Y. Yeh, M. J. Hwang, H. R. Ke, and W. P. Yang, "A Concept Extraction Approach for Document Clustering", Proceedings of 2008 International Conference on Advanced Information Technologies, Taiwan, 2008.
- [2] C. J. Cobb, W. D. Hoyer, "Planned versus impulse purchase behavior", Journal of Retailing, Vol. 62, No.4, pp. 384-409, 1986.
- [3] G. Erkan and D. R. Radev, "LexPageRank: Prestige in Multi-Document Text Summarization", Proceedings of EMNLP 2004, Barcelona, Spain, PP. 365-371, 2004.
- [4] J. Han and M. Kamber, "Data mining: concepts and techniques, second edition", Morgan Kaufmann Publishers, 2005.
- [5] K. Haris, S. Efstratiadis, N. Maglaveras, and A. Katsaggelos, "Hybrid image segmentation using watersheds and fast region merging", IEEE Transactions on Image Process. Vol. 7, No. 12, pp. 1684-1699, 1998.
- [6] S. E. Hernandez, K. E. Barner, and Y. Yuan, "Region merging using homogeneity and edge integrity for watershed-based image segmentation", Optical Engineering, Vol. 44, No. 1, pp. 1-14, 2005.
- [7] Y. L. Huang, J. P. Lee, G. L. Chen, Z. Z. Lee, M. P. Chang, X. J. Huang, "Image Retrieval by Using Region Adjacency Relations", Tunghai Science, Vol. 6, pp. 17-41, 2004.

- [8] K. Kaikhah, "Text Summarization Using Neural Networks", WSEAS Transactions on Systems, Vol. 3, No. 2, pp. 960-963, 2004.
- [9] Z. Li, and X. Tang, "Using Support Vector Machines to Enhance the Performance of Bayesian Face Recognition", IEEE Transactions on Information Forensics and Security, Vol. 2, No. 2, pp. 174-180, 2007.
- [10] G. A. Miller, "WordNet: A Lexical Database for English", Communications of the ACM, Vol. 38, No. 11, pp. 39-41, 1995.
- [11] S. H. Myaeng, and D. Jang, "Development and Evaluation of a Statistically Based Document System", In I. Mani and M. May bury (eds), Advances in Automated Text Summarization, MIT Press, pp. 61-70, 1999.
- [12] V. Perlibakas, "Distance measures for PCA-based face recognition", Pattern Recognition Letters, Vol.25, No. 6, pp.711-724, 2004.
- [13] D. R. Radev, A. Winkel, and M. Topper, "Multi Document Centroid-based Text Summarization", Processing of ACL 2002, Philadelphia, PA, 2002.
- [14] D. R. Radev, H. Jing, and M. Budzikowska, "Centroid-based summarization of multiple documents", Information Processing and Management, Vol. 40, No. 6, pp. 919-938, 2004.

- [15] D. R. Radev, T. Allison, S. Blair-Goldensohn, J. Blitzer, A.C. elebi, S. Dimitrov, E. Drabek, A. Hakim, W. Lam, D. Liu, J. Otterbacher, H. Qi, H. Saggion, S. Teufel, M. Topper, A. Winkel, and Z. Zhu, "MEAD - a platform for multidocument multilingual text summarization", Proceedings of LREC 2004, Lisbon, Portugal, May 2004.
- [16] D. W. Rook, "The buying impulse", Journal of Consumer Research, Vol. 14, No.2, pp.189-199, 1987
- [17] M. R. Solomon, "Consumer Behavior: Buying, Having, and Being, 5th edition", NJ: Prentice Hall, 2007.
- [18] H. Stern, "The Significance of Impulse Buying Today", Journal of Marketing, Vol. 26, No. 2, pp. 59-62, 1962.
- [19] K. Toutanova and C. D. Manning, "Enriching the Knowledge Sources Used in a Maximum Entropy Part-of-Speech Tagger", Proceedings of the Joint SIGDAT Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing and Very Large Corpora (EMNLP/VLC-2000), Hong Kong, 2000.
- [20] H. C. Wang, C. T. Liu, T. H. Huang, "A Concept-Level Ontology Construction Method for Automatic Summarization", Journal of Internet Technology, Vol. 8, No. 4, pp. 381-387, 2007.
- [21] P. Weinberg, W. Gottwald, "Impulsive consumer buying as a result of emotions", Journal of Business Research, Vol. 10, No. 1, pp. 43-57, 1982.

- [22] C. W. Wu and C. L. Liu, "Ontology-based text summarization for business news articles", ISCA 18th International Conference on Computers and Their Applications, pp. 389–392, 2003.
- [23] J. Yang, D. Zhang, A.F. Frangi, and J.Y. Yang, "Two-Dimensional PCA: A New Approach to Appearance-Based Face Representation and Recognition", IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 26, No. 1, pp. 131-137, 2004.
- [24] J. Y. Yeh, "A study on automated text summarization and its application on Chinese documents". MS Thesis, Department of Computer and Information Science, National Chiao Tung University, Hsinchu, Taiwan, 2002.
- [25] J. Y. Yeh, H. R. Ke, W. P. Yang, and I. H. Meng, "Text Summarization Using a Trainable Summarizer and Latent Semantic Analysis", Information Processing and Management, Vol. 41, No. 1, pp. 75-95, 2005.
- [26] 陳志華,「一個無所不在的情境感知式健康照護系統之設計與實作」,國立交通大學資訊管理研究所,碩士論文,2009。
- [27] 羅濟群、陳志華、高湘婷、程鼎元、呂志健,「智慧型行動式商品評鑑平台之設計與實作」,工商管理學刊,第五卷,第一期,第33-42頁,2009。