行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

以華語文為第二語言習得—字詞辨識策略研究與工具研發--子計畫一:以閱讀研究為基礎的華文識字學習策略與系統研發

研究成果報告(精簡版)

計 畫 類 別 ： 整合型
計 畫 編 號 ： NSC 97-2631-S-032-002-
執 行 期 間 ： 97 年 08 月 01 日至 98 年 07 月 31 日
執 行 單 位 ： 淡江大學資訊工程學系

計 畫 主 持 人 ： 洪文斌

計畫參與人員： 學士級-專任助理人員：徐毓旋
學士級-專任助理人員：徐毓旋
博士班研究生-兼任助理人員：陳俊文

處 理 方 式 ： 本計畫可公開查詢

中 華 民 國 98 年 10 月 20 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 ■ 成 果 報 告 □期中進度報告

以華語文為第二語言習得—字詞辨識策略研究與工具研發

子計畫一：以閱讀研究為基礎的華文識字學習策略與系統研發

計畫類別：□ 個別型計畫　　■ 整合型計畫
計畫編號：NSC 97－2631－S－032－002－
執行期間：2008 年 08 月 01 日至 2009 年 07 月 31 日

計畫主持人：洪文斌
共同主持人：
計畫參與人員：專任助理徐毓旋、兼任助理陳俊文

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：淡江大學資訊工程學系

中　華　民　國　98　年　10　月　16　日

中、英文摘要及關鍵詞：

【摘要】本文分析華語文漢字輔助學習系統之設計原則，並說明漢字輔助學習系統「學文 Easy Go!」之功能特色。我們以自動回饋機制，滿足學習者即時互動的需求，輔助學習者書寫整齊、美觀的漢字，同時減輕教師教學上的負擔。此外，我們以漢字部首與偏旁的結構關係作為輔助第二語言識字的基礎，發展出符合知覺組織特性的辨識策略，使學習者能產生正確辨識漢字的意識。

【關鍵詞】 華語文、識字、寫字、電腦輔助學習系統

Abstract: This paper analyzes the framework of Chinese characters learning systems, and describes the functions and features of “Xue-Wen Easy Go!”. The automatic feedback could meet the needs of immediate interaction, that helps learners with good handwriting in Chinese characters and reduces the burden on teachers. Furthermore, on the basis of radicals and nonradical components, the strategy to support characters recognition will be developed, which would help learners to conscious the shapes of characters correctly.

Keywords: Chinese language, characters recognition, handwriting, computer-assisted learning system

報告內容：

本文發表於—

黃宜雯、郭經華、**洪文斌**、陳俊文、陳振祥、王尹伶, “華語文漢字輔助學習系統之研發”, *Proceedings of The 5th Taiwan E-Learning Forum* (TWELF 2009), Tainan, Sept. 25－26, 2009. (NSC97-2631-S-032-002)

華語文漢字輔助學習系統之研發

Development of Chinese Characters Learning System

前言

以華語文為第二語言的習得，同時具備了語言教學、外語教學、成人教育、速成教育等幾方面特徵，在學習與教學上更需要運用多元的策略（方麗娜，2003）。以華語文為第二語言的學習者，特別是不認識漢字的西方人士，由於有著截然不同的文化背景以及符號系統，因此其華語文習得的行為模式與本國初學漢字的幼童是截然不同的。

研究目的

近來電腦輸入裝置持續革新，其中筆式輸入（含觸控螢幕、數位板、感壓螢幕、平板電腦…等）與人們原有的手寫習慣相契合，操作方便且用途廣泛，日漸受到重視。這類資訊科技的發展，使得華語文作為第二語言的輔助學習工具更臻完備。本文擬分析華語文漢字輔助學習系統之設計原則，並說明我們所研發之漢字輔助學習系統「學文 Easy Go!」之功能特色，期望協助學習者突破書寫漢字的畏難情結，進而提升其識字能力，為華語文學習奠定基礎。

