

行政院客家委員會補助大學校院發展客家學術研究計劃

線上客語有聲詞典與合成系統之研究與建置

Study and Implementation of Hakka's Phonetic Dictionary and Text-to-Speech System on Internet

成果報告書



本計劃建置線上客語系統網址：

<http://203.64.183.226/public2/hakka-index.htm>

計劃申請人：黃豐隆 博士
國立聯合大學資工系 副教授
<http://www.csie.nuu.edu.tw/~flhuang>

中華民國 98年 11月 30日

目 錄

一、研究計畫摘要	3
二、研究計畫內容	4
2.1 研究動機與目的	4
2.2 有聲詞典與合成系統之現況說明	5
2.3 研究方法	7
2.4 自語語言處理簡介	12
2.5 語音合成發展	12
三、建置客語語音合成系統(HTTS)	13
3.1 語音合成系統之建置	13
3.2 合成系統模組	14
3.3 HTTS各模組功能說明	15
3.4 系統使用之主要軟體	
3.5 客語語音之錄音軟硬體與規格	16
四、完成的研究內容	17
4.1 相關文獻研討	17
4.2 四縣四縣語音錄音	17
4.3 客語語彙詞典建置	18
4.4 建置客語有聲詞典與合成系統	19
4.5 發表之論文、參加網站評比競賽	19
4.6 線上系統建置完成	20
五、結論與未來研究	21
5.1 結論	21
5.2 預期之效果	22
5.3 未來研究方向	23
附錄一：國立聯合大學 2009 通識教育與在地產業、文化研討會議程	24
附錄二：主持人與顧問群之諮議座談會	25
附錄三：參考文獻與相關網站	26
附錄四：參與計畫之成員簡介	28
附錄五：客語網站之首頁 html 文件	32
hakka-main.php)	33

一、研究計畫摘要

語言是文化傳承與推廣的首要工具，因此任何一種語言均有保存之必要性，尤其是少數族群的語言；如台灣的客語或原住民語言。台灣客家族群約佔台灣總人口七分之一，為閩南語族群外第二大之族群。根據民國93年度客語使用狀況調查報告指出，阻礙客語傳承之主因是：不太會講，由於台灣教育學習環境使然，導致連客籍家庭的學童亦少能以客語說話、交談，具有聽、說客語能力者逐年下降，能說客語的人口大量減少，台灣出現了客語失聲、客家文化失傳之危機。

2009年度，主持人所提之計畫「線上客語有聲詞典與合成系統之研究與建置」，經貴會核可並已順利進行，目前依計畫書內容執行，且已有相當之成果；建置約8000筆之客語詞彙資訊，採用自然語言處理技術完成線上客語有聲詞典模組，並有二篇論文發表。在此線上客語有聲詞典系統中，使用者介面提供國客英三種查詢、檢索功能，可以顯示出相關之詞語與詞彙資訊(如拼音與例句)，並可作客語之語音播放，此一線上系統已具備初步之數位學習有聲詞典之功能。

電腦輔助之語言數位學習系統(Computer Aided Language Learning, CALL)所涉及的技術相當廣泛，如詞典建置，主機架設、語音錄製、資料庫建置與自然語言處理等，並非短期可以全部完成的，因此，在第一年所建構完成之基礎上，有必要繼續設入相關之研究人力，將能使本計劃沿續目前之成果，並完成更具實用之電腦輔助語學學習之客語數位學習平台，對廣大學習者與客語國際化將有很大的助益。

本計劃之研究目標如下：

- 一、建置客語四縣腔之有聲詞典(Phonetic Dictionary)基本功能
- 二、客語語音合成系統 (Hakka Text-to-Speech System, HTTS)
- 三、整合上述二功能，並建置線上客語之數位學習(e-Learning)平台

此數位學習平台的功能可提供準備客委會客語認證者試者與一般人士學習、認識客家文化者，學生亦可有效學習客語之音節發音與拼音系統，國際人士亦能使用拼音標注功能，瞭解客家語言之發音與語彙、語義文字，進而認識客家文化。本系統的功能進一步可作為輸入任何文句之文件轉語音之「客語語音合成平台」，提供相關客家語譯使用技術，如客語有聲書、客語導覽系統、線上客語發音與翻譯機等。

此系統的功能可提供準備客委會客語認證考試者、一般人士學習、認識客家文化者，學生亦可有效學習客語之聲母與母之音節發音與拼音系統，國際人士亦能以英文詞彙查詢，瞭解國語與客語之發音與語彙、語義文字，進而認識我國文化。本計劃之線上客語語音合成系統功能具有客語文轉語音之語音合成平台，將可提供相關客家語譯使用，如客語104查號台，客語有聲書、客語導覽系統、線上客語發音與翻譯機等應用，用途廣泛。

未來，我們的研究將延續2009年之計劃，以客語苗栗四縣腔為主，將再錄製常用之客語**雙字詞**與**三字詞**合計1500個，經錄製並完成每一音之切音與能量正規化處理。而客語詞彙詞目將再擴充7000筆，總數可達15000筆。**線上客語語音合成系統**與有聲詞典即以此為基準，處理完成後可供線上作客語語音之合成與播放，具有良好之擴充性與較低人力之維護性，對日後之系統擴充與維護工作而言，均比現有系統更具優勢。

關鍵字:數位學習，有聲詞典、客語語音合系統、客語通用拼音

E-Learning, Phonetic Dictionary, Hakka's Text-to-Speech System

二、研究計畫內容

2.1 研究動機與目的

語音(Speech)是人與人之間傳達訊息的最有效方式。語音是一種可以傳達思想和感情的有意義的聲音，其中包含語義和語法的概念。科技不斷追求的目標是帶給人類生活上的便利，資訊設備，如：電腦、手機、PDA等，均已成為人類生活的一部份，如果能讓資訊設備聽得懂人說的話和讓資訊設備也能夠像人一樣的說話，那麼人們使用資訊設備會如同和人溝通一樣便利。

這幾年來，客委會大力倡導客家文化，在語言方面，實施客語能力之認證並在各級學校推動客語拼音學習等工作，均是提升口說客語的有效方式，漸有不錯之成效。如何使客家人可以經由語言認識客家文化，進而認同、傳承文化是當前推廣客家文化的重要工作之一。此外，如何使非客籍人士，如台灣閩南族群，甚至是其他國家的人士，可以有效學習客語進而認識客家文化，均是傳續、推廣客家文化的工作中不可或缺的。因此，有效學習如何「**聽、說**」客語成為認識、傳續客家文化的基礎工作。具有**聽、說**能力，即可進一步達到**讀、寫**客語文章的層次。

2009年度主持人提出計劃「**線上客語有聲詞典與合成系統之研究與建置**」，經 貴會核可並已順利進行，目前依計劃書內容執行，且已有相當之成果;建置約8000筆之客語詞彙資訊，採用自然語言處理技術完成**線上客語有聲詞典**模組，並有二篇論文發表。在此**線上客語有聲詞典**系統中，使用者介面提供國客英三種查詢、檢索功能，可以顯示出相關之詞語與詞彙資訊(如拼音與例句)，並可作客語之語音播放。相關之成果參見本計劃書內詳細描述。

四縣腔是台灣客家話中最廣泛使用的語言，客家人士大都能以四縣話溝通、交流，本年度計劃將延續 2009 年度所使用之四縣腔客語，研究重點以四縣之詞彙、有聲詞典與語音合成(Hakka Text-to-Speech System, HTTS)，輸入詞彙、文句，產生流暢的客語關詞彙資訊與語音輸出，未來將再建置海陸腔系統。

近幾年來，本計劃之主持人、共同主持人與參與成員長期從事台灣本土語言、語

音與客語文化與推廣之相關研究，具備執行計劃中各項研究工作之學識與經歷，且聘請多位客語之語言文字、詞彙的專家，組成顧問團，故本研究團隊有足夠的能力可以完成相關的工作。有關學經歷、論文與執行之計劃，請參閱「研究人力」之相關資料。加上 2009 年度研究團隊執行 貴會之計劃，具有學術理論與實務經驗，足以完成本計畫之預定工作項目

2009 年度計劃「線上客語有聲詞典與合成系統之研究與建置」，此一線上系統已具備初步之數位學習有聲詞典之功能。以往傳統學習語言方法較注重課本，目前較先進的方法注重「聽講」能力之訓練。目前許多語言學習中心都採用電腦輔助語言學習來培訓包括讀、寫、聽、講等語文技能。利用語音技術可結合平面資訊，提高互動，加強學習效果及學生的滿足感。一般人書寫能力比聽讀能力好，研究其原因都是因為一般人尚未正確掌握外語發音和語調。

最近的研究發現，電腦輔助語言學習(Computer Aided Language Learning, CALL)可以大大改善有閱讀障礙(Dyslexia)學生的語文能力，這是一種不受空間及時間限制的語言學習工具，本計劃所研發之客語有聲詞典具備電腦輔助語言學習之功能，可以作為客語學習的有效工具，協助學習者準備客語認證與一般之客語學習。

本計畫聘請客語專業人士錄製道地之四縣腔客語詞雙字詞與三字詞語音，經由語音處理之切割後，得到正確腔調與發音客語單元，這些語音是由人們所錄製的，因此具有清晰、順暢語音的特性，再匯集有聲詞典之語音單元。客語語音單元是客語有聲詞典與合成系統之候選音，經由客語文句分析之結果，選出後續合成之客語合成單元，再以語音合成技術產生自然流暢之客語詞彙或客語文句之順暢語音輸出。

2.2 有聲詞典與合成系統之相關網站現況說明

目前台灣有關線上客語詞典學習一合成系統之相關網站內容、特性，描述如下：

■台灣客家語朗讀文章網頁：

<http://140.111.34.54/mandr/hakka/first.html>

依預先錄製之客語文章，約有 88 篇，其內容適合國民中小學學生、高中及大專校院學生、教師及社會人士。使用者可依個人程度或興趣，選擇适合自己能力之文章朗誦。《客家語朗讀文章選輯》之用字，為便利閱讀，依原著用字呈現，音標則依臺灣客語通用拼音標注。只能朗讀文章之內容，作固定內容之學習。

■教育部-台灣客家語常用詞辭典：

<http://hakka.dict.edu.tw/>

提供精確查詢與精確查詢，目前只有爾 5 千個詞目，此本統亦含有‘通用拼音標注，且有語意之釋義、說明與近義詞，但不提供語音學習，無法發出查詢之詞彙或文句之

客語語音。

■客委會-客語字典查詢檢索：

<http://www.hakka.gov.tw/qp.asp?ctNode=1372&CtUnit=565&BaseDSD=15&mp=100>

以客委會客語能力認證之初級與中級題庫為主，含有詞彙之拼音與客語發音，惟只提供詞典內所建包含之詞彙而已，如想得到整句之客語語音與相關該文句之拼音與詞彙資料，此系統並無此功能。

■台灣科技大學資工系國台客語合成系統

<http://guhy.csie.ntust.edu.tw/hmtts/>

此系統可以輸入任意之文句，產生該文句之客語聲音，客語之聲調尚可，惟語音清晰度尚待改進，且只能作播音，並不提供該文句相關之拼音與進一步之數位學習功能，對學童而言，不易學習客語。

