

乳房超音波電腦輔助診斷技術

張瑞峰 資訊工程學系暨研究所 教授

成大電機系 73 級



成就歷程

張瑞峰於民國73年成大電機第一名成績畢業並獲得斐陶斐榮譽會員。服完二年兵役後隨即考入清大研究所攻讀碩士及博士，指導教授為陳文村校長，以三年半順利取得博士學位。畢業後曾至華邦電子工作約3個月，民國81年8月進入中正資工系，89年升為正教授，92年擔任系主任及所長，並於93年獲得國科會傑出研究獎。中正資工任教14年後，於95年轉至台大資訊任教。現將張瑞峰的成就歷程簡述如下。

在清大博士攻讀階段

畢業後，曾想出國留學，雖家中經濟狀況可負擔留學費用，但因是家中獨子且也順利考上國內研究所，因此就留在國內繼續深造。直到現在仍和父母同住，三代同堂，和樂融融，家庭和興趣可同時兼顧。博士論文主要是研究影像壓縮，當時指導教授認為影像傳輸很重要，建議

可做影像壓縮研究，因此就選擇向量量化編碼法為主題，應為國內最早研究此壓縮方法，畢業時共發表六篇國際期刊，其中IEEE Trans. on SP, CSVT, IP各一篇。

在中正資工任職階段

進入中正資工仍以影像壓縮為研究主軸，86年因姐夫陳達人為乳房外科醫生，開始跨領域合作而進入醫學影像處理領域，並以乳房超音波電腦輔助診斷為研究主題，姐夫也順利取得部定副教授及教授。此研究於88年5月第11屆國際乳房超音波會議上發表並獲得青年科學家獎，當時聯合報、中國時報、自由時報等均有詳細報導，而台視、華視、民視亦派員赴校做專訪報導。此研究發表於高SCI索引值的Radiology國際期刊，且該期刊特別寫了一篇評論(Editorial)，標題為Journey toward Computer-aided Diagnosis: Role of Image Texture Analysis。此篇論文已被引用超過85次。也因此篇論文，韓國首爾大學附設醫院文宇光醫師開始和我們一起合作，已經共同發表超過30篇論文。93年以乳房超音波電腦輔助偵測診斷系統獲得國科會傑出研究獎。

多年前GE原廠人員來台訪問時曾參觀過我們的實驗室並留下深刻的印象，2006年6月時，邀請我們至奧地利訪問。Voluson 730 3-D超音波是相當熱門的機種，全球已經熱賣了數萬台了。此行目的是Voluson 730下一代機器E8已經完成，他們正規劃為新機器找一些具有突破性的CAD功能，他們認為以後超音波會偏重軟體方面



2005國科會傑出研究獎

的發展，內建CAD功能更是一大趨勢，因此邀請我們介紹已有的成果，評估那些成果可以直接放入他們機器。另美國U-systems自動超音波公司的總裁Dr. Pepper及副總裁Dr. Chen特於94年8月來中正參觀實驗室並洽談可能合作事宜。

擔任系主任期間，在全系師生通力合作下，於94年獲選為標竿系所，並獲獎金30萬。95年順利通過中華工程教育學會工程認證。



2007 芝加哥大學Giger教授

在台大資訊任職階段

獲得國科會傑出研究獎後，台大、清大及交大都有教授詢問是否有意願至轉任該校，後因考慮電腦輔助診斷的研究必須和醫師充分合作，所以轉至台大資訊任教。研究仍是以乳房超音波電腦輔助診斷為主軸，合作醫師有北榮周宜宏主任(放射線醫學會理事長、醫用超音波學會前理事長)、台大乳房醫學中心黃俊升主任(前國健局五年乳癌篩檢計畫總主持人)、台大影像醫學部乳房超音波張允中主任、加州大學爾灣分校陳中

和醫師、南韓首爾大學文宇京醫師、日本獨協醫科大學高田悦雄醫師。

96年12月應邀至芝加哥大學訪問Giger副主任(SPIE MI 2011 Chair, AAPM 2009 President)並演講，我們也帶我們的乳房超音波診斷系統和Giger教授的系統比賽，結果是不分軒輊，同時我們也簽訂Materials Transfer Agreement，將利用二邊的病例進行超音波電腦輔助系統的研究。目前雙方合作，已有成果，共有三篇國際會議論文，而有一篇合著期刊論文於Radiology發表。