文獻探討

華語文漢字學習的特色

回顧過去文獻，不管從學習策略、學習歷程、多媒體教學、知覺能力、補救教學各種面向來檢視中文字的教與學，採用「部件拆解策略」的成效，受到了廣泛的研究支持。

Shen 針對 95 位非中文母語的學生進行了三階段的問卷調查，發現：最常被學生用於中文識字的學習策略有兩個：其一是以字形知識為基礎的認知策略，其次則是與預習、複習有關的認知策略。尤其中文學習經驗越多的學生，越是肯定上述學習策略有用(Shen, 2005)。

Jin 曾針對 120 名在北京暑期學校學習中文的大學生進行多媒體教學實驗。實驗中，Jin 設計了三種多媒體呈現方式：第一種是漢語拼音加英文翻譯、第二種則在第一種之外再加上筆順動畫、第三種是在第一種之外再加上圖解與部首。結果顯示：加入圖解與部首的再認率高於加上筆順動畫，加上筆順動畫的再認率則高於只呈現拼音與英譯訊息。據此，Jin

提出了成功學習漢語的三個關鍵因素：學習者能否有意識的使用與母語不同的學習策略，學習時間的長短，以及對於中文書寫規則的敏感度(Jin, 2003)。

Yeh 等人運用中文字卡分類實驗發現：判斷中文字之間的相似程度時，精熟中文者會根據字形結構來分類，包括水平 V 型（如：印）、L 型（如：迄）、垂直 H 型（如：享）、P 型（如：床）、以及包圍 E 型（如：固）等五種字形結構。反之，美國學生、我國文盲人士或幼稚園學童則依據字形之間局部筆畫是否一致來進行分類(Jin, 2003; Yeh & Li, 2002)。

Ho 與 Chen 將「集中識字教學法」運用在輔導一位閱讀與書寫中文有困難的香港學童。藉由同偏旁字的關聯性與細心的教學引導，該生不管在聽寫、認讀、填充作業都有顯著的進步(Ho & Chen, 2004)。所謂「集中識字教學法」，便是將中文字依照語音、字形、語意關聯成群的教授。

考慮學習者的特性，外國人學習華語作為第二語言與本國人學習母語至少在兩方面明顯不同：首先，外國人初學中文時，不像母語人士已經具備漢字語音與語意的基礎。除了辨識中文字形之外，第二語言學習者必須同時進行形、音、義三者的連結。再則，第二語言的學習者以成人居多；相較於學童，成人具備良好的知覺能力，重視事物的規則與理解。因此教學設計上除了舉例示範之外，應特別重視規則解說(李蕊, 2005)。

依照上述分析，中文識字教學在利用部件拆解字形時，應當謹慎維持部件本身的音、義完整，方有助於文字的記憶與學習。以寫字為例，傳統上都是將漢字依筆畫、筆順拆解。但是構成中文楷書的「筆畫」與文字本身並沒有明確的音、義關連，造成第二語言學習者難以記住正確的中文字形。若能改用「部首、偏旁」拆解文字則認知的負荷會減少許多，理由如下：(1)利用部首、偏旁切割文字後，依據兩者相對位置，有助於判別漢字的知覺類型。(2)因為部首、偏旁對於文字的音、義多少有些提示作用；相同部首的文字通常語意相關，相同偏旁的文字通常發音相近。(3)從寫字教學的觀點來看，部首與偏旁的相對位置單純而明顯，以部件來說明書寫次序，要比逐筆筆順簡單許多。

華語文習字輔助工具之演進

針對華語寫字教學，曾有研究指出：儘管學生對於語文多媒體教學採取正向的態度，但單就學習效果而言，多媒體教學並未優於老師的現場板書教學（林春梅, 2003）。不過更多研究卻發現：強調互動練習、即時回饋的智慧型電腦輔助教學系統，對於中文習字成效普遍優於傳統的紙筆練習（方東升, 2000；吳聯科, 2002；林立峰, 2004）。

