

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

網路教學圖像素材庫之建置(3/3)

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC93-2520-S-032-001-

執行期間：93年08月01日至94年07月31日

執行單位：淡江大學資訊工程研究所

計畫主持人：郭經華

計畫參與人員：周子全、宋立群、郝維華、黃宇濤、鄧力為、沈政昊、吳勝義、
柳佳儀

報告類型：完整報告

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 94 年 8 月 15 日

網路教學圖像素材庫之建置(3/3)

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC93-2520-S-032-001-

執行期間：93年08月01日至94年07月31日

計畫主持人：郭經華

共同主持人：無

計畫參與人員：周子全、宋立群、郝維華、黃宇濤、鄧力為、沈政昊、吳勝義、柳佳儀

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告 完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

赴國外出差或研習心得報告一份

赴大陸地區出差或研習心得報告一份

出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年 二年後可公開查詢

執行單位：淡江大學

中 華 民 國 九 十 四 年 八 月 十 四 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

計畫編號：NSC93-2520-S-032-001-

執行期限：93年08月01日至94年07月31日

主持人：郭經華

共同主持人：

計畫參與人員：周子全、宋立群、黃宇濤、鄧力為、郝維華、沈政昊、吳勝義、柳佳儀

一、 中文摘要

本計畫的目標在建立網路教學圖像素材庫。在此三年計畫案中，第一年我們將研究重心集中在圖像素材庫的彙集以及相關加註的延伸。第二年重於發展影像內涵處理技術與字義處理技術，以及如何利用此圖像資料庫融入教學課程，研究透過一般用途及學科之相關語料庫做其關鍵字之延伸，以激發教師、學生教學與學習之間的互動。第三年則將重心放於圖像檢索系統的整合與應用，如英語教學與書法學習等素材庫。於此解析本三年於網路教學圖像素材庫之執行成果。本計畫中所研發之技術，除了以上應用外，對圖像檢索技術等多媒體描述內容之建構亦有實質貢獻。所得成果已有8篇論文發表於國內外學術研討會，並指導三位學生完成相關議題之碩士論文、一位學生完成相關理論探討之博士論文。

關鍵詞： 圖像檢索系統，圖像自動加註，圖像加註的延伸，編寫教材之線上工具，線上教學，書法資料庫

ABSTRACT

In this three-year project, we design and implement an image database system to facilitate the design of network learning lectures and activities. In the first year, we made effort on the area of image indexing and database management. In the second year, to enhance the human computer interaction and image retrieval efficiency, we took a view from human cognitive science and special application domain. In the third year, we focused on the retrieval system design and system interaction. We have designed a semantic image indexing and retrieval system called CanFind. To identify the target images of interest in the database in the conceptual level, the presented system makes use of keywords as the input of searching vehicle. The system consists of two subsystems, i.e., *semantic indexing* and *query expansion*. In the semantic indexing, the subsystem includes three main building blocks, namely, keyword extraction, keyword expansion, and keyword weighting. The information of WordNet is used to extend existing

keywords associated with images. This design intends to overcome the drawbacks in conventional keyword-based image retrieval system. Next, the resulting word set is filtered by a filter to extract common words from the word set and set up the image indexing for the corresponding image. In the query expansion, corpus is used to help users find relative or precise results in the facing dilemma of too few or too many query results for a given query. We have implemented the design system, which can be accessed on-line.

Keywords: Keyword expansion, query expansion, semantic image indexing and retrieval, e-Learning

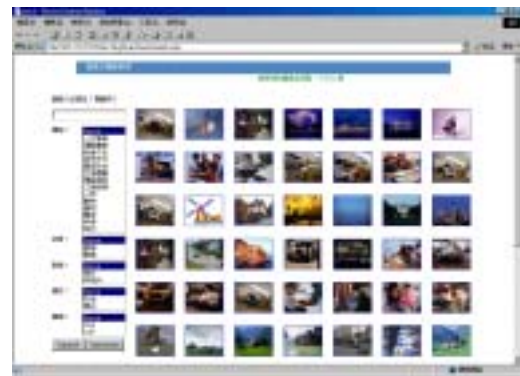
二、緣由與目的

在傳統的教學方法中，一般地口頭描述及講解時，學生們的學習效果常會有一知半解的現象發生，因此老師們為了能夠讓學生們做到融會貫通，最常使用的方法的就是例利用圖片來做說明，因為圖片能達到引導學生思考的效果，利用圖片教學的方式早已佔有一席之地，當然若將圖片應用於網路教學時，必定也是一件不可或缺的教學利器。所以設計此圖像檢索系統，此系統包括(1)圖片上傳與註解、(2)圖片語意索引、(3)概念式語意分析、搜尋，三個子系統。透過此系統圖片建置圖像素材庫，最終目的就是為了提供老師們一個能夠方便取得圖片素材的資料庫，讓老師們在取得圖片素材後能夠更有效率及更加發揮圖片教學效能的目標。

