

元智大學資管系
學術類畢業專題頂石課程(二)
期末報告

TransClass

1112006 林意晨

1111743 林瑜君

工作代號：ZE4

指導教授：邱昭彰教授

中華民國 114 年 11 月

Nov, 2025

Abstract

隨著台灣高等教育積極推動國際化政策，外籍學生人數逐年攀升，根據教育部統計資料顯示，目前在台外籍學生已超過十萬人，來自東南亞、歐美、日韓等不同語言文化背景。然而，中文授課課程對於非中文母語學生而言，往往形成顯著的學習障礙，特別是在專業課程講授過程中，複雜的學術術語與快速的口語表達常導致外籍學生理解困難，進而影響學習成效、降低課堂參與意願，甚至可能造成學習挫折感與學業適應問題。有鑑於此語言溝通挑戰，本專題運用人工智慧與雲端運算技術，開發了一套多語言即時語音翻譯系統，專門針對課堂教學環境設計，旨在為外籍學生提供即時、準確的語言輔助工具。系統採用先進的語音識別與機器翻譯技術架構，整合 Microsoft Azure Speech-to-Text API 進行高精度中文語音識別，能夠即時將教師的口語講授內容轉換為文字；同時運用 Azure Translator API 實現多語言翻譯功能，支援多種語言的即時翻譯服務。系統後端採用 PostgreSQL 關聯式資料庫進行資料管理，建立完整的使用者管理機制、翻譯歷史紀錄功能與個人化設定儲存，確保資料的安全性與查詢效能。在系統功能設計方面，除了核心的即時語音轉文字與翻譯功能外，系統還提供多語言介面切換、個人化翻譯偏好設定等進階功能。使用者只需透過網頁瀏覽器即可使用，無需安裝額外軟體，並支援桌上型電腦、平板電腦與智慧型手機等多種裝置平台。系統介面設計考量跨文化使用者體驗，採用直觀的圖像化操作方式，降低技術門檻，讓不同技術背景的外籍學生都能輕鬆上手使用。系統有效改善了課堂理解困難，顯著提升學習參與度與學習信心。本系統為解決跨文化高等教育中的語言障礙問題提供了創新且實用的技術解決方案，具有良好的推廣應用價值與發展潛力。

關鍵字： 語音識別、機器翻譯、教育科技、Azure API、多語言系統、AI 摘要

Contents

Abstract	2
Chapter 1 緒論	4
Chapter 2 相關技術與研究	7
Chapter 4 初步實驗結果或初步系統展示	12
Chapter 5 結論	26
Reference	27
附錄 A. 實習(或專題)工作內容.....	28
附錄 B. 實習(或專題)心得與建議.....	29

Chapter 1 緒論

1.1 研究背景

在全球化浪潮下，台灣高等教育積極推動國際化政策，致力於打造台灣成為亞太地區重要的高等教育樞紐。根據教育部「2030 雙語國家政策」與「新南向政策」的推動，台灣各大學積極招收國際學生，提供多元化的學位課程與交換計畫。根據教育部最新統計資料顯示，在台外籍學生總數已突破 13 萬人，包含來自東南亞各國如越南、印尼、泰國、馬來西亞，以及歐美、日韓、印度等超過 150 個國家的學生。這些國際學生不僅豐富了台灣校園的多元文化環境，也為台灣高等教育帶來新的機遇與挑戰。

然而，語言溝通障礙往往成為外籍學生在台學習過程中面臨的最主要困難。儘管許多大學已開設英語授課課程，但仍有相當比例的專業課程以中文進行教學，特別是在工程、醫學、法律等專業領域。對於非中文母語的學生而言，快速的中文口語表達、複雜的專業術語、以及台灣特有的語言習慣，都構成了理解上的重大挑戰。研究指出，語言障礙不僅影響外籍學生的學習成效與學術表現，更可能導致課堂參與度低落、社交孤立、學習動機下降等問題，進而影響其整體的留學經驗與學業成就。

此外，傳統的語言學習輔導方式，如語言交換夥伴、中文補習班等，雖然有助於提升長期的語言能力，但對於解決課堂中的即時理解需求效果有限。外籍學生往往需要在課堂進行的當下立即理解教師的講解內容，才能跟上教學進度並有效參與討論。因此，開發能夠提供即時語言支援的技術解決方案，成為改善外籍學生學習體驗的重要議題。

1.2 技術發展趨勢與機會

語音識別與機器翻譯技術在此教育國際化背景下扮演著關鍵的橋樑角色。近年來，人工智慧技術的快速發展為解決跨語言溝通問題提供了前所未有的技術基礎。深度學習演算法的突破使得語音識別準確率大幅提升，特別是在處理自然語音、連續語句、以及帶有口音的語音方面都有顯著進步。同時，基於 Transformer 架構的神經機器翻譯技術也達到了接近人工翻譯的品質水準，能夠處理複雜的語法結構與語境理解。

雲端運算技術的成熟進一步降低了開發與部署的門檻。Microsoft Azure、Google Cloud、Amazon Web Services 等主要雲端服務提供商都推出了成熟的語音處理與翻譯 API 服務，具備高可用性、可擴展性以及持續優化的特性。這些服務的 API 化設計使得開發者能夠快速整合先進的 AI 功能，而無需從零開始建構複雜的機器學習模型。

教育科技（EdTech）領域對於個人化學習工具的需求也持續增長。COVID-19 疫情期間，線上學習與數位教學工具的普及加速了教育數位轉型的進程。學生與教師對於科技輔助學習工具的接受度顯著提高，為創新的語言輔助系統創造了良好的應用環境。

1.3 研究動機與目的

基於上述背景分析，本專題的核心動機在於運用現代人工智慧技術，開發一套實用的多語言即時語音翻譯系統，專門針對課堂教學場景進行優化，以協助外籍學生克服語言理解障礙，提升學習效果與課堂參與度。

具體而言，本研究的主要目的包括：

- **即時性需求滿足：**開發能夠在課堂進行中提供即時語音識別與翻譯服務的系統，讓外籍學生能夠同步理解教師的講解內容，不錯過重要的學習機會。
- **多語言支援：**整合支援多種目標語言的翻譯功能，滿足來自不同國家與語言背景的外籍學生需求，包括但不限於英文、日文、越南文、印尼文等。
- **易用性設計：**設計直觀友善的使用者介面，確保不同技術背景的學生都能輕鬆上手使用，降低技術門檻並提高採用意願。
- **資料管理與個人化：**建立完善的使用者資料管理系統，提供翻譯歷史紀錄、個人偏好設定等功能，支援學生的持續學習需求。

1.4 系統概述與創新特點

本專題開發的多語言即時語音翻譯系統採用現代化的雲端架構設計，整合了多項先進技術組件。系統核心採用 Microsoft Azure 的 Speech-to-Text API 進行語音識別，該服務具有高準確率與穩定性，特別針對中文語音識別進行了優化；整合 Azure Translator API 實現多語言翻譯功能，支援數十種語言；使用 Hugging-face 中

多個開源模型(中文模型為 ChatGLM, Baichun, T5，英文模型為 BART)為課程選擇相對應的最佳模型生成課程摘要，並提供多語言翻譯輸出；後端資料庫管理採用 PostgreSQL 資料庫，提供穩定可靠的資料儲存與查詢系統。

系統的主要創新特點為教育場景優化，包括：針對課堂教學環境的特殊需求進行系統設計，考慮教師講話速度、專業術語使用、教室聲學環境等因素，提供最適合的語音處理參數設定。採用 WebSocket 確保學生能即時看到課程內容，課程結束後能觀看課程內容、AI 生成摘要與翻譯，且支援多種格式匯出。

系統的主要優點在於即時性強、準確率高、支援語言廣泛、操作介面友善等特性。主要技術限制包括對穩定網路連線的依賴、專業術語翻譯準確度仍有提升空間、嘈雜環境中語音識別效果可能受影響等。

