

# 國立臺南大學數位學習科技學系畢業專題實作成果報告

呈你即言——研發線上即時同步聽打媒合服務系統以提升  
聽障者之學習及生活品質

**Developing a Real-time Captioning System to increase  
the daily life and learning quality of hearing-impaired  
students**

專 題 編 號 : NUTN-ILT- PRJ-110-013

執 行 期 間 : 109 年 2 月 至 110 年 1 月

專 題 成 員 : S10655001 黃永淇、S10655021 陳治樺、  
S10655043 范芮瑜

指 導 老 師 : 李建億 教授

中華民國 109 年 11 月 10 日

# 國立臺南大學數位學習科技學系畢業專題實作

呈你即言——研發線上即時同步聽打媒合服務系統以提升聽障者  
之學習及生活品質

## Developing a Real-time Captioning System to increase the daily life and learning quality of hearing-impaired students

專 題 編 號 : NUTN-ILT- PRJ-110-013

執 行 期 間 : 109 年 2 月 至 110 年 1 月

專 題 參 與 人 員 : S10655001 黃永淇、S10655021 陳治樺、  
S10655043 范芮瑜

指 導 老 師 : 李建億 教授

### 中文摘要

臺灣於 2006 年根據《聯合國身心障礙者權利公約》通過《身心障礙者權利公約》，並於 2014 年施行，保障身心障礙者之權利。就讀大專院校的身心障礙者中，聽覺障礙生為其中多數，目前各級學校對於聽覺障礙生多以「同步聽打」方式提供支持性幫助服務。然而現今國內尚無一整合系統，能夠使專業聽打人員於課堂上，為學生進行一對多的幫助。

針對此議題，本研究專題將應用於協助聽障者與聽打人員的媒合，以通訊技術及資料庫等技術研發建置系統，進而提升聽障者的學習品質。

**關鍵詞：**數位學習、特殊教育、同步聽打。

### Abstract

In order to implement The Convention on the Rights of Persons with Disabilities (CRPD), Taiwan government makes the "Act to Implement the Convention on the Rights of Persons with Disabilities" to protect the rights of persons with disabilities, ensure their opportunities to engage in society as well as make CRPD as a Domestic Law. The majority of the Persons with Disabilities who are in high school and university are the

hearing impaired, and "Real-time Captioning" is the most method that every school to provide supported services. However, there does not exist any integrated system that captionists could provide one-to-many aids for class lectures.

To solve this issue, this project is going to assist matching "Real-time Captioning" services. Developing a Real-time Captioning System to increase the daily life quality of hearing-impaired students by using communication technology, database, and other technology.

**Keywords:** E-learning, Special Education, Real-time Captioning.

### 一、緣由與目的

根據教育部特殊教育通報網於 2019 年 5 月之統計數據，當時全國共計 13393 位身心障礙學生就讀大專院校，其中聽覺障礙生 1096 位，大約為全體身心障礙學生總數的十分之一，屬障礙類別的大宗（教育部特殊教育通報網，2019）。

聽覺障礙者由於生理上的不便，不易進行辨識學習，即便配戴助聽相關的輔具，耳朵所傳來的聲音，仍與一般人有異。且部分聽障人士不願配戴助聽器之輔具設備，認為配戴助聽器就像是種標記，雖然

聽力會有所增加，但因害怕外界的眼光與批評，反而會造成人際關係上的困難（劉忠讓，2014）。若政府或學校學習上沒有提供適切的支持性服務，容易導致聽障者在各層面資訊出現落差，進一步影響聽覺障礙者公平參與社會的權利。

為了防止聽覺障礙學生在接收教育資訊時和一般學生有所落差，法規規定學校（園）機構應提供身心障礙學生支持性服務。常見的服務方式分為兩種：其一為「同步聽打服務」，配備聽打員為學生服務；其二為「由語音辨識軟體將對話內容轉為文字」，例如使用「雅婷逐字稿」（翁芊儒，2019）。

