

iShop: the Design of a Vision-based Intuitive Shopping Framework

¹張呈榕 ²黃俊瑋 ³蕭人豪 ³李政宏 ³林金龍 ³黃國倫

¹元智大學 資訊工程系 ²元智大學 資訊管理系

³中央研究院 資訊科學研究所

{s922368, s932658}@mail.yzu.edu.tw, {jenhao, chli, eddy, kulun}@iis.sinica.edu.tw

摘要

近年來，網路購物已成為電子商務中一塊各通路搶食的大餅，人們不須出遠門就可以透過網際網路進行商品的瀏覽以及交易。現有的網路購物模式已經發展的相當完善，其中消費者購物的搜尋方式，主要分為依關鍵字搜尋與依循分類目錄的頁面瀏覽方式進行，然而，當消費者透過此兩種方式找尋指定的商品時，需要透過精準的關鍵字或循著商品分類目錄搜尋，此兩種方式除了讓使用者花費大量時間瀏覽搜尋結果，若找不到相同或相似商品時更讓消費者產生心理上的失落感，另一方面也讓賣家無法有效地將商品與網路上大量的多媒體予以整合，進而無法增加商品曝光率與銷售率。有鑑於此，本論文提出了一種現有網路購物模式的延伸架構，透過物件辨識技術為基礎之直覺式網路購物，將現有的購物網站加以整合，並結合行動裝置，透過隨處拍攝下來的商品圖片進行影像比對，經由實驗結果得知，本架構能夠有效的搜尋與商品圖片中相似或者相符的商品，除了提升網路購物的效率，進而滿足消費者之購物需求。

關鍵詞：電子商務、網路購物、關鍵字搜尋、物件辨識、影像比對。

Abstract

Online shopping market has high attracted many attentions in E-commerce (electronic commerce) in recent years. It provides consumers a convenient way to browse and buy goods without going out to real stores. However, users can only find out the desired goods by keyword search or catalog browsing at present. These kinds of manners cause that users need to spend lots of time for browsing the search results. In case of search results do not fit users' requirement, it will makes their scene of loss. In addition, sellers may lose exposure ratio and selling ratio of their goods. In consideration, this paper proposed an intuitive online shopping framework using object recognition-based technique. The experimental results show that our proposed framework provides an effective ways for intuitiveness online shopping.

Keywords: E-commerce, Internet shopping, Object Recognition, Image Matching.

1. 前言

近年來隨著全球網際網路的普及，人與人的距離也因為資訊傳遞的便利更為便利與快速。此外，多媒體技術的進步，造就資訊的多元呈現亦促進了電子商務在二十一世紀的蓬勃發展，消費者的購物模式也由傳統的上街、電視及電話購物轉換為網路購物，因而使得眾多企業紛紛投入大量的人力物力於電子商務行銷以拓展客源，傳統的產品導向式的行銷以漸漸改變為顧客為導向。因此眾多的拍賣與購物網站(如：Yahoo!拍賣、PCHome 線上購物和eBay)如雨後春筍般的建立以搶食這塊擁有無限商機的市場大餅。

首先，現有的網路購物模式，有別於傳統的實體店鋪銷售，提供消費者進入網站內進行瀏覽與選購，此方式的優點可分為三方面[11]：

一、配送通路：

1. 避免大量庫存和資金成本，不需庫存設備與空間。
2. 縮短供應鏈和減少成本。

二、交易通路：

1. 增加企業的可見度和擴大顧客群
2. 藉由增加銷售機會而增加收益
3. 減化交易流程
4. 可以針對單一顧客進行一對一的行銷活動。

三、溝通通路：

1. 存取、組織和溝通資料
2. 改進和顧客的互動
3. 蒐集消費者資訊。

然而，隨著網路上賣家日漸增多，一般較常上網購物的民眾，大多會選擇固定幾個網站來做選購，欲購買需求之物品時便依循著拍賣網頁上面的分類來做找尋與選購；而較少上網購物的民眾，則會選擇大型入口網站的網路購物進行選購，然而，這類購物網站的引導購物方式，大多提供關鍵字搜尋，以及對商品分類的方式來讓消費者瀏覽，雖然帶來了部份方便，但卻可能無法完全滿足消費者的需求。例如：某甲消費者在日常生活中看到欲購買之商品時(如：雜誌上、網路上或逛街時看到的背包等)，該消費者便需要透過購物網站中的商品分類或是盡可能的想到相關的關鍵字進行商品搜尋，順利的話，可能馬上找到，但也花了一定的時間，而不