Chapter 2 相關技術與研究

本專題主要運用語音識別技術與機器翻譯技術，同時涉及雲端運算、資料庫管理、前端開發等多個技術領域。以下詳細介紹這些核心技術的發展現況、技術特點與在本系統中的應用。

2.1 語音識別技術 (Speech-to-Text)

2.1.1 技術發展歷程與現況

語音識別技術是將人類語音信號轉換為對應文字的過程，涉及數位信號處理、聲學模型、語言模型、語音解碼等多個複雜的技術層面。語音識別技術的發展經歷了多個重要階段：早期的模板匹配方法、基於隱馬可夫模型 (HMM) 的統計方法、以及近年來基於深度學習的端到端方法。

現代語音識別系統主要採用深度學習方法，特別是深度神經網路 (DNN)、循環神經網路 (RNN)、長短期記憶網路 (LSTM)、以及最新的 Transformer 架構與注意力機制 (Attention Mechanism) 的結合運用。這些技術的發展使得語音識別在準確率、處理速度、語言覆蓋範圍等方面都有顯著提升。

2.1.2 Microsoft Azure Speech-to-Text 服務

Microsoft Azure Speech-to-Text 服務是本專題採用的核心語音識別解決方案，該服務基於 Microsoft 多年來在語音技術領域的研發成果，採用了最新的深度神經網路模型架構。

Azure Speech 服務具有以下重要特點：

- **多語言支援能力：**支援超過 100 種語言與方言的識別，包括中文普通話、台灣中文、廣東話、英文、日文、韓文、越南文、泰文、印尼文等，涵蓋了在台外籍學生的主要語言需求。
- **即時處理能力：**支援即時語音轉錄功能，適合課堂同步翻譯的應用需求。同時也提供批次處理模式，可用於處理預錄的語音檔案。
- **自訂語音模型：**Azure Speech 服務允許使用者根據特定領域需求訓練自訂語音模型，這對於提升教育領域專業術語的識別準確度特別有用。

2.1.3 Azure Translator 服務技術特點

Microsoft Azure Translator 服務是本專題採用的機器翻譯解決方案，該服務基

於最新的 Transformer 架構神經網路模型，具有以下技術特點與優勢：

- **廣泛的語言支援：**Azure Translator 支援超過 100 種語言間的互譯，涵蓋了世界主要語言與方言。對於本專題的目標使用者而言，特別支援中文到英文、日文、韓文、越南文、泰文、印尼文、馬來文、西班牙文、法文、德文等語言的高品質翻譯。
- **領域適應性優化：**Azure Translator 針對不同應用領域進行了專門優化，包括商業、技術、醫療、法律、教育等。對於教育領域的翻譯需求，該服務在學術術語、專業概念的翻譯方面表現優秀，特別適合課堂教學內容的翻譯。
- **上下文理解能力：**基於 Transformer 架構的優勢，Azure Translator 具備優秀的上下文理解能力，能夠根據句子的完整語境進行翻譯，減少脫離上下文的誤譯情況。
- **自訂翻譯功能：**服務提供 Custom Translator 功能，允許使用者上傳專業領域的平行語料庫來訓練自訂翻譯模型，這對於提升特定學科領域術語的翻譯準確度非常有用。

2.1.4 技術整合考量

選擇 Azure Translator 作為翻譯服務主要基於以下技術與實務考量：

- **API 整合便利性：**Azure Translator 提供 RESTful API 接口，支援 JSON 格式的請求與回應，易於與其他系統組件整合。API 設計簡潔明確，降低了開發複雜度。
- **服務穩定性與可擴展性：**作為企業級雲端服務，Azure Translator 具備高可用性與自動擴展能力，能夠處理大量併發翻譯請求，確保系統在高負載情況下的穩定運行。
- **成本控制機制：**服務採用按使用量計費的模式，對於教育應用場景具有良好的成本可控性。同時提供免費額度，適合初期開發與測試使用。
- **資料安全保障：**Azure Translator 符合嚴格的資料保護標準，翻譯內容不會被保存或用於模型訓練，確保使用者資料的隱私安全。

2.2 資料庫技術與系統架構

2.2.1 PostgreSQL 資料庫選擇

本專題採用 PostgreSQL 作為後端資料庫管理系統，主要考量其在以下方面的技術優勢：

- **強大的 SQL 支援與標準相容性：**PostgreSQL 完全支援 SQL 標準，提供豐富的資料型別與查詢功能，適合複雜的資料操作需求。
- **優秀的效能表現：**在並發處理、大量資料查詢、索引優化等方面表現優異，能夠滿足翻譯歷史紀錄的快速查詢需求。
- **開源與成本效益：**作為開源資料庫，PostgreSQL 沒有授權費用負擔，同時具有活躍的社群支援與豐富的文檔資源。
- **資料完整性保障：**提供完整的 ACID 事務支援、外鍵約束、檢查約束等功能，確保翻譯紀錄資料的一致性與完整性。

2.3 實時通訊技術

2.3.1 WebSocket 與 Socket.IO

傳統的 HTTP 請求-回應模型無法滿足實時通訊需求。WebSocket 通訊協定提供了全雙工的持久連線，支援伺服器主動推送資訊至客戶。Socket.IO 是 Node.js 的即時通訊庫，建立在 WebSocket 之上，提供了自動重新連線、事件系統、課程管理等功能。本系統採用 Socket.IO 管理參與者連線，實現課程內容的即時同步。

Chapter 3 研究方法

3.1 系統架構設計

本研究採用分層式系統架構，將整個多語言即時語音翻譯系統劃分為四個主要層次：使用者介面層、業務邏輯層、API 整合層以及資料持久層。此架構設計確保系統具備良好的可擴展性與維護性，同時支援即時處理需求。

系統的核心流程包含語音輸入、語音識別、語言翻譯、結果輸出四個階段。使用者透過麥克風輸入語音後，系統將音訊串流傳送至 Microsoft Azure Speech-to-Text API 進行語音識別，識別結果再透過 Azure Translator API 進行多語言翻譯，最終將翻譯結果呈現於使用者介面。

3.2 技術選型與整合

3.2.1 語音識別技術

本系統選用 Microsoft Azure Speech-to-Text API 作為語音識別核心技術。Azure Speech API 具備以下優勢：支援繁體中文語音識別、提供即時串流識別功能、具備良好的噪音處理能力，以及可自訂語言模型以提升特定領域的識別準確度。

3.2.2 翻譯服務整合

翻譯功能採用 Azure Translator API，該服務支援超過 100 種語言的相互翻譯，能夠滿足多元化的外籍學生需求。API 整合採用 RESTful 架構，透過 HTTPS 協定確保資料傳輸的安全性。為提升翻譯品質，系統實作了上下文記憶功能，將前後文資訊納入翻譯請求中，使翻譯結果更加流暢自然。同時建立了專業詞彙字典，針對教學場景中的專業術語進行客製化翻譯。

3.2.3 資料庫設計

系統採用 PostgreSQL 作為資料管理解決方案，資料庫設計以課程為核心概念，支援多使用者協作的即時翻譯環境。

資料庫設計遵循第三正規化原則，透過外鍵約束確保資料一致性，並針對高頻查詢欄位建立複合索引以提升效能。同時實作定期資料備份與災難復原機制，確保重要課程資料的安全性與可用性。

3.3 前端開發技術

使用者介面採用現代化的 Web 技術進行開發，HTML、CSS 與 JavaScript 開發前端實作響應式設計，確保系統能在不同裝置上正常運作。系統透過 Media Devices API 擷取使用者端的即時音訊，並使用 Media Recorder API 將音訊資料錄製並串流傳輸至伺服器，再由 Microsoft Azure Speech-to-Text API 進行語音識別處理。介面設計注重直覺性與操作便利性，提供清晰的視覺回饋與系統狀態顯示，提升整體使用體驗。