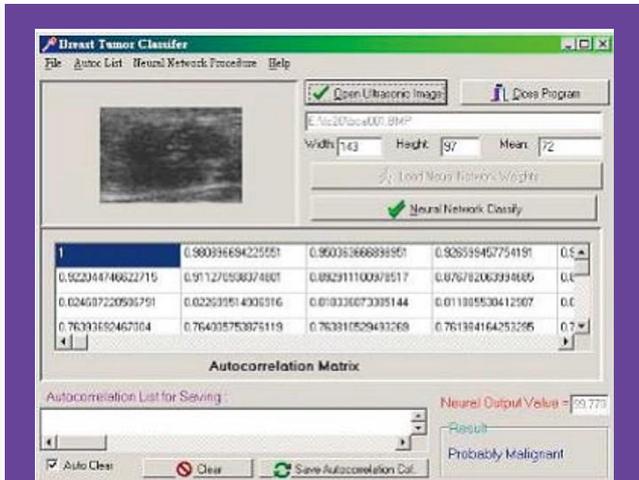


2006 GE Kretz, Austria

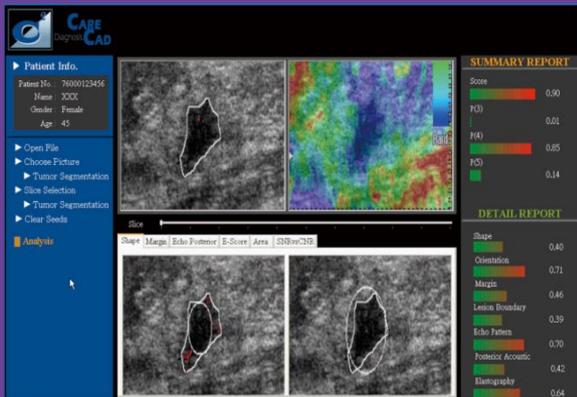
研究成果主要呈現在電腦輔助診斷領域上

A. 2-D乳房超音波診斷系統

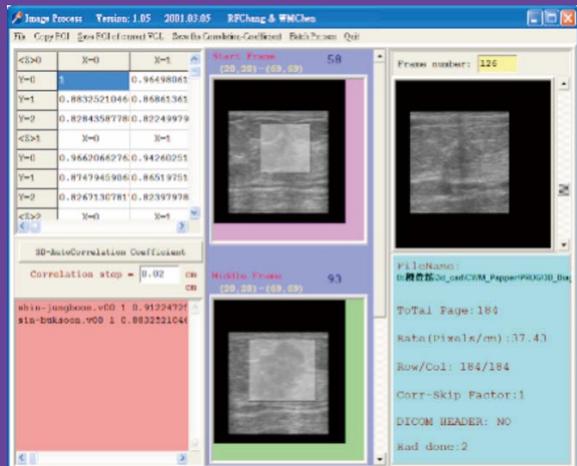
目前超音波是診斷早期乳癌的利器，而腫瘤可以分成良性或是惡性。如果可以提高診斷準確度，則可以減少許多不必要的手術，同時早期發現惡性腫瘤。從86年開始，我們致力於利用



2D乳房超音波診斷系統



彈性乳房超音波診斷系統



3-D乳房超音波診斷系統

紋路特性來發展2-D超音波電腦輔助診斷(CAD)系統，也有了不錯的研究經驗與成果。紋路特性有許多方法可以加以量化，而我們是利用腫瘤內點與點之間的關係作為特徵，但通常這些特徵值是高維的，亦即可以稱為特徵向量，因其並不是只有數個數值，故不容易利用這些特徵向量直接獲得診斷結果，所以我們引進類神經網路的原理，類神經網路的原理相當類似人腦，就如同一有經驗的醫生會依照其經驗對所遇的病例綜合分析以達到正確的判斷一樣。首先利用一些病例讓類神經網路自我訓練，從這些病例中自動歸類，了解腫瘤紋路的特性。訓練過後，我們即可以腫瘤影像詢問此一有經驗的類神經網路時，類神經網路即可依其見過的病例來判斷，所以只要類神經網路累積足夠的病例，應可做出正確的判斷。