過去國內研發的中文習字系統，儘管注重電腦輔助教學的成效驗證。然而遷就於研究設備與開發技術，多數只能讓使用者在範帖上用滑鼠點選或者描紅（孫光天、王俊義、黃志裕等, 1998；孫光天、黃志裕、王俊義, 1997；孫光天、許隨耀、陳岳宏等, 1998；Sun, Hsu, & Chen, 1998）。海外的中文習字系統則強調自然書寫練習(Tan, 2002; Yamasaki, 1990)。日本 Yamasaki 所提出的漢字習字系統即是一例，系統架構包含：

(1) 範帖字庫：作為學生臨摹的對象，也是自動評量的參照標準。

(2) 檢核程序：比對範帖字型與臨摹字跡之間的特徵差距。

(3) 知識模組：依據寫字技能規則解說特徵差距，回饋改進建議。

為了呈現寫字的動態過程，多數中文習字系統採用「動畫」示範來取代傳統板書或者圖卡教學。如孫光天教授指導的學生群、林立峰、侯玉華等人的習字系統，均使用動畫表現運筆的筆順、方向（方東昇, 2000；吳聯科, 2002；林立峰, 2004；侯玉華, 2001；孫

光天、王俊義、黃志裕等, 1998；孫光天、黃志裕、王俊義, 1997；孫光天、許隨耀、陳岳宏等, 1998；Sun, Hsu, & Chen, 1998）。使用動畫的缺點是製作手續繁複，難以重製反覆利用，且資料量龐大。更重要的是除了製作動畫，還需要額外以人工註記筆畫端點、轉折、接合位置等結構資訊，才能滿足自動書寫評量的需求。

另一種做法是將範帖字依部件、筆畫分層拆解，稱為「組合字」。大陸地區江南大學所研發的軟體「怎樣寫漢字」即是組合字的一例（江南大學多媒體識字寫字教學研究所與無錫市語言文字工作委員會辦公室, 2003）。該軟體可以反覆示範寫一畫、寫部件、逐筆寫完單字、寫結構等。然而該系統內部的實作方法並未公開，也沒有書寫評量的功能。

研究方法

針對以上中文習字輔助工具的不足，我們開發了「學文 Easy Go!」，一方面輔助學習者練習書寫正確、美觀的漢字，另一方面協助學習者迅速掌握漢字的間架結構，以提高學習漢字的成效。以下進一步說明系統的特色。

