

於數位典藏建立社會性標記之研究：
以楊英風數位美術館為例
Social Tagging on Digital Archives:
A Case Study of Yuyu Yang Digital Art Museum

鄧 有 盈

Yu-Ying Teng

交通大學資訊管理研究所碩士

Master, Institute of Information Management, National Chiao Tung University

E-mail : lal.teng@msa.hinet.net

柯 皓 仁

Hao-Ren Ke

交通大學圖書館暨資訊管理研究所教授

Professor, Library and Institute of Information Management, National Chiao Tung University

E-mail : claven@lib.nctu.edu.tw

【摘要 Abstract】

社會性標記是網路上最熱門的 Web 2.0 服務之一，本研究將社會性標記的概念應用於楊英風數位美術館。首先透過 CKIP 中文斷詞系統處理每一個藝術作品的詮釋資料，然後依據權重萃取關鍵詞，代表此藝術品專業的說明；再透過標記活動，讓一般使用者自由地對楊英風藝術作品提供標籤；最後系統會結合作品關鍵詞和使用者加註的標籤進行階層式標籤分群，自動產生每一類作品的標籤地圖，達到大眾分類的目的。

Social tagging, one of the most widespread services of Web 2.0, allows users to provide labels or notes for Web contents such as photographs, Web links, artworks, and others. The purpose of this research lies in applying social tagging to Yuyu Yang Digital Art Museum. First of all, the CKIP Chinese Segmentation System is used to process the metadata of each artwork and extract the keywords according to their weights. The extracted keywords represent professional descriptions about individual artworks. Next, public users can freely tag different artworks with any vocabulary. Finally, the tagging system will combine the extracted keywords and the tags from public users to form hierarchical tag clusters and generate a tag map for every category of artworks. This tag map reflects a co-occurrence classification with the participation of public users and hence achieves the goal of folksomony.

關鍵詞 Keyword

Web 2.0 社會性標記 標籤 大眾分類 分群法 楊英風 數位典藏 數位美術館

Web 2.0 ; Social tagging ; Tags ; Folksomony ; Clustering ; Yuyu Yang ; Digital archives ; Digital museum.

壹、前言

近年來 Web 2.0 逐漸流行，其核心概念強調群眾智慧，使用者可透過網路平台創建各種內容，並透過網路互相交流知識。許多應用 Web 2.0 概念的網站，例如 Del.icio.us、Flickr、Youtube 等，提供了讓使用者自由地對網站內容定義關鍵字的功能，這些關鍵字通常稱為標籤(Tag)。社會性標記(Social tagging)是一種運用集體力量收藏和分享標籤的機制，由使用者針對服務內容(如照片、網站連結、藝術作品)提供標籤，從而創造出一種極具創意的分類方式，一般稱之為大眾分類法(Folksonomy)。

由於 Web 2.0 的許多服務都提供了社會性標記的機制，本研究擬以楊英風數位美術館(<http://yuyuyang.e-lib.nctu.edu.tw>)為應用範例，探討該機制是否能夠運用於典藏藝術品的數位美術館。

貳、社會性標記 (Social tagging)

標籤起源於社會性書籤，即個人儲存與分享網站資源的服務，因為收藏的超連結可以被許多人在網路上分享，因此也有人稱之為網路書籤或是線上書籤。它就像內建於瀏覽器的「我的最愛」功能。社會性書籤的優點包含：(1)任何電腦都可以連結到收錄在社會性書籤中的網頁，並不侷限於單機電腦中；(2)社會性書籤網站可以為收集的網頁給予標籤，達到分類與管理所收錄網頁資料的目的，形成一種個人的資料管理中心。

使用者為網站內容給予標籤的行為稱之為「標記」，是 Web 2.0 時代出現的典型應用，所標記的內容不再侷限於網頁，而是擴展到包括音樂、影片、相簿、書籍等類型的資源。標籤可以作為搜尋資源的依據，不僅能拓展個人閱讀的範圍，更可找到與自己興趣相同的人，了解該領域其他人所搜

集、閱讀的訊息。社會性標記更進一步衍生出大眾分類法(Folksonomy)的概念。

“Folksonomy”這個新的詞彙是由 Wal(2005)在討論 Flickr 和 Del.icio.us 的資訊架構時，將“Folks”和“Taxonomy”組合，創造出新的詞彙。他定義 Folksonomy 是：“A folksonomy is the result of personal free tagging of information and objects (anything with a URL) on the internet for one’s own retrieval. The tagging is performed in a social environment (shared and open to others). The tagging action is done by the person consuming the information.”

Folksonomy 是由 Taxonomy(古典分類、學科分類或專家分類)所發展而來，並以 Folks 顯示其自由分類的特性。Folk 表示一群人，一伙人的意思，-sonomy 是由 Taxonomy 一字演變而來，表示有系統、專門的學科知識分類法；合而為一的意思為大眾所產生的一種分類知識，強調其社會性分類(Social classification)的概念，而較不去區分專家與大眾之別。在翻譯上則有「分眾分類法」、「通俗分類法」、「大眾分類法」、「民眾分類法」、「民俗分類法」等。(卜小蝶，民 96)

由使用者、分類、資源(網站內容)組成的大眾分類與專家分類進行比較，大眾分類的架構並不嚴謹，且內容也是因個人所好、自由發揮，而顯得品質參差不齊，反觀專家分類其架構較為嚴謹。但大眾分類跟使用者的認知程度密切結合，而且方便、靈活，不受條件限制。一般而言，大眾分類法的優點如下：(卜小蝶，民 96)

1. 定義標籤者即為內容使用者，使用者認同感較高。
2. 具回饋性，可幫助社群創造溝通與分享空間。
3. 具集體智慧，如透過字彙與概念的變化，呈現流行主題。

- 4.具語言及文化的豐富性，例如同一網站，各國人士所訂定關鍵字，可以反映不同文化觀點。
- 5.可以包含少數人興趣，較無偏差，網路應用兼容並蓄，可以大者恆大，也容許少數人的興趣存在。
- 6.成本低廉。
- 7.開放性、機動性強。
- 8.具啟發性，可協助使用者發現、探究，以尋得原先未知的資源。

大眾分類法也有不少缺點，舉例如下：(卜小蝶，民 96)

- 1.單詞索引(Single word indexing)，關鍵字只能以一個單詞表示，造成的不一致現象。如 Digital library 就有 digitallibrary、digital_library、digital-library 等不同形式，造成檢索時相當困擾。此外，單詞也不易表達複雜概念。
- 2.缺乏控制字彙，降低資料的有用性與接受度。許多標籤語意模糊、不精確、無區分性，又缺乏同義詞、同形異義詞等控制，標籤的重複比例相當高。

- 3.錯別字太多。
- 4.無分類架構，較無脈絡可循。
- 5.不易瀏覽，查詢功能過於簡略。
- 6.無標記指導原則，標籤格式及給定原則缺乏標準，不易達成一致性。
- 7.有心人士做為商業廣告管道，影響其有用性。

由於社會性標記網站眾多，以下將介紹三個應用於不同領域的標記網站：(1) 一般社會性書籤網站 Del.icio.us；(2) 將標籤運用於大學圖書館的 PennTags；(3) 將標籤應用於數位博物館的 Steve.museum。

Del.icio.us (圖 1)是由 Joshua Schachter 於 2003 年 9 月成立的，它的概念源自於個人瀏覽器的「我的最愛」，讓大家將自己的「我的最愛」書籤儲存於網路上，主要目的就是透過每個人儲存的書籤達到分享群眾知識的目的。Del.icio.us 是一個網路化的書籤管理工具，除了可以保存網站連結之外，還能與同好分享書籤，也可以透過標記自行為網站分類。

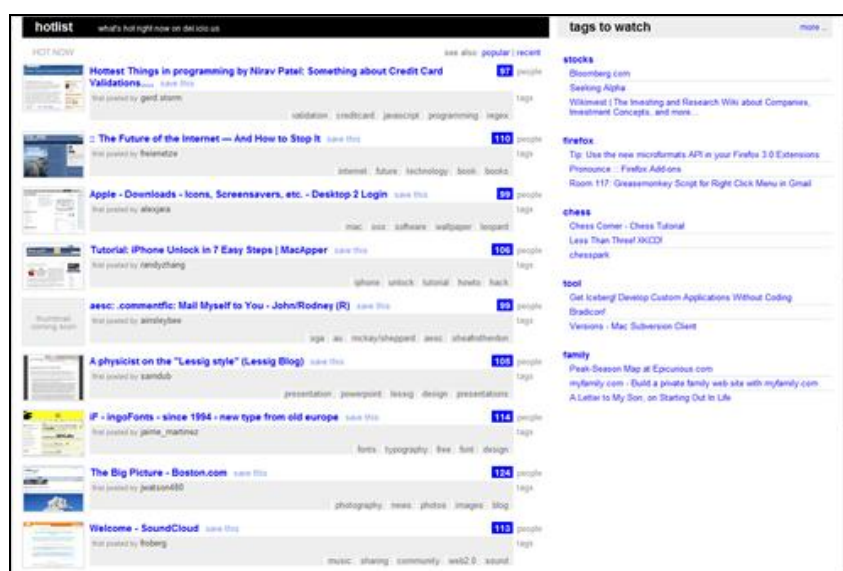


圖 1 Del.icio.us (<http://del.icio.us>)

於數位典藏建立社會性標記之研究：以楊英風數位美術館為例

美國賓夕法尼亞州大學將社會性標記應用於圖書館而創造了 PennTags，只要在瀏覽器上安裝 Bookmarklet 之後，在書目紀錄頁面時，點選一下瀏覽器上的「Add to PennTags Link」後便可以建