■台北市客委會現代客語詞彙彙編

<http://www.hakka-lib.taipei.gov.tw/vocabulary/>

此詞典收錄 2 萬 2 千 6 百餘詞條，編寫方式為四縣詞彙、標音、海陸詞彙、標音、國語詞彙的對應，提供客語聲韻表、客家造字表以及客語互動搜尋等功能。由於查詢功能無法使用，所收錄的詞彙以表列式排列，使用較不易。可惜，此網站目前(2009/09)已暫關閉無法連線。

■台中市鄉土語言(客語)教學中心-設於台中市四維國小

<http://dns.swes.tc.edu.tw/~hakka/04elearn/haka02/>

網頁中提供數位學習功能，選項「歡喜說客話」，包含有 30 多篇文章與預先錄製之朗讀客家語音，客語之語音清晰、發音良好，並有標示四縣之拼音符號，惟無查詢功能，亦不能作 30 多篇以外任意文句之發音練習。

■台中縣東勢鎮客家語字典

<http://jidanni.org/lang/dongshike/dict/>

此民間建置之詞庫蒐集詞彙有 16,392 筆詞目，每一筆詞條有拼音及國客語對應文字，另有 4,919 個字的 1,837 種拼音字表，字典尚在建置，未提供任何附加功能。

此外，還有客語以外其它台灣本土語言(如閩南語)之學習網站：

■台灣閩南語我嘛會-線上有聲網：

<http://guamae.moe.gov.tw/cgi-bin/mindb/gsweb.cgi?ccd=P2es0a&o=wframe01.htm>

此網站由教育部建置，主要提供閩南語詞典之語彙學習功能，與客委會之客語詞典相似，均含有詞彙之語音，採用真人錄製所有的詞彙與例句。其優點是語音清晰正確，然錄製之成本與所需之人力龐大，擴充性相對較低，後製工作量多且系統開發成本相對較大。

另外，知名的線上英文網站：

■Dr. eye <http://tw.dictionary.yahoo.com/>

提供中英文之查詢與翻譯等功能，並有中英文單字之發音，算是不錯的線上有聲詞典。惟整句中英文之語音部份則尚未提供語音輸出。

由上述目前台灣有關客語之有聲詞典與合成系統之功能與特性可知，有些已提供不錯之功能，有些只提供部份功能，或者功能不完善，尚有加以改進、整合的空間：

- 1) 只能作固定語彙之發音，無法有任意輸入之文句作處理。
- 2) 語音之合成效果不佳、清晰度不足，致不易聽清楚客語語音。
- 3) 自然無法作任意客語文句之拼音標示。
- 4) 部份功能良好，如客委會之有聲詞典，但無法作任意客語文句之處理。
- 5) 功能未整合，致較無法提供完整線上學習環境。
- 6) 未能整合國語、客語與英語等台灣常用之語言，對不同背景之學習者而言，無法發揮語言互助與同步學習的功能，尤其，對只懂英文的外國人士，亦不能提供以英文學習國語與客語之環境，對客語國際化較無正面助益。

對一位客語語言之學習者而言，能夠提供完善之拼音系統練習，詞彙查詢功能能作不同條件之查詢，且有足夠客語詞彙資訊之輸出。更進一步而言，語音之輸出，需正確、清晰、順暢，且有拼音之標注，這些均是重要的功能。本計畫期能對上述項目作相關之改善，以提供更完善之數位學習平台。

2.3 研究方法

本節將描述計劃之工作項目中採用的系統或方法。

2.3.1 台灣客家語言分佈之現況

■台灣客家語言分佈之現況

目前，台灣地區的客家話主要有兩種不同的客言發音腔調，即所謂「四縣客語和海陸客語」。此外，尚有饒平、永定、詔安與大埔等，還有瀕臨消失的語音：軍話與豐順話。主要客語分佈地區參見圖 1。

四縣客語是指大陸廣東省之蕉嶺、平遠、五華、興寧四個客家地區通行的語言。台灣的客語以四縣腔為客家話中通行最廣的語言，全台客家人的地方，大部分都能用四縣話溝通、或聽得懂四縣之客家話。苗栗縣是客語四縣腔的大本營，還有北部有桃園縣中壢市、平鎮市、龍潭鄉等地。苗栗縣除了靠海的苑裡鎮、通霄鎮、竹南鎮、後龍鎮與山區的三灣鄉、卓蘭鎮等地以外，其它山線的鄉鎮大都通行客家話。南部高雄縣的美濃鎮，屏東縣的長治、新埤、萬巒、竹田、佳冬、高樹等地屬於南部四縣腔。

海陸客語則是指通行於廣東省海豐縣、陸豐縣地區的方言，由於兩地通行語相差不多，故合稱命名**海陸腔**客語。由於海陸客語是台灣客語的少數族群，其流通範圍以新竹縣為主，略見於桃園，少見於苗栗。故海陸客語通行地區以新竹縣為大本營，其餘分散地區：北部有桃園縣的觀音鄉、新屋鄉、楊梅鎮。新竹縣則有竹東鎮、橫山鄉、關西鎮、新埔鎮、湖口鄉與寶山鄉等。

因此，基於客語的代表性和實用性，本研究將以四縣之語音與拼音數位建置為主，選用客語人口最多的苗栗四縣客家話為發展客語語音合成技術的語料來源。未來，再將海陸客語列入進一步之研究與系統建置。本計劃中，苗栗四縣客家話的音韻系統與客語文章的撰寫主要由退休教師龔萬灶老師撰寫，龔萬灶早年與幾位夥伴默默參與**客話辭典**編輯工作，推動客家文化多年來著作良多，如今客語教學已深入中小學；客委會也積極推動客語能力認證，榮獲 2008 年客委會客家傑出成就獎。龔萬灶老師從客語工具書的編寫，到客語能力認證題庫的撰寫、錄音，已成為人人請益的客語專家。錄音部份則由台中市陳平國小陳婷芳老師，她參與台中市客語鄉土語中心之教材編製與語音錄製，音色清晰、發音精準，已有教材出版頗獲好評，具備實務客語錄製之經驗。此外還數位客語的專家均將參與此計畫，期使各項工作順利進行。

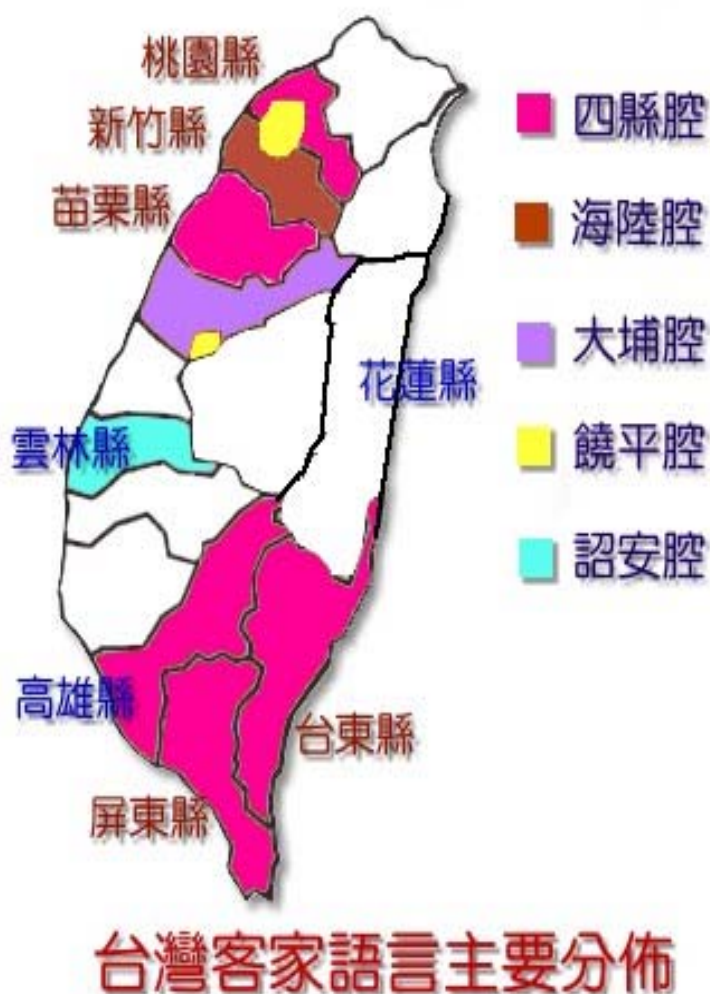


圖 1：台灣客語之分佈地區。

■學習客語的工具－拼音系統

拼音標注系統只是一種學習工具，主要幫助學生學習客語，期達到「聽說讀寫」客語的目標。基於歷史因素，五十年來，台灣幾乎是「羅馬拼音文盲之島」。2001 年九年一貫新課程啟動，在「九年一貫課程綱要」中明訂「音標系統應用能力」為台客語的基本能力指標。換言之，音標（拼音）能力為台客語教學的基本能力。

教育部已公告「客語通用拼音」系統，採用羅馬拼音的符號，已開始推展至各級學校。本計畫將依「客語通用拼音」之符號表示，作為使用之依據。本計畫所採用的拼音系統即以客委會現在採用的「客語通用拼音」系統，其中，有關四縣腔之部份，有關ㄌ、ㄍ、ㄒ三個聲母需要用 j、q、x 三個符號表示。

客委會哈客網路學院課程所標注之拼音系統，原係依據教育部 92 年 2 月 27 日台語字第 0920021788 號公告之「台灣客語通用拼音」；惟，教育部已於 97 年 10 月 6 日以台語字第 0970193476 號修正公告為「台灣客家語拼音方案」。因此，本計畫之拼音系統將依教育部公告之拼音系統為準，採用教育部公告之最新版本，避免造成使用者學習之困擾。

■ 四縣客家話之聲母與韻母

客家話的音節結構和其他漢語方言(如閩南語)一樣，可以分為兩大部分：聲母和韻母。聲母是指音節的第一個輔音，而韻母則包含介音及韻腳，韻腳又包括主要元音及韻尾。在音節結構中，只有聲調和主要元音是不可或缺的元素，其他則可有可無。依此音節結構的概念，我們可從聲母、韻母和聲調等三個層面來分析客家話的語音，參見表1。

表 1：客語音節結構圖

聲 母 (輔 音)	聲		調		
	韻		母		
	韻 頭	韻 腹	韻 尾		
			元 音	鼻 音	促 音

註：1. 任何一字，聲調及韻母是必不可少之兩個音素。

2. 韻尾可以全無，有些亦只能擇其一。

3. 韻頭可有可無。

4. 有聲輔音 m、n、ng，其韻母可視為韻腹 ii

如前所言，教育部與客委會已公告、採用「客語通用拼音」標示符號，且已廣泛使用於客語檢定與國小鄉土語言教學，故本計畫使用「客語通用拼音」與拼音原則，惟苗栗四縣客語中，有關ㄌ、ㄍ、ㄒ三個聲母分別用 j、q、x 這三個符號表示，將於客語聲母、韻母表格中列出，參見表2。

四縣客家話的聲母是處於音節開頭的輔音，如果音節開頭沒有輔音稱為空聲母。四縣客家話聲母中除了m、n、ng、l、v 具有週期特性，其餘聲母皆為清音，若加上空聲母，四縣客家話共有17 個聲母，表2 所列即為四縣客家話的聲母、韻母表。