順利的話，可能就會因為找不到而放棄購買。這樣的消費者行為，相信每天不斷的在網路上重覆上演，除了造成消費者心中的極大的失落感，另外也讓賣家無法有效地將商品與網路上大量的多媒體予以整合，進而增加商品曝光率。有鑑於此，為了更容易的讓消費者隨時隨地在日學生活上看到有興趣的物品，便能透過直覺式的隨選該媒體資訊，並直接顯示出所有相關的商品以及資訊。本文提出一個以視覺物件辨識為基礎的直覺式購物架構，透過圖形分析比對，以快速找到符合使用者心中需求的相關產品。

接下來的章節中，第二節我們將探討有關現階段網路購物的市場以及有關此系統的相關文獻。第三節將說明本文所提出的視覺物件辨識為基礎的直覺式購物架構運作過程與完整的系統架構。第四節則說明系統實作並列出實驗結果與針對優劣勢評估與討論。最後一節則為結論與未來展望。

2. 相關文獻探討

2.1 網路購物

網路購物自 1980 年代開始，對於消費者購物有極重要的改變，消費者除了可以於傳統店面購物逛街外，藉著網路資訊的發達，使消費者亦可以在網際網路上進行購物，電子購物已成為消費者購物的另一管道。2006 年我國電子商務 B2C 市場營業規模已達新台幣 979 餘億，佔我國整體零售市場的 3.1%，預估 2010 年將達到 2,416 餘億，再度高於之前的預估。2010 年之前，每年的年複合長率將達 25.3%，如圖 1 所示。依照抽樣調查推估，目前我國已設立的電子商務商店應有 7,921~11,761 家，仍有 91.8%申請網域的公司未經營網路商店[1]。展望今年，資策會表示由於電子商務及網路拍賣平台發展成熟，消費者線上購物的經驗度提昇，消費者逐漸發展出虛擬及實體通路交互影響的採購行為。目前消費者在實體店面看到產品轉而到網路上購買的比例為七〇%，在網路上瀏覽商品再轉到實體購買的比例為五六％[3]，明顯可見多數消費者已經傾向在網路上購物，我們可以預期，網路購物可望搶佔實體通路的市場，並且網路購物將是一種未來的趨勢。

在今日的網路購物模式，為了模擬現實生活中店家商品的陳列方式，網路購物將所有物品分門別類，以方便消費者瀏覽自己的商品，其中大部分是以分門別類的方式再對商品做細分，圖 2 為 Yahoo! 奇摩購物通之商品分類架構。此種分類模式能使繁雜的商品有效的被整理，也能使消費者更快速的找出他們所想要的物品，有效率的網際購物已經是這腳步繁忙快速的世界所不可或缺。