即時回饋的寫字練習

「學文 Easy Go!」以三項書寫技能作為自動評量的項目：字體工整評量、筆順評量、筆畫接合評量。書寫評量的流程如圖 1 所示。

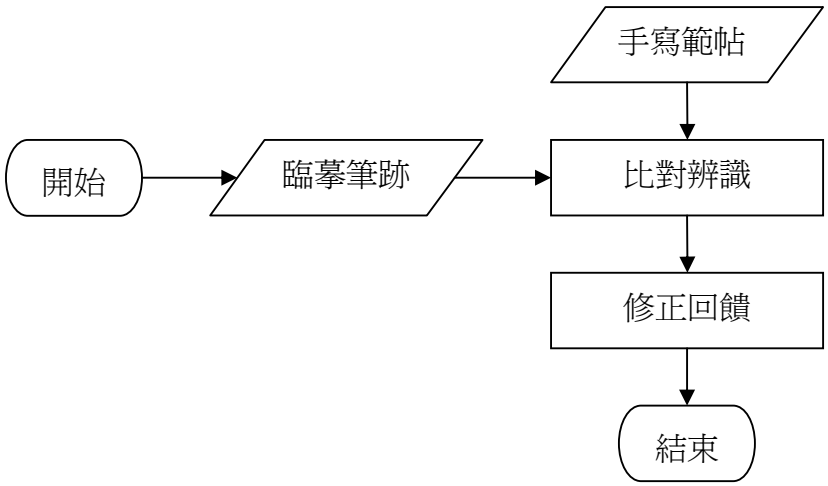

圖 1　書寫評量流程

針對「書寫評量」方面，「學文 Easy Go!」具有以下特色：

(1) 使用自然手寫練習，反映學生書寫特性。
(2) 以自動化評量取代人工評量的紙筆測驗。
(3) 工整評量，如圖 2。
(4) 筆順評量。如圖 3。

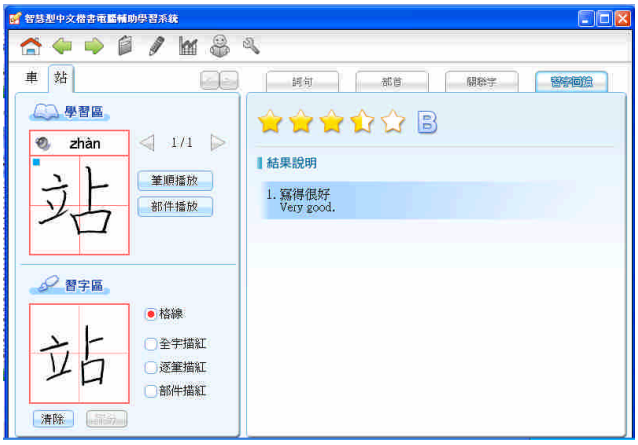

圖 2　「站」字工整與否之即時回饋

圖 3　「站」字筆順錯誤之即時回饋

(5) 接合評量。如圖 4。

(6) 書寫規則回饋—將漢字的部件組合類型運用在書寫示範以及回饋說明中，可協助第二語言學習者迅速掌握漢字的間架結構。以寫字為例，漢字書寫技能十分重視筆順的正確性，然而只要筆畫數一多，逐筆筆順解說就變得十分繁瑣。藉由漢字部件組合分類，可將寫字筆順分為「部件」與「筆畫」兩種層次，優先說明部首與偏旁等部件的書寫次序，才去細究部件內的筆畫順序。如此一來漢字筆順與間架結構就能同時輕鬆掌握。如圖 5。

圖 4　「站」字接合錯誤之即時回饋

圖 5 部件書寫規則回饋

部件拆解的識字策略

「學文 Easy Go!」除提供基本的同部首、同音字查詢之外，還加入同偏旁字查詢，並依據字形組合分類呈現。學習者可配合教學進度設定檢索範圍，系統對每個生字提供曾在課程內容中出現過的詞條、例句做為解釋，並特別就「部首」部分依據六書造字原則提供圖解字源解說。茲針對本系統在輔助「識字」的介面設計說明如下：