前者，即配備聽打員為目前普遍採用的方式。目前臺大、師大、輔大，和實踐等各大專院校，長期提供聽障學生課堂上的同步聽打服務，提升聽障學生學習及課堂參與感（李育逢，2016）。

但相較於國外有 C-Print、TypeWell……等專門為一對多聽打服務設計的系統，國內礙於無人整合，尚未出現有類似功能之系統。即便同時有兩位（含）以上的聽障學生提出需求，多數校園僅能提供一對一，即一位聽打員同時為一位學生服務。例如本校臺南大學校內目前所採取之聽打支持性服務為一對一，即一位聽打員同時為一位學生提供服務。

後者，則是以語音辨識軟體來實施對話內容轉為文字的方式，不需大量事前準備工作，同時成本低廉，其方便性及輕便性遠勝於以通常見的同步聽打服務。

然而，目前的語音辨識軟體仍有許多限制條件，主要有：

（一）收音位置導致訊息的不完整或是錯誤。

（二）同音不同字（詞）的狀況發生，可能無法正確辨識，導致錯誤的訊息傳遞。

（三）多人對話環境中，無法去除不必要的資訊。

（四）無法在突發狀況時，即時為聽障者協調、排除問題，缺乏即時回應的能力。

語音辨識軟體的不確定性，使得多數場合仍以專業聽打員進行同步聽打服務為主。然而國內環境聽打服務多數以一對一的方式實施，若現場同時有多位聽障生必須協助，便需要相同數量的設備及聽打員在場，造就人力和資源耗損。

基於上述之背景與動機，本研究希望設計一套媒合系統，讓聽覺障礙者能夠在有需求時，能夠透過本系統於線上媒合符合需求場合的聽打人員，藉由傳送即時影像，進行同步聽打。

## 二、文獻探討

（一）國內身心障礙者權利相關條文內容規定：

身心障礙者權利相關法規條文目前在國內有以下法條保障身心障礙者日常生活之權利，提供無障礙資訊流通、參與社會的權益。

### 1. 身心障礙者權利公約實施法

聯合國二零零六年身心障礙者權利公約為維護身心障礙者權益，保障其平等參與社會、政治、經濟、文化等之機會，促進其自立及發展，特制定本法。本法具有國內法律之效力。

第三章：教育權益之第 52 條：各級及各目的事業主管應辦理下列服務，以協助身心障礙者參與社會：一、休閒及文化活動。二、體育活動。三、公共資訊無障礙。……第一項第三款所稱公共資訊無障礙，係指應對利用網路、電信、廣播、電視等設施者，提供視、聽、語等功能障礙國民無障礙閱讀、觀看、轉接或傳送等輔助、補助措施。

### 2. 身心障礙學生支持服務辦法

第 7 條：學校（園）及機構應依本法第三十三條第一項第三款規定，運用教師助理員、特教學生助理人員、住宿生管理員、教保服務人員、協助同學及相關人員，提供身心障礙學生學習及生活人力協助，包括錄音與報讀服務、掃描校對、提醒服務、手語翻譯、同步聽打、代抄筆記、心理、社會適應、行為輔導、日常生活所需能力訓

練與協助及其他必要支持服務。

### 3. 身心障礙者權益保障法：

第 61 條：直轄市、縣（市）政府應設置申請手語翻譯服務窗口，依聽覺功能或言語功能障礙者實際需求，提供其參與公共事務所需之服務；並得依身心障礙者之實際需求，提供同步聽打服務。前項受理手語翻譯或同步聽打之服務範圍及作業程序等相關規定，由直轄市、縣（市）主管機關定之。依第一項規定提供手語翻譯服務，應於本法公布施行滿五年之日起，由手語翻譯技術士技能檢定合格者擔任之。聽打員以打字方式，同步將環境中的語音訊息，轉換成文字或符號呈現在螢幕上。呈現的文字內容並非逐字呈現，而是記錄現場的「每一件事情」，協助聽障者接收完整口語訊息，營造公平、尊嚴的無障礙參與環境。