我國線上購物市場規模—市場成長規模

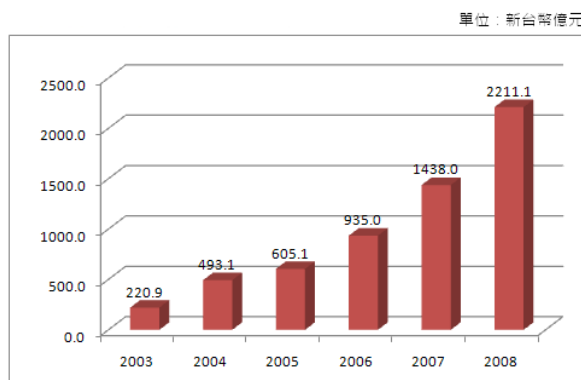


圖 1. 2007 年國內電子商務市場規模。



圖 2. 商品分類模式範例。

【資料來源：Yahoo 購物通】

2.2 知覺風險

知覺(perception)可以定義為「個人透過選擇、組織與解釋外來資訊，以產生其內心世界有意義事物之一種過程」(Berelson and Steiner, 1964)[4]。歷年來，有不少學者對此做研究，也針對各種不同的構面，來衡量知覺風險，例如：Hofacker[8]透過對線上購物者行為的研究，提出線上購物所會面臨的五種風險面：「時間、隱私權、店家、品牌、安全」。時間風險是說明了消費者會在網路上，擔心會花費太多時間找尋或購買商品。隱私風險則是消費者擔心購物資料的資料會被濫用或者轉賣；店家風險是擔心在網路上只能是查到而無法實際碰觸到商品；品牌風險則代表消費者面對不清楚品牌或的非知名品牌時而產生的不確定感；而安全風險則是消費者擔心自身信用卡或者帳戶資料外流。

下表1列出各學者們對於消費者以及知覺風險之間的風險關係彙整表，從文獻中可以發現，不論是傳統交易或線上交易方式，知覺風險在消費者的購物過程中都佔有重要的影響因素，更會影響消費者本身的購物意願。消費者的滿意度如果越高，知覺風險就會越低。無法降低消費者知覺風險至可接受範圍，消費者很可能會放棄購買產品[5][12]。

表 1. 風險分類彙整表[4]

作者	年代	風險類型									
		財務	社會	功能	心理	身體	便利	時間	績效	安全	
Jacoby and Kaplan	1972	◎	◎		◎	◎			◎		
Kaplan, Szybillo and Jacoby	1974	◎	◎		◎	◎	◎		◎		
Peter and Tarpey	1975	◎	◎	◎	◎	◎		◎			
Locander and Hermann	1979		◎						◎		
Derbaix	1983	◎		◎	◎			◎			
Brooke	1984	◎	◎		◎			◎	◎	◎	
Robertson, Zielinski and Ward	1984	◎	◎	◎	◎	◎	◎				
Dunn, Murphy and Skelly	1986	◎	◎					◎			
Gatner and Jane	1986	◎	◎		◎	◎		◎	◎		
Mitchell and Greateorex	1989	◎	◎	◎		◎					
Murray and Schlacter	1990	◎	◎		◎	◎	◎		◎		
Havlena and DeSarbo	1991	◎	◎		◎	◎		◎	◎		
Srinivasan and Ratchford	1991	◎				◎	◎		◎		
Stone and Gronhaug	1993	◎	◎		◎	◎		◎	◎		
Mitchell and Greateorex	1993	◎			◎	◎		◎			
	1994										
Mitra, Reiss and Capella	1999	◎	◎		◎	◎			◎		
Sweeney, Soutar and Johnson	1999	◎							◎		
Bansal and Voyer	2000	◎	◎		◎	◎	◎		◎		

2.3 網路蜘蛛

網路蜘蛛(Web Spider, 又稱 Robot 或 Crawler), 是一種抓取網路上資訊的程式, 其運作的方式包括深度優先以及廣度優先搜尋法來做資料的搜索。一般網路蜘蛛都會先從首頁對網站進行搜索, 程式在讀取網頁的同時, 也將進入到該網頁上所有的鏈結網址擷取資料, 以便取得該網站上的所有資料。然而, 因為網站的內容經常在變化, 因此網路蜘蛛也需不斷的更新其抓取網頁的內容, 因此網路蜘蛛需按照一定的週期掃描網站, 查看需要更新、新增頁面或是已過期的鏈結。在搜尋引擎以及需要大量外部資料的系統中, 其資料探勘(Data Mining)的能力, 完全取決於網路蜘蛛的設計, 好的資料擷取程式, 能有效的抓取網路上所有所需的資料; 反之, 則會造成伺服器或者系統的負擔[7]。