(1) 字形解說—部件與筆畫兩層次的筆順演示，部首、偏旁組合類型圖示，及部首字形的演繹過程。

筆順演示：以「偏」字為例，先播放部首，再播放偏旁，如圖 6。或是依其筆畫書寫順序，逐筆播放筆順，如圖 7。

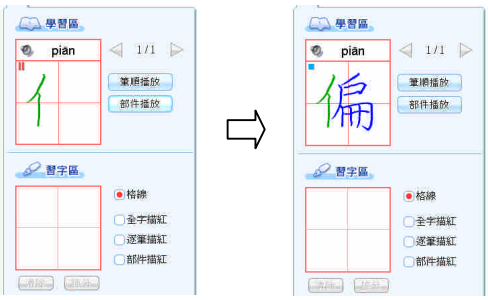

圖 6　「偏」字之部件播放圖示

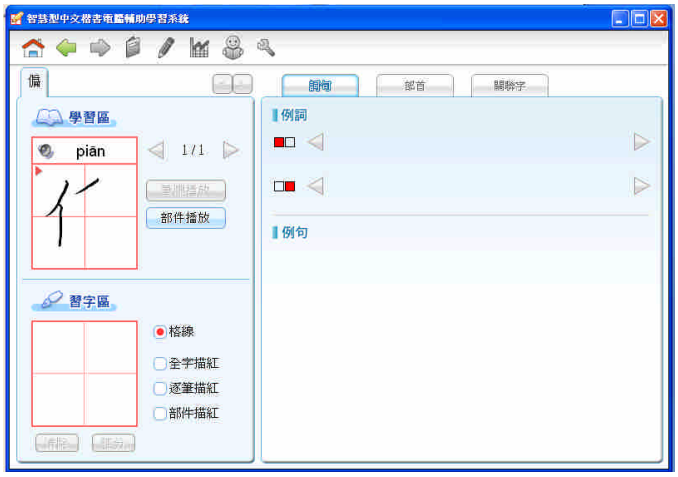

圖 7　「偏」字之筆畫播放圖示

部件組合類型：查詢「偏」字，系統可同時列舉出部首同為「亻」以及偏旁同為「扁」的關聯字，並依據文字部件的組合類型分類呈現。如圖 8，圖 9。

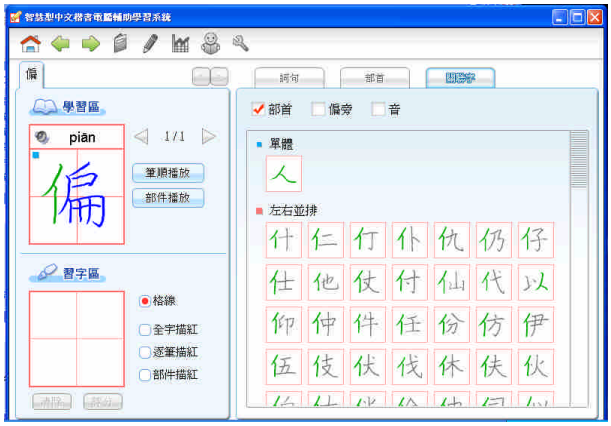

圖 8　以「亻」為部首之關聯字

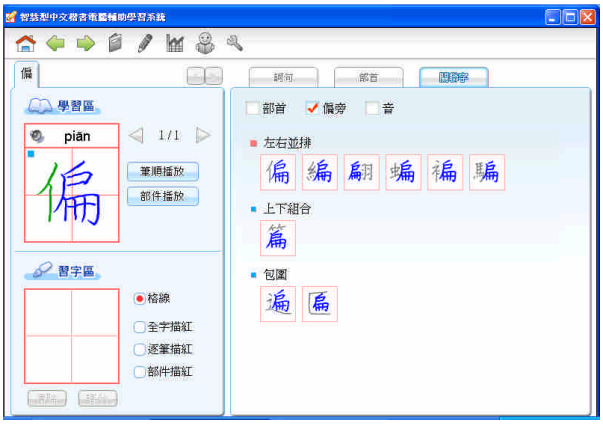

圖 9　以「扁」為偏旁之關聯字

(2) 字音解說— 標示漢語拼音，以及語音檔播放。如圖 10。

(3) 字義解說— 部首圖例解說，如圖 10。運用超連結以單字查詢語詞，以語詞查詢例句。如圖 11。

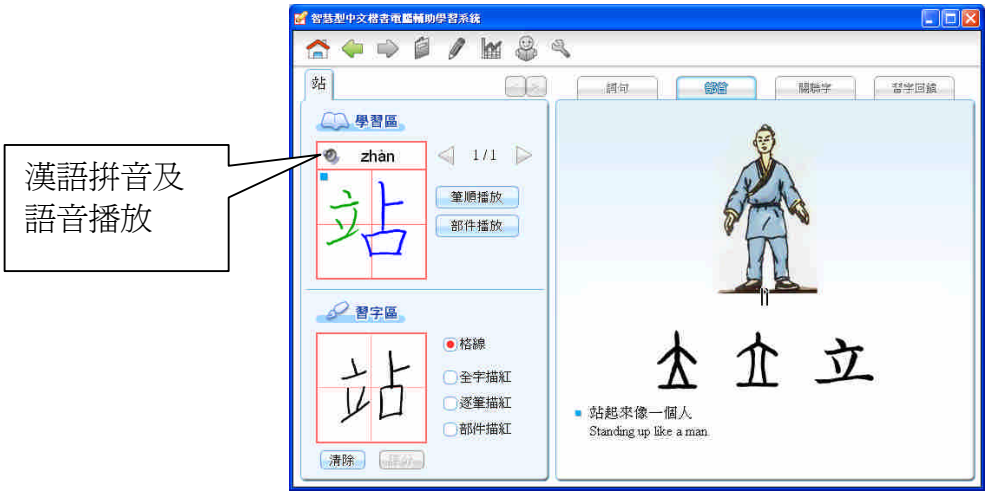

圖 10 「立」部圖解與漢字演進

圖 11 系統提供「車」字之關聯詞與例句

結果與討論

本文所述之漢字學習輔助工具，以自動回饋機制，滿足學習者即時互動的需求，輔助學習者書寫整齊、美觀的漢字。同時以漢字部首與偏旁的結構關係作為輔助第二語言識字的基礎。除了希望學習者透過新的學習工具體驗不同於以往的學習樂趣，更盼望透過華語文獨特的文化內涵與智慧，以達成文化交流與傳承的目標。

計畫成果自評：

績效指標	初級產出	目前達成數值	作者	篇名	期刊名稱	投稿狀況 （預備投稿、審查中或已被接受）
論文著作	國際期刊發表（SSCI, SCI）	2 篇	洪文斌、陳俊文	Revision of Using Eigenvalues of Covariance Matrices in Boundary-Based Corner Detection	IEICE Transactions on Information and Systems (SCI)	已被接受
			洪文斌、陳俊文	Optimizing Region of Support for Boundary-based Corner Detection: A Statistic Approach	IEICE Transactions on Information and Systems (SCI)	已被接受