[1][2][4][8]

三、討論與結果

第一年：我們將研究重心集中在圖像素材庫的彙集以及相關加註的延伸。在我們研究開發圖像語意分析及索引之技術完成後，已經加註的圖像之加註關鍵字可以合理地延伸至相關的意語關鍵字，這使得以關鍵字查詢圖像時，使用者得到的回應圖像所依據的索引不會只侷限於最原始的加註字，而能達到以語意查詢圖像，而不是只單純以關鍵字索引查詢[11][12]。如圖一所示於關鍵字延伸後的資料庫中查詢特定關鍵字時，可以得到更完整且合符需求的圖像回應。



圖一 於延伸資料庫中查詢 house 關鍵字

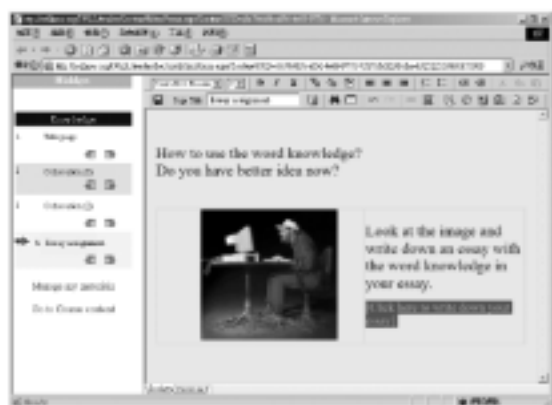


圖二 使大量同類圖像訓練的模組而能自動對未知圖像加註

除此之外，為了不讓大量圖像資料庫的初始加註工作加諸於人們而耗時費力，我們亦發展了以加權組合圖像低階特

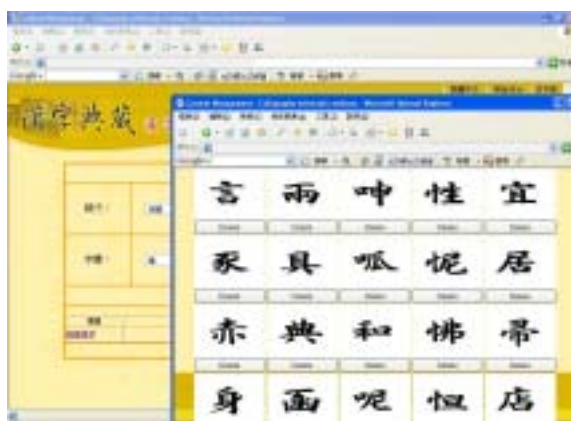
徵的技術，來進行圖像之自動加註工作。經實驗證明使用我們所提出來的技術對自然景觀、動物及交通工具三種類型的圖像物件進行自動加註的正確率相當的高，因此運用此自動加註技術便可以大大降低在關鍵字延伸之前的初始加註工作所須耗費的人力與時間 [9][10][13]。圖二展示了運用此技術而正確地加註一張未知圖像內容的例子。

第二年：我們著重於發展影像內涵處理技術與字義處理技術，以及如何利用此圖像資料庫融入教學課程，研究透過一般用途及學科之相關語料庫做其關鍵字之延伸，以激發教師、學生教學與學習之間的互動。為了讓這套圖像索引及查詢系統順利地運用於線上教學系統中，我們也發展了編寫教材之線上工具（Web-based Authoring Tool），透過與編寫教材之線上工具的整合，教師或線上教材編輯者可以直接於我們 Web 介面上查詢挑選適當的圖像，加上此線上工具中所提供的視訊片段、文章庫搜尋、線上測驗、文章欣賞、作文繳交批改、隨處討論區等線上元作之整合，而能直接於線上發揮創意組織編寫生動活潑又具互動性之多媒體教材 [3][6]。圖三即是一個整合圖像查詢與線教材製作的範例。