2.4 物件辨識

在電腦視覺(computer vision)與圖形分析辨識(pattern recognition)領域中, 物件辨識(object recognition)是一項各領域急欲開發於實行的技術, 然而由於影像中的物件在呈現上的多變性, 包括大小、旋轉、環境亮度亦或是物品之間的相互遮閉, 都會影響物件辨識的結果, 因此在實際應用上有著相當的難度。傳統的做法是將影像中物件的局部區域取出亮度做為比對的樣板[13], 並計算其亮度差異做為相似度的判斷。然而這樣的方法很容易受到上述的物件呈現多變性的影響。

因此, 近來在物件辨識的技術上, 一些透過 ROI(region of interest) 中的特徵描述不變性(descriptor invariant)的轉換技術, 做為對抗物件呈現多變性的方法[6], 這一類的方法首先對每一層級的轉換中找出不變性的明顯特徵點, 接下來根據這些特徵點建立可識別的特徵描述。Lowe 學者提出

一套 scale invariant feature transformation (SIFT)轉換的特徵描述, 便是一個有效對抗放大縮小與旋轉, 以達到物件辨識的方法[10]。

CCH(Contrast Context Histogram) [9]為一套新的特徵描述不變性(descriptor invariant)的轉換技術, 用與前述的 SIFT 有著相同的功效。CCH 於建構時採用簡易的減法運算因而有較高的效率, 並且利用圖形中的對比度值計算正向與反向的對比長方圖 (positive/negative contrast histogram), 做為影像特徵描述點, 進而辨識影像相似度。CCH 的局部特徵描述, 包括旋轉、尺度縮放、亮度變化保持不變性, 對視角變化、映射變換也保持一定程度的穩定性。以下列出 CCH 在與 SIFT 的比較表。

表 2. CCH 與 SIFT 比較[9]

比對類型	CCH	SIFT
旋轉 (512x512)	99.9%	99.7%
改變視角 #1 (440x340)	100%	100%
改變視角 #2 (400x320)	98.8%	98.2%
影像破壞 #1 (500x350)	99.7%	99.9%
影像破壞 #2 (500x350)	99.8%	99.9%
JPEG 壓縮 (400x320)	99.9%	99.9%
亮度(460x306)	100%	99.7%
旋轉及放大(420x336)	97.9%	98.9%
平均	99.8%	99.8%
總相似度	7402	7228
所花時間	CCH	SIFT
(1) 特徵描述點計算時間(s) (Descriptor time)	36.3	148.7
(2) 比對時間(s) (Matching time)	66.5	128.6
總時間(s) (1)+(2)	102.8	277.3
平均抓取特徵點時間(s)	0.0009	0.0035

3. 研究架構

隨著網路使用量日以驟增, 網路購物的市場規模的規模也日益龐大, 現階段的網路消費模式, 著重以 Web 呈現的方式來做線上採購, 網路上也隨處可見到大量的廣告行銷, 促進市場買氣。此模式的確能給予使用者有效的購物服務。不過以另一面來看, 現階段的購物模式, 似乎還沒有將科技與生活做整合, 供使用者在日常生活中也能隨時隨地迅速地找到目標商品。在本架構之下, 當消費者在日常生活中, 發現自己有興趣的物品, 且想要知道它的相關資訊時, 可使用行動裝置將此物品拍攝下來存成影像, 再上傳至本文提出的以視覺物件辨識為基礎的直覺式購物系統架構, 並與將透過網路蜘蛛所擷取下來的所有商品影像進行物件辨識與比對, 最後列出所有相似或者相關的商品資訊給予使用者進行瀏覽消費。本研究最主要的目的, 是促使生活與科技整合, 降低學者們所研究知覺風險中的時間及店家風險。下圖 3 為本文提出的系統流程。