表2：四縣客家話的聲母、韻母表

ㄅ b	ㄌ ji (j)	ㄚ a	ㄞ ai	一ㄚ -ia	ㄨㄛ -uo
ㄆ p	ㄍ ci (q)	ㄜ e	ㄟ ei	一ㄜ yo	ㄨㄞ -uai
ㄇ m	ㄒ si (x)	一 -i	ㄠ ao	一ㄝ -ie	ㄨ ㄟ -u(e)i
ㄈ f	ㄗ jh , zh	ㄛ o	ㄨ ou	一ㄞ yai	ㄨㄢ -uan
ㄉ d	ㄔ ch	ㄨ -u	ㄢ an	一ㄠ -iao	ㄨㄤ -uang
ㄊ t	ㄕ sh	ㄌ er	ㄤ ang	一ㄨ -i(o)u	ㄨㄣ -un
ㄋ n	ㄉ r	ㄩ yu	ㄣ en	一ㄢ -ian	ㄨㄥ -ong
ㄌ l	ㄗ z		ㄥ eng	一ㄤ -iang	ㄩㄝ yue
ㄍ g	ㄘ c			一ㄣ -in	ㄩㄢ yuan
ㄎ k	ㄙ s			一ㄥ -ing	ㄩㄣ yun
ㄏ h				ㄨㄚ -ua	ㄩㄥ yong

註：苗栗四縣客語中，ㄌ、ㄍ、ㄒ三個聲母需要用 j、q、x 三個符號表示。

音節中聲母後面的部分叫做韻母，韻母又可以分韻頭、韻腹和韻尾三部分，其中韻頭就是介音，可以是i 或u。韻腹即是主要元音，是每個音節必須有的，四縣客家話的主要元音有六個，分別是a、e、i、o、u、ii。韻尾有兩種，一種是元音韻尾，如：i、u 等；另一種是輔音韻尾，輔音韻尾又因聲調分成兩種，以鼻音（m、n、ng）結尾的舒聲韻，另一種是由塞音（b、d、g）結尾的「入聲韻」，四縣客家話的韻母共有71個。

■四縣客家腔聲調(Tone)與連音變調問題

聲調方面國語有四個，閩南語七個，四縣客家話聲調系統是方言中較為簡單的一個，共有六個聲調(Tone)，即：陰平(調號1)、陰上(調號2)、陰去(調號3)、陰入(調號4)、陽平(調號5)、陽入(調號8)。如表3 是四縣腔六個聲調的音高軌跡圖。

表 3：四縣腔六個聲調的音高表示

調名	高平調	低升調	低平調	高降調	低入調	高入調
標法	a	á/	<u>a</u> ∨	à\	<u>ak</u> \	ak
比較	近華語	近華語	近華語	近華語	音短促	音短促
	第一聲	第二聲	第三聲	第四聲	調較低	調較高

四縣客家話的連音變調規則相當簡單，可規納出三個情況，分別如下所示：

R1. 由兩個陰平(調號1)字構成的字彙，讀時前字變調讀陽平

陰平 + 陰平 → 陽平 + 陰平

例：「新衫」 sin/ sam/ → sin∨ sam/

「買新衫」 mai/ sin/ sam/ → mai∨ sin∨ sam/

R2. 陰平字與陰去字構成的詞彙，讀時前字變調讀陽平

陰平 + 陰去 → 陽平 + 陰去

例：「針線」 ziim/ sien → ziim∨ sien

「拿針線」 na/ ziim/ sien∨ → na∨ ziim∨ sien∨

R3. 陰平字與陽入字構成的詞彙，讀時前字變調讀陽平

陰平 + 陽入 → 陽入 + 陽入

例：「音樂」 im/ ngog → im∨ ngog

「聽音樂」 tang/ im/ ngog → tang∨ im∨ ngog

客語文字多以音節(Syllable)為單位，一個字代表語言裡一個音節。依據聲母、韻母、聲調的音韻結構，可能的音節組合形式將有： $17 \times 71 \times 6 = 7242$ 種之多，惟實際上，四縣客家話有嚴格的聲韻組合規則，四縣客家話音韻系統共有700 個左右不含聲調(Tone)的音節。再依每一音節之聲調(Tone)計算，全部約有2500個不同聲調之音節。這些含有客語聲調之音節即是語音之最基本的「**合成單元**」，可作為我們建置數位學習系統中語音庫之語音檔(Speech Database)，再經由語音技術之處理，即可作不同韻律訊息之調整，達到順暢、自然之客語語音輸出。

2.3.2 客語有聲詞典(Phonetic Dictionary)

詞典(Dictionary)是語言學習必備的工具，母語學習如此，外語或其它的語言學習亦是如此。各種語言，如客語、英文、日文與西班牙文等；還有許多地方性的語言，如閩南詞、客語與原住民語言等，均有詞典作為使用者查詢、學習之用。然而，詞典的角色與功能不應只是被動解惑的一使用者遇到生詞時才翻開來查其發音與詞

義；理想上，它可以扮演一個更積極的角色，方能成為探索語言、知識的利器。常見的詞典有：康熙字典、牛津高階英漢雙解詞典的日華詞典等。

當前，客語詞典應當如何建置呢？基本上，建置提供客語詞彙相關資訊以及具有**數位學習 (e-Learning)** 與**發出自然、順暢語音 (客語語音) 功能**的線上系統 (On-Line)，應是目前建置客語詞典的方向。查詢、檢索客家詞語的功能，可以呈現詞義與不同客語腔調之拼音，以及國語與客語之對應詞語，並具備能播出各詞彙之正確、清晰與流暢客語語音，此即有聲詞典 (Phonetic Dictionary) 功能。因經費與時間關係，本計畫將由苗栗四縣腔開始錄音，預計先錄全部約2300個不同聲調語音，其中較長使用1500個不同聲調的真人聲音，經錄製並完成每一音之切音與正規化處理，可供線上作客語語音之合成與播放。

2.4 自語語言處理簡介

隨著資訊科技的發展，語音技術之應用日漸廣泛，資訊系統語音化服務已經成為一種趨勢。語音處理 (Speech Processing) 可分為二大類別，語音辨識 (Speech Recognition) 與語音合成 (Speech Synthesis)。前者係以語音 (Speech) 輸入，經辨識後輸出其對應之文字 (Text)；反之，後者則以輸入一段文字或一篇文章，再輸出具有抑揚頓挫之正確人聲語音為目的。

語音合成系統亦稱為文轉音系統 (Text-to-Speech, TTS)，其應用十分廣泛，如人機介面設計、電子有聲書、語言翻譯機、104查號台、語音播報與多國語言 (Multi-lingual) 翻譯] 等。TTS系統與網際網路結合後，可使用於網頁之語言與語音處理，進而可使用在Web系統多國語言之翻譯領域上。透過語音辨識與合成的技術，可經由電話語音查詢最新新聞與生活上各類的即時資訊，電子郵件、行事曆或網頁內容均由電腦可說出來，我們可聽到具有清晰、順暢之韻律訊息且正確的自然語音。

2.5 語音合成發展

在語音合成系統中，目前較常見語音之產生方式有二類：

1) 波形拼接法 (Formant Synthesis)：

如基頻 (F_0) 同步累加法 (PSOLA) 在語音波形上做時域 (Time Domain) 的韻律修正來合成語音，就可以產生出具有韻律的合成語音。PSOLA設計重點在改良頻域 (Frequency Domain) 耗時，以及在時域接合效果較差的情形，合成的語音在音色與自然度有所提升，且容易實作。

2) 串接合成法 (Waveform Concatenation)：

主要是利用預先錄製好之合成單元 (Synthesis Units)，存放在語音資料庫中，經選用之語音單元將其拼接起來，合成出所要的語音。通常合成單元要能包含所有可能的發音，這些預錄的單元可以是音素 (phoneme)、雙音素) 與客語音節 (Syllable) 等。客語是一種具有聲調之語言，每一單音有不同聲調，需事先錄製，以便作為後續

之合成使用。相對於像過去系統產生之單調、不自然語音，這種方法直接選用人們所發出的語音作為合成單元，語音訊號之處理比較單純，聽起來具有人們講話的特性，語音輸出比較具有親和性，處理時間相對較短且效果好。

近年來，上述之串接合成法已應用至不少客語合成系統，如：中興大學之語音系統、微軟亞洲公司之木蘭(MULAN)雙語系統與大陸之客語語音系統，合成效果不錯。

本計劃中，有關客語語音之韻律訊息調整，將採用串接合成法，作為語音合成單元之連接技術，而有關韻律訊息語音之時長大小(講話之語音速度)方面，將採用PSOLA法作音長之調整，音量大小(即大小聲量)方面，則直接以語音能量作調整。目前我們建置完成之線上語音合成系統採用此法，並已上線作測試，我們依據此技術發表的論文「使用大量語音合成單元建置之客語語音合成系統」並榮獲ROCLING-2006年度之最佳論文，足見我們所提出的方法獲得肯定。

三、建置客語語音合成系統(HTTS)

3.1 語音合成系統之建置

本研究的重點是，在網際網路(Internet)上建置一個客語之語音合成系統，可以輸出具有自然、順暢之客語語音，同時可產生客語文句之各類對映之標注符號(Transliteration)，如：漢語拼音、注音二式，並轉換出其簡體字，進一步提供國際人士或學生認識客語，作為客語線上學習(e-Learning)系統。線上客語有聲詞典與合成系統之加構圖參見圖2。