立標籤；除了以書為單位，列舉出標記於一本書的標籤外，並可以標籤為單位，列舉曾以某一標籤所標示的所有書籍（如圖 2）。

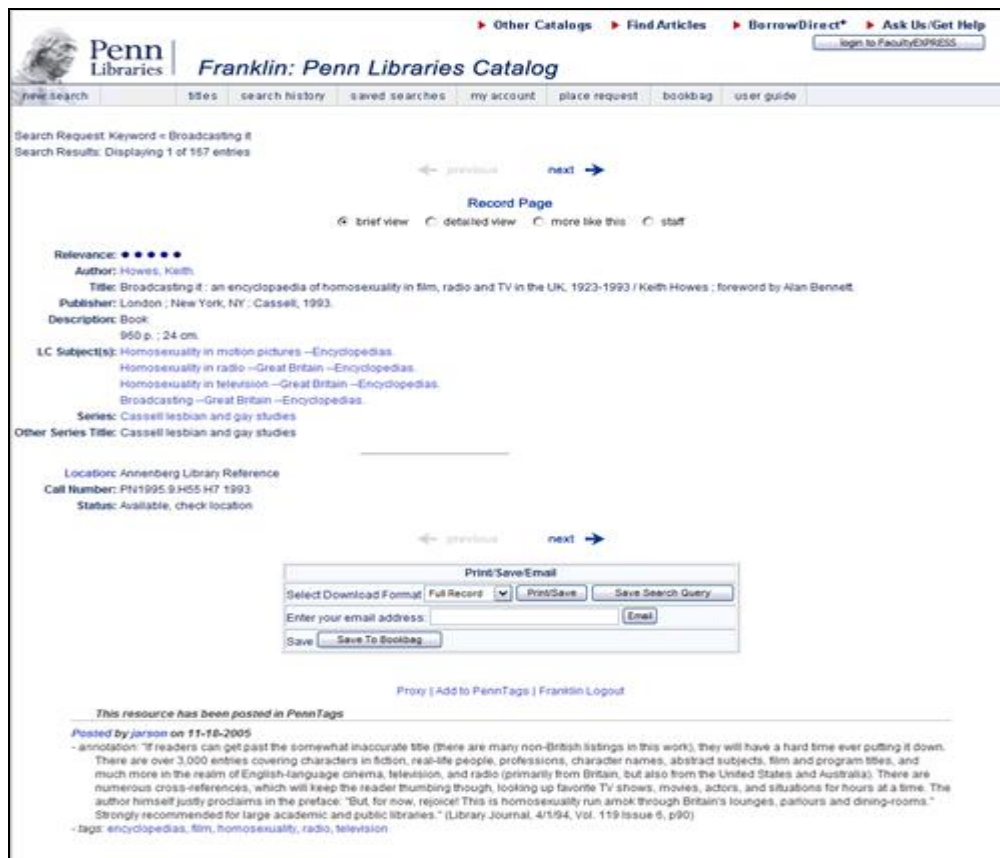


圖 2 PennTags 讀者分享註解與標籤的範例 (<http://tags.library.upenn.edu/>)

Steve.museum (圖 3)是一個應用社會性標記於線上博物館的計畫 (Chun & Jenkins, 2005)。該計畫的主要目的是用來分析使用者對藝術作品所給予的標籤，以改善館藏的搜尋。過往博物館的館藏皆由專家進行詮釋(Trant, 2006a)，但卻讓內容不容易為大眾所了解，並且無法以使用者的興趣與觀點來描述文件(Trant, 2006b)，該計畫採

用社會性標記於數位博物館的目的有三：(Chun, Cherry, Hiwiller, Trant, & Wyman, 2006) (1) 改善博物館線上館藏的使用；(2) 透過非正式的人員給予標籤，去驗證社會性標記可融入專家分類中；(3) 透過標籤讓線上博物館也享有社群的參與力量。

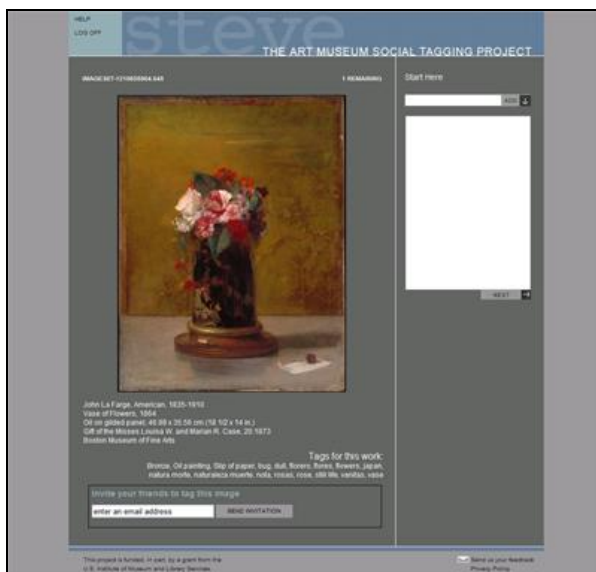


圖 3 Steve.museum (<http://tagger.steve.museum>)

參、系統架構與實作

在本節中將介紹建置社會性標記於楊英風數位美術館的技術細節，包含如何利用資訊擷取 (Information retrieval) 技術萃取關鍵詞，蒐集使用者於網站上標記的標籤，並將兩者結合形成大眾分類。

一、核心概念

本系統的運作主要有三個步驟，第一：透過一個線上標籤維護的介面，蒐集使用者提供的標籤；第二：運用資訊擷取技術從楊英風數位美術館萃取出每一幅藝術作品的關鍵詞；第三：運用標籤階層的概念建立標籤地圖。

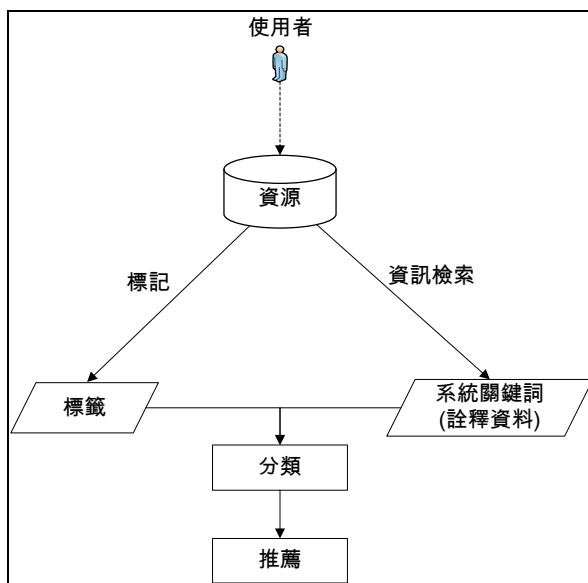


圖 4 本研究之核心概念

圖 4 為本研究的主要核心概念，由以下各點分別說明：

1. 標籤：代表使用者的想法，而標記是使用者加註標籤的行為。
2. 系統關鍵詞：由系統擷取每個藝術作品的作品名稱、副標題、體裁、材質、技法、摘要等詮釋資料欄位，利用資訊擷取技術計算每個詞彙的權重，再萃取權重較大者做為系統關鍵詞。其目的是當作推薦資訊的基礎。當使用者看到系統關鍵詞，可能會聯想到其他相似意涵的標籤，所以它扮演的是激發大眾靈感的輔助角色。在本研究中，使用者除了可提供標籤外，也會透過兩種方式影響系統關鍵詞的權重，第一是資料搜尋，第二是標記行為，詳細的作法將會在後續介紹。
3. 分類：根據不同標籤標記於相同資源的特性形成大眾分類，並進一步產生標籤地圖。
4. 推薦：使用標籤地圖提供推薦詞。標籤在地圖內為節點，節點與節點中間的連線，即為兩者同時擁有的資訊內容。
5. 使用者：在本研究是最核心的角色，所有的概念皆由使用者角度出發，標籤必須經由標記行

為產生，系統關鍵詞也會透過使用者影響其權重。所謂 Web 2.0 就是希望讓使用者與使用者、使用者與系統間互動，讓網路資源更豐富地呈現。

二、系統架構

本研究之系統架構如圖 5 所示。使用者進入楊英風數位美術館即可對站內藝術作品進行標記。系統於第一階段會將楊英風數位美術館的資料進行前置作業，針對每個藝術作品的詮釋資料先利用 CKIP 中文斷詞系統將文字加以處理，再經過權重計算後擷取其關鍵詞；第二階段則蒐集使用者於網站上所提供的標籤及搜尋資料時使用的關鍵字，並調整系統關鍵詞的權重；第三階段為系統關鍵詞與標籤的合併，然後運用階層式標籤分群法將標籤和關鍵詞建構為階層式標籤；第四階段將產生的階層式標籤分群以標籤地圖呈現，並建立標籤/關鍵詞之間的連結，透過其間的連結，對每個藝術作品提供推薦詞，經由此推薦詞可搜尋到其他相關的藝術作品。

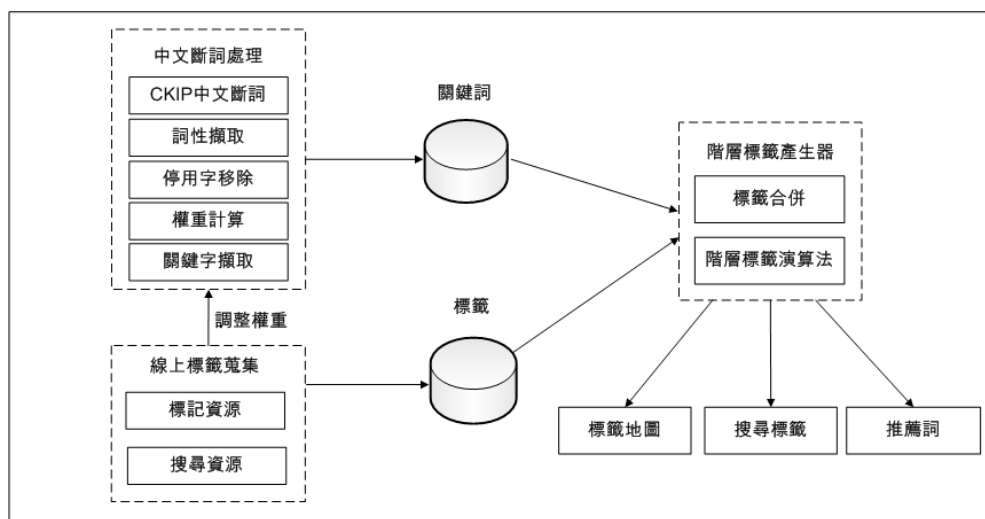


圖 5 本研究之系統架構

本研究以 Microsoft SQL Server 2005 Enterprise 作為資料庫伺服器，在資料庫中以四個主要表格存放相關資料，分別為系統關鍵詞 (CKIPTAG table)、標籤資訊(TAG table)、系統關鍵詞與標籤合併表(TAGMERGE table)及標籤階層表(TAGHIERARCHY table)。此外，artWork Table 則是存放所有藝術作品的原始資料，也是本研究的資料來源，它與 CKIPTAG table 和 TAG table 呈現一對多的關係，資料模型如圖 6 所示。

CKIPTAG table 儲存資料前置處理後所產生的資訊，經 CKIP 中文斷詞系統初步斷詞後，篩選所需要的詞性存放於該 Table 內，再由公式計算每個字詞的權重，最後會根據權重取出適當的關鍵詞，呈現於藝術作品的頁面上。每筆資料皆有紀錄編號(Ckiptag_id)、藝術作品編號(No)、所屬類別(Workstype)、關鍵詞(Keyword)、詞頻(Tf)、反轉文件頻率(Idf)、權重(Weight)、建立日期(Dates)。