3.4 後端系統開發

後端採用 Node.js 進行開發，提供 RESTful API 接口供前端調用。系統實作了以下主要功能：

- **課程管理**：負責課程的建立、參與者管理、權限控制與課程狀態維護
- **即時通訊**：使用 WebSocket 技術實現參與者間的即時資訊推送與狀態同步
- **語音處理**：負責音訊資料的接收、格式轉換與 API 調用
- **翻譯處理**：管理多語言翻譯請求與個人化翻譯結果分發
- **使用者管理**：處理使用者註冊、登入與偏好設定
- **課程紀錄**：負責課程錄音、自動摘要生成與多格式匯出功能
- **資料管理**：負責資料庫操作與資料持久化
- **登入與註冊系統**：使用者透過註冊畫面創建帳號並登入系統

3.5 系統整合與測試

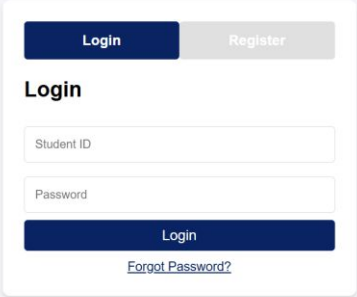
系統開發採用敏捷開發方法論，透過迭代式開發確保各模組功能的穩定性。整合測試階段包含單元測試、整合測試以及使用者驗收測試三個層次。

效能測試方面，針對語音識別延遲、翻譯準確度、系統回應時間等關鍵指標進行量化評估。同時進行壓力測試以驗證系統在多使用者同時使用情況下的穩定性。

Chapter 4 初步實驗結果或初步系統展示

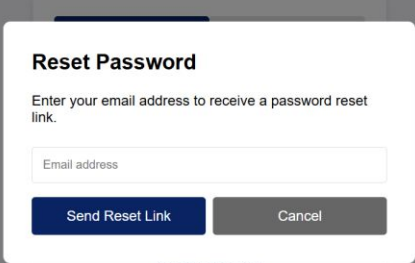
4.1 系統展示

(1) 登入頁面



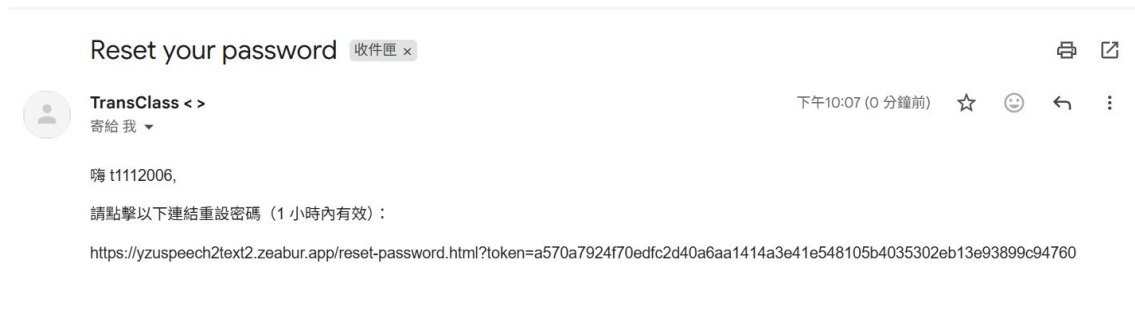
The image shows a login form centered on a light purple background. At the top of the form are two buttons: 'Login' (dark blue) and 'Register' (light gray). Below these is the heading 'Login'. There are two input fields: 'Student ID' and 'Password'. Below the 'Password' field is a dark blue 'Login' button. At the bottom of the form is a link that says 'Forgot Password?'.

1.1 密碼重置頁面



The image shows a 'Reset Password' form centered on a dark gray background. The form has a white background and a dark blue header bar. The title 'Reset Password' is in bold. Below the title is the instruction 'Enter your email address to receive a password reset link.' There is an input field labeled 'Email address'. Below the input field are two buttons: 'Send Reset Link' (dark blue) and 'Cancel' (gray).

1.2 寄送重設密碼連結至電子郵件中



1.3 進入連結後即可重設密碼

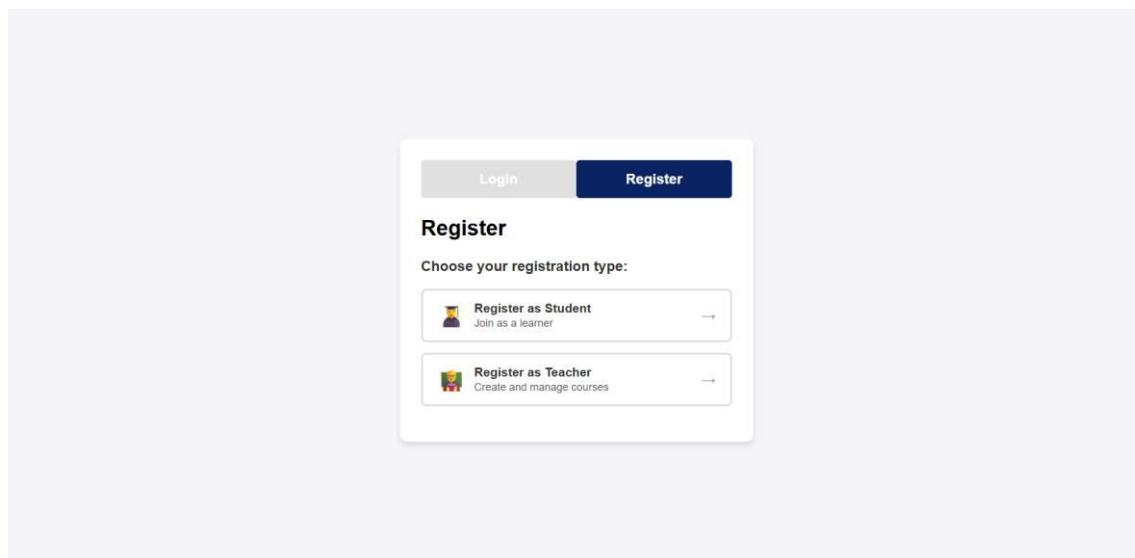
Set New Password

1.4 顯示 Password reset successful, you can now login. 代表重設成功即可重新登入

Set New Password

Password reset successful, you can now login.

(2)註冊畫面



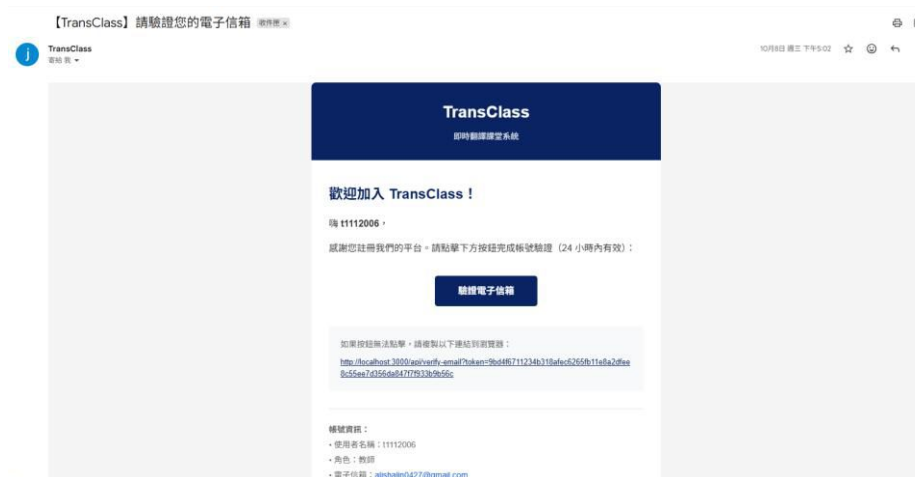
2.1 註冊畫面—學生

The screenshot shows a registration form for a student. At the top, there is a header with a student icon and the text '學生 Student'. Below this is the title 'Create Student Account' and a subtitle 'Join our learning platform as a student'. The form contains several input fields: 'Student ID' (with placeholder 'Enter your student ID'), 'User Name' (with placeholder 'Choose a user name'), 'Email Address' (with placeholder 'Enter your email'), 'Password' (with placeholder 'Create a password (min 6 characters)'), and 'Confirm Password' (with placeholder 'Re-enter your password'). At the bottom of the form is a blue button labeled 'Create Student Account'. Below the button are two links: '← Back to Login' and 'Register as Teacher'.