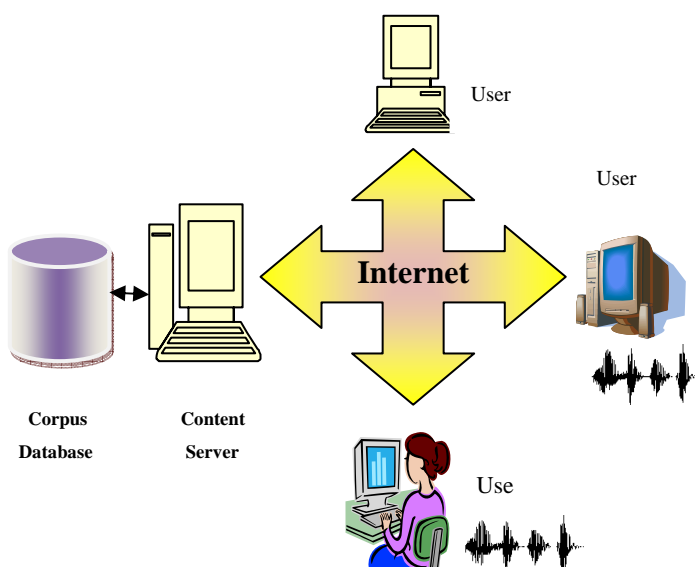


圖2: 線上客語語音合成系統架構

3.2 合成系統模組

客語語音合成系統包含下列四個模組：

A) 文句分析(Text Analysis)：

B) 韻律預估(Prosody Prediction)：

C) 選取合成單元 (Selection of speech Units)：

D) 語音合成(Speech Generation)：

參見圖2所示，輸入文句後依續經各模組之分析號、處理，最後產生合成之語音。除了上述四個模組外，還有相關的三個資料庫：

A) 多音字語料庫：

訓練語料後建立語料庫(Corpus)，以統計方法預測客語多音字(Polyphones)之正確發音類別。

B) 十三萬目詞(ASCED)：

此為中研究之中文詞典，含有近13萬個語目，以及其詞性與詞頻等訊息，作為中文斷詞(Segmentation)之比對依據。

C) 合成單元語音庫：

本研究錄製約2500個含聲調之客語之語音單元，以及不同時長之靜音檔作為韻律調整之用。我們所規劃的系統模組功能如圖3 所示，各模組的功能，如前所述。

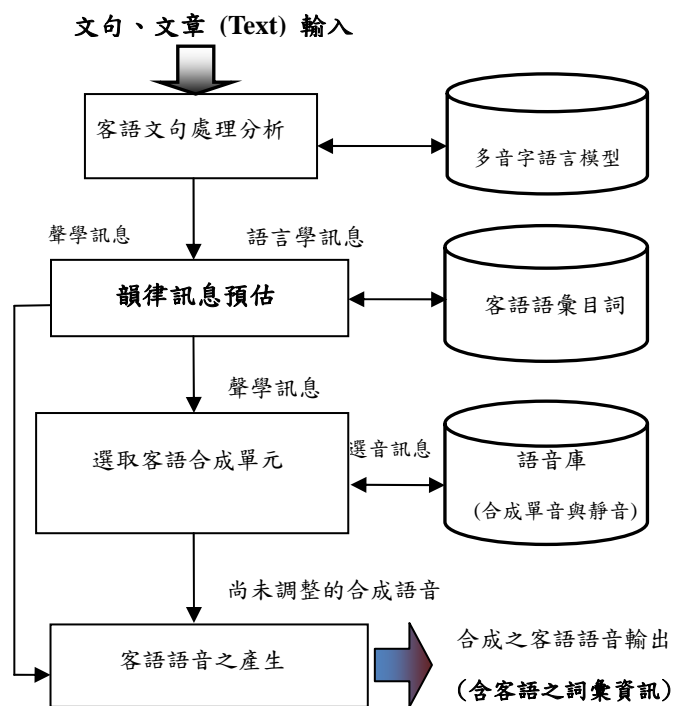


圖 3: 客語 HTTS 系統架構圖

3.3 HTTS各模組功能說明

對於HTTS系統而言，所輸入的文字或文章，文句並無任何聲學的特性，如說話的聲調、停頓、發音長短等韻律資訊，只有語言學(Linguistic)資訊。在合成系統中，需依據文句內所包含之訊息作為預測相關聲學的資訊，如此方能產生自然的合成語音。

1) 文句分析(Text Analysis)：

客語是含有聲調的語言，共有700種不同的聲音，四縣腔每音含有6種聲調(Tone)，總共有近2500種不同聲調的客語語音。此外，一個客語用詞可能有多種發音(一字多音)，此即多音字，至多一個字可有5種不同的發音。這個現象稱為語音之歧異(Ambiguity)，這是自然語言處理較困難的問題之一。因此，在文句分析模組中，首先要能決定輸入文句中每一個字之正確發音。

此外，客語與客語的文句、語法與使用的語彙有不少的差異，這些詞彙間差別，需進一步處理。例如：

中文的「母親」客語發音為「阿姆(a / m /)」，註：以下均為四縣腔
中文的「謝謝」客語發音為「恁仔細(a \ zii \ se)」
中文的「打針」客語發音為「注射(zu sa)」
中文的「老闆」客語發音為「頭家(tau v ga /)」

上述只列出客語中的三個例子，中文與客語詞彙間的不同比比皆是，如果沒有正確轉換，將無法發出正確之客語語音，這一部份將由中文詞典與客語之語料建置可以有效解決。

解決語義歧異的技術，可歸納為規則法(Rule-based)與統計法(Statistical method)，後者需收集大量之語料，經統計方式建立語料庫(Corpus)。本論文即採用統計法之語言模型(Language Model)，經訓練大量語料後，建置多音字之語料庫，作為預測之依據。

我們已發表多篇論文，提出一種使用組合式策略(Unify Approach)，包含語言構型與投票計分法，再以組合式方法提升預測值，可有效預測多音字之正確發音，實驗正確率達95%。

此外，文句中包含各種特殊的非文字符號，如／，＋，－與＊等，每一符號可多種可能的含意，亦需轉換成適當之語意文字，例如：字串「2008/08/10」應轉為「貳零零捌年捌月拾日」，「3/4拍」轉為「四分之三拍」。諸如此類，我們稱為「文句正規化」處理。

2) 韻律訊息預估(Prosody Prediction)：

客語文句之組成，由小至大可分為：字、詞、片語與韻律段(Prosody Segment)等單元，客語基本的語意單元為詞(Word)，經斷詞 (word segmentation) 處理後可將文句分割出客語詞，再經構詞將相關詞合併成較大的語意單元，可稱為韻律段。經統計方法可預估出合成音的音長 (Duration)、音量 (Energy)、音高(Pitch)等聲學(Acoustic)參數。

標點符號是輔助文字記錄語言的符號，表示停頓、語氣以及詞語的性質和作用。常用的標點符號有16種，分為點號和標號兩大類。

客語語音具有聲調(Tonal)的變化，這是重要的韻律特性之一。四縣客語腔聲調總共有6個，聲調的特性尤其顯現在母音的基頻軌跡上我們可以發現到我們中文的聲調符號，和實際上的基頻形狀很類似，其對映之關連參見前節所述。

客語語音另一個特殊之處是變調 (Tone Sandhi) 的現象，有關客語之聲調與轉調變化，參見「**客家四縣腔聲調與轉調**」之詳細說明，此處不再重述，本計畫依據此客家語音之特性建置。

3) 選取客語合成單元 (Selection of Hakka's Speech Units)：

依文句分析後資訊，自語音庫中選取正確之客語合成單元，提供後續合成處理。如前所言，我們將錄製約2500個客語音節之語音單元，以及不同時長之靜音檔。依據前一模組所得之資訊，自語音庫中選取基本的客語合成單元，含語音檔與不同時長之停頓音檔。

4) 客語語音產生(Hakka's Speech Generation)：

利用已經預估好的韻律參數進行韻律的調整，最後輸出合成的語音。本系統可以調整音量大小與語者講話之速度(即快慢)。語音之產生使用前述之「串接合成法」，依據韻律參數，調整語音訊號，再將所選取之合成單元作串接之合併，輸出以人們語音為基礎之合成語音。

3.4 系統使用之主要軟體

本系統開發環境說明如下；作業環境為 Windows XP SP2， 安裝 Apache Web Server v2.2.4， 資料庫系統使用 MySQL Database v5.0.45， 介面管理為 phpMyAdmin v2.10.2，網路開發程式採用 PHP5。線上客語語音合成系統架構如圖 10 所示。執行時間係以合成單元錄製條件為：取樣頻率 11025Hz，單聲道 (Mono)，音訊大小為 16 bits。

3.5 客語語音之錄音軟硬體與規格

客語語音之錄音設備及格式如表4所示：

表4 錄製音檔軟硬體設備與設定

項目	內容	備註
錄音軟體	Adobe Audition 3.0	
錄音環境	錄音室	具隔音效果
麥克風	專業錄音用等級	
錄音人員	具錄製客語經驗之專業老師	參與國小客語教學中心計畫，已有客語語音教材出版
取樣頻率	44.1 kHz	(Sampling rate)
發音速度	3~4 syllable/sec	部份入聲音可能更短
取樣大小	16 bits	
聲道	單聲道(mono)	
檔案格式	Windows-pcm	Wav檔

四、完成之研究工作

2009年主持人提出「線上客語有聲詞典與合成系統之研究與建置」，經 貴會核定後，依修正後之計畫內容執行，迄今均依原工作之項目進行，已完成相當之具體成果。本計畫之參之成員含客語文化、客語詞典、客語語音與資訊科技之領域學者與專家，每月定期相互討論，依計畫之項目與進度研究、分工與考核，進行順利。現在依下列項目說明完成之內容：

- 相關方法研究
- 客語四縣音錄音
- 客語語彙詞典建置
- 建置有聲客語詞典
- 客語合成系統
- 發表之論文
- 線上系統建置完成

4.1 相關方法研究

2009 年度計畫在執行之初，即針對國內外相關研究學術單位、研究單位與政府建置之網站作詳細之了解，對本計畫之工作項目有關之方法亦深入探討，以決定研究方法與方向。其中含數位學習系統之建置功能與自然語言處理、語音處理等關鍵技術均以目前之主流方法為主，以建置合乎預期之系統。

4.2 四縣腔語音錄音

以客語之四縣腔為主，由具有四縣腔聽說優良之專業人士錄製本計畫所需之

語音單元，已完成錄音與後續切音與訊號等處理(參見圖)，並經過測試與檢驗，以確保語音品質符合計畫所需。

目前已錄製完成四縣腔所有語音音節，約有 2500 個(含所有聲調之語音組合)。另外，為提供客語通用拼音學習之功能，經錄製並完成每一音之切音與正規化處理，有聲詞典與語音合成系統依以此為基準，處理完成後可供線上客語有聲詞典之合成與語音播放。

客語語音之基本「合成單元」錄製條件為:取樣頻率 SR 為 44100Hz，單聲道(Mono)，音訊大小為 16 bits。經語音處理之後，為考量資料傳輸之流量，故取樣頻率 SR 改為 11025Hz，其線上輸出之語音品質不受影響，維持高音質之效果。

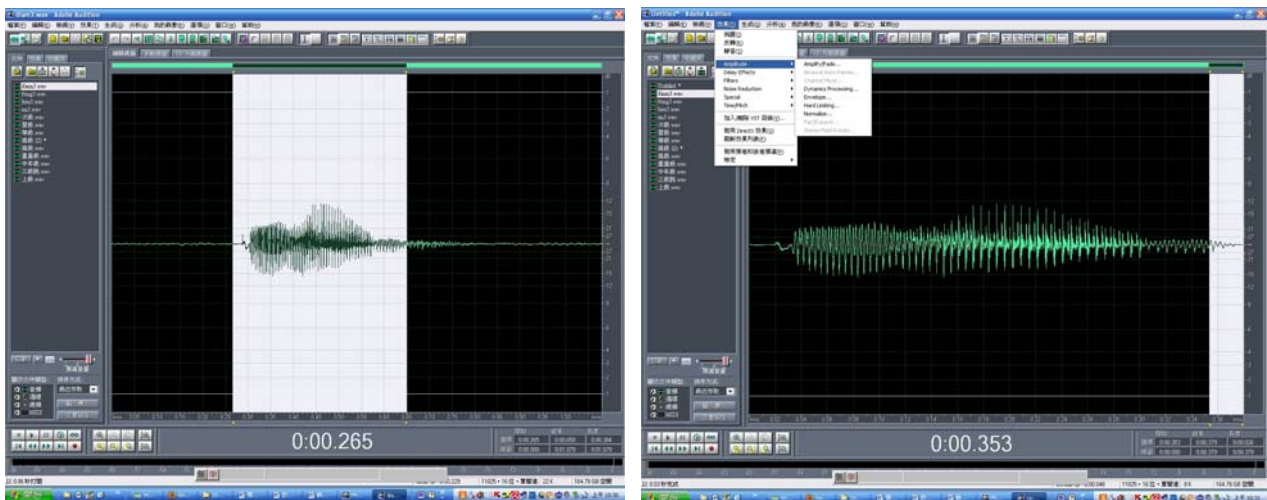


圖 4 左:以 Audition 專業語音軟體作錄製與後製工作，圖為 diam3 音處理前波形。
圖 4 右: diam3 音處理完成後之波形，此為語音之合成單元。