#### （二） 同步聽打服務：

聽打員以打字方式，同步將環境中的語音訊息，轉換成文字或符號呈現在螢幕上。呈現的文字內容並非逐字呈現，而是記錄現場的「每一件事情」，協助聽障者接收完整口語訊息，營造公平、尊嚴的無障礙參與環境。

同步聽打服務可以直接輔助訊息接收，藉由受過專業訓練的聽打員的協助，快速消化講師講述的內容。並將會議、研習、課程、藝文、休閒活動等現場的語音訊息，轉為文字呈現，讓聽障者容易理解，進而滿足聽障者公平及完整接收資訊之需求，促進聽障族群的學習與工作能力（中華民國聲暉聯合會，2017）。

主要服務之對象有下列兩者：

1. 以口語溝通者：依靠讀唇及受限於聽力接收訊息，口語理解講者面對不同講題與專業，理解程度不一；口語理解不佳者對於單純語言訊息則更不易理解。

2. 以手語溝通者：依靠手語翻譯接收訊息，但是手語詞彙有限，對於專業名詞、術語不易精準呈現；且需面臨手譯員可能缺乏的狀況。

而目前同步聽打服務受限的原因且未

普及的原因，除了因環境、設備及活動類型等限制外，現今聽障者與聽打員兩方必須在相同場所才能進行也是難點之一（李育逢，2016）。

#### （三） 現有聽打系統：

1. 國外的 C-Print 以及 TypeWell 兩系統是由經過專門文本壓縮訓練的打字員在教室裡將有意義的重點紀錄。從學生及其閱讀的角度來看，將不必要訊息捨去並不會對學生的閱讀產生任何影響，只會看到課堂上討論或指導的精華（Demystifying Speech to Text Services, 2014）。

2. 國內的雅婷逐字稿以及 oTranscribe 兩系統，雅婷逐字稿為將錄音即時轉錄為文字，不使用聽打員；oTranscribe 較常用在非同步添加影音字幕，把暫停、慢速、打字、自動儲存等相關功能都設計在一個頁面裡，還能快速插入目前播放的時間標籤。有關國內外系統功能比較，參照表 1。

表 1. 現有系統之功能比較表

系統名稱 功能	TypeWell	C-Print	雅婷逐字稿	oTranscribe
跨平台適用	√	√	√	√
語音辨識			√	√
使用者立即 反映管道	√			
線上媒合 聽打員				
雙向訊息轉錄				
即時顯示文本	√	√	√	