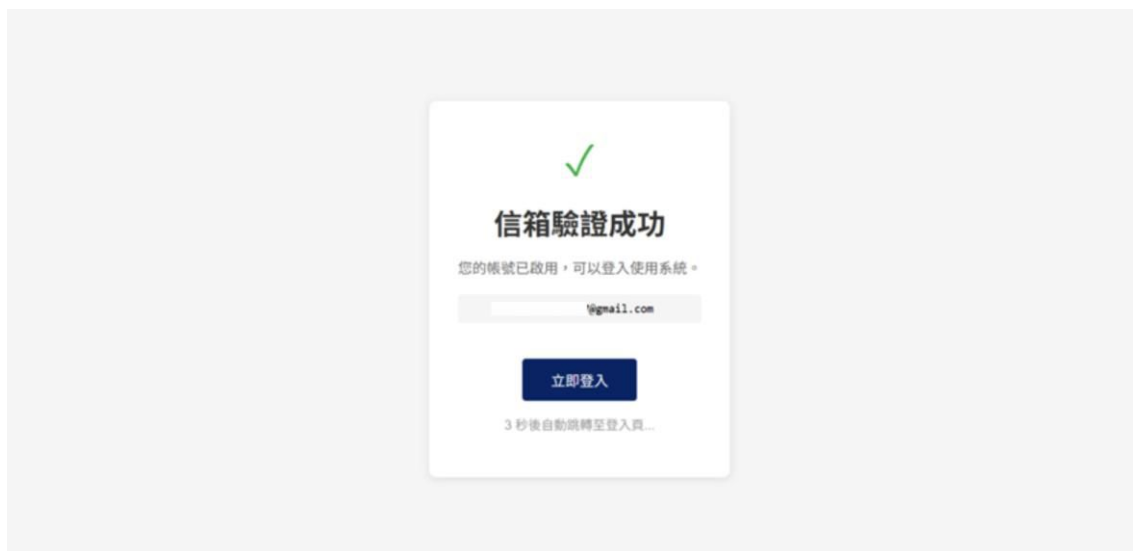
2.2 註冊畫面—老師

The screenshot shows a registration form for a teacher. At the top, there is a header with a teacher icon and the text '老師 Teacher'. Below this is the title 'Create Teacher Account' and a subtitle 'Join our platform to teach and inspire students'. The form contains several input fields: 'Teacher ID' (with placeholder 'Enter your teacher ID'), 'User Name' (with placeholder 't1112006'), 'Email Address' (with placeholder 'Enter your professional email'), 'Password' (with placeholder '*****'), and 'Confirm Password' (with placeholder 'Re-enter your password'). At the bottom of the form is a blue button labeled 'Create Teacher Account'. Below the button are two links: '← Back to Login' and 'Register as Student'.