TAG table 是使用者為某一藝術作品加入標籤時，就會建立一筆標籤與作品的關聯，每一個藝術

作品皆可給予多個標籤。每筆資料皆有紀錄編號 (Tag_id)、藝術作品編號 (No)、所屬類別 (Workstype)、標籤名稱(Tag)、使用次數(Count)、建立日期(Dates)。

TAGMERGE table 是由關鍵詞與標籤合併之後所存放的 Table，以利後續進行階層式標籤分群法，目前標籤/關鍵詞的合併是以藝術作品的類別來合併，也就是說在同一分類下，不會有重複的標籤/關鍵詞，合併之後每個標籤/關鍵詞會有紀錄編號(Tagmerge_id)、所屬類別(Workstype)、標籤名稱 (Tag)、資源使用次數(Resourcecnt)、總使用次數 (Totalcnt)、最早建立日期(Dates)。

TAGHIERARCHY table 是將關鍵詞/標籤合併之後，由階層式標籤分群法計算的結果，每個標籤/關鍵詞皆會有紀錄編號(Taghierarchy_id)、所屬類別(Workstype)、標籤名稱(Tag)、標籤編號(Id)、群組編號(Groupid)、父節點編號(Parentid)、與父節點相似度(Similarity)。階層式標籤分群法的計算是依據各個類別的藝術作品分別建立其關聯。

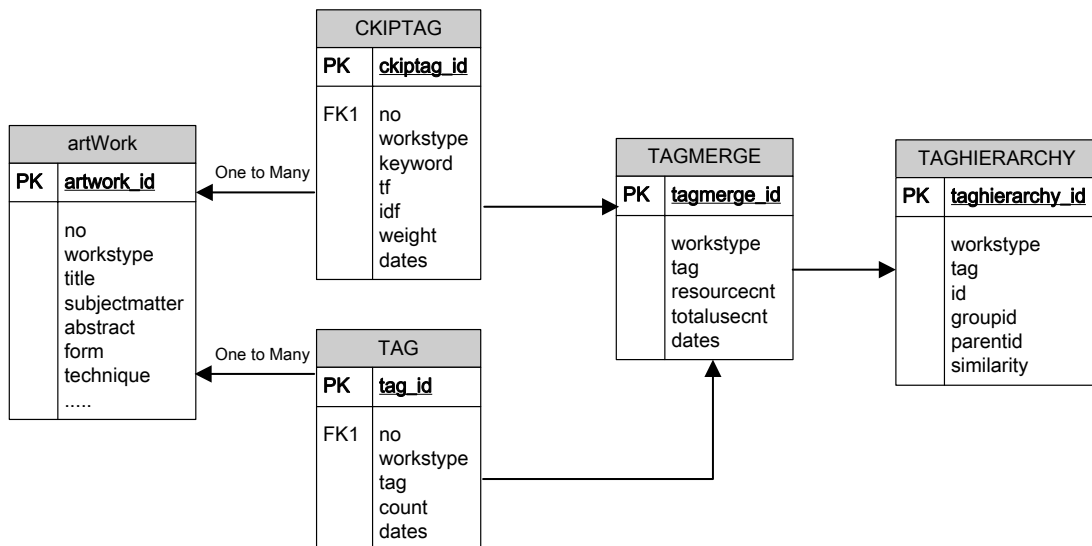


圖 6 資料庫設計圖

三、中文斷詞處理

本系統在此階段會將藏品的詮釋資料作前置處理，也就是當沒有任何人提供標籤時，系統自動內建一些關鍵詞，供使用者加註標籤時參考。其目的有二：(1) 當後續合併彙整之後可以產生更多標籤/關鍵詞的推薦；(2) 將內建關鍵詞放在每個藝術

作品的網頁上，可以快速告訴使用者這個作品的重點為何及創作家的設計理念，激發使用者聯想更多其他的標籤。

本研究採取的是中研院詞庫小組的CKIP中文斷詞系統，圖7是中文斷詞的處理步驟，依序說明如下。

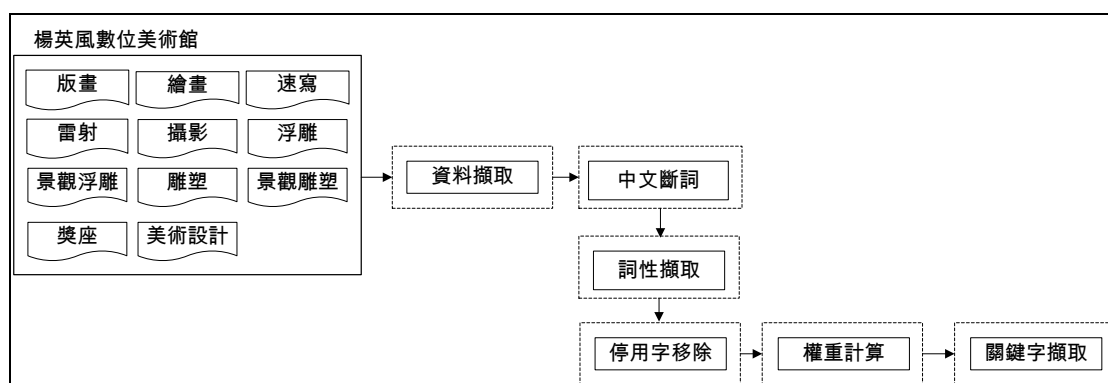


圖 7 中文斷詞處理步驟

(一) 藏品詮釋資料擷取

楊英風藝術作品總共有 11 個類別，本研究根據各類別獨立進行資料擷取，因為在不同類別的藝術作品，其所呈現的體裁、技法、描述、內容都不太一樣，所擷取出來的關鍵詞也不盡相同。本研究斷詞的標的，包含作品名稱、副標題、體裁、材質、技法、摘要等詮釋資料欄位

(二) 中文斷詞

本研究是透過CKIP中文斷詞系統作文字的斷詞，中研院詞庫小組開放一個API供用戶端呼叫，資料的交換方式採用XML，用戶端自行撰寫程式經由TCP Socket連線傳送驗證資訊及文本至伺服器端，伺服器處理後經由原連線傳回結果。用戶端傳送資料之XML格式如表1：

表 1

CKIP 用戶端傳送之 XML 格式

```

    <?xml version="1.0" ?>
    <wordsegmentation version="0.1">
    <option showcategory="1" />
    <authentication username="XYZ" password="ABC" />
    <text>台新金控 12 月 3 日將召開股東臨時會進行董監改選。</text>
    </wordsegmentation>
  
```

資料來源：<http://ckipsvr.iis.sinica.edu.tw/>

username 及 password 為用戶端所申請之帳號及密碼，<text> 區段內包含文本，文本不應包含會使 XML 格式錯誤之字元如 "<" 及 ">"，此等字元需加以適當處理(例如轉換為全形符號)，以免

造成處理錯誤的結果。文本不需預先進行斷句，伺服器會自行判斷句子的邊界。CKIP 的處理結果亦由伺服器以 XML 格式回傳，如表 2。

表 2
CKIP 伺服器傳回 XML 格式的處理結果

```

<?xml version="1.0" ?>
<word.segmentation version="0.1">
<processstatus code="0">Success</processstatus>
<result>
  <sentence> 台新(N) 金控(N) 12 月(N) 3 日(N) 將(ADV) 召開(Vt)
  股東(N) 臨時會(N) 進行(Vt) 董監(N) 改選(Vt) ，
  (COMMACATEGORY) </sentence>
</result>
</wordsegmentation>

```

資料來源：<http://ckipsvr.iis.sinica.edu.tw/>

(三)詞性擷取及停用字移除

經過斷詞後，並非所有斷出來的詞都需要擷取，本研究觀察楊英風數位美術館的作品，其中能表示藝術作品特徵者大多為名詞和動詞，故僅擷取此二種詞性的字詞。

停用字指的是在一群文集當中，出現太多頻率的字詞，因而無法具有識別性，在英文中如 the、of、and，移除停用字可以提升檢索效率及降低擷取不必要的關鍵詞。停用字的作法通常會採取停用

字清單(Stoplist)來過濾不要的字詞。在本研究中是採用中文停用字清單來移除不要的中文字，如：你們、但是、且、或等一些連接詞、語助詞及代名詞。

(四)權重計算

本研究的字詞權重計算是沿用 TFIDF 的計算公式，將公式內容作修改以符合於本研究之應用，如方程式 1 及方程式 2。

$$tf_{ijk} = \frac{freq_{ijk}}{\max freq_{ik}}$$

其中， $freq_{ijk}$ ：在所屬類別 k 中，字詞 i 在藝術作品 j 中的詞頻
 $\max freq_{ik}$ ：所屬類別 k 中字詞出現的最大詞頻
 $k = 1, 2, \dots, 11$ ，表示藝術作品類別版畫、繪畫、雕塑....等等

方程式 1 詞頻計算公式

$$w_{ijk} = tf_{ijk} \times \log\left(\frac{N_k}{df_{ik}}\right)$$

其中， w_{ijk} ：在所屬類別 k 中，字詞 i 在藝術作品 j 的權重

tf_{ijk} ：在所屬類別 k 中，字詞 i 在藝術作品 j 經過正規化的詞頻(方程式 1)

df_{ik} ：在所屬類別 k 中，字詞 i 所出現的藝術作品數量

N_k ：在類別 k 中之藝術作品數量

方程式 2 字詞權重計算公式

(五)關鍵詞擷取

關鍵詞是根據不同類別來擷取，在不同類別裡可能有相同的關鍵詞，但所計算的權重卻會不一樣，最後產生的標籤地圖其關聯的標籤也會有所不同。關鍵詞的擷取如以下三個步驟：

1. 根據每一類別，將所有字詞的權重由大排到小。
2. 找出每一類別字詞權重的中位數。
3. 取出每一類別字詞權重大於中位數以上的值作為該類別之關鍵詞。
4. 經由擷取權重大於中位數的字詞，在網頁上不同類別的每一個藝術作品中，就會呈現屬於自己的關鍵詞。

四、線上標籤蒐集

楊英風數位美術館是一個開放的網站，將楊英風藝術作品放在網路上讓民眾觀賞，本系統提供使用者在瀏覽藝術作品的同時可於線上加註標籤，同時系統開始啟動標籤蒐集的功能。線上標籤蒐集主要有二個來源：第一部分為標記資源，即是讓使用者自行對站內藝術作品給予適當的標籤；第二部分為搜尋資源，其概念是當使用者利用站內檢索功能搜尋資料時，經由輸入關鍵字所搜尋出來的文件，