4.3 客語語彙詞典建置

客語語彙詞典之內容，已建置近8000筆客語詞目，包含詞彙之拼音、詞義、相關相語詞與例句說明等。資料庫之建置，需考量未來之擴充與線上查詢之穩定性與連線速度，且提供使用者由線上使用中文詞彙或客家詞彙作輸入，以便符合不同使用之需求。詞彙為置的工作雖不容易，本計畫之顧問群有長期從事客語詞典建置之成員，定期、經由e-mail 討論提出系統之修正意見，因此，由位顧問群協助客語語彙之建置與修正。

此外，本計畫亦已完成5687字之單字檔，含四縣客語拼音與中文等欄位。下圖為資料庫管理介面 phpMyAdmin 軟體，所顯示出之資料庫內容。

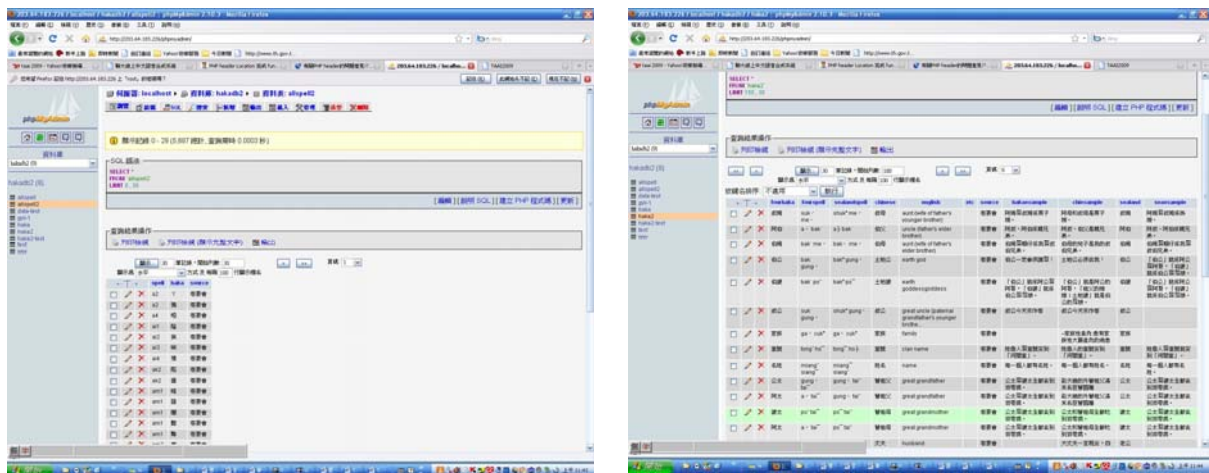


圖5 左：資料庫中，客語單字之拼音檔，有5687筆。

圖5 右：資料庫中，客語詞彙檔，有近8000筆詞目。

4.4 建置客語有聲詞典與合成系統

依據上述之語音單元與客語詞彙資訊，以自然語言處理技術為基礎，逐步完成客語有聲詞典之建置。具有後端管理者管理之介面，以便作系統之功能設定與客語資料修正與更新等工作。有聲詞典之客語詞彙，並不只限於目前客委會客語檢定之內容，應包含有近 8000 筆詞目，並有基本之單字拼音檔 5687 筆，可作為單音之語音合成之用。

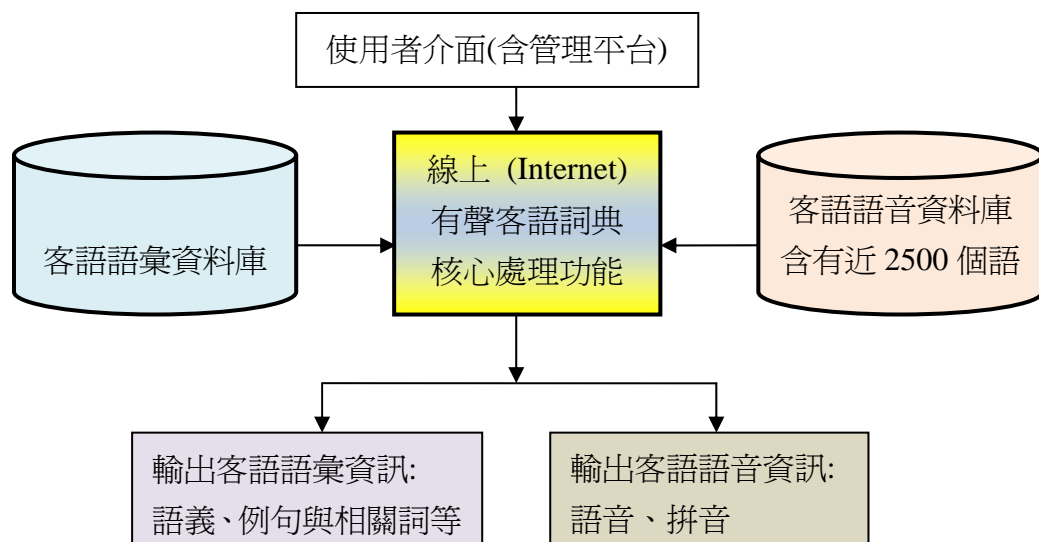


圖6：有聲詞典之功能架構

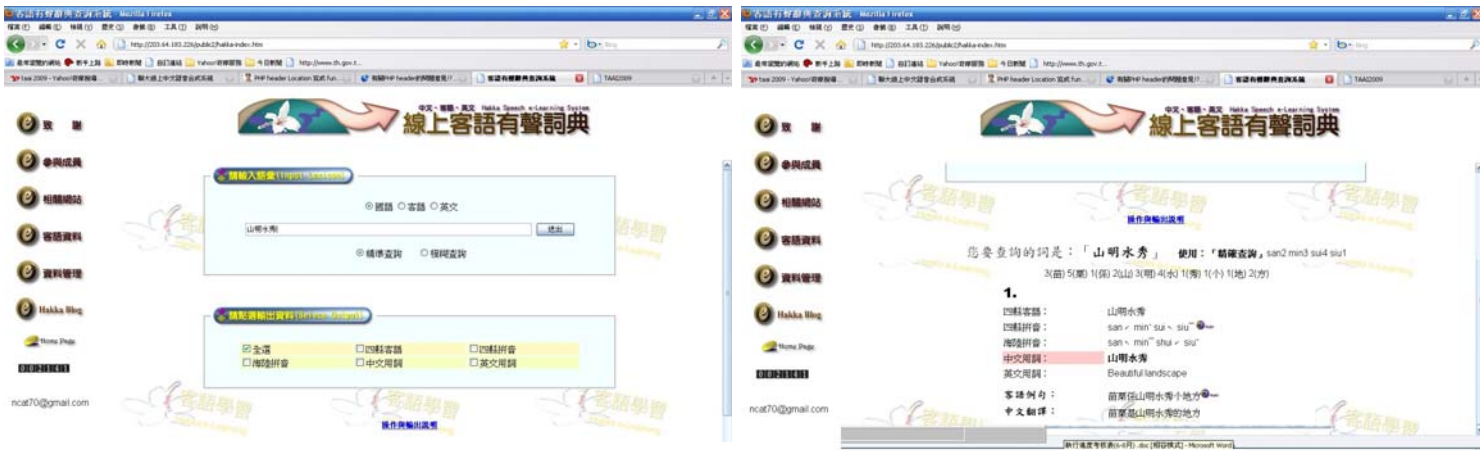



圖 7 左:線上客語有聲詞典首頁，查詢輸入「山明水秀」詞彙。

圖7 右:輸出的項目含有:客語四縣詞彙、四縣拼音、海陸拼音，以及客語與中文例句，其中，有三項有語音之輸出，含有  圖示均可輸出語音。

我們所建置之「線上客語有聲詞典」系統，網址如下：

<http://203.64.183.226/public2/hakka-index.htm>

4.5 發表之論文、參加網站評比競賽

為達到研究成果分享與經驗交流，本計畫團隊之參與成員已參與國內相關之學術研會，並與會發表論文(見表5)，同時與參加會議人士討論相關之研究議題，充分達到交流之目的，亦吸收不少經驗。

表5：參與之研討會、發表論文與網站比賽

時間	會議名稱	地點	與會情形	主辦單位
2009/05/08 一天	2009通識教育與在地產業、文化研討會。 論文名稱： 建置客語數位學習平台之初步研究－以苗栗四縣腔調為例。詳見附錄四。	苗栗國立聯合大學	計劃主持人、共同主持人發表論文、本計劃參與之大學生亦與會。	國立聯合大學 共同育委員會
2009/10/30~ 10/31 二天	TAAI 2009 第十四屆人工智慧與應用研討會， 論文名稱： 線上客語有聲詞典建置之研究，將於2009年10月底舉行。	台中朝陽科技大學	主持人、共同主持人將發表論文、參與之碩士研究生與大學生亦將席與會。(accepted)	朝陽科技大學， 中華民國人工智慧學會
2009/08起 2009/10底	臺灣本土語言學習優良網站評選比賽	教育部	教育部預計於2009年10月底公告結果。	教育部



圖8 左：主持人在聯合大學舉行的研討中表論文。



圖8 右：發表論文後，評論人徐煥昇老師(左)發表評論，與論文發表文對談。之後，與會人員提出不少意見，與主持人討論交流。

4.6 線上系統建置完成

本系統建置之開發環境，相關軟體說明如下；

- 作業環境:Windows XP SP2,
- Web server:安裝 Apache Web Server v2.2.4，
- 資料庫系統:使用 MySQL Database v5.0.45，
- 資料庫介面管理:為 phpMyAdmin v2.10.2，
- Web Programming: 採用 PHP5。
- FTP server: 採用 Filezilla Server 版。

線上有聲詞典、客語語音合成系統架構如圖 2 所示。

2009年度本計劃建置完成之「線上客語數位學習有聲詞典」系統，亦報名參加教育部所主辦之「臺灣本土語言學習優良網站評選」比賽，教育部預計於2009年10月底公告結果。

五、結論與未來方向

5.1 結論

本計畫採用自然語言處理之技術，建置一個線上客語有詞典數位學習系統，並已可上線使用，相關的功能如曾章所述。2009年度計劃主要所完成的工作項目如前一節所述，目前具有線上學習之功能，已達到2009年度計劃之目標。由於線上語言學習系統所涉及的工作項目與技術很多，必需投入相當之時間、人力與研究，期望在既有的基礎上，在2010年度可以繼續研發，使此系統更完整、更具數

位學習之功能，以達到較實用之階段。

特別感謝行政院客委會支持客語語言之數位化研究，使語言之學習有更好之數位學習之環境，尤其有網際網路盛行之資訊化社會裡。期待未來，客委會可以繼續支持。

5.2 預期之效果

本計劃所預定的工作範圍很廣，涉及電腦輔助語言數位學習、客語詞典建置、自然語言處理等領域，2010 年度之計劃將沿續 2009 年之計劃成果，使系統更具線上語言學習系統之實用層次。預期效果可歸納為：

1. 建置完成客語詞典，約有 29000 筆詞目，含有四縣之詞彙、拼音與國客語例句。其中，約有 20000 筆詞目，只有詞彙與拼音，還沒有例句，這部份待持續補充、增加。
2. 客語有聲詞典與使用介面。
3. 完成韻律訊息預估模組。
4. 建置線上客語語音合成系統。
5. 整合客語合成系統具備數位學習功能。
6. 參與的成員具有客語語言之數位化之經驗。