2.3 驗證信箱信件

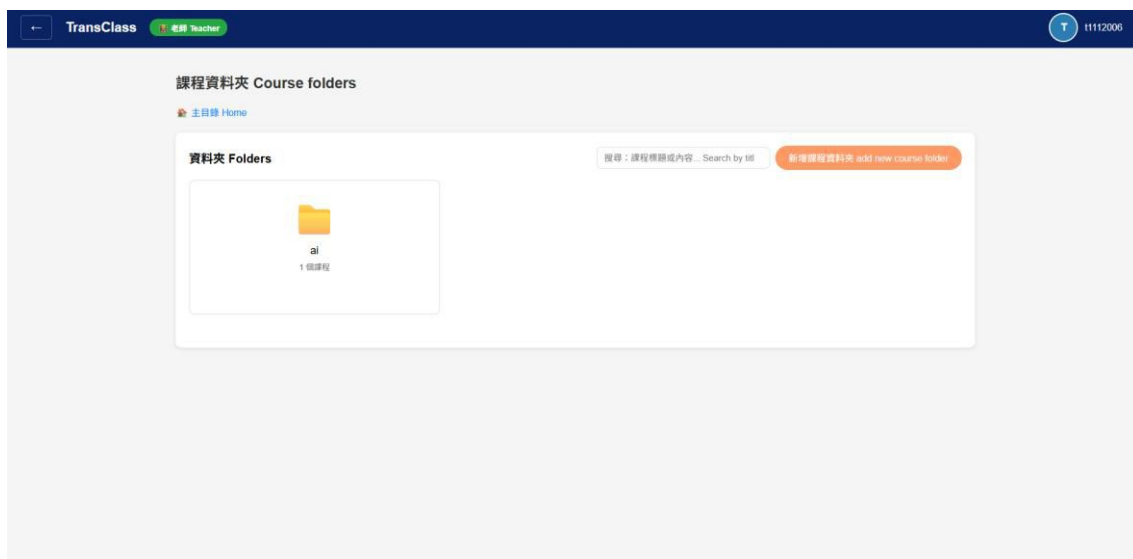


2.4 點選驗證電子信箱，若成功則 3 秒後跳轉至登入頁面

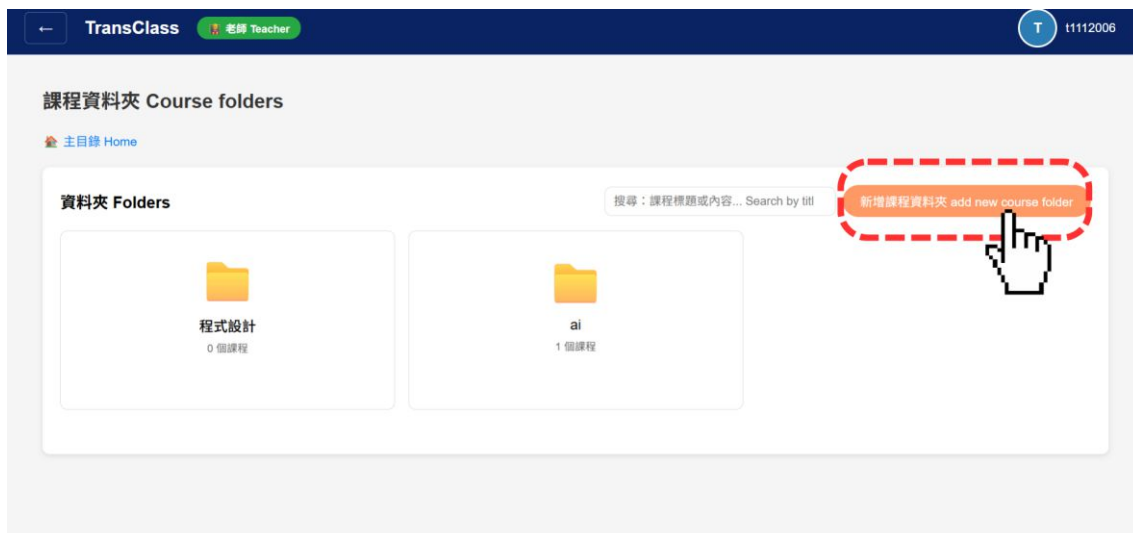


(3) 主頁

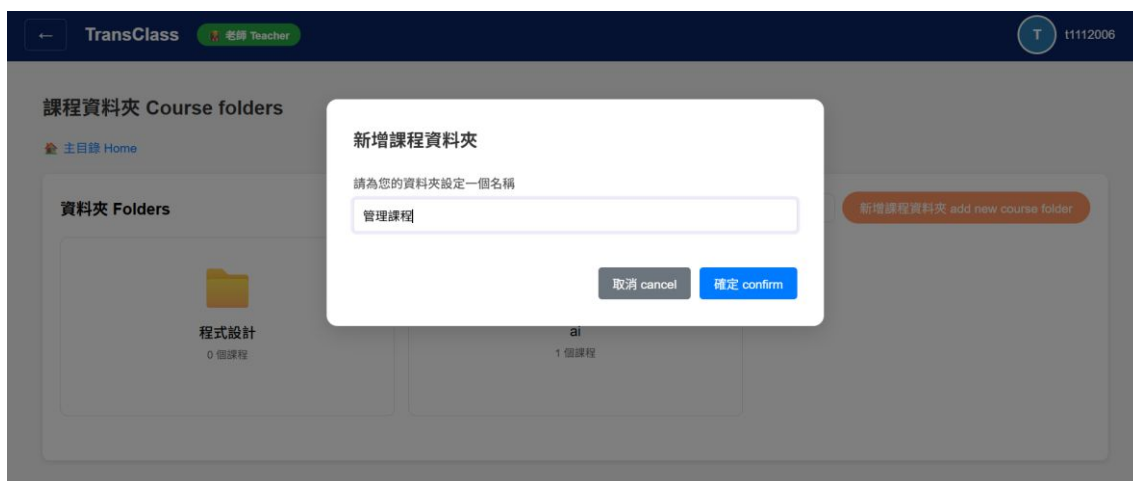
3.1 老師



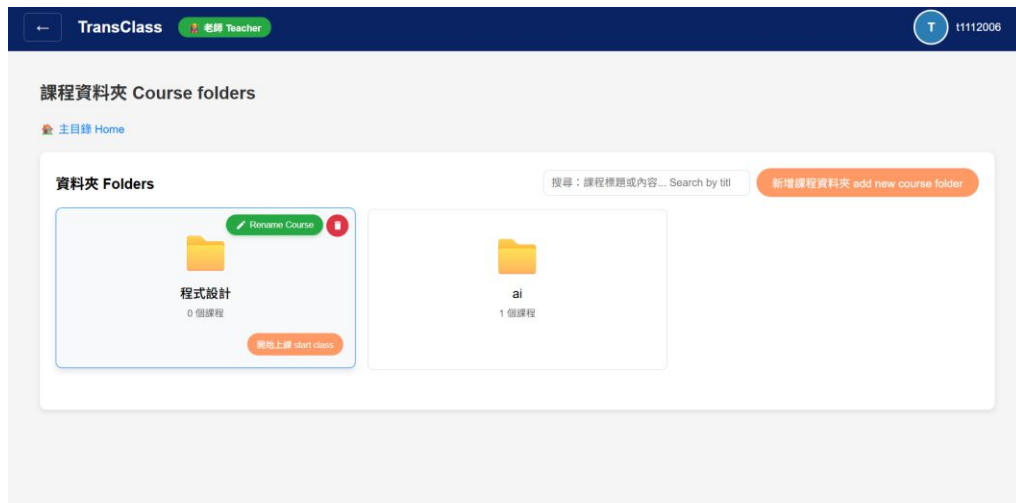
(4)新增課程資料夾



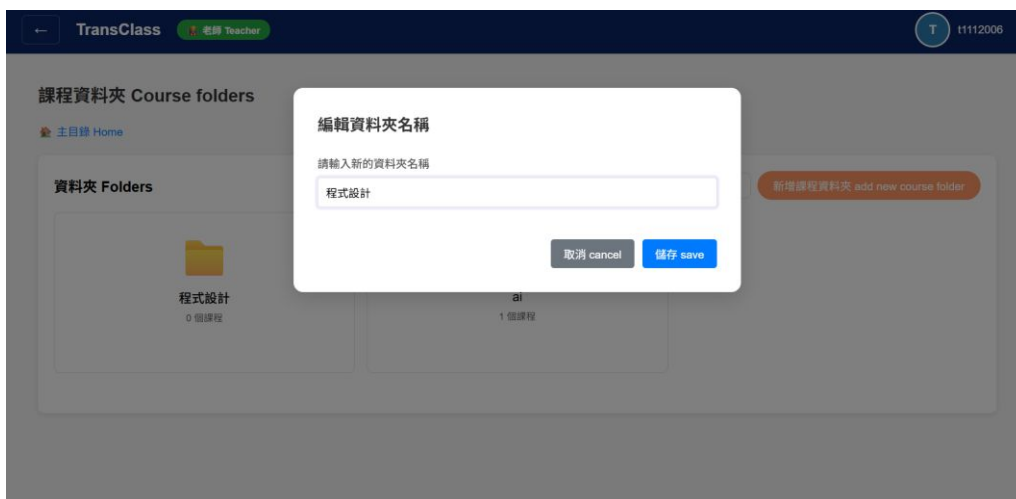
4.1 輸入課程資料夾名稱並點選確定



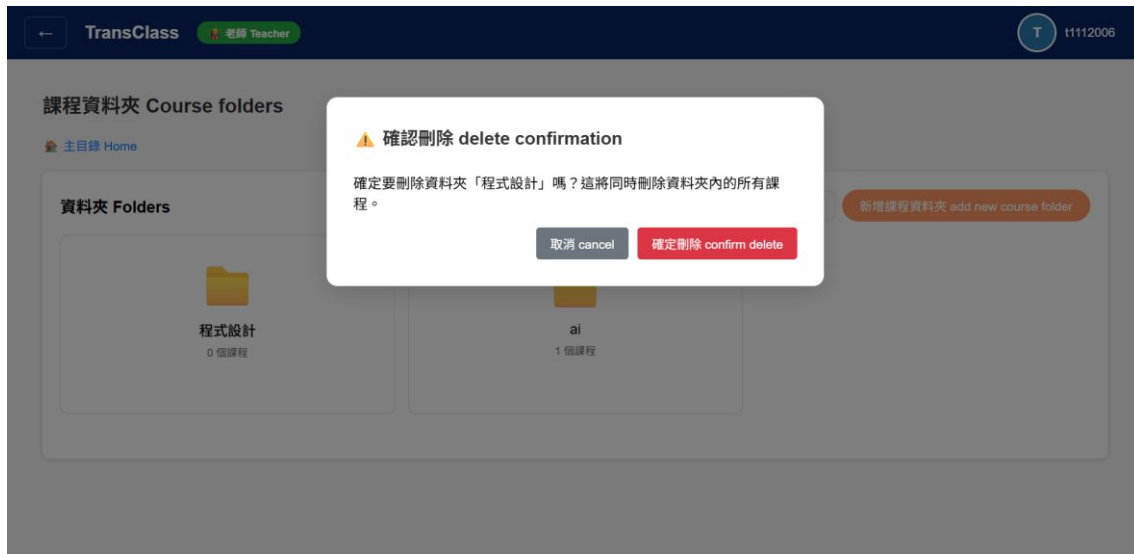
(5)將滑鼠放置到現有的課程資料夾按鈕上時可選擇編輯資料夾名稱、刪除資料夾與開始上課