即表達了資料與關鍵字的關係，在此將這種利用輸入的關鍵字搭配搜尋結果視為另一種標籤輸入的方式。

由於並非所有用來搜尋的關鍵字都可以成為標籤，所以必須經過搜尋結果的檢驗，以防止產生沒有意義的標籤。當輸入關鍵字所搜尋出來的藝術作品符合下列兩條規則時，則該搜尋關鍵字會被認定為沒有意義的標籤，便不會將此關鍵字加入到搜尋結果中的每個藝術作品：

1. 當搜尋的藝術作品數量等於零時，代表搜尋關鍵字沒有跟任何作品有關，不會加入任一作品成為標籤。
2. 當搜尋的數量大於所有藝術作品的二分之一，則代表此關鍵字過於普遍，不具有獨特性，也不會加入到所搜尋的藝術作品中。

此外，標籤蒐集的另一個功能是會隱性調整系統斷詞詞庫的權重，系統斷詞詞庫為針對所有藝術作品的作品名稱等詮釋資料的欄位加以斷詞後所產生的詞彙，當使用者透過標記資源與搜尋資源兩種提供標籤的方式時，如果所給予的標籤與系統斷詞詞庫相同時，則會主動調整權重，目前針對使用者給予的權重是將原來權值加 0.5，當重新擷取關鍵詞時，會因為使用者調整了某些字詞的權重，而擷取到新的關鍵詞，如圖 8 顯示本

研究關鍵詞的擷取流程。

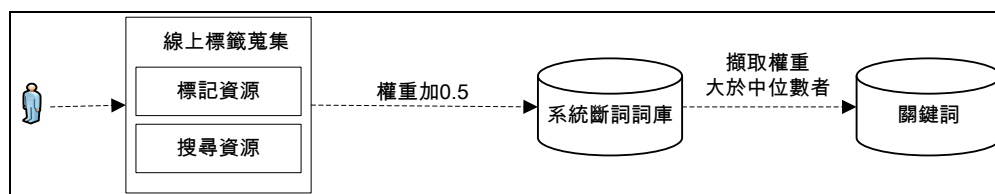


圖 8 本研究之關鍵詞擷取流程

五、階層標籤產生器

楊英風數位美術館提供了一個標記系統的架構，當使用者瀏覽站內資源並給予喜好的標籤後，系統會將標籤與關鍵詞合併，然後利用階層式標籤分群法(Hsieh, Lai, & Chou, 2006)，建立標籤的階層結構。階層式標籤分群法是利用不同標籤標記於相同數位資源的情形來產生標籤間的從屬關係，並建構出概念分群的效果。本研究根據每一個作品類別，分別產生階層式標籤分群，故不同的類別就有不同的分群結果，並將其結果產生標籤地圖及推薦詞。

(一)標籤關鍵詞合併

在同一個藝術作品類別裡，會有兩種資料，一個是關鍵詞資料，一個是標籤資料，關鍵詞是擷取大於字詞權重中位數者，標籤則是使用者自訂的，合併的方式是在同一類藝術作品中，當標籤與關鍵詞的字詞一樣時，則將關鍵詞所出現在整個類別的詞頻與標籤的使用次數相加，儲存於標籤關鍵詞合併資料表(Tagmerge)，若是兩者不同時，則可直接合併，圖 9 是一個簡略的合併範例。

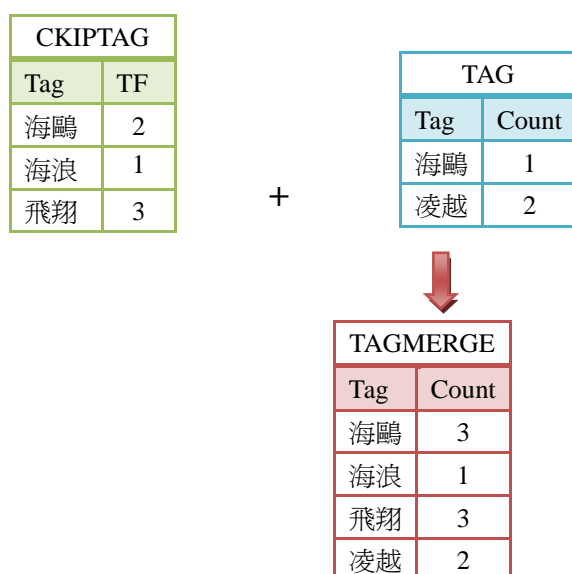


圖 9 關鍵詞與標籤合併範例

(二)階層式標籤分群法 (Hierarchical tag clustering)

合併關鍵詞與標籤的下一步驟為執行階層式標籤分群法(Hsieh, Lai, & Chou, 2006)，詳細步驟如下所述：

圖 10 為數位資源加註標籤的範例圖示，以方便後續說明。文字「速寫」、「鋼筆」、「鉛筆」及「水墨」代表儲存於資料庫的標籤(或關鍵詞)，而標籤指向某數位資源(Resource 1 – Resource 3)則代表使用者以此標籤為該數位資源進行標記，旁邊的數字則是以該標籤標記數位資源的次數。

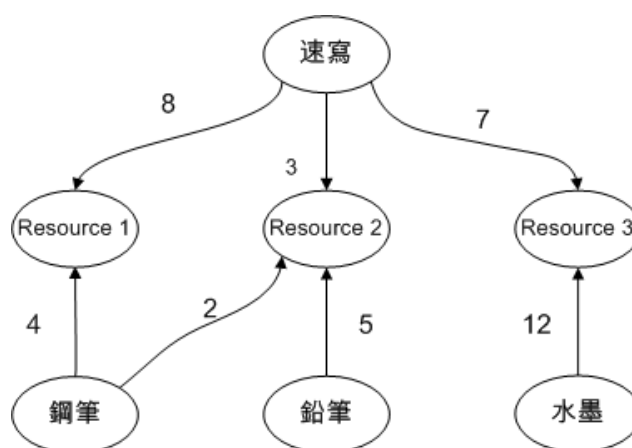


圖 10 標籤與數位資源的關係圖

1.將儲存於標籤資料庫的標籤用向量來表示，標籤「速寫」的向量是(8,3,7)，代表對數位資源

1-3 標記的次數分別為 8 次、3 次、7 次，結果如表 3 所示。

表 3
標籤向量表

標 籤	向 量
速寫	(8,3,7)
鋼筆	(4,2,0)
水墨	(0,0,12)
鉛筆	(0,5,0)

2.計算每一個標籤被標記的資源數量以及總標記次數。

表 4
各標籤被標記的資源數量與總標記次數

排序	Tags	向量	被標記資源數量	總標記次數
1	速寫	(8,3,7)	3	18
2	鋼筆	(4,2,0)	2	6
3	水墨	(0,0,12)	1	12
4	鉛筆	(0,5,0)	1	5

3.將標籤及標籤向量根據以下順位排序，結果如表 4 所示：

- (1)將標籤及標籤向量依照所標記資源數量的值由高到低排列。
- (2)若兩標籤所標記的資源數量相同，則依總標記次數由高到低排列。
- (3)若前二者皆相同，則依照標籤最早使用的時間來排序。

4.利用排序好的標籤向量建立階層式標籤分群：

- (1)若標籤資料庫中有 N 個標籤，則下述步驟共需執行 N-1 輪。
- (2)在第 i 輪中，以表 4 排序第 i 位的標籤 T_i 為主，計算 $P(T_i | T_j)$ ，以釐清 T_i 與排序其後之其他標籤 $T_j (j > i)$ 間的關係。
- (3)以方程式 3 計算 T_i 與 $T_j (j > i)$ 間之標籤共用程度

$$P = (T_i | T_j) = \frac{R(T_i \cap T_j)}{R(T_j)}$$

方程式 3 標籤共用程度計算公式

其中 $R(T_j)$ 表示標籤 T_j 被標記的資源數量， $R(T_i \cap T_j)$ 表示標籤 T_i 和 T_j 所共同標記的資源數量，依方程式 3 計算標籤 T_j 被標註時標籤 T_i 亦被標註的機率(P 值介於 0 到 1 之間)，如果 P 值愈接近 1，對 T_j 來說，代表 T_i 與 T_j 的共用程度愈強；若是愈接近 0，則對 T_j 來說，代表 T_i 與 T_j 的共用

程度愈弱。

- (1)若 P 值大於一臨界值 λ ，則將 T_i 設為 T_j 的父節點。
- (2)利用 Consine similarity 計算 T_i 與 T_j 的相似度，如方程式 4 所述。

$$T_i = (w_{i1}, w_{i2}, \dots, w_{it})$$

$$T_j = (w_{j1}, w_{j2}, \dots, w_{jt})$$

$$sim(T_i, T_j) = \frac{\sum_{q=1}^t w_{iq} \times w_{jq}}{\sqrt{\sum_{q=1}^t w_{iq}^2 \times \sum_{q=1}^t w_{jq}^2}}$$

方程式 4 T_i 與 T_j 之相似度計算公式

以下說明將表 3 根據前述方法進行階層式標籤分群的過程(假設臨界值 λ 為 0.5)：

速寫與鋼筆間的關係，在此步驟可決定速寫為鋼筆的父節點，二者的相似度為 0.78，可得出如圖 11。

1.第一輪運算：

(1)計算速寫與鋼筆的關係：依方程式 5 計算

$$P = R(T_{\text{速寫}} | T_{\text{鋼筆}}) = \frac{R(T_{\text{速寫}} \cap T_{\text{鋼筆}})}{R(T_{\text{鋼筆}})} = \frac{2}{2} = 1 (> 0.5)$$

方程式 5 計算速寫與鋼筆間的相互關係

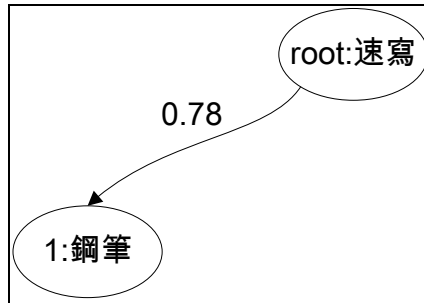


圖 11 第一輪階層分群過程 1

(2)計算速寫與水墨的關係：依方程式 6 計算速寫與水墨間的關係，在此步驟可決定速寫為

水墨的父節點，二者的相似度為 0.63，可得出如圖 12。

$$P = R(T_{\text{速寫}} | T_{\text{水墨}}) = \frac{R(T_{\text{速寫}} \cap T_{\text{水墨}})}{R(T_{\text{水墨}})} = \frac{1}{1} = 1 (> 0.5)$$