至於未來，研究計劃項目與內容預定如下：

擴充客語詞典(Hakka's Dictionary)

在2009年計劃中，已完成客語語彙詞典內容建置近8000筆客語詞目，每一筆詞彙詞目包含之拼音、詞義、相關相語詞與例句說明等。

客語語音庫

語音庫中含有語音合成時所需之基本合成單元，本計劃已錄製2500個客語字之語音單元，以及不同時長之靜音檔(Silence)。以客語字為單位之語音經由自然語言處理之語音串接技術，可以產生效果不錯的客語語音，可由本計劃所建置之線上系統播放聽出。然而，依人類話方式可知，一般人說話時係以詞為主要單位，如以客語之詞彙作為語音基本合成之單元，將可以產生具有更佳韻律之語音輸出。

擴充客語有聲詞典(Hakka's Phonetic Dictionary)

在2009年計劃中，我們已建置完成線上客語詞彙數位學習 (e-Learning)系統，具有輸出客語語音功能。提供使用者查詢、檢索客家詞彙的功能，呈現詞義與不同客語腔調之拼音與聲調，以及國語與客語之對應詞語，如前一節說明。如何更進一步產生正確、順暢具人聲特徵之客語語音則是下一步的目標，因此，們

將整合2009年計劃中所完成之初步線上語音模組，加上本年度計劃之工作項目，預期可以達到此一目標。

線上客語語音合成系統(HTTS)

線上客語語音合成系統(HTTS)的目標就是建立客語文字轉客語語音系統，讓使用者自由輸入中文文句，產生該文句的正確、順暢自然之客語語音輸出。目前，有聲詞典內容客語詞彙，可發出語音。若要讓使用者自行輸入文句，會有中文詞找不到對應客語詞，而被當成單字詞，發出單字的發音。

附錄一：聯合大學 2009 通識教育與在地產業、文化研討會議程(部份)

2009/05/08(五) 國立聯合大學國際會議廳

1200-1320	午 餐				
時間	場次	主持人	主講人	論文題目	評論人
1320-1455	一	蔡熊山	陳仙玫 張宏政	遊客參與苗栗縣大湖鄉草莓文化季活動之影響與分析	葉鳴朗
			彭妮絲 李宛玲	文化課程隱性知識顯性化踐履探討—「禪與茶道」課程個案研究	劉煥雲
			黃世明 張繼尹	桐花祭之遊客對桐花商品的消費認同與客家認知分析	吳光耀
			黃玉梅 王緒平	苗栗縣三義鄉木雕產業之經營現況研究	金 喆
1455-1515	茶 敘				
1515-1650	二	吳進安	黃彥菁	苗栗東河部落族群與語言、信仰變遷研究	羅元宏
			黃豐隆 劉煥雲	建置客語數位學習平台之初步研究-以苗栗四縣腔調為例	徐煥昇
			羅昌順	客語字庫的應用	溫敏淦
			劉盛男 周慶華	儲蓄互助社在社區總體營造中之角色與功能	李文政
1650-1700	閉幕式 國立聯合大學 李隆盛校長				
1700	賦 歸				

附錄二： 主持人與顧問群之諮議座談會

本計劃項目含有客語詞典之建置，與客語之拼音與詞彙對密切關切，特聘請數位客語字典之專家擔任顧問，提供客語之詞典與線上有聲詞典之意見。此外，並舉行討論會，邀請共聚一堂、討論相關之議題，對本計劃之執行有很大的助益。



左起:計畫主持人、徐清明、龔萬炆、楊政男與羅昌順，討論客語詞典之建置工作。



在苗栗聯合大學校友總會館舉行座談。

附錄三： 參考文獻與相關網站

- 客委會出版，客語能力認證基本詞彙-中級、中高級暨語料選粹四縣版上冊，2007。
- 客委會出版，客語能力認證基本詞彙-中級、中高級暨語料選粹四縣版下冊，2007。
- 台中市政府，歡喜說客話-《臺中市鄉土語言(客語)補充教材》，2006。
- 黃永達，《台灣客家俚諺語詞典：祖先的智慧》，2006。
- 古國順，何石松，劉醇鑫，《客語發音學(二版)》，2004。
- 何石松、劉醇鑫，《現代客語詞彙彙編續篇》，2004。
- 陳雲錦，《苗栗客話圖解》，2004。
- 龔萬灶，《阿啾箭的故鄉》，2004。
- 何石松，《客家謎語(令子)欣賞》，2003。
- 鍾榮富，《台灣客家語音導論》，五南圖書出版公司，2004。
- 龔萬灶，《客話實用手冊》，國家圖書館出版，2003。
- 中原週刊社，《客家話破音字典》，中原客家文化研究會編，1995。
- 羅肇錦，《台灣的客家話》，臺原出版社，1990。
- 楊政男、龔萬灶、徐清明等四人，客語字音詞典，臺灣書店，1988。
- S.H. Hwang, S.H. Chen, and Y.R. Wang, A Mandarin Text-to-Speech system, in Proc. ICSLP-96, pp.1421-1424, Oct 1996.
- L.S.Lee, C.Y. Tseng, and C.J. Hesih, Improved tone concatenation rules in a formant-based Chinese text-to-speech system, IEEE Trans. Speech and Audio processing, Vol.1, No.3, pp.287-294, July 1993.
- S.H. Chen, S.G. Chang, and S.M. Lee, A statistical model based fundamental frequency synthesizer for Mandarin speech, J. Acoust. Soc. Am., 92(1), pp.114-120, July 1992.
- L.S. Lee, C.Y. Tseng, and M. Ouh-Young, The synthesis rules in Chinese text-to-speech system, IEEE Trans. Acoust, Speech, Signal Processing, vol.37, no.9, pp.1309-1319, Sep. 1989.
- 林東毅，客語文句翻語音系統之實作，國立交通大學電信工程學系碩士論文，2007。
- 賴惠玲，客語語法研究議題的開發：以語料庫為本，客委會補助計畫，2007。
- 吳瑾瑋，傳統與現代客語歌之韻律結構的研究，客委會補助計畫，2007。
- 呂嵩雁，客語《陸豐方言》的百年語言演變析探，客委會補助計畫，2007。
- 陳嘉甄，客語生活學校計畫對客語推展之績效指標建置及現況調查研究，客委會補助計畫，2007。
- 謝傳崇，客家語實施多元評量之研究計畫-以桃竹苗四縣市為例，客委會補助計畫，2005。
- 羅鳳珠，台灣客語語言典藏的現況與資源整合，語言政策的多元文化思考系列研討

會，2005。

張麗君，國客雙語幼兒語言能力與創造力之關係，客委會補助計畫，2004。

余伯泉、朱阿莉，台客語教材教法與政策研究，北縣教育 42:，pp. 60-64，2002。

余秀敏，苗栗客家話音韻研究，輔大語言所碩士論文，1984。

國立聯合大學全球客家研究中心

<http://203.64.173.77/%7Ehakkacenter/ch/index.html>

國立中央大學客家語文研究所

<http://140.115.170.1/Hakkalanguage>

國立成功大學客家研究中心

<http://www.ncku.edu.tw/~hakkarc/index1.php>

臺北市政府客家事務委員

<http://www.hakka.taipei.gov.tw/index2.asp>

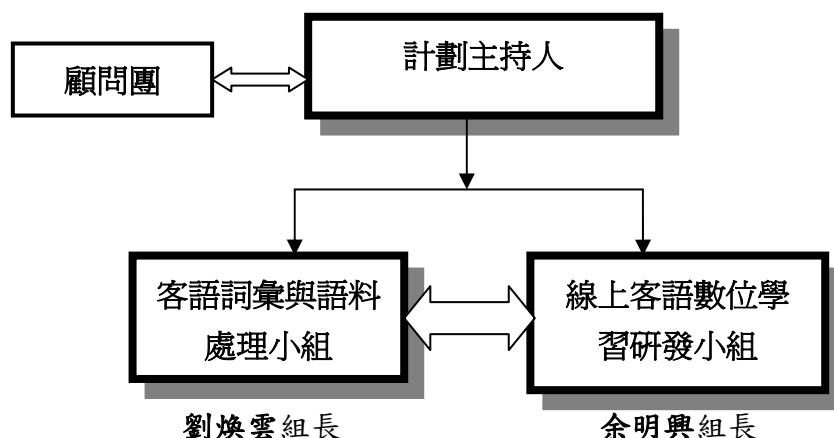
台中市客語教學資源中心(台中市四維國小)

<http://www.swes.tc.edu.tw/~hakka/>

附錄四：參與計畫之成員簡介

本計畫人力組織包含有客語詞彙與語料處理與線上客語平台數位學習研發二個小組，分別由劉煥雲與余明興二人擔任小組之組長，由主持人分配工作，各別執行負責之研究工作，彼此之間並依實際需要作調整與支援，以推動各項工作。為使計畫順利執行，預定聘請四位客家語言與語彙詞典之專家，組成顧問團，分別有龔萬灶、楊政男、徐清明與許細妹等人。

人力架構參見下圖：



註：本計畫之顧問團將聘請四位具有客語詞典與文化之專家組成，定期晤談，提供本計畫建言與諮詢意見。

參與成員簡介：

類別	姓名	服務系所/中心	職稱	擔任之具體工作性質、項目及範圍
主持人	黃豐隆	聯合大學資工系	副教授	制定計劃內容與執行進度 協調各項工作執行之問題
協同主持人	劉煥雲	聯合大學 全球客家研究中心	副研究員	負責客語詞彙與語料相關工作，並任小組組長
協同主持人	余明興	中興大學資科系	副教授	負責線上平台數位學習研發小組相關工作，任小組組長
研究人員	羅昌順	聯合大學校友總會 秘書長(行政院客委會諮詢委會)	碩士	負責客語詞彙與語料小組相關工作，並任小組組長

研究人員	蘇士博	聯合大學體育室	助理教授	負責客語詞彙與語料相關校訂工作。
研究人員	陳婷芳	台中市陳平國小 台中市鄉土語言 (客語)中心老師	教師	協助客語詞彙與語料錄音、 分析與整理相關工作
研究人員	潘能煌	建國科技大學資管系	助理教授	負責線上平台數位學習研發 工作，程式開發與測試
碩士生助理	吳俊毅	中興大學資工系	碩士生	協助線上平台數位學習研發 工作，程式開發與測試
大學生助理	謝昇仲	聯合大學資工系	大學生	協助客語詞彙與語料分析與 整理相關工作
大學生助理	林俊宏	聯合大學資工系	大學生	協助客語詞彙與語料分析與 整理相關工作
大學助理	林昕偉	聯合大學資工系	大學生	協助客語詞彙與語料分析與 整理相關工作

主要成員簡介：

●計劃主持人 黃豐隆 <http://www.csie.nuu.edu.tw/~flhuang/>

國立中興大學應數所資訊博士，國立聯合大學資工系副教授

自然語言、語音訊號研究，發表二十多篇相關論文。

參與客委會「客家文學資料庫」計畫二年

榮獲國科會「2007年參與大專學生專題」之研究創作獎

建置線上客語語音合成系統，含文句轉換與各種拼音標注等功能。

參與台中市客家文史活動執行、規劃。

執行2009年客委會補助學術研究計畫。

●協同主持人 劉煥雲副教授(國立政治大學，國家發展所博士)：

研究計畫

1. 國立聯合大學苗栗學研究中心－「苗栗耆老行跡地圖數位建置計畫」，行政院客家委員會。
2. 國立聯合大學全球客家研究中心，田野調查與培訓計畫，行政院客家委員會。
3. 國立聯合大學全球客家研究中心，華語與客語翻譯問題之研究，行政院客家委員會。
4. 國立聯合大學全球客家研究中心，客家語是地區客家文化振興與培訓計畫行政院客家委員會。