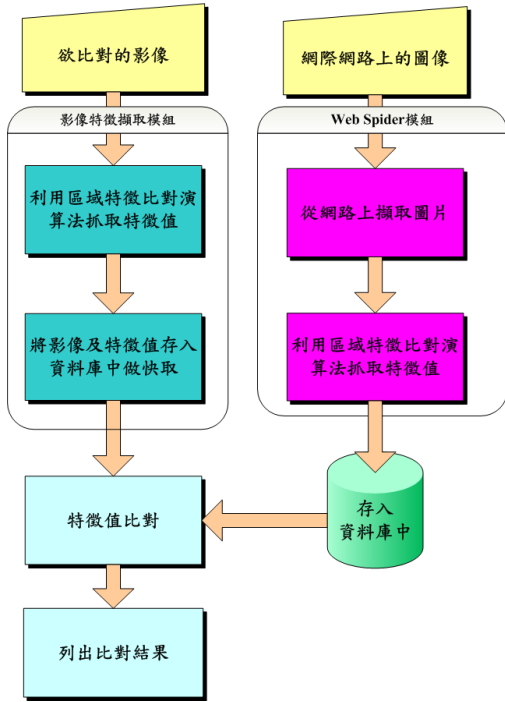


圖 3. 系統流程圖。

3.1 系統架構

本架構根據不同屬性的使用者類別及不同的平台需求，提供兩種模式：Web 模式與 Mobile 模式。使用者可透過行動裝置或網路上傳方式，經由本系統的圖形比對的模組，取出圖片特徵值，再與從資料庫中撈取從網路上抓下來圖片，進行影像物件比對。比對完後的圖片會產生比對數量 (matching point number)，顯示圖片中相似點的多寡。當該類別資料庫內所有圖形皆比對完後，再依循著特徵相似程度將結果排序並呈現至網頁上。本系統主要的模組分成三個部分，如圖 4 所示：

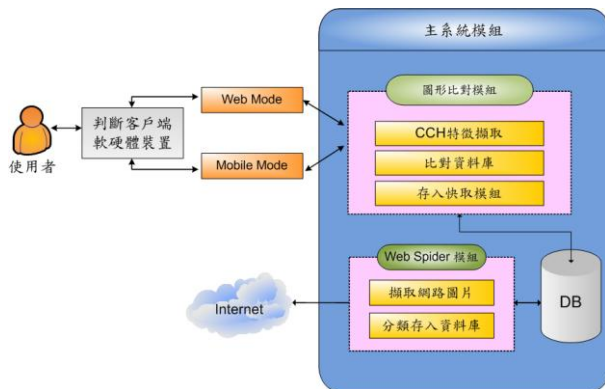


圖 4. 系統架構。

(1) 主系統模組：

提供使用者上傳欲比對相片，並整合各購物網站上所有的商品資訊，包括價格、樣式、規格以及商品介紹等相關資訊，並結合資料庫以及結合電腦視覺與圖形比對模組，進行結果查

詢。此模組主要的目的是作為商品查詢結果的整合，之後的消費買賣皆會導回至原購物網上進行交易。

(2) 網路蜘蛛與資料庫模組：

結合網路蜘蛛將網際網路上特定區域之所有購物資訊抓下來，並存入資料庫內，且定期到網路上更新資料，以保持資料的正確性。資料庫在網路蜘蛛抓取資訊後，會將每筆商品的圖片資訊經由電腦視覺與圖形比對模組抓出其特徵值並儲存至資料庫。

(3) 電腦視覺與圖形比對模組。

在經由主系統模組取得使用者上傳之影像 $I(e)$ 後，此模組使用了 CCH 演算法進行特徵的擷取。首先，將影像透過 Gaussian kernel 平滑化，以取得較少雜訊的影像 L ，接下來將影像轉換為多階層的 Laplacian pyramid 並透過 Harris corner 偵測取得影像中的顯著點 (salient point)： $e_c = (x_c, y_c)$ ，經由取得之顯著點為中心，再建立起 log-polar 的座標系統 (r, θ) ，以取得鄰近較為敏感之特徵點，如下列公式(1)(2)所示：

$$r = \log_{10}(\sqrt{(x-x_c)^2 + (y-y_c)^2}), \quad (1)$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{y-y_c}{x-x_c}\right), \quad (2)$$