方程式 6 計算速寫與水墨間的相互關係

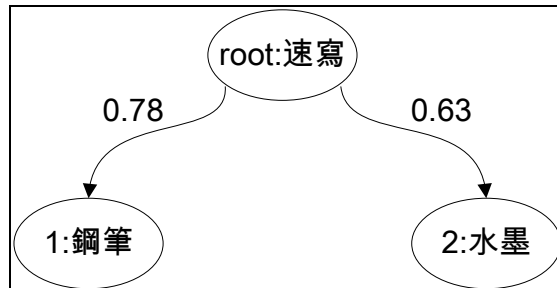


圖 12 第一輪階層分群過程 2

(3)計算速寫與鉛筆的關係:依方程式 7 計算速寫與鉛筆間的關係,在此步驟可決定速寫為

鉛筆的父節點,二者的相似度為 0.27,可得出如圖 13。

$$P = R(T_{\text{速寫}} | T_{\text{鉛筆}}) = \frac{R(T_{\text{速寫}} \cap T_{\text{鉛筆}})}{R(T_{\text{鉛筆}})} = \frac{1}{1} = 1 (> 0.5)$$

方程式 7 計算速寫與鉛筆間的相互關係

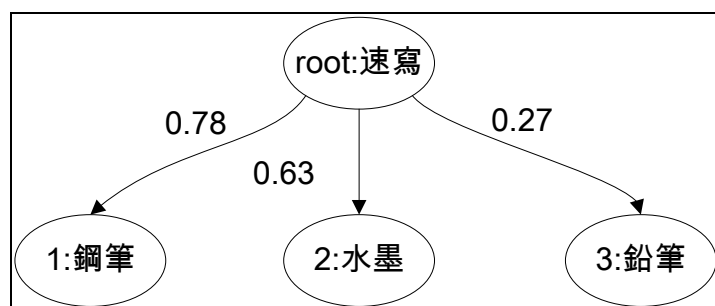


圖 13 第一輪階層式標籤分群的結果

2.第二輪運算:

筆與水墨間的關係,在此步驟可決定二者無關聯。

(1)計算鋼筆與水墨的關係:依方程式 8 計算鋼

$$P = R(T_{\text{鋼筆}} | T_{\text{水墨}}) = \frac{R(T_{\text{鋼筆}} \cap T_{\text{水墨}})}{R(T_{\text{水墨}})} = \frac{0}{1} = 0$$

方程式 8 計算鋼筆與水墨間的相互關係

(2)計算鋼筆與鉛筆的關係:依方程式 9 計算鋼筆與鉛筆間的關係,由於計算而得的 P 值大於 0.5,且鋼筆與鉛筆的相似度 0.45 又大於鉛筆與速寫(第一輪時求得之鉛筆

的父節點)的相似度 0.27,故將鉛筆的父節點從速寫調整為鋼筆,所得之階層式分群結果如圖 14。

$$P_2 = R(T_{\text{鋼筆}} | T_{\text{鉛筆}}) = \frac{R(T_{\text{鋼筆}} \cap T_{\text{鉛筆}})}{R(T_{\text{鉛筆}})} = \frac{1}{1} = 1$$

方程式 9 計算鋼筆與鉛筆間的相互關係

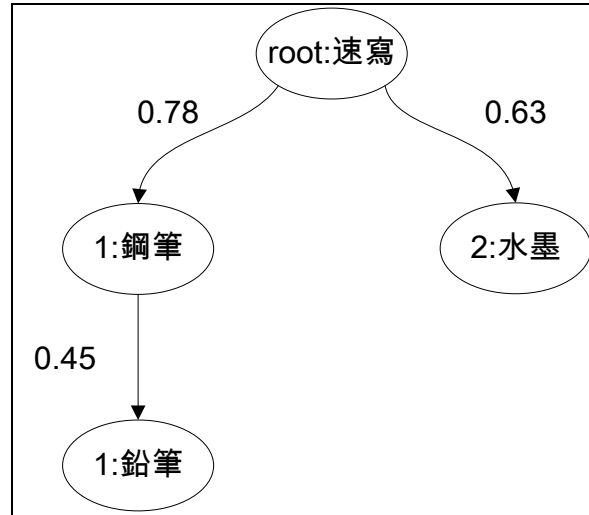


圖 14 第二輪階層式標籤分群的結果

3.第三輪運算：分群結果不產生變動。

六、系統操作畫面

當使用者進入交大楊英風數位美術館網站，可點選叻叻作品集的美術作品，裡面收錄了楊英風所有美術作品，其分類依據楊英風全集，包括版畫、繪畫、速寫、雷射、攝影、浮雕、景觀浮雕、獎作、美術設計、漫畫、插畫等。任意選擇其中一個分類，即可點選想要看的藝術作品，然後進行標記動作。

在經過階層式標籤分群之後，將會產生各個藝術作品類別的標籤地圖(Tag map)，它是結合關鍵

詞與標籤，創造出大眾分類的方式。標籤地圖也可以當作是一種導覽的模式，幫助使用者快速瀏覽及發掘整個網站的資源。用標籤展示方式，可以幫助使用者找尋其有興趣的資源，以達到快速搜尋的目的。圖 15 是浮雕這個類別的標籤地圖，從地圖中可看到在這個類別被分成 24 個標籤群組(Tag-groups)，從這個類別當中可以發現藝術作品內的相關主題，例如某一些浮雕作品跟獎章、獎座有關，有一些作品是跟菩薩、文殊、普賢有關，有一些作品是跟主教、教堂、羅馬等內容有關。

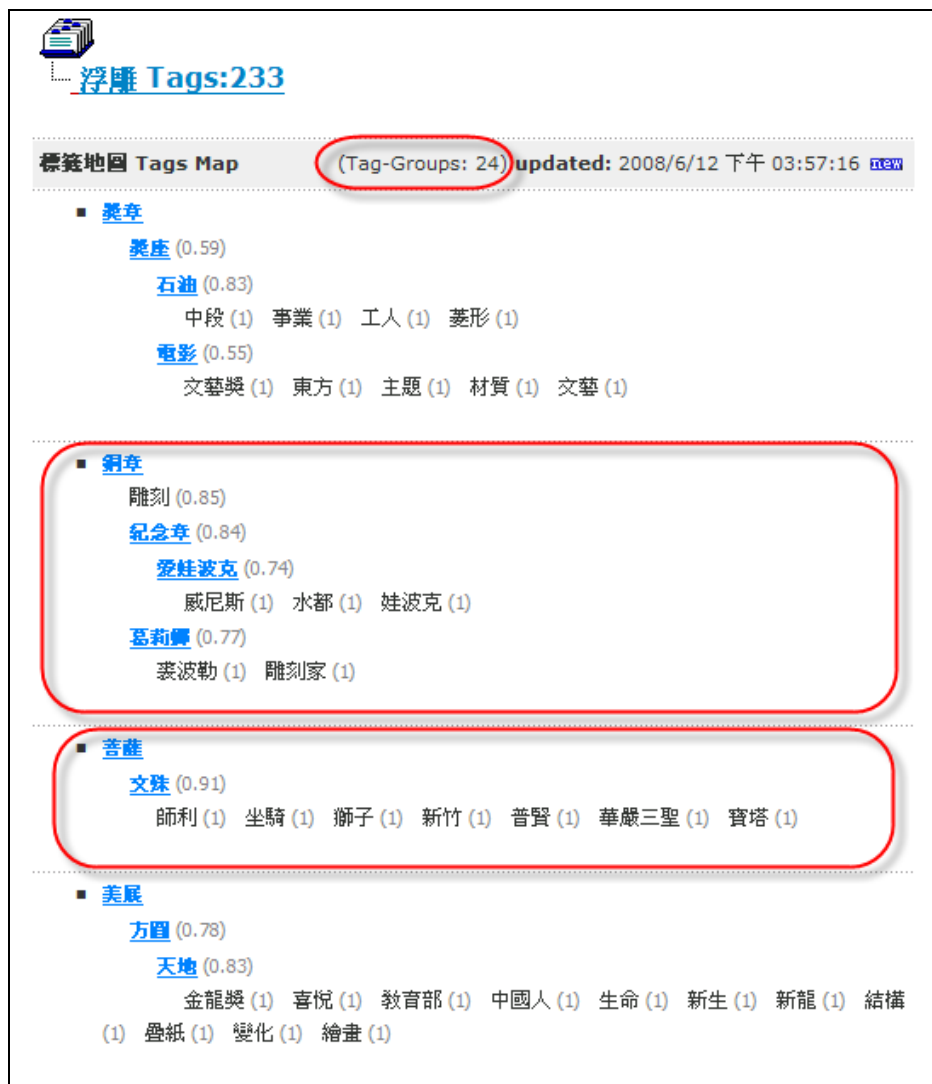


圖 15 浮雕類標籤地圖部分擷取畫面

圖 16 是為一個藝術作品提供標籤的畫面，在標記功能下方的資訊依序為關鍵詞、標籤、推薦詞、標籤地圖，關鍵詞由系統自動擷取出來的，標籤則是使用者提供。推薦詞則是從每一個藝術作品既有的標籤及關鍵詞所衍生出來的，以標籤及關鍵詞當作節點，再透過標籤地圖建立的關聯性去尋找其上層的父節點及相似度大於 0.5 的子

節點納入推薦詞。圖 16 的藝術作品其名稱是「霞海城隍誕辰」，摘要中說明這幅圖以中國遠近法構圖，與「范謝兩將軍」為連作。系統萃取了城隍、誕辰、范謝、將軍等關鍵詞；標籤則有范謝兩將軍、廟會、慶典等；推薦詞提供相關的字詞為構圖、民間、油彩等。



原件與否	重製
作品名稱	霞海城隍誕辰
尺寸大小	56 × 13 cm
創作日期	1955
體裁／表現／範圍	繪畫
技術／技法	水彩
材質	紙
創作地點	台北
摘要	這幅《霞海城隍誕辰》，與楊英風作於一九五四年，曾榮獲第九屆「臺灣全省美術展覽會」國畫部入選的《范謝兩將軍》可視為對同一主題的連作。這兩幅作品都是取材於相同的寫生稿，但楊英風一則以中國畫的透視法，一則以西方的透視法構圖，兩幅畫恰如題稱，《霞海城隍誕辰》呈現廟會呈現置於廟前廣場的七爺八爺神祇，呈現熱鬧與祥和迥然不同的氛圍。《霞海城隍誕辰》由於採西方水彩紙尺幅與透視法構圖，明顯較《范謝兩將軍》緊緻；《范謝兩將軍》中靜態置放廣場的七爺八爺神祇，在《霞海城隍誕辰》被截去一半與人群重合，便有如人群主動態遊走；而人群在兩幅作品中的動作雖然不變，《范謝兩將軍》中人物之間疏離少互動，在《霞海城隍誕辰》人物卻因為分割重疊多了關連性，構成了參與廟會活動的群體，使畫面因人群的活潑動作，使作品充分表達廟會人聲鼎沸的情境。
典藏單位	原件由楊英風家屬典藏，本數位作品由財團法人楊英風藝術教育基金會及行政院文化建設委員會國家文化資料庫分別典藏
問卷填寫:	標記系統問卷A 標記系統問卷B

標記:

(連續輸入請用空白鍵隔開)

標籤使用說明(一定要看)

關鍵詞: 城隍, 誕辰, 范謝將軍, 人群, 動作, 景象, 西方, 靜態, 廣場, 神祇.