5. 國立聯合大學苗栗學研究中心，苗栗地區耆老訪談數位行跡地圖第二年建置計畫，行政院客家委員會。
6. 國立聯合大學苗栗學研究中心，苗栗童謠諺語蒐集調訪錄音建檔計畫，行政院客家委員會。

●**協同主持人 余明興** <http://speechlab.cs.nchu.edu.tw/>

台灣大學資工所博士，國立中興大學資工所副教授
自然語言、語音與台灣語言研究，發表數十篇相關論文。
建置線上客語與閩南語之語音合成系統
榮獲 95 年度中興大學優良教師

●**羅昌順**

聯合大學校友總會秘書長，美國聯邦大學企管碩士。

編寫客語版的孫子兵法、老子、朱子治家格言、千字文、客家以及國、閩、客三語發音的點名簿、百家姓及堂號等鄉土語言教材。

客委會 2009 年度薪傳師。

●**陳婷芳** <http://home.tceb.edu.tw/index.php?tea=t449>

現任台中市陳平國小老師
台中市鄉土語言(客語)中心成員
參與編製《臺中市鄉土語言(客語)補充教材》
客家話流利，發音清晰悅耳、錄音之效果良好。
參與台中市客家文史活動執行
臺中市95年度推行臺灣母語日教師客語教學研習助理

●**潘能煌** nhpan@tdtv.tinp.net.tw

中興大學應數所博士
建國科技大學資管系助理教授
語言處理，語音合成系統，資料庫系統與程式語言

●**龔萬灶(顧問)**

苗栗農工老師退休，任社區大學及客語研習講師，亦赴外縣市傳授客語文化。
榮獲 2008 年客委會客家貢獻獎語言文史類傑出成就獎
客語散文寫作與推動國小鄉土語言
客語能力認證題庫撰寫，熟悉客語拼音系統
著有：客語字音詞典、客話實用手冊、客家台語詩選、阿啾箭的故鄉與客家文化多本。

●**楊政男(顧問)**

客家文化研究，與龔萬灶與徐清明等人編輯客語字音詞典-第一本「客話辭典」，卓然有成，長期研究客家語之書寫與客家歌謠問題。

●徐清明(顧問)

客家文化研究，與龔萬灶與楊政男等人編輯客語字音詞典-第一本「客話辭典」，長期研究客家語之書寫與客家歌謠問題。

●許細妹(顧問)

新竹縣人，熟悉客語海陸腔調與發音

北斗寶長國小校長退休

現任台中市犁頭店鄉土文化學會常務理事


參與鄉土文化教材編寫，出版多本圖書

附錄五：網站首頁之html 文件

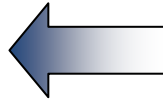
```
<html>

<head>
<meta name="GENERATOR" content="Microsoft FrontPage 5.0">
<meta name="ProgId" content="FrontPage.Editor.Document">
<title>客語有聲辭典查詢系統</title>
</head>

<frameset cols="165,*" framespacing="0" border="0" frameborder="0">
  <frame name="left" scrolling="no" noresize target="rtop" src="hakka-left.htm">
  <frameset rows="130,*">
    <frame name="top" target="rbottom" scrolling="auto" noresize src="hakka-top.htm">
    <frame name="main" scrolling="auto" noresize src="hakka-main.php" target="_self">
  </frameset>
</frameset>
<body>
<p>此網頁使用框架，但是您的瀏覽器並不支援。</p>
</body>
</noframes>
</frameset>
</html>
```



php 主程式(hakka-main. php)



```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
<title>客語有聲辭典查詢系統</title>
<link href="css/css.css" rel="stylesheet" type="text/css">
<script language="javascript">
function check()
{
  if(document.form1.word.value.length==0)
  {
    alert("不可空白!");
    form1.artical.focus();
    return false;
  }
  form1.submit();
}
```


[illegible]

```

target="_self" href="hakka-main.php">
</a></legend><br>
<table width="600" border="0" >
<tr align=left bgcolor="#FFF9C2">
<td>
<input type="checkbox" name="outputtype[]" value=1 checked>全選
</td>
<td>
<input type="checkbox" name="outputtype[]" value=2>四縣客語
</td>
<td>
<input type="checkbox" name="outputtype[]" value=3>四縣拼音
</td>
</tr>
<tr align=left bgcolor="#F8FFC3">
<td>
<input type="checkbox" name="outputtype[]" value=4>海陸拼音
</td>
<td>
<input type="checkbox" name="outputtype[]" value=5>中文用詞
</td>
<td>
<input type="checkbox" name="outputtype[]" value=6>英文用詞
</td>
</tr>
</table><br>
</fieldset><br><br>
<p><b><font size="2"><a target="_self" href="user's_guide.htm">操作與輸出說明</a></font></b></p>
<center>

<p></p>

</form>

<?php
session_start();
$language=$_POST["language"];
$hit=$_POST["hit"];
$outputtype=$_POST["outputtype"];
$content=trim($_POST["word"]);
if (!$content)
{ $HyperLink="";
printf("%s",$HyperLink);
$TheWayOfContact='<div align="center"><span class="大小 12px">

```

[illegible]

```

$four[$i]=$row["四縣客語"];
if($row["中文翻譯"]!="") $rec[$i]=chtest($chinese[$i]);
$forec[$i]=hatest($fourspell[$i]);
if($row["客語例句"]!="") $sharec[$i]=haka($haka[$i],$four[$i],$fourspell[$i]);
++$i;
echo "<table border=0 width=50% cellpadding=5>";
echo "<tr>";
echo "<td align=left><font face='Arial Black' size=5>$i.</font></td><td></td>";
echo "</tr>";
echo "<tr>";
echo "<td>四縣客語：</td><td align=left>".$row["四縣客語"]."</td>";
echo "</tr>";

echo "<tr>";
echo "<td>四縣拼音：</td><td align=left>".$row["四縣拼音"]." <img
src='play2.gif' onclick='hakaplay(\"".$forec[$i-1]."\");></td>";
echo "</tr>";

echo "<tr>";
echo "<td>海陸拼音：</td><td align=left>".$row["海陸拼音"]."</td>";
echo "</tr>";

echo "<tr>";
echo "<td bgcolor='#FFCCCC'>中文用詞：</td><td align=left><b>".$row["中文用
詞"]."</font></td>";

echo "</tr>";

echo "<tr>";
echo "<td>英文用詞：</td><td align=left>".$row["英文用詞"]."</td>";
echo "</tr>";
//echo "</table>";
echo "<tr>";
echo "</tr>";
echo "<tr>";
echo "</tr>";
echo "<tr>";
echo "</tr>";
echo "<td><font face='標楷體' size=4><b>客語例句：</font></td><td
align=left>".$row["客語例句"];
if($row["客語例句"]!="") echo "<img src='play2.gif'
onclick='haplay(\"".$sharec[$i-1]."\");></td>";
else echo "</td>";
echo "</tr>";
echo "<tr>";

echo "<td><font face='標楷體' size=4><b>中文翻譯：</font></td><td>";

```

```

align=left>".$row[" 中文翻譯"];
        if($row[" 中文翻譯"]!="") echo "<img src='play2.gif'
onclick='chplay(\"\".$rec[$i-1].\" \");></td>";
        else echo "</td>";

        echo "</tr>";

        echo "</table>";
        echo "<img src='sp.gif'>";
    }

}

}

else//模糊查詢
{
    echo "<b>使用：「 模糊查詢 」</b><br><br>";
    $sql="SELECT fourhaka AS 四縣客語,fourspell AS 四縣拼音,sealandspell AS 海陸拼音,chinese AS
中文用詞,english AS 英文用詞 FROM haka2 WHERE chinese LIKE '%$content%'";
    mysql_query("SET NAMES 'utf8'");
    $result=mysql_db_query("hakadb2",$sql,$link);
    $flag=mysql_num_rows($result);
    if ($flag==0)
    {
        echo "<br><font size=6 face='標楷體'><b>抱歉！查詢不到此資料>>
</b></font><br><br>";

    }
    else
    {
        echo "<table border=0 width=1000><tr bgcolor='#DAFFFF'>";
        for($i=0;$i<mysql_num_fields($result);$i++)
        {

            if($outputtype[0]!==1)
            {
                foreach($outputtype as $outvalue)
                {
                    $i=$outvalue;
                    // echo "i=$i";
                    $meta=mysql_fetch_field($result,$i-2);
                    echo "<td><b>". $meta->name."</b></td>";
                }
                break;
            }
        }
    }
}

```

```

    }
else
{
    $meta=mysql_fetch_field($result,$i);
    echo "<td><b>".$meta->name."</b></td>";
}
}
echo "</tr>";
//欄位名稱結束-----
$color=1;
while($row=mysql_fetch_row($result))
{
    if ($color%2==0) $bg="#FFDE97";
    else
        $bg="#CCFFCC";
    echo "<tr bgcolor='$bg'>";
    for($i=0;$i<mysql_num_fields($result);$i++)
    {
        // if($i==5) break;
        if($outputtype[0]!=1)//沒有選擇全選
        {
            foreach($outputtype as $outvalue)
            {
                $i=$outvalue;
                if($row[$i-2]==NULL)
                {
                    echo "<td>查無此詞</td>";
                }
            }
            else
            {
                if($row[$i-2]==$content)
                    echo "<td
bgcolor='#FFCCCC'>".$row[$i-2]."</td>";
            }
            else
                echo "<td >".$row[$i-2]."</td>";
        }
    }
    break;
}
else//選擇全選
{
    if($row[$i]==NULL)
    {
        echo "<td>查無此詞</td>";
    }
}

```

```

        else
        {
            if($row[$i]==$content)
                echo "<td bgcolor=#FFCCCC>".$row[$i]."</td>";
            else
                echo "<td>".$row[$i]."</td>";
        }
    }
}
echo "</tr>";
$color++;
}

echo "</table>";
}

}
}

else if ($language==2)
{
    if($shit==1)//精確查詢
    {
        echo "<b>使用：「精確查詢」</b><br><br>";
        $sql="SELECT fourhaka AS 四縣客語,fourspell AS 四縣拼音,sealandspell AS 海陸拼音,chinese AS 中文用詞,english AS 英文用詞,hakaexample AS 客語例句,chiexample AS 中文翻譯 FROM haka2 WHERE fourhaka='$content'";
        mysql_query("SET NAMES 'utf8'");
        $result=mysql_db_query("hakadb2",$sql,$link);
        $flag=mysql_num_rows($result);//看看有沒有找到資料
        if ($flag==0)//沒有找到資料
        {
            echo "<br><font size=6 face='標楷體'><b>抱歉！查詢不到此資料>>";
        }
    }
    else//找到資料
    {
        $i=0;
        while($row=mysql_fetch_array($result,MYSQL_ASSOC))
        { if($row["中文翻譯"]!="") $chinese[$i]=$row["中文翻譯"];
          $fourspell[$i]=$row["四縣拼音"];
          if($row["客語例句"]!="") $haka[$i]=$row["客語例句"];
          $four[$i]=$row["四縣客語"];