在取得顯著點座標系統 sp 後，此演算法計算每一個座標系統內的顯著點與顯著點中心之對比 C ，如公式(3)所示：

$$C(sp, sp_c) = L(sp) - L(sp_c), \quad (3)$$

做為該影像之識別特徵描述 (discriminating features descriptor)。此外，為了增加識別特徵描述的鑑別度，本演算法計算正向與反向的對比長方圖 (positive/negative contrast histogram)，正向的對比長方圖如下列公式(4)所示：

$$CCH_{r_i\theta_j+}(e_c) = \frac{\sum \{C(e, e_c) | e \in R \text{ and } L(e) - L(e_c) > 0\}}{\#_{r_i\theta_j+}}, \quad (4)$$

其中 $r_i = 0, \dots, k, k = \log(\sqrt{2n^2})$, $\theta_j = \frac{j\pi}{4}$, $j = 0, \dots, l$ ，而 $\#_{r_i\theta_j+}$ 代表滿足 $L(e) - L(e_c) > 0$ 的點個數，而反向的對比長方圖則需滿足 $L(e) - L(e_c) < 0$ ，最後得到一個顯著點的 CCH 識別特徵描述如下所示：

$$CCH(e_c) = (CCH_{r_1\theta_1+}, CCH_{r_1\theta_1-}, CCH_{r_1\theta_2+}, CCH_{r_1\theta_2-}, \dots, CCH_{r_l\theta_l+}, CCH_{r_l\theta_l-}) \quad (5)$$

其中 $CCH(e_c)$ 是一個 $2kl$ 長的向量，最後兩張影像的 CCH 識別特徵描述對應是經由計算歐基里德距離 (Euclidean distance) 的方式，找出最小距離的特徵進行對應，因而將兩張影像對應到的 CCH 識別特徵描述做為相似度評估，圖 5

為比對模組所比對之影像範例。

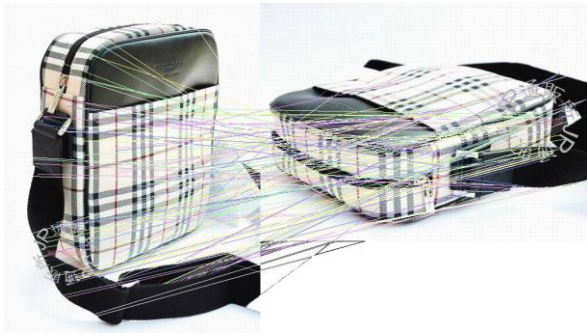


圖 5. 比對模組所比對之影像範例。

4. 系統實作與實驗結果

本系統採用三層式架構開發，Server 端採用 Windows XP 作業系統，資料庫使用 Microsoft SQL Server 2000，Web Server 採用 Internet Information Service，電腦視覺與圖形比對核心程式為使用 Microsoft Visual Studio .NET 2003 來開發，網頁程式開發採用 Active Service Page(ASP)。系統操作如下，使用者透過瀏覽器進入本系統後，系統會自動辨別其使用之軟硬體種類，並將使用者導入適合的系統模式。使用者再將欲查詢之影像上傳至本系統，透過 CCH 演算法，系統將根據上傳之影像之特徵值與資料庫中已存之影像特徵進行比對，最後再回傳相關資訊給予使用者。

本實驗先將透過網路蜘蛛於購物網站上擷取到之影像特徵存入資料庫中，再透過行動裝置拍攝的影像與網路上抓取之影像進行比對。類別分別為背包與手錶，其中資料庫中包括各樣式之背包影像 758 張，手錶影像 787 張，下圖 6 為資料庫中此兩種類別之影像範例。