標籤: 范謝兩將軍, 七爺, 八爺, 廟宇, 慶典, 民俗, 廟會, 霞海, 油化街, 透視法, 熱鬧, 范謝將軍.

推薦詞: 構圖, 民間, 早期, 信仰, 木柵, 油彩, 茶座, 瑪歌娜.

標籤地圖 <標籤地圖資料多, 點選後請稍待>

圖 16 楊英風藝術作品中的關鍵詞、標籤、推薦詞資訊

肆、問卷評估與結果分析

為驗證本研究系統發展之實用性，研究中讓受測者實地瀏覽楊英風數位美術館網站，並對站內美術品進行標記，再以線上問卷的方式進行評估。主要的評估項目包含：(1) 社會性標記應用之需求分析；(2) 標籤、關鍵字、推薦詞內容分析；(3) 標記功能分析；(4) 使用滿意度分析。

評估方式分別由 A、B 問卷進行評估，問卷 A 是讓受訪者實地瀏覽楊英風數位美術館內的網站作品，挑選同一類別內的 5 幅作品並建立標籤，利用標記功能瀏覽藝術品，再填寫問卷中的問題。問卷 A 可重複填寫，但每次填寫必須評估不同的標的物；問卷 B 的主要評估項目為社會性標記應用

需求分析及實作滿意度分析，問卷 B 填寫一次即可。本問卷設計流程主要是讓使用者先體驗標記之各項功能，進行問卷 A 的回答，然後再對需求及滿意度進行問卷 B 的填答。

系統採公開發佈方式進行，評估時程為期三周，問卷調查樣本包含交通大學校內學生及一般上網民眾，其中問卷 A 有 113 份，問卷 B 有 104 份，總共評鑑的藝術作品有 186 個，共產生 1,088 個標籤。本次受測者學術背景分佈所佔比例以電機資訊學院(31%)及人文社會學院(25%)為最多，理工學院、管理學院、其他各佔 13%~15% 比例，剩下的則佔很少數。在年齡層方面，受測者超過一半的比例(55%)為大學生的年齡層，24~28 歲佔 24%，

29~35 歲則減少至 16%，其他的年齡層則佔少數。在學歷方面，受測者學歷超過一半為大學生(61%)，接近四成爲研究所學歷，其他則佔少數。

一、社會性標記應用之需求分析

在線上美術館是否需要應用社會性標記方面，總共詢問四個問題，依序爲「藝術品或藝術作品建置於線上美術館的重要性」、「社會性標記是

否需要應用於線上美術館，以便讓大眾了解及評判藝術品的特質」、「是否須將 Web 2.0 精神應用於線上美術館，以便讓大眾分享標籤內的語彙」、「是否需要讓使用者可以共同標記網站內容，使分類更貼近使用者」。圖 17 顯示社會性標記應用的需求，重要及非常重要涵蓋了大多數受測者的建議，少數受測者覺得普通，幾乎沒有受測者認爲不重要及非常不重要。

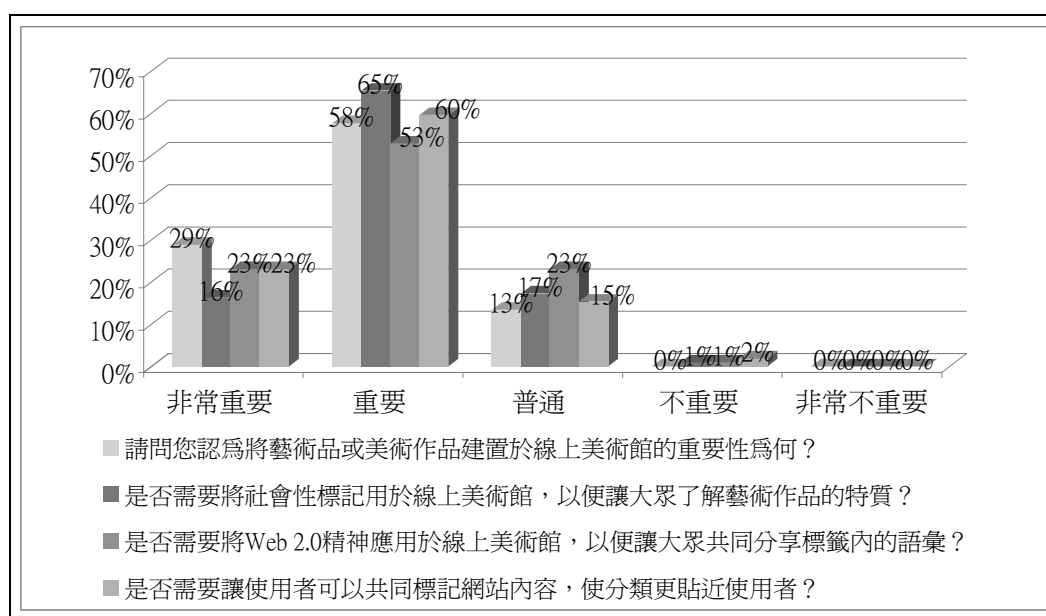


圖 17 受測者對於社會性標記應用之需求分析

二、關鍵詞、標籤、推薦詞內容分析

本節是探討當受測者在同一類別內任選五樣藝術作品並加註標籤時，評估系統關鍵詞、大眾提供的標籤是否代表所瀏覽藝術品的程度，並評估系統產生推薦詞是否能幫助搜尋其他作品。問卷中對所瀏覽作品詢問了三個問題，依序是「系統提供的關鍵詞能否代表此作品」、「大眾提供的標籤能否代表此作品」、「系統提供的推薦詞是否有助於蒐尋其他相關聯的作品」。以下分別以楊英風數位美

術館中的景觀雕塑類及繪畫類來分析其內藝術品的標籤、關鍵詞、推薦詞。

(一)景觀雕塑類作品分析

在景觀雕塑類作品中，對於受測者挑選的五樣作品瀏覽，由圖 18 可觀察受測者對於其內作品之關鍵詞、標籤、推薦詞代表藝術作品的程度主要給予好及普通的評價，其中大眾提供的標籤「好」的程度最高，顯示標籤確實能彼此分享對藝術作品的觀感，總體來說，受測者對於這個類別的作品大多

給予普通以上的程度，顯示本系統所設計之標籤、 關鍵詞、推薦詞都獲得正面以上的評價。

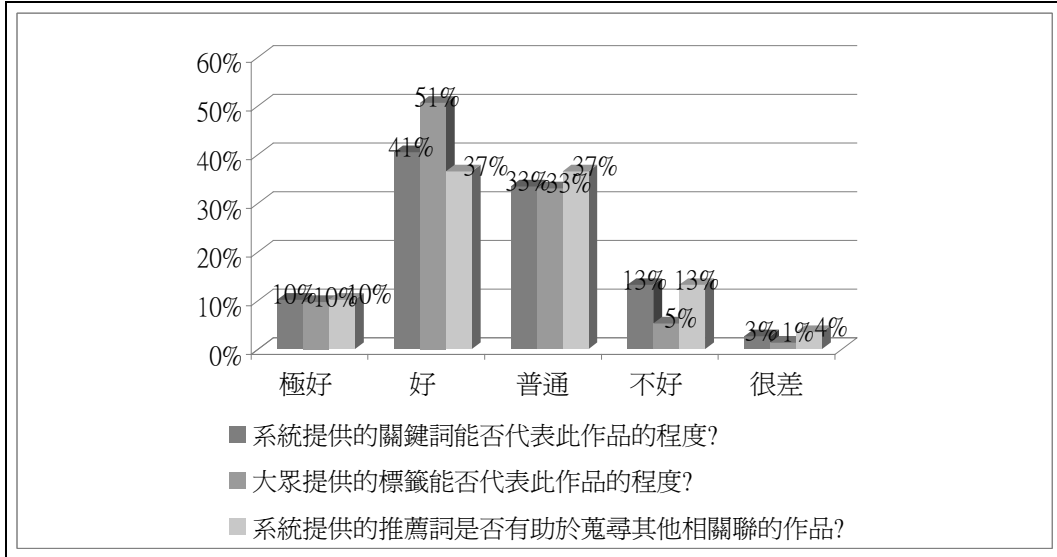


圖 18 景觀雕塑類別作品分析

(二)繪畫類作品分析

在繪畫類作品中，由圖 19 可觀察受測者對於其內作品之關鍵詞、標籤、推薦詞代表藝術作品的程度主要給予好及普通的評價，其中大眾提供的標籤「好」的程度也是最高的，其次是關鍵詞，最後

是推薦詞，總體來說，雖然受測者對於這個類別的作品大多給予普通以上程度的評價，但是發現在此類別關鍵詞及推薦詞「不好」與「很差」的評價比景觀雕塑類稍高。

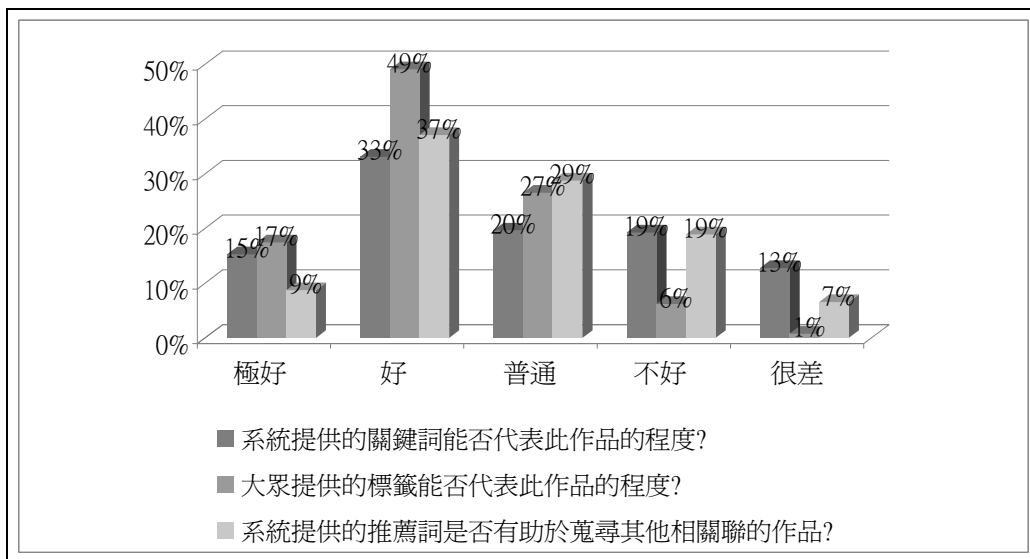


圖 19 繪畫類別作品分析

三、社會性標記功能評估

(一)標記功能評估

標記功能的評估是由受測者對楊英風數位美術館實際使用標記功能後，所作的評估，主要詢問三個問題探討受測者對此功能使用的感受。三個問題依序為「本研究之標記功能，有助於理解所瀏覽的藝術作品」、「透過標籤，對瀏覽的藝術作品能分享大眾概念與想法」、「透過標籤可否搜尋潛藏在網站內的藝術作品」。由圖 20 可知三個問題受