績效指標	初級產出	目前達成數值	姓名	學校	系所	碩士或博士
博碩士培育	每所碩、博士之培育	博士　　2 人	陳俊文	淡江大學	資訊工程學系	博士後研究
			陳振祥	淡江大學	資訊工程學系	博士生

績效指標	初級產出	目前達成數值	使用對象 (如：文化背景、學習條件…)	學習者程度 （如：初級、中級、高級）	專業領域 （如：旅遊、文化…）	教學重點 （如：發音、聽力、閱讀…）
形成教材	習字工具	1 件工具	不限	初級以上	搭配〈實用視聽華語〉教材	1.形、音、義整合 2.手寫練習

可供推廣之研發成果資料表

☐ 可申請專利　　☐ 可技術移轉　　日期：__年__月__日

國科會補助計畫	計畫名稱： 計畫主持人： 計畫編號：　　學門領域：
技術/創作名稱	
發明人/創作人	
技術說明	中文： （100~500 字）
	英文：
可利用之產業 及 可開發之產品	
技術特點	
推廣及運用的價值	

※　1.每項研發成果請填寫一式二份，一份隨成果報告送繳本會，一份送　貴單位研發成果推廣單位（如技術移轉中心）。

※　**2.本項研發成果若尚未申請專利，請勿揭露可申請專利之主要內容。**

※　3.本表若不敷使用，請自行影印使用。

參考文獻：

方東昇（2000）。*國民小學線上國字學習系統之建構與成效評估*。國立台南師範學院資訊教育研究所碩士論文。

方麗娜（2003）。對外華語文詞彙教學的策略研究。*南師學報*，第 37 卷第二期人文與社會類。頁 1~16。

江南大學多媒體識字寫字教學研究所與無錫市語言文字工作委員會辦公室（2003）。計算機輔助小學識字、寫字教學研究與實踐，*漢語學報*，第 6 期。頁 228–231。

吳聯科（2002）。*網際網路上國語文學習系統之建置與成效*。國立台南師範學院資訊教育研究所碩士論文。

李蕊（2005）。中文字教學。*對外漢語教學入門*。廣州：中山大學出版社。

林立峰（2004）。*國小一年級國語科生字筆順評量系統*。國立臺中師範學院教育測驗統計研究所教學碩士論文。

林春梅（2003）。*運用語文媒體教學對學習國字筆畫筆順之影響—以花蓮縣某國小二年級學童為例*。國立臺中師範學院語文教育學系碩士班碩士論文。

侯玉華（2001）。*HSK 輔助教學技術研究及系統實現*。瀋陽工業大學計算機應用碩士論文。

孫光天、王俊義、黃志裕、張瑞隆、莊博勝（1998）。類神經網路於國字筆順電腦輔助教學之研究。論文發表於*第七屆國際電腦輔助教學研討會*（ICAI’98）。發表地點，台灣高雄市。