```



```

if($row[" 中文翻譯"]!="") $rec[$i]=chtest($chineses[$i]);
$forec[$i]=hatest($foursPELL[$i]);
if($row[" 客語例句"]!="") $sharec[$i]=haka($haka[$i],$four[$i],$foursPELL[$i]);
++$i;
echo "<table border=0 width=50% cellpadding=5>";
echo "<tr>";
echo "<td align=left><font face='Arial Black' size=5>$.</font></td><td></td>";
echo "</tr>";
echo "<tr>";
echo "<td bgcolor='#FFCCCC'>四縣客語：</td><td align=left><b>".$row["四縣客
語"]."</td>";

echo "</tr>";

echo "<tr>";
echo "<td>四縣拼音：</td><td align=left>".$row["四縣拼音"]." <img
src='play2.gif' onclick='hakaplay(\"".$forec[$i-1]."\");'></td>";
echo "</tr>";

echo "<tr>";
echo "<td>海陸拼音：</td><td align=left>".$row["海陸拼音"]."</td>";
echo "</tr>";

echo "<tr>";
echo "<td>中文用詞：</td><td align=left>".$row["中文用詞"]."</font></td>";
echo "</tr>";

echo "<tr>";
echo "<td>英文用詞：</td><td align=left>".$row["英文用詞"]."</td>";
echo "</tr>";
//echo "</table>";
echo "<tr>";
echo "</tr>";
echo "<tr>";
echo "</tr>";
echo "<tr>";
echo "<td><font face='標楷體' size=4><b>客語例句：</font></td><td
align=left>".$row["客語例句"];
if($row["客語例句"]!="") echo "<img src='play2.gif'
onclick='haplay(\"".$sharec[$i-1]."\");'></td>";
else echo "</td>";
echo "</tr>";
echo "<tr>";
echo "<td><font face='標楷體' size=4><b>中文翻譯：</font></td><td
align=left>".$row["中文翻譯"];
if($row["中文翻譯"]!="") echo "<img src='play2.gif'

```

```

onclick='chplay("\\'.$rec[$i-1]."\");></td>";
        else echo "</td>";
        echo "</tr>";

        echo "</table>";
        echo "<img src='sp.gif'>";

    }

}

}

else//模糊查詢
{
    echo "<b>使用：「模糊查詢」</b><br><br>";
    $sql="SELECT fourhaka AS 四縣客語,fourspell AS 四縣拼音,sealandspell AS 海陸拼音,chinese AS
中文用詞,english AS 英文用詞 FROM haka2 WHERE fourhaka LIKE '%$content%'";
    mysql_query("SET NAMES 'utf8'");
    $result=mysql_db_query("hakadb2",$sql,$link);
    $flag=mysql_num_rows($result);
    if ($flag==0)
    {
        echo "<br><font size=6 face='標楷體'><b>抱歉！查詢不到此資料>>
</b></font><br><br>";

    }
    else
    {
        echo "<table border=0 width=1000><tr bgcolor='#DAFFFF'>";
        for($i=0;$i<mysql_num_fields($result);$i++)
        {

            if($outputtype[0]!=1)
            {
                foreach($outputtype as $outvalue)
                {
                    $i=$outvalue;
                    // echo "i=$i";
                    $meta=mysql_fetch_field($result,$i-2);
                    echo "<td><b>".$meta->name."</b></td>";
                }
                break;
            }
            else
            {
                $meta=mysql_fetch_field($result,$i);

```

```

        echo "<td><b>"$meta->name."</b></td>";
    }
}
echo "</tr>";
//欄位名稱結束-----
$color=1;
while($row=mysql_fetch_row($result))
{
    if ($color%2==0) $bg="#FFDE97";
    else
        $bg="#CCFFCC";
    echo "<tr bgcolor='$bg'>";
    for($i=0;$i<mysql_num_fields($result);$i++)
    {
        // if($i==5) break;
        if($outputtype[0]!=1)//沒有選擇全選
        {
            foreach($outputtype as $outvalue)
            {
                $i=$outvalue;
                if($row[$i-2]==NULL)
                {
                    echo "<td>查無此詞</td>";
                }
            }
            else
            {
                if(trim($row[$i-2])==$content)
                    echo "<td
bgcolor=#FFCCCC>".$row[$i-2]."</td>";

                else
                    echo "<td >".$row[$i-2]."</td>";
            }
        }
        break;
    }
    else//選擇全選
    {
        if($row[$i]==NULL)
        {
            echo "<td>查無此詞</td>";
        }
        else
        {
            if(trim($row[$i])==$content)
                echo "<td bgcolor=#FFCCCC>".$row[$i]."</td>";

```

```

else
    echo "<td>".$row[$i]."</td>";
}
}
}
echo "</tr>";
$color++;
}

echo "</table>";
}

}
}

else
{
    if($hit==1)//精確查詢
    {
        echo "<b>使用：「精確查詢」</b><br><br>";
        $sql="SELECT fourhaka AS 四縣客語,fourspell AS 四縣拼音,sealandspell AS 海陸拼音,chinese AS 中文用詞,english AS 英文用詞,hakaexample AS 客語例句,chiexample AS 中文翻譯 FROM haka2 WHERE english='$content'";
        mysql_query("SET NAMES 'utf8'");
        $result=mysql_db_query("hakadb2",$sql,$link);
        $flag=mysql_num_rows($result);//看看有沒有找到資料
        if ($flag==0)//沒有找到資料
        {
            echo "<br><font size=6 face='標楷體'><b>抱歉！查詢不到此資料>>
</b></font><br><br>";

        }
        else//找到資料
        {
            $i=0;
            while($row=mysql_fetch_array($result,MYSQL_ASSOC))
            { if($row["中文翻譯"]!="") $chineses[$i]=$row["中文翻譯"];
              $fourspell[$i]=$row["四縣拼音"];
              if($row["客語例句"]!="") $haka[$i]=$row["客語例句"];
              $four[$i]=$row["四縣客語"];
              if($row["中文翻譯"]!="") $rec[$i]=chtest($chineses[$i]);
              $forec[$i]=hatest($fourspell[$i]);
              if($row["客語例句"]!="") $sharec[$i]=haka($haka[$i],$four[$i],$fourspell[$i]);
              ++$i;
            }
        }
    }
}

```

```

echo "<table border=0 width=50% cellpadding=5>";
echo "<tr>";
echo "<td align=left><font face='Arial Black' size=5>$.</font></td><td></td>";
echo "</tr>";
echo "<tr>";
echo "<td>四縣客語：</td><td align=left>".$row["四縣客語"]."</td>";
echo "</tr>";

echo "<tr>";
echo "<td>四縣拼音：</td><td align=left>".$row["四縣拼音"]." <img
src='play2.gif' onclick='hakaplay(\"".$forec[$i-1]."\");></td>";
echo "</tr>";

echo "<tr>";
echo "<td>海陸拼音：</td><td align=left>".$row["海陸拼音"]."</td>";
echo "</tr>";

echo "<tr>";
echo "<td>中文用詞：</td><td align=left>".$row["中文用詞"]."</font></td>";
echo "</tr>";

echo "<tr>";
echo "<td bgcolor='#FFCCCC'>英文用詞：</td><td align=left><b>".$row["英文用
詞"]."</td>";

echo "</tr>";
//echo "</table>";
echo "<tr>";
echo "</tr>";
echo "<tr>";
echo "</tr>";
echo "<tr>";
echo "</tr>";
echo "<tr>";
echo "<td><font face='標楷體' size=4><b>客語例句：</font></td><td
align=left>".$row["客語例句"];
if($row["客語例句"]!="") echo "<img src='play2.gif'
onclick='haplay(\"".$sharec[$i-1]."\");></td>";
else echo "</td>";
echo "</tr>";
echo "<tr>";
echo "<td><font face='標楷體' size=4><b>中文翻譯：</font></td><td
align=left>".$row["中文翻譯"];
if($row["中文翻譯"]!="") echo "<img src='play2.gif'
onclick='chplay(\"".$rec[$i-1]."\");></td>";
else echo "</td>";
echo "</tr>";

```

```

        echo "</table>";
        echo "<img src='sp.gif'>";

    }

}

}

else//模糊查詢
{
    echo "<b>使用：「模糊查詢」</b><br><br>";
    $sql="SELECT fourhaka AS 四縣客語,fourspell AS 四縣拼音,sealandspell AS 海陸拼音,chinese AS
中文用詞,english AS 英文用詞 FROM haka2 WHERE english LIKE '%$content%'";
    mysql_query("SET NAMES 'utf8'");
    $result=mysql_db_query("hakadb2",$sql,$link);
    $flag=mysql_num_rows($result);
    if ($flag==0)
    {
        echo "<br><font size=6 face='標楷體'><b>抱歉！查詢不到此資料>>
</b></font><br><br>";

    }
    else
    {
        echo "<table border=0 width=1000><tr bgcolor='#DAFFFF'>";
        for($i=0;$i<mysql_num_fields($result);$i++)
        {

            if($outputtype[0]!=1)
            {
                foreach($outputtype as $outvalue)
                {
                    $i=$outvalue;
                    // echo "i=$i";
                    $meta=mysql_fetch_field($result,$i-2);
                    echo "<td><b>".$meta->name."</b></td>";
                }
                break;
            }
            else
            {
                $meta=mysql_fetch_field($result,$i);
                echo "<td><b>".$meta->name."</b></td>";
            }
        }
    }
}

```

```

echo "</tr>";
//欄位名稱結束-----
$color=1;
while($row=mysql_fetch_row($result))
{
    if ($color%2==0) $bg="#FFDE97";
    else
        $bg="#CCFFCC";
    echo "<tr bgcolor='$bg'>";
    for($i=0;$i<mysql_num_fields($result);$i++)
    {
        // if($i==5) break;
        if($outputtype[0]!=1)//沒有選擇全選
        {
            foreach($outputtype as $outvalue)
            {
                $i=$outvalue;
                if($row[$i-2]==NULL)
                {
                    echo "<td>查無此詞</td>";
                }
                else
                {
                    if($row[$i-2]==$content)
                        echo "<td
bgcolor='#FFCCCC'>".$row[$i-2]."</td>";

                    else
                        echo "<td >".$row[$i-2]."</td>";
                }
            }
            break;
        }
        else//選擇全選
        {
            if($row[$i]==NULL)
            {
                echo "<td>查無此詞</td>";
            }
            else
            {
                if($row[$i]==$content)
                    echo "<td bgcolor='#FFCCCC'>".$row[$i]."</td>";
                else
                    echo "<td>".$row[$i]."</td>";
            }
        }
    }
}

```



```

        }
    }
    echo "</tr>";
    $color++;
}

echo "</table>";
}

}
}
echo "<br>";
//hatest($foursPELL);
//haka($haka,$four,$foursPELL);
}
?>
</body>
<script>
    function chplay(i)
    {
        document.getElementById('sound').innerHTML = "<embed src= '"+i+"' hidden=true
></embed>";
        //window.location.reload();
    }
</script>
<script>
    function hakaplay(i)
    {
        document.getElementById('sound').innerHTML = "<embed src= '"+i+"' hidden=true ></embed>";
        //window.location.reload();
    }
</script>
<script>
    function haplay(i)
    {
        document.getElementById('sound').innerHTML = "<embed src= '"+i+"' hidden=true ></embed>";
        //window.location.reload();
    }
</script>
</html>

```