測者大多給予「極好」、「好」、「普通」，而「透過標籤，對瀏覽的藝術作品能分享大眾概念與想法」在「極好」又得到更多的評價，「標記功能有助於理解藝術作品」給予「極好」的程度上則稍微差些，「透過標籤可否搜尋潛藏在網站內的藝術作品」的「極好」程度則介於以上兩者之間。由此顯示，本系統之標記功能確實能幫助使用者理解與互相分享藝術作品的概念及想法，並利用標籤可達到有效蒐尋的目的。

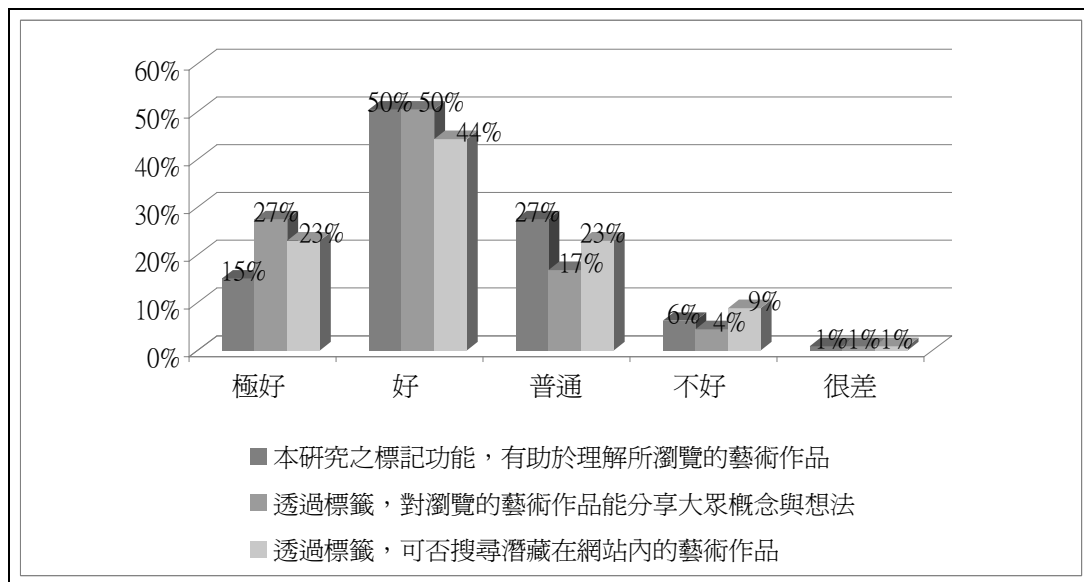


圖 20 標記功能評估分析

(二)標籤地圖功能評估

標籤地圖是本研究標記系統所提供的另一功能，主要詢問四個問題以評估受測者對標籤地圖使用的感受。四個問題依序為「標籤地圖可否當作藝術作品的導覽」、「標籤地圖可否提供快速瀏覽藝

術作品的關鍵字」、「標籤地圖可否提供瀏覽藝術作品作的便利性」、「標籤地圖是否具實用性」，由圖 21 可發現標籤地圖功能的評估程度多居於「普通」、「好」及「極好」的範圍，故可知本系統之標籤地圖確實有其助益。

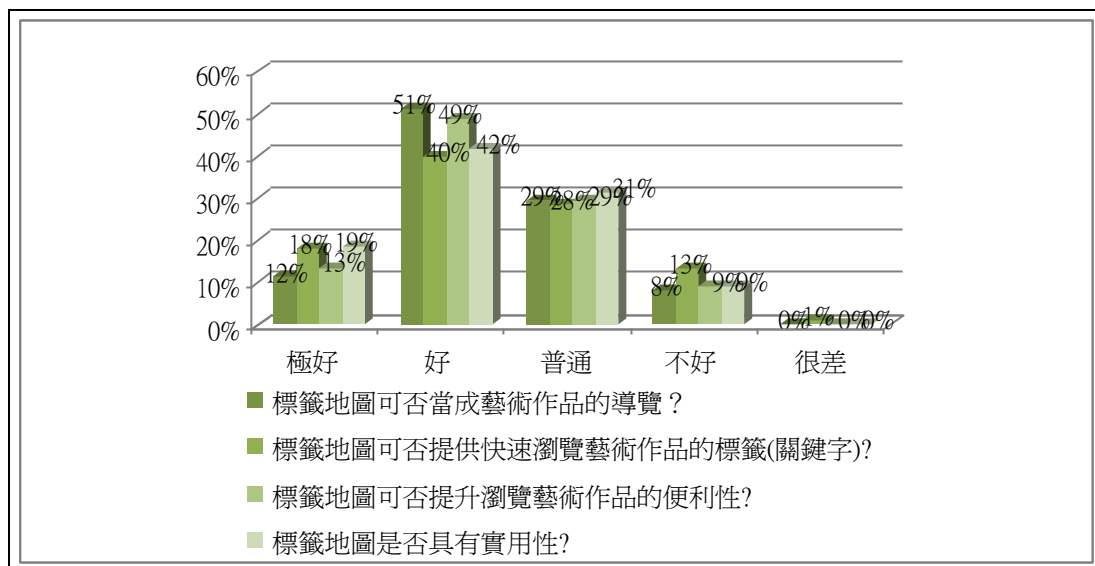


圖 21 標籤地圖功能評估分析

四、社會性標記實作滿意度分析

(一)楊英風數位美術館的標記功能是否具有實用性

圖 22 是顯示當受測者實地使用楊英風數位美術館之標記功能後，對於整體實用性的評估，有超

過一半的受測者認為此功能具有實用性(59%)，而 9%的受測者認為非常具有實用性，29%的受測者則覺得普通，經由調查評估後可發現本研究之標記功能有 68% 的受測者給予本研究正面的評價，並認為本標記功能應用於楊英風數位美術館是具有實用性的。

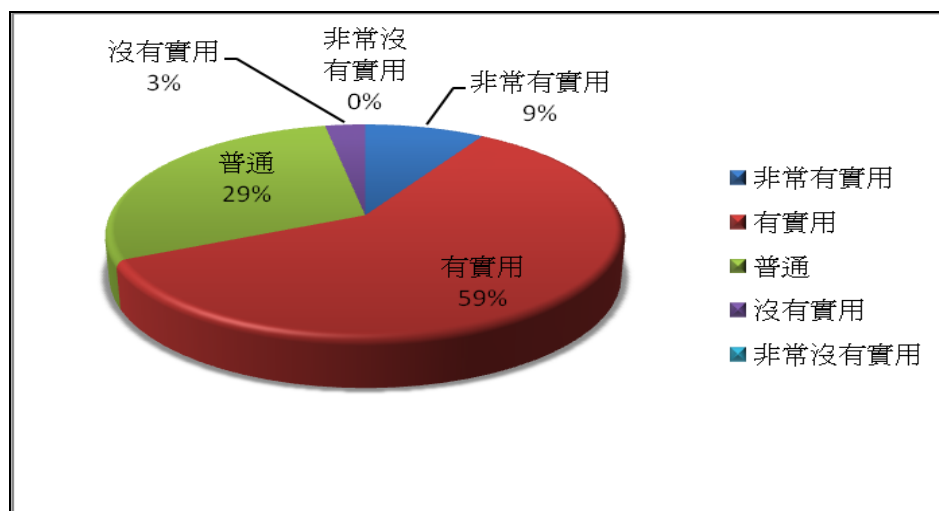


圖 22 受測者評估楊英風網站之標記功能是否具有實用性分佈圖

(二)楊英風數位美術館的標記功能是否具有創意

圖 23 顯示受測者是否覺得楊英風數位美術館之標記功能具有創意，從分佈圖來看，可發現受測

者中高達七成的人給予本研究有創意的肯定，而非常有創意的佔 16%，普通及沒有創意的僅佔 14%，由此可知，超過八成的受測者認為本研究標記功能應用之呈現是具創意的，給予高度正面的評價。

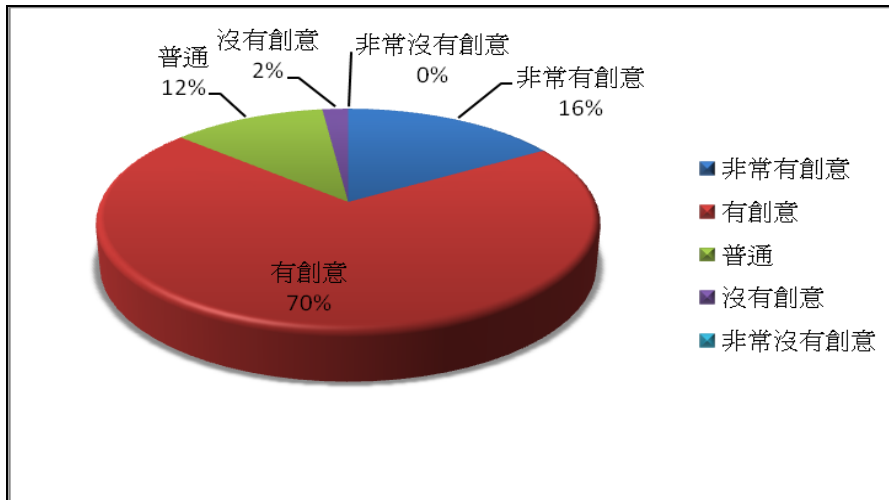



圖 23 受測者評估楊英風網站之標記功能是否具有創意分佈圖

五、綜合討論

本研究經由受測者評估後，所得到的結果傾向於普通以上的評價，顯示出標記功能確實可幫助使用者在楊英風數位美術館分享、瀏覽及搜尋資源。在本小節將深入探討關鍵詞、標籤、推薦詞的內容是否確實達到使用者之需求，並針對評價不好或極差狀況的結果深入探討，作為後續改進的依據。

如前所述(圖 19)，在繪畫類中，「關鍵詞能否代表此作品」，不好及很差的評價佔約 32%，「推薦詞是否有助於蒐尋其他相關聯的作品」不好及很

差的評價也有 26%，在此查看於繪畫類中，系統無法提供良好關鍵詞及推薦詞的為何種藝術作品。如圖 24，繪畫類作品「窗外」，被某些受測者於關鍵詞評價很差，推薦詞也多呈現「不好」及「很差」的評價，這幅作品窗外，意思大約是說窗明几淨的畫面放著書本及茶具，呈現畫家日常生活的一面，作品強調悠閒、明快、愉悅等等感受。關鍵詞「畫家」在此作品的摘要出現二次，故系統根據權重必定會將此關鍵詞擷取出來，在此作品中受測者給予的標籤為景物、窗景、桌椅、靜物、悠閒等字眼，而非著重在畫家這個詞彙。



標記:

(連續輸入請用空白鍵隔開)

標籤使用說明(一定要看)

關鍵詞: 畫家.