孫光天、許隨耀、陳岳宏、謝凱隆（1998）。Internet 上智慧型電腦輔助教學系統之研究—以國字筆順教學為例。論文發表於 *1998 台灣區網際網路研討會* (TANET'98) 發表地點：台灣花蓮。

孫光天、黃志裕、王俊義（1997）。國字筆順之智慧型電腦輔助教學系統。論文發表於*中華民國八十六年全國計算機會議*。發表地點：台灣。

Ho, F. C. & Chen, P. M. (2004). Using ‘focused word recognition method’ to teach a student with reading difficulties in Hong Kong. Paper presented at *AARE International Education Research Conference*, Melbourne, Australia.

Jin, H. G. (2003). Empirical evidence on character recognition in multimedia Chinese tasks. *Concentric: Studies in English Literature and Linguistics*, 29(2), 36–58.

Shen, H. H. (2005). An investigation of Chinese-character learning strategies among non-native speakers of Chinese. *System*, 33, 49–68.

Sun, K. T., Hsu, S. Y., & Chen, Y. H. (1998). An intelligent tutoring system for teaching the stroke orders of Chinese characters on the internet. Paper presented at *1998 International Computer Symposium (ICS'98) Workshop on Computer Networks, Internet, and Multimedia*, National Cheng Kung University, Taiwan.

Tan, C. K. (2002). An algorithm for online strokes verification of Chinese characters using discrete features. Paper presented at *Proceedings of Eighth International Workshop on Frontiers in Handwriting Recognition*, Ontario, Canada.

Yamasaki, T., Hattori, T. & Inokuchi, S. (1990). An adaptive real time training system for beautiful handwriting of Japanese letters. Paper presented at in *Proceedings of IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*, Los Angeles, CA.

Yeh, S. L., Li,J. L., Takeuchi, T., Sun, V. C. & Liu, W. R. (2003). The role of learning experience on the perceptual organization of Chinese characters, *Visual Cognition*, 10, 729-764.

Yeh,S. L. & Li, J. L. (2002). Role of structure and component in judgments of visual similarity of Chinese characters. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 28, 933-947.

附錄：

Wen-Bing Horng and Chun-Wen Chen, "Revision of Using Eigenvalues of Covariance Matrices in Boundary-Based Corner Detection," *IEICE Transactions on Information and Systems*, vol. E92-D, no. 9, pp. 1692–1701, Sept. 2009. (SCI, NSC97-2631-S-032-002)

Wen-Bing Horng and Chun-Wen Chen, "Optimizing Region of Support for Boundary-based Corner Detection: A Statistic Approach," *IEICE Transactions on Information and Systems*, vol. E92-D, no. 10, pp.2103–2111, Oct. 2009. (SCI, NSC97-2631-S-032-002)

IEICE The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers

Copyright (c) by IEICE

Wen-Bing HORNG

Optimizing Region of Support for Boundary-Based Corner Detection: A Statistic Approach

Wen-Bing HORNG Chun-Wen CHEN

Publication: IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems

Publication Date: 2009/10/01

Vol. E92-D No. 10 pp. 2103-2111

Type of Manuscript: PAPER

Category: Pattern Recognition

Keyword:

corner detection, discriminant criterion, optimization, region of support, variance analysis,

Summary | Full Text:PDF (438.4KB)

Revision of Using Eigenvalues of Covariance Matrices in Boundary-Based Corner Detection

Wen-Bing HORNG Chun-Wen CHEN

Publication: IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems

Publication Date: 2009/09/01

Vol. E92-D No. 9 pp. 1692-1701

Type of Manuscript: PAPER

Category: Pattern Recognition

Keyword:

corner detection, covariance matrix, curvature estimation, eigenvalue, measure of significance,

Summary | Full Text:PDF (355.7KB)