國外系統因語系不同，不適用於中文體系上；而國內系統並不適用於及時聽打上。

### 三、研究方法

#### （一） 系統架構圖

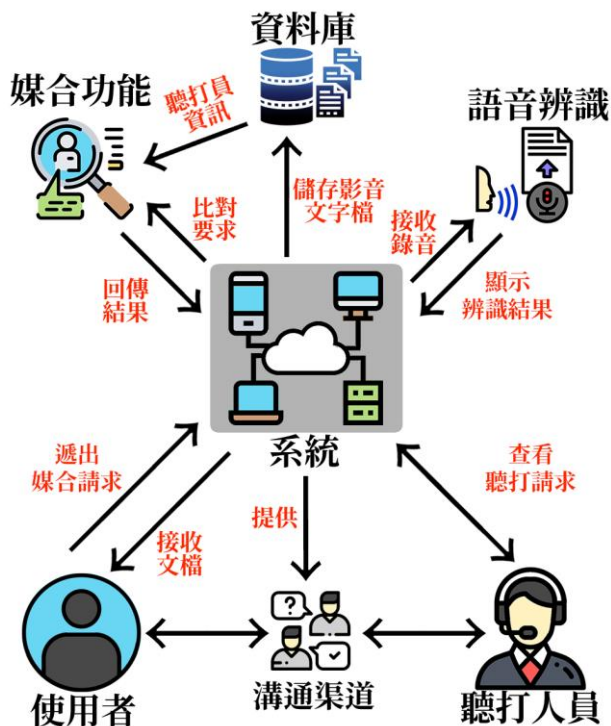


圖 1.系統架構圖

## (二) 開發工具及技術

本系統開發主要分為兩大部分：

「線上媒合系統」及「即時同步聽打系統」，兩個系統都將會以網頁的方式進行呈現，以下將對研究要點進行說明。

### 1. 線上媒合系統

網頁前端主要透過 HTML、CSS、Javascript、jQuery 來建立，並使用 Bootstrap 來進行系統的美觀。

網頁後端使用 MySQL 作為資料庫，使用 PHP 撈取儲存之對應資料。

### 2. 即時同步聽打系統

即時同步聽打系統主要透過 Web Real-Time Communication (WebRTC) 這項技術達成即時視訊、音訊的分享。

WebRTC，是由 Google、Mozilla 和其他公司推廣的開源項目，主要功能為提供 Web 應用程式及網站進行錄影或隨選播放串流音訊與影像的技術。且能夠直接使用瀏覽器進行資料交換而無須透過中介服務。因此使用者不需要安裝外掛程式或第三方軟體，便可以分享應用程式的資料和進行電話會議。

為了應用 WebRTC 的技術，本研究應用 GCP (Google Cloud Platform) 技術架設了可交換 P2P (Peer-to-Peer) 連線資訊的伺服器，以實行聽障生與聽打員間的影像傳遞功能，並藉由此伺服器實行房間的分流與文字聊天室的架設。

GCP (Google Cloud Platform) 是由 Google 所提供的雲端服務組合，提供多項服務，包含運算 (Compute)、儲存裝置 (Store)、大數據 (Big Data)、API、機器學習 (Machine Learning)、運用與工具 (Management Tools) 等類別的重要服務。

### 3. 線上語音辨識

使用 Web Speech API 中的語音辨識功能，只要連上網路，且瀏覽器支援便可以提供即時、方便的語音辨識。

Web Speech API 是由 Google 提出的 JavaScript API，網頁開發人員可以利用它完成網頁的語音辨識與語音合成功能。

### (三) 系統功能

本研究之系統必須登入使用者帳號才能夠使用。未註冊者可藉由點選右上方的「註冊」切換頁面，進行註冊 (圖一)。於系統首頁登入後，將依照不同帳號身分，在此頁面中，將會看到不同的內容。

聽打功能使用者能夠在此查看送出的聽打媒合請求及其目前狀況；聽打員則能夠在此看到目前提出媒合申請的聽打需求，並依照個人安排決定接受或拒絕請求。兩個身分的使用者都能夠在這裡進入查看個人資料及媒合系統 (圖二)。

使用聽打員媒合系統，可以輸入需求聽打場合所需的專業關鍵字，本系統將會比對聽打員所填寫之專長進行媒合，尋找在線或未在線聽打員。選擇該名符合需求的聽打員後，可以於下方填寫表單，提出同步聽打請求 (圖三)。而聽打員除了在註冊時能夠填寫個人專長領域，也可以隨時於個人資料修改目前個人專長。

進入即時同步聽打系統時，可以決定是否要讓裝置使用麥克風及視訊裝置。進入系統後，若雙方皆開啟視訊分享，便可

以同時看見兩方的視訊畫面。使用者可以看見聽打員打過的文字，若有疑問也可以及時使用文字或語音的方式向聽打人員請求協助。(圖四)

本系統也提供了線上即時語音辨識功能，在使用設備連接網路時開啟本頁面，允許使用麥克風權限，對著設備的收音麥克風，即可看見及時語音辨識結果。(圖五)



圖一、系統首頁示意圖



圖二、使用者首頁示意圖



圖三、聽打員媒合系統示意圖





圖四、同步聽打系統示意圖



圖五、語音辨識功能示意圖

#### 四、結果與討論

本研究應用即時通訊及資料庫等技術嘗試建置系統，期望解決台灣目前沒有適用於聽打員與身心障礙者之間的系統問題，進而協助日常生活進行，維護聽障者應有之權益，提升聽障者的生活品質。