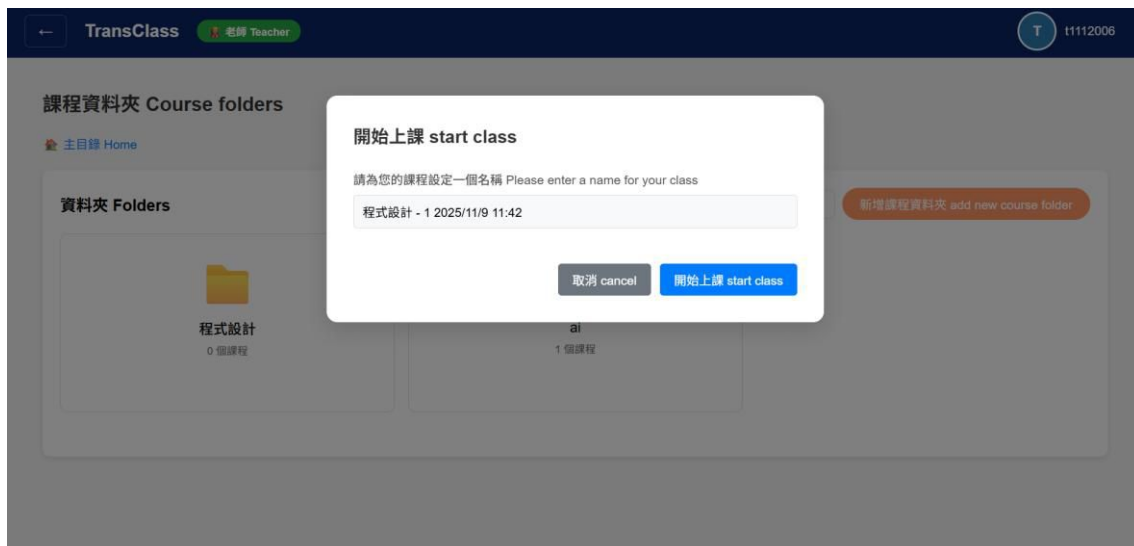
5.1 編輯資料夾名稱



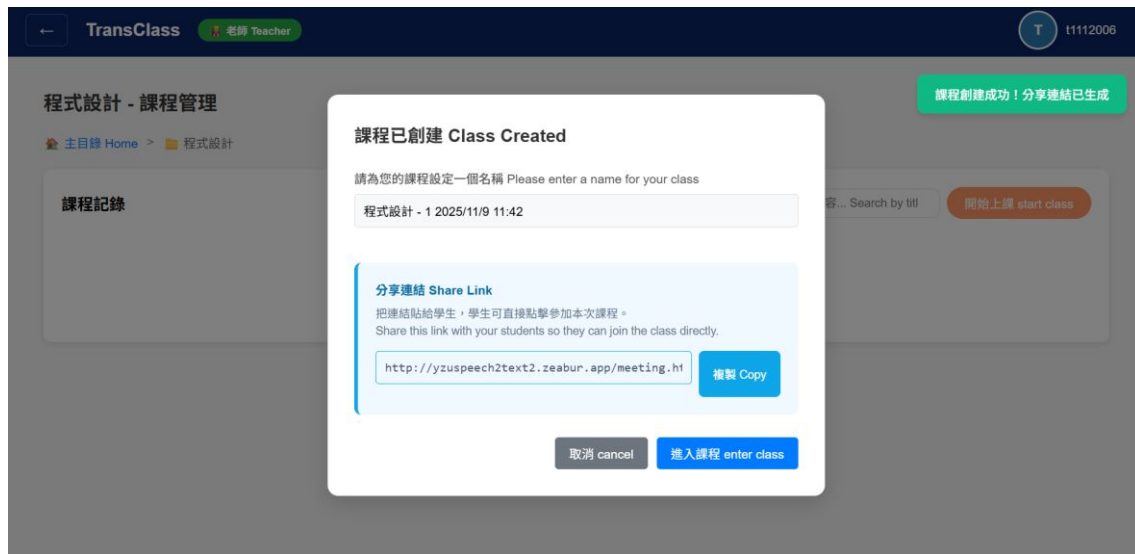
5.2 刪除課程資料夾



5.3 開始上課



(6)點選開始上課後可更改預設課程名稱與分享課程連結並進入課程開始上課



(7)課程頁面

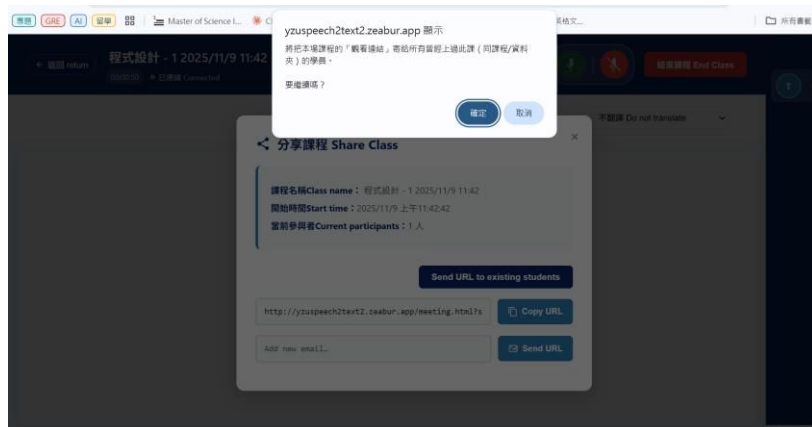
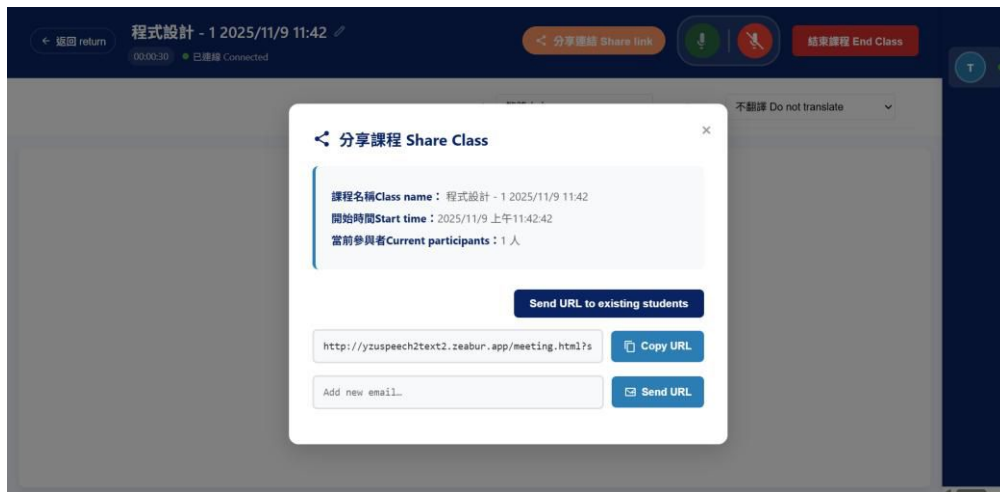


7.1 更改課程名稱



7.2 分享課程

(可選擇複製網址或是直接發送網址至已在此課程資料夾的使用者的信箱)



7.3 結束課程



(8)課程紀錄

TransClass

← 返回主頁 Back to main page

程式設計 - 1 2025/11/9 11:42

匯出檔案 export file

刪除課程 delete class

課程標題: Class title

程式設計 - 1 2025/11/9 11:42

開始時間: Start time

2025/11/09 上午11:42:29

結束時間: End time

2025/11/09 上午11:44:09

課程時長: Duration

1 分鐘 40 秒

狀態: Status

已結束

課程記錄: Class record

0 條

課程記錄 Transcripts:

翻譯語言 translate to: 不翻譯

此課程沒有課程記錄 No records found

(9)匯出檔案

TransClass

← 返回主頁 Back to main page

程式設計 - 1 2025/11/9 11:42

匯出檔案 export file

刪除課程 delete class

課程標題: Class title

程式設計 - 1 2025/11/9 11:42

開始時間: Start time

2025/11/09 上午11:42:29

結束時間: End time

2025/11/09 上午11:44:09

課程時長: Duration

1 分鐘 40 秒

狀態: Status

已結束

課程記錄: Class record

0 條

課程記錄 Transcripts:

翻譯語言 translate to: 不翻譯

此課程沒有課程記錄 No records found

匯出選項

選擇您需要的匯出格式 Please select the file format you need for export.