B. 3-D乳房超音波診斷系統

在3-D乳房超音波診斷系統的研究上，我們也有了許多成果，首先是將原利用紋路分析和類神經網路的2-D乳房超音波診斷系統加以擴展至應用至3-D乳房超音波上，以提高準確度。此篇論文已經在2003年3月發表於Archives of Surgery國際期刊，就我們所知，此篇論文應為國內、外關於3-D乳房超音波電腦輔助診斷的第一篇正式發表之論文。

3-D乳房超音波至目前為止只有少數的研究報告，但卻已經指出可以清楚看到乳癌造成的組織結構改變。此一特徵相當特殊，就如同皮膚如有傷口，當傷口癒合時，周圍組織會往傷口方向緊縮，值得注意的是此特徵只出現在橫切面，此切面用一般傳統2-D超音波並無法看到，

必須利用3-D超音波由電腦組出此切面。因此，我們利用3-D超音波進行針狀體的找尋，相關論文已經於2004年1月發表於IEEE Trans. Medical Imaging，此篇論文提出了十分可靠針狀體偵測方法，可用於區分良、惡性。

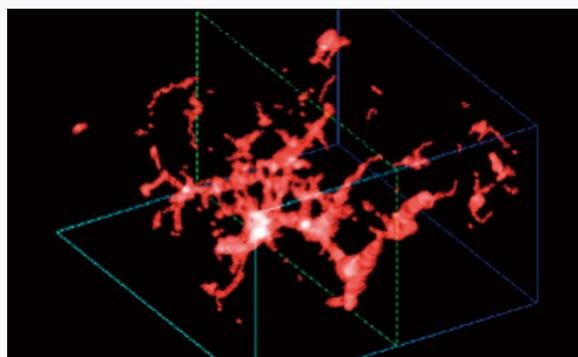
C. 3-D彩色Doppler乳房超音波診斷系統

由3-D彩色Doppler超音波可以得出腫瘤的血管資訊，而通常惡性腫瘤會有較多的血流供給，因此血管的形態及曲度可以用來診斷腫瘤。首先，利用細線化演算法找出血管的骨架，再由骨架建出血管樹狀結構，而血管的形態及曲度特徵即可由此血管樹算出。95年2月我們參加SPIE Medical Imaging 2006會議，黃聖方同學以3-D 彩色乳房超音波論文獲得學生論文獎第二名，此學生論文獎僅有二名，第二名有美金500元獎金，能獲此獎相當難得，應該是台灣第一次獲得此獎項。本項研究臨床部分已於96年4月發表在高SCI索引值的Radiology國際期刊，此篇論文是我們發表於放射科最佳期刊的第三篇論文，同時本項研究技術部分也於97年3月發表於IEEE Trans. Medical Imaging。

研究展望

目前乳房超音波有不少新技術，最重要的技術是彈性超音波(Elastography)及自動全乳房超音波。

目前國際上具有電腦輔助診斷技術的國家並不多，在各種新式乳房超音波影像的首篇論文



3-D彩色Doppler乳房超音波診斷系統

大都是由本研究團隊所發表，我們於乳房超音波電腦輔助診斷已有超過十年的經驗，同時也與國外廠商有合作經驗。而這些乳房超音波CAD技術國內業界尚未具有，因此希望藉由經濟部學界開發產業技術計畫將現有技術產品化並將技術技轉至國內業者，使國內CAD產業得以生根，目前三年計畫已經獲得核定，將於今年7月開始執行。

張瑞峰

生日

民國51年8月25日生

學歷

中華民國國立成功大學電機工程 學士 (73級)
中華民國國立清華大學計算機管理決策研究所 碩士
中華民國國立清華大學資訊科學研究所 博士

經歷

國立中正大學資訊工程學系暨研究所 副教授
國立中正大學資訊工程學系暨研究所 教授兼系主任

現任

國立台灣大學資訊工程學系暨研究所 教授
國立台灣大學資訊網路與多媒體研究所 合聘教授
國立台灣大學醫電子與資訊學研究所 合聘教授