藉由本系統能以單一聽打人員為同時空場合的多位聽障者提供服務，減少不必要的冗員支出。使用此系統，聽覺障礙人士可藉由他人幫助，或自行應用行動載具端隨時隨地視情況媒合具特定專長的聽打員完成需求，可增加聽打內容的正確性，也可轉被動為主動。同步聽打過程中，提供溝通管道讓聽打員能及時協調、幫助身心障礙者。此外不受設備限制，只要網路功能正常皆可使用，在日常生活中也可使用線上語音辨識功能協助使用者的溝通，促進和他人的互動關係。

#### 五、專題成果自評

本專題期望透過通訊技術，解決目前聽障學生特殊教育教學中遇到的問題。

專題製作期間，因為即時視訊、音訊這項核心功能是我們從來沒接觸過的，在摸索、開發途中花費了許多心力。最後開發之系統雖然和初期規劃的整體功能及架構大致相同，但因建置時程緊湊仍有不完備之處。

同時希望未來本系統能和具專業知識的學者及聽障者合作，獲得使用者回饋及滿意度調查，完善系統功能。

#### 致謝

首先感謝此次專題指導教授李建億老師，在專題於發想、蒐集資料、科技部大專生計畫撰寫至實作間所給予的諸多指導以及鼓勵，這些都讓我們能夠找到當下的缺失，加以改善。

感謝實驗室的學長，不僅幫助我們設備準備，專題遭遇意料外重大難關的時候也提供了許多幫助，讓我們可以度過困難。

感謝畢業專題製作途中給予過協助、支持的每一個人，每份提出的建議都使我們獲益良多。

最後感謝專題的組員們，在這段期間即便遭遇了許多問題，都能將這些難關化為經驗值，一一克服並成長，才能逐步將這個專題完成。

本研究感謝科技部大專生研究計畫，計畫編號 109-2813-C-024-011-H 之補助。

from  
<https://developers.google.com/web/updates/2013/01/Voice-Driven-Web-Apps-Introduction-to-the-Web-Speech-API>

## 參考文獻

- [1] 張通信、劉惠娜、林玉霞 (2006)。融合教育聽障學生教學與輔導之實施。雲嘉特教，4，7-13。
- [2] 劉忠讓 (2014)。大專聽障生人際行為與生活品質之相關研究。臺師大復健諮詢所，3，51-52，90-91。
- [3] 教育部特殊教育通報網 (2019)。特殊教育網路通報系統資料登錄。
- [4] 李育逢 (2016)。「同步聽打」落實聽覺障礙學生資訊平權的理想與實踐—以國立臺灣大學畢業典禮為例。學生事務與輔導期刊第 55 卷第 2 期，66-72。
- [5] 翟宗悌 (2018)。啟聰學校聾/聽障高中生的離校準備。特殊教育季刊第 147 期，13-24。
- [6] 翁芊儒 (2019)。雅婷逐字稿要幫兩廳院藝文活動即時上字幕，讓聽障者能更享受表演。檢自  
<https://www.ithome.com.tw/news/131492>。
- [7] 新北市特教資訊網 (2017)。《聽你說我》全國聽障大專院校資源手札。檢自  
<https://www.sec.ntpc.edu.tw/News/DetailsNews/932>。
- [8] 中華民國聽障人協會 (2019)。認識同步聽打員的價值！同步聽打員採訪介紹 | 老貓測 3C。檢自  
<https://youtu.be/dG19kQg71wk>。
- [9] Elliot, L. , Stinson, M. , McKee, B. , Everhart, V. , & Francis, P. (2001). College students' perceptions of the C-Print speech-to-text transcription system. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education* , 6, 285-298.
- [10] The DO-IT Center. (2014). Communication Access Realtime Translation: CART Services for Deaf and Hard-of-Hearing People. Retrieved February 5,2020,from  
<http://www.washington.edu/doing/videos/index.php?vid=57A>
- [11] Hands & Voices.(2014). Demystifying Speech to Text Services. Retrieved from  
[http://handsandvoices.org/comcon/articles/V17-2\\_spechtotext.html](http://handsandvoices.org/comcon/articles/V17-2_spechtotext.html)
- [12] Glen Shires(2019). Voice Driven Web Apps: Introduction to the Web Speech API Retrieved