翻譯紀錄 Translated Transcript

翻譯摘要 Translated Summary

原文 + 翻譯紀錄 Original + Translated Transcript

原文紀錄 Original Transcript

原文摘要 Original Summary

選擇檔案格式 Choose File Format

純文字檔案 (.txt)

請選擇匯出類型

取消 Cancel

9.1 可選擇多個匯出的檔案選項，並選擇翻譯語言與檔案匯出格式

TransClass

← 返回主頁 Back to main page

程式設計 - 1 2025/11/9 11:42

匯出檔案 export file

刪除課程 delete class

課程標題: Class title

程式設計 - 1 2025/11/9 11:42

開始時間: Start time

2025/11/09 上午11:42:29

結束時間: End time

2025/11/09 上午11:44:09

課程時長: Duration

1 分鐘 40 秒

狀態: Status

已結束

課程記錄: Class record

0 條

課程記錄 Transcripts:

翻譯語言 translate to: 不翻譯

此課程沒有課程記錄 No records found

匯出選項

選擇您需要的匯出格式 Please select the file format you need for export.

翻譯紀錄 Translated Transcript

翻譯摘要 Translated Summary

原文 + 翻譯紀錄 Original + Translated Transcript

原文紀錄 Original Transcript

原文摘要 Original Summary

選擇翻譯語言 Choose Translation Language

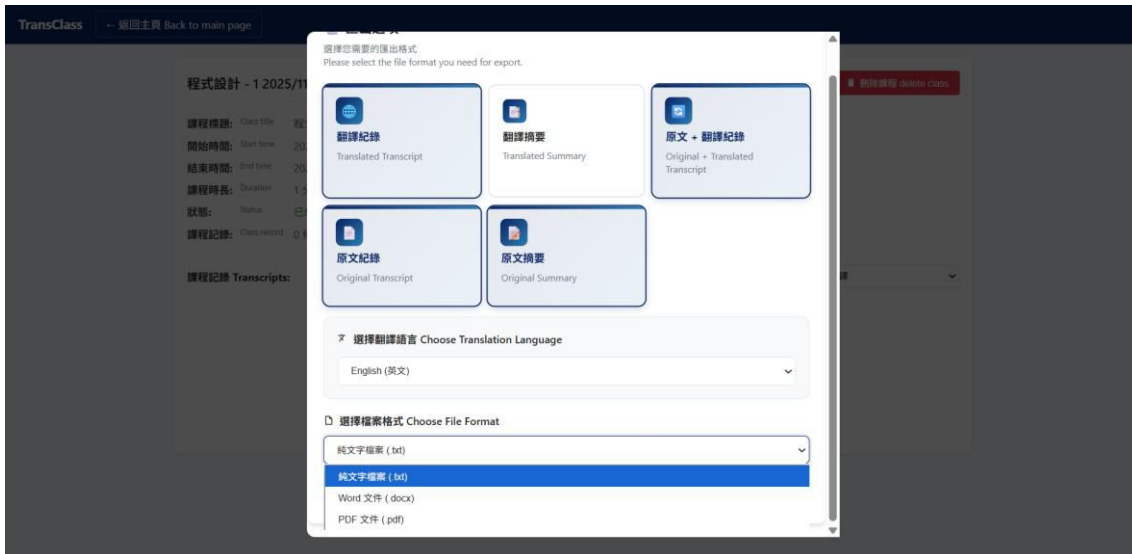
English (英文)

選擇檔案格式 Choose File Format

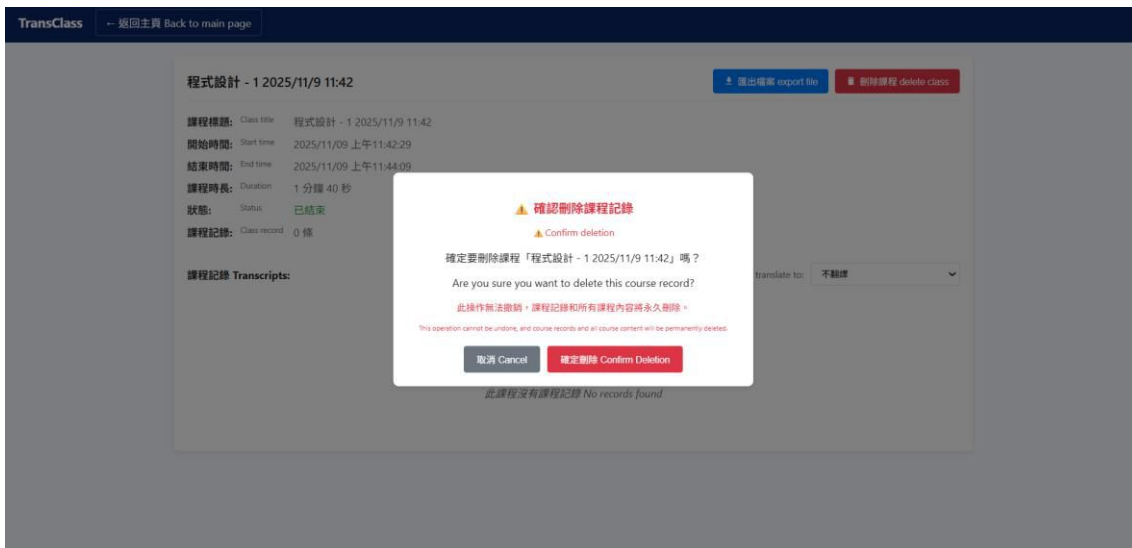
純文字檔案 (.txt)