圖 6. 資料庫中各類別之部份影像範例。

本實驗所使用的圖形技術 CCH，是屬於區域特徵比對技術。所以圖形中，局部區域特徵越明顯的圖像，越能抓取出特徵點出來。相對地，亦愈容易比對出相似的圖形。實驗中，本系統所針對物品”相似”的定義，是以物品條紋、花樣樣式做比對。而並非以物品的顏色、外形輪廓做判斷。並且每張測試影像的解析度皆為 250*250 以上，影像解析度越大，系統所能辨識的特徵點越多。由於使用者的網

路搜尋方式，一般分為精確搜尋與模糊搜尋。因此，本實驗將以此兩種搜尋方式，分別針對背包與手錶兩類別的影像資料庫進行本架構之可行性評估。首先透過購物及拍賣網站取得此兩類別各 10 張測試影像，範例如下圖 7 所示。



圖 7. 測試影像範例。

接下來，本實驗針對兩類別各 10 張之測試影像，以人眼確認其與資料庫中影像之相似性，建立人工標定相似的影像(Ground truth)： $\#GT_i$ ，以做為評估本系統比對結果正確性的基準。

本實驗中首先將測試影像輸入本系統進行精確與模糊搜尋。其中，本實驗定義的精確搜尋之正確率評估，為輸入測試影像後，系統比對結果中相似度最高之影像做為搜尋結果 $\#R_i$ ，再將該結果與人工標定相似影像群中進行人眼的確認，若該結果為人工標定相似影像群中之影像，即判定該搜尋結果正確。而模糊搜尋結果之評估為輸入測試影像後，經由系統比對結果後列出相似度大於門檻值 t 之影像群做為搜尋結果 $\#R_i$ ，再將該結果與人工標定相似影像群中進行人眼的確認，透過人眼的確認取得與人工標定相似影像相似之影像排名進行計算排名平均加權 $Rank_{avg}$ ，以評估是否與人工標定影像愈相似之搜尋結果，其在模糊搜尋結果中排名愈前面。

表 3. 精確與模糊搜尋之結果

類別	精確搜尋 正確率	模糊搜尋			
			$\#GT_i$	$\#R_i$	$Rank_{avg}$
背包	90%	W_1	24	13	86.2%
		W_2	30	16	81.9%
		W_3	11	6	64.4%
		W_4	7	5	55.8%
		W_5	6	6	95.1%
		W_6	17	7	72.6%
		W_7	2	2	100.0%
		W_8	17	9	52.5%
		W_9	26	11	50.9%
		W_{10}	20	15	74.5%
平均					73.40%
手錶	80%	B_1	8	8	99.3%
		B_2	20	14	93.2%
		B_3	18	16	84.8%
		B_4	8	8	93.8%
		B_5	11	6	92.9%
		B_6	37	29	84.2%
		B_7	19	10	54.4%
		B_8	11	7	70.7%
		B_9	15	9	83.0%
		B_{10}	7	3	53.8%
平均					81.0%

由表 2 實驗結果得知，本文所提出之電腦視覺為基礎之直覺購物架構能有效提供物件搜尋之能力，以符合使用者之直覺購物需求。圖 8~圖 9 為實驗結果依 CCH 識別特徵描述之比對數量的大小做為相似度進行排序之結果。