標籤: 街景.屋內屋外.窗景.水彩.景物畫.窗外.水壺.靜物.寧靜.書.桌椅.茶.生活.風景.悠閒.飲茶.溫暖.午後.2.憶.建築.日常生活.城市.異文化.樓房.千變萬畫.遠望.悠賞.

推薦詞: 香蕉.遠景.燕尾.古厝.樹.

圖 24 繪畫類作品-窗外

在推薦詞的地方，系統推薦香蕉、遠景、燕尾、古厝、樹等詞彙。若是點選推薦詞香蕉，則會搜尋到「香蕉」這幅作品(如圖 25)。



圖 25 繪畫類作品-香蕉

在香蕉這幅作品中，其內標籤出現「靜物」、「香蕉」，兩幅作品共用的標籤為「靜物」，因此系統會將這兩個標籤的關聯性建立起來，如圖 26，兩者計算出來的標籤相似度為 0.78，所以「窗外」這個作品推薦詞會出現「香蕉」這個詞彙，

也就是兩幅作品共同相似的地方是「靜物」這個標籤，故在「窗外」，就會推薦「靜物」階層底下的詞彙給使用者，其他的推薦詞也是如此產生出來。

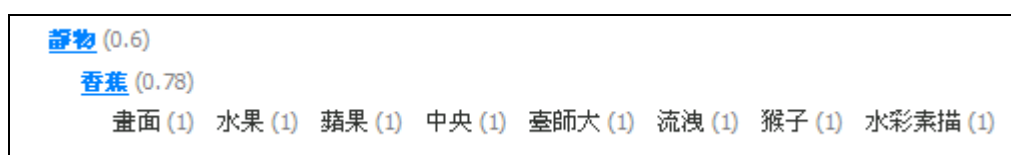


圖 26 靜物與香蕉的階層式結構

不同的使用者對作品感受不同，建立標籤所用到的詞彙也有所不同，雖然依據演算法產生正確的推薦詞，仍然無法滿足所有使用者的喜好，某些使用者會認為此推薦是不好的。針對此種現

象的解決方法之一是建立個人化標籤，讓不同使用者針對自己加註的標籤得到個人化的推薦。另外，關鍵詞是經由系統自動擷取出每一個作品內重要的詞彙，以作為使用者參考及快速瀏覽作品

的依據，若是系統擷取出來的關鍵詞與使用者想法有所差異時，應當可讓使用者即時作手動的調整，因為社會性標記的精神著重使用者的互動，以使用者的體驗為依歸。

伍、結論與未來展望

本研究結合中文斷詞與資訊擷取技術於楊英風數位美術館內藝術作品的詮釋資料，並利用標籤及關鍵詞的共用性及相似度，建立階層式標籤分群，產生推薦詞給使用者，經由受測者評估測試確實能得到很好的結果及很高的使用滿意度。

本研究認為詮釋資料在數位美術館中扮演一個很重要的角色，如何快速將詮釋資料轉換為知識讓使用者理解是一件很重要的工作。於是本研究針對此點，先將數位資源的詮釋資料作前置處理，利用字詞權重計算擷取出關鍵詞，列於網頁上，當使用者進行關鍵字搜尋或給予標籤時則會隱性調整系統關鍵詞的權重，最後結合使用者標籤與系統關鍵詞建立階層式標籤分群，經由資源間共用標籤的關係，建立標籤與標籤間的連結，以產生推薦詞。

在呈現標籤資訊方面，本研究提供一個標籤地圖，作為整體資源的導覽。標籤地圖在楊英風數位美術館上是以不同的藝術作品類別來分別呈現，因在不同類別的藝術作品多有不同描述及特性，故初始設定便以分別呈現的方式，只要進入網站內選擇某一藝術作品加註標籤時，就可以點選顯示所在類別的標籤地圖。標籤地圖的功用是一種輔助概念，用索引的方式輔助使用者搜尋有興趣的資源，並可從中發掘特定類別作品群聚的標籤之主題性。經系統評估顯示，標籤地圖的應用，確實有助於提升瀏覽藝術品的實用及便利性。

綜觀最後所得之成果，除了改良先前標籤分群演算法，也在標記功能中提出創新的概念，從問卷評估的使用者滿意度及創意上，皆得到高度的評

價，顯示本研究發展是具有正面結果的。然而，在研究中仍發現有許多需要進一步改良以滿足使用者需求之處，以下依序提出未來研究之發展方向與應改善之處。

一、後續研究可朝個人化標籤發展

現階段的研究並未區分個人化標籤與大眾標籤，故任何人所建立的標籤皆與他人分享，雖然得到的搜尋詞彙較為廣泛，但其缺點是並非所有使用者的喜好、感受皆相同，所運用的詞彙也不一樣，他人得到的推薦詞不一定是自己所認同的推薦。後續研究可朝個人化標籤發展，有個人化標籤之後便會有個人化標籤地圖，以滿足不同使用者間之不同觀賞喜好與使用詞彙的習慣。運用個人化標籤，每個人所得到的標籤群聚效果就會有所不同，有些人可能喜好抽象、水彩、風景、柔和的線條等，有些人可能喜歡強烈對比的、剛硬線條的畫面，也有人會喜歡金屬、光澤、雕塑等作品。再者，個人化標籤也可與大眾標籤結合，建立更廣泛的搜尋與推薦。

二、建立一套標籤管理機制

對標籤本身來說，由於隨著使用者不斷地新增，標籤數量也會愈來愈龐大，有時可能會有建立錯誤標籤的情況發生，所以必須建立一套標籤管理機制。若是個人化的標籤則可藉由使用者自行管理、新增、刪除或修改；若是透過標籤間的共用性以推薦標籤給其他使用者時，則必須查核是否推薦的詞彙出現頻率或相似度夠高，達到足以推薦給其他使用者的門檻。

三、可由使用者線上調整關鍵詞的權重，或使用者自行刪除或修改

關鍵詞本身是由系統自動擷取出來的，作為系統剛建置的初始搜尋詞彙，其準確性必須依賴中

文斷詞的技術，現階段系統自動擷取出來的詞彙很難達到 100% 的準確性，故未來發展方向可由使用者線上調整關鍵詞的權重，或使用者自行刪除或修改，以符合更精確、更具代表藝術品的關鍵詞。

四、本研究標記功能尚未能達到完全友善的介面

本研究標記功能之標籤分群結構是以樹狀圖展開，目的是方便使用者瀏覽及直接點選所需要的標籤連結，礙於技術性及實驗性質的考量，所提供的功能仍有諸多限制，未能達到完全友善的介面。

致謝

本文係數位典藏國家型科技計畫公開徵選計畫「浩然藝文數位典藏之學習與推廣計畫 (II)」(NSC97-2631-H-009-002)之部份成果。

參考書目

- 卜小蝶(民 96)。Folksonomy 的發展與應用。《國立成功大學圖書館館刊》，16，1-7。上網日期：97 年 9 月 3 日。網址：
<http://www.lib.ncku.edu.tw/journal/16/1.htm>
- Chun, S., & Jenkins, M. (2005). Cataloguing by crowd: A proposal for the development of a community cataloguing tool to capture subject information for images. *Museums and the Web 2005*. Retrieved Jun. 21, 2008, from
http://www.archimuse.com/mw2005/abstracts/prg_280000899.html
- Chun, S., Cherry, R., Hiwiler, D., Trant, J., & Wyman, B. (2006). Steve.museum: An ongoing experiment in social tagging, folksonomy, and museums. *Museums and the Web 2006*. Retrieved Sep. 3, 2008, from
<http://www.archimuse.com/mw2006/papers/wyman/wyman.html>
- Hsieh, W. T., Lai, W. S., & Chou, S. C. T. (2006). A collaborative tagging system for learning resources sharing. In *Technological Science Education, Collaborative Learning, Knowledge Management* (Méndez-Vilas, A., Martín, A. S., González, J.A. M. & González, J. M., pp. 1364-1368). (Current Developments in Technology-Assisted Education, 2). Badajoz, Spain: Formatex.
- Trant, J. (2006a). Exploring the potential for social tagging and folksonomy in art museums: Proof of concept. *New Review of Hypermedia and Multimedia* 12 (1), 83-105. Retrieved Jun. 21, 2008, from
<http://www.archimuse.com/papers/steve-nrh-0605preprint.pdf>
- Trant, J. (2006b). Social classification and folksonomy in art museums: Early data from the steve.museum tagger prototype. Paper presented at the *Proceedings 17th workshop of the American society for information science and technology*

五、後續研究可深入了解使用者的需求及對標記系統的觀感

許多技術上可改進的空間，都能讓本研究更臻完美。後續的研究可再進一步透過使用者訪談等質性分析，深入了解使用者的需求及對標記系統的觀感，使未來能設計出具有更高優使性(Usability)的介面，以期能創造更完善的解決方案。

(收稿日期：2008 年 9 月 3 日)

於數位典藏建立社會性標記之研究：以楊英風數位美術館為例

special interest group in classification research 17. Retrieved Sep. 3, 2008, from

<http://dlist.sir.arizona.edu/1728/01/trant-asist-CR-steve-0611.pdf>

Wal, T. W. (2005). Folksonomy. Retrieved Jun. 21, 2008, from <http://vanderwal.net/essays/051130/folksonomy.pdf>