圖三 使用圖像於線上多媒互動教材的製作

第三年：我們則將重心放於圖像檢索系統整合與應用，如英語教學與書法學習等素材庫。我們這一套整合性的線上多媒體資料庫系統及教材編輯管理系統現已成功地運用於高中英語教學的務實之中[7]。另外關於高中國文線上教學的部分，現在也正與高中國文老師討論及合作中。除此之外，我們亦將這個圖像索引及查詢的系統的圖像內涵延伸至『書法』藝術，將古代及現代書法名家的作品之掃描圖像，建置於圖像資料庫中，冀期將傳統藝術與現代科技做一個系統化的結合(如圖四) [5]。



圖四 圖像檢索與書法藝術的整合

四、計畫成果自評

本計畫之執行，有非常豐碩的成果，除感謝國科會之贊助外，亦是本實驗室（淡江電腦與網路實驗室）師生努力的成果。本計畫中所研發之技術，除了以上應用外，對圖像檢索技術等多媒體描述內容之建構亦有實質貢獻，所得成果已發表於國內外研討會中發表 8 篇論文 [1]~[8]，亦已投稿及著手準備投稿兩篇相關之期刊論文 [9][10]。此外，以這個研究的主題及方針我們亦指導完成一篇博士論文以及三篇碩士論文[11]~[14]。我們將以已完成之系統功能為基礎，繼續研究與開發以圖

片檢索為素材之相關技術。我們已經完成此圖像檢索系統加強了圖片分類管理、使用者群組管理、個人化，以及中英文檢索、加註，以及搜尋的功能。讓此系統更能有效的利用於教育學習、與素材庫的彙整。圖像檢索系統發展至今，成果豐碩，在系統建置的過程中，整體研究人員實獲益良多，相信此系統能對教育與學習之成效貢獻甚大。更希望國科會可繼續贊助我們在這一方面的研究。

五、 論文清單

1. Chin-Hwa Kuo, David Wible, and Tzu-Chuan Chou, "CanAM – A Web-based Multimedia Authoring and Management Tool for CALL," ICALT2002, Kazan, Russia, September 2002.
2. 江彥廷、郭經華、賴銘沂, "應用語意分析於圖像檢索系統之設計", 2002 數位生活與網際網路科技研討會, 台南, 台灣, 2002。
3. Chin-Hwa Kuo, Yen-Ting Chiang, and Nai-Lung Tsao, "The Designing of an Image Management System for Lecturing and Learning," IEEE/ICALT2002, Kazan, Russia, September 2002.
4. Chin-Hwa Kuo, Tzu-Chuan Chou, Nai-Lung Tsao, and Yung-Shiao Lan, "CanFind – A Semantic Image Indexing and Retrieval System," IEEE/ISCAS2003.
5. 周秋潔、郭經華、張炳煌, "書法藝術數位學習教材之設計與開發", GCCCE2004, June 2004.
6. 郭經華、藍永孝、林昀龍, "建置語意式圖像檢索系統及教學之應用", 第四屆兩岸航天航空學術研討會, August 2004.
7. Chin-Hwa Kuo, David Wible, Meng-Chang Chen, Nai-Lung Tsao, and Tzu-Chuan Chou, "On the Design of Web-based Interactive Multimedia Contents for English Learning," ICALT/IEEE 2004, August 2004.
8. Chin-Hwa Kuo, Yu-Tao Huang, Yung-Hsiao Lan, and Tzu-Chuan Chou, "Building Semantic Indexing for Image Retrieval Systems," ICS 2004, December 2004.
9. Chin-Hwa Kuo, Tzu-Chuan Chou, and Meng-Chang Chen, "On the Approach of Automatic Adjustments for Gaussian-Mixture Clustering," submitted to IEICE transactions on Information & Systems.
10. Tzu-Chuan Chou, Chin-Hwa Kuo, Yu-Tao Huang, Nai-Lung Tsao, and Meng-Chang Chen, "Weighted Combination of Low-level Features for Automatic Images Annotation and Classification" to be submitted to IEICE transactions on Information & Systems.
11. 江彥廷(Yen-Ting Chiang), "應用語意分析於圖像檢索系統之設計 (The designing of a semantic image retrieval system)", 91 年, 碩士論文
12. 藍永孝(Yung-Shiao Lan), "建置語意式索引於圖像檢索系統 (Building semantic indexing for images retrieval system)", 93 年, 碩士論文
13. 黃宇濤(Yu-Tao Huang), "整合文字語意與影像低階特徵的影像檢索系統之設計 (Integrating semantics and low level features for the design of image retrieval systems)", 94 年, 碩士論文
14. 周子全(Tzu-Chuan Chou), "強化 EM-like 分群演算法之有效策略 (Effective enhancement strategies for EM-like clustering algorithms)", 93 年, 博士論文