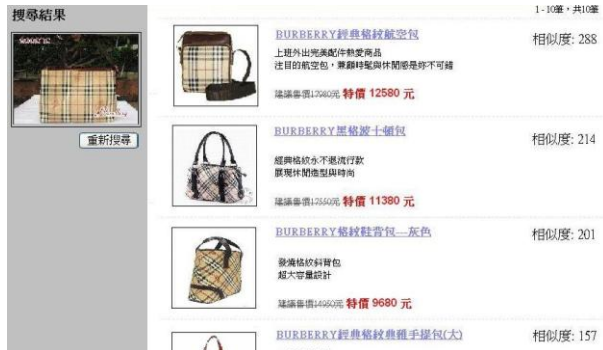


圖 8. 搜尋“背包”所得到之結果。



圖 9. 搜尋“手錶”所得到之結果。

5. 結論與未來展望

網路世界的日益發達，逐漸吸引人們將資料放置在網路上，資訊量的日益劇增，人們取得資訊也隨之容易。網路上的網路商品繁多，廣告也琳瑯滿目，網際網路理論上是一個即時、互動、多媒體、低成本及無遠弗屆的新通路。商家看準這點，紛紛經營起網路購物站台。現階段的購物網站諸多，消費者能否有效的從中找到自己所需商品，這是一項滿重要的議題。本文的目標主要是根據使用者最直覺的購物方式，循求改善消費者傳統的搜尋商品方式，並能改善前述的知覺風險中的時間以及商店風險，並使之更能將科技融入生活上面。

購物商品影像搜尋模式，透過在電腦視覺與圖形比對的方式，雖然能夠辨識出相近或相同之商品，並給予使用者更豐富的購物資訊，以及更方便的選擇商品方式。然而但此種方式只能將一樣的樣式或者顏色排列出來，“相似”這名詞的定義，還是需要取決於消費者自身對於在當時的情境、心情、經驗以及認知，而給予此名詞正確的定義。本實驗在現階段，是針對圖形條紋、花樣樣式做比對，而

其他顏色、外形輪廓方面，可增加其他演算法來針對不同使用者的需求。直覺式購物模式(iShop)所提供的是一種輔助式的架構，相信在未來，此一架構會廣泛的運用在日常生活中。

6. 參考文獻

- [1] 2006 台灣網路購物行為分析，
<http://www.itis.org.tw/rptDetailFree.screen?rptidno=7D019360A9E991FC4825731000298BC3>
- [2] 2007 創業教戰手冊，
<http://netcash.netcash.com.tw/details/ec.aspx?id=215>
- [3] MIC：電子商務市場，
<http://blog.sina.com.tw/alien4139/article.php?pbgid=30086&entryid=393974>
- [4] 姜禮榮，”線上購物動機與知覺風險對網路拍賣購物意願之影響.”，國立中山大學企業管理學系碩士論文，2004
- [5] A. D. Miyazaki and A. Fernandez “Consumer Perception of Privacy and Security Risks for Online Shopping,” Journal of Consumer Affairs, Vol. 35, pp. 27-44, 2001.
- [6] A. P. Witkin, “Scale-space filtering,” International Joint Conference on Artificial Intelligence, Karlsruhe, Germany, pp.1019-1022, 1983.
- [7] C. Castillo, “Effective Web Crawling. PhD thesis,” University of Chile, 2004.
- [8] C. F. Hofacker, 1998, Internet Marketing, <http://education.pro2net.com/internemarketing/ch11/risk.html>
- [9] Chun-Rong Huang, Chu-Song Chen, and Pau-Choo Chung, "Contrast Context Histogram – A Discriminating Local Descriptor," Proceedings of International Conference on Pattern Recognition, ICPR 2006, August 2006.
- [10] D. G. Lowe, “Distinctive image features from scale-invariant keypoints,” International Journal of Computer Vision, Vol. 60, No. 2, pp. 91-110, 2004.
- [11] M. Y. Kiang, T. S. Raghu, and K. H-M. Shang, “Marketing on the Internet – who can benefit from an online marketing approach?,” Decision Support Systems, Vol. 27, pp. 383-393, January 2000.
- [12] T. A. Shimp and W. O. Bearden, “Warranty and Other Extrinsic Cue Effects on Consumers Risk Perception,” Journal of Consumer Research, Vol. 9, pp. 38-46, 1982.
- [13] Y. Chang, J. Z. Wang, C. Li, and G. Wiederhold, “RIME: A Replicated Image Detector for the World-Wide Web,” IS&T/SPIE Symposium of Voice, Video, and Data Communications., November 1998.