匯出 4 種格式

取消 Cancel



(10)刪除課程

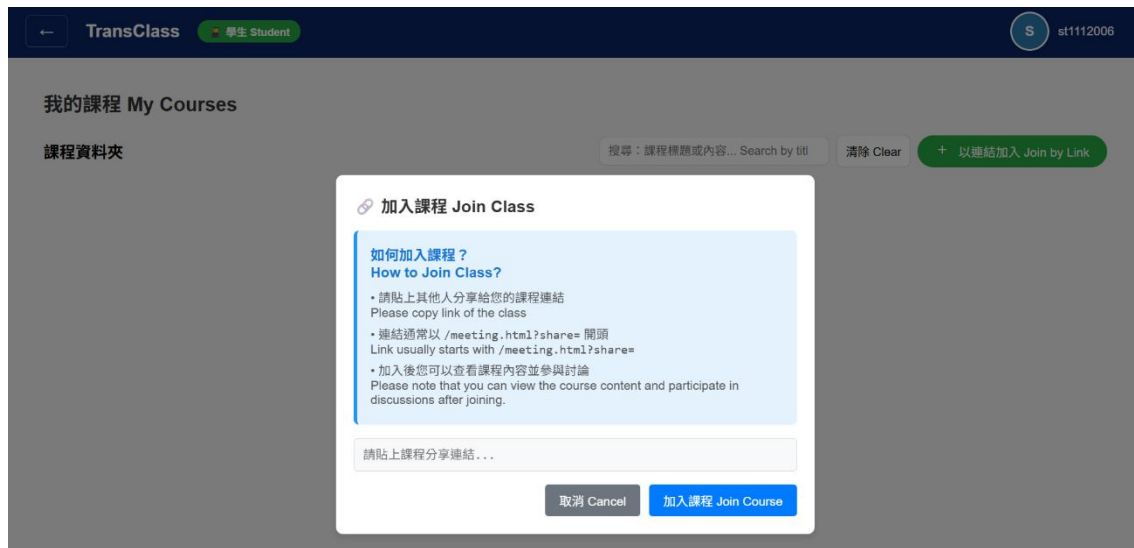


(11)主頁—學生

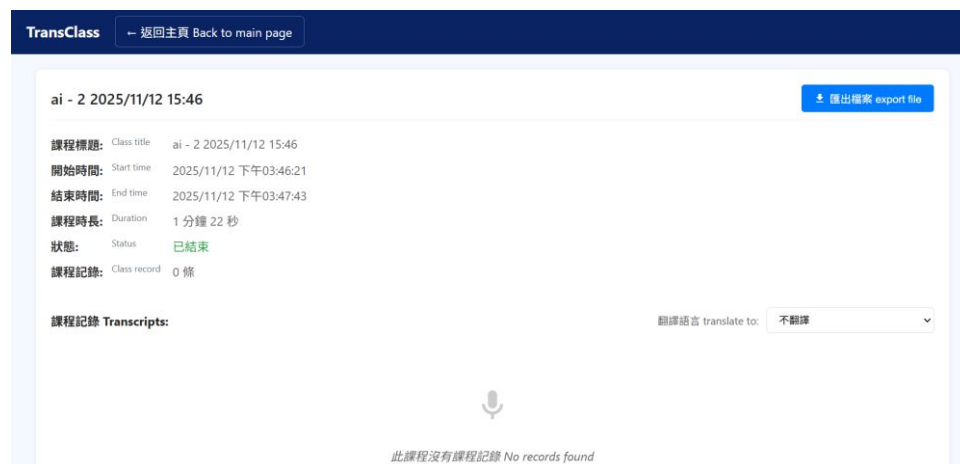
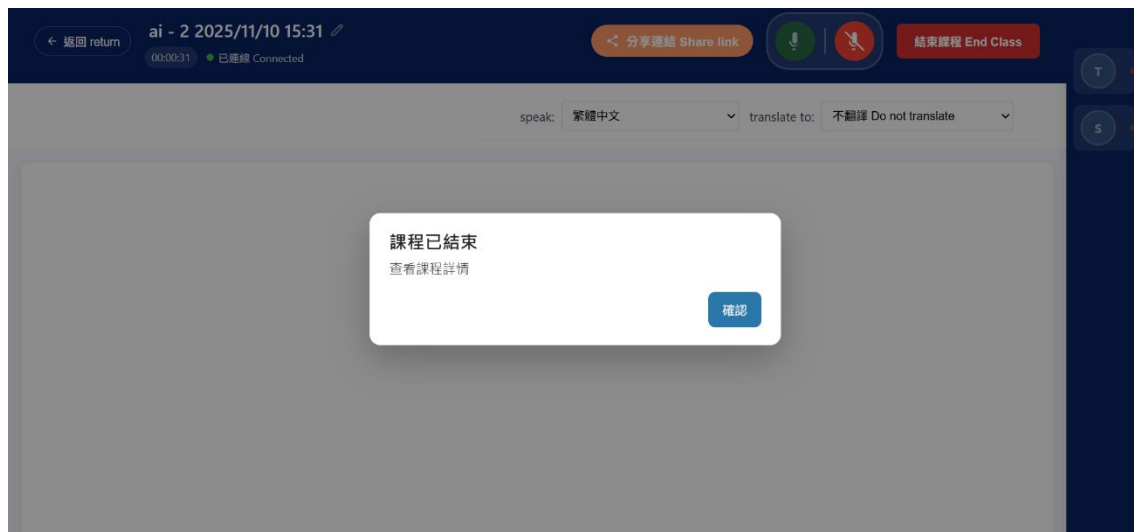


(12)加入課程

12.1 點選「以連結加入」連結並貼上連結即可加入課程



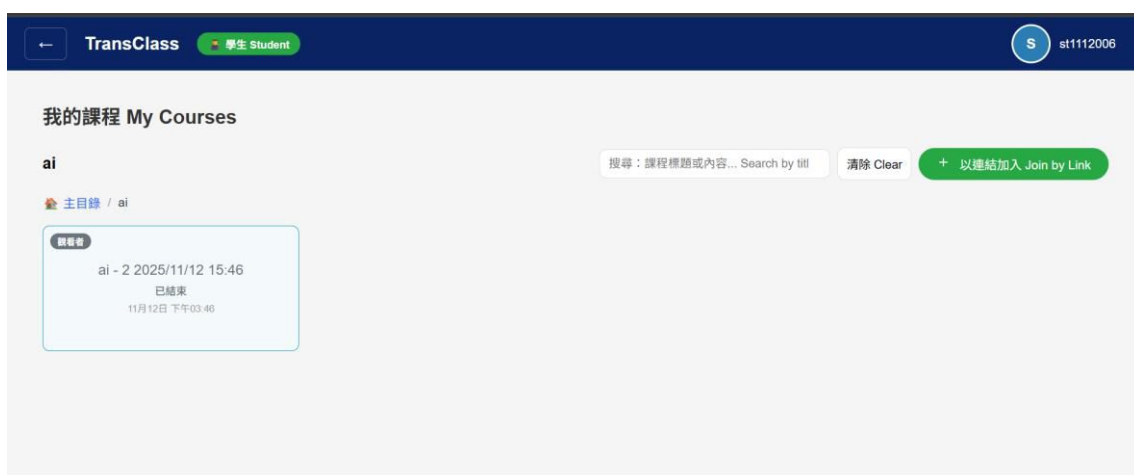
12.2 課程結束時會跳出課程已結束視窗並跳轉至課程內容頁面



12.3 學生主頁的課程資料夾中會出現已加入的課程資料夾



12.4 課程資料夾中則會出現已加入過的課程



本系統提供簡潔直觀的使用者介面，主要包含以下功能區域：

1. 登入頁面：用戶登入、密碼重置、選擇學生身分或教師身分註冊
2. 學生註冊頁面：建立學生帳號(需輸入學號、使用者名稱、電子郵件與密碼進行註冊)，註冊完畢後寄送驗證信建置電子郵件，點選驗證電子信箱後即可登入系統。
3. 教師註冊頁面：建立教師帳號(需輸入教師 ID、使用者名稱、電子郵件與密碼進行註冊)，註冊完畢後寄送驗證信建置電子郵件，點選驗證電子信箱後即可登入系統。
4. 主頁(教師)：可建立課程資料夾、管理課程、分享課程連結、查看課程紀錄。
5. 主頁(學生)：可查看已加入的課程、加入新課程、查看課程紀錄。
6. 課程頁面：使用者可開啟麥克風將所講的內容轉成文字，並提供參與者多種語言翻譯選項。此外，可使用分享課程連結或點選發送信件給已在此課程資

料夾中的學生連結。頁面的右側欄位顯示出已在此課程中的參與者。

7. 課程詳情頁面：顯示已結束課程的所有資訊(課程內容、逐句翻譯與時間戳)。

此外還有匯出功能可供使用者匯出翻譯紀錄、翻譯 AI 摘要、原文+翻譯 AI 摘要、原文+翻譯紀錄與原文紀錄，也可選擇翻譯的語言與匯出的檔案格式(word, txt, pdf)。

8. 密碼重設頁面：使用這透過郵件連結進入此頁面後即可重設密碼

4.2 系統使用流程

頁面名稱	檔案名稱	使用者類型	核心功能	前一頁
登入	auth.html	全部	登入/選擇註冊角色	N/A
密碼重設頁面	reset-password.html	使用者	重設密碼	登入
教師註冊	teacher-signup.html	新教師	建立帳號	登入
學生註冊	student-signup.html	新學生	建立帳號	登入
教師主頁	index.html	教師	課程管理	登入
學生主頁	student-mainpage.html	學生	課程列表 、加入課程	登入
課程頁面	meeting.html	全部	即時翻譯 、紀錄課程內容	教師主頁 /學生主頁
課程詳情頁面	meeting-detail.html	全部	查看紀錄 、匯出紀錄或摘要	教師主頁 /學生主頁

Chapter 5 結論

本專題開發了一套多語言即時語音翻譯系統，整合 Microsoft Azure Speech-to-Text 與 Translator API，搭配 PostgreSQL 資料庫管理，為外籍學生提供課堂語言輔助工具。系統具備即時語音識別、多語言翻譯、歷史紀錄查詢等核心功能，經測試驗證具有良好的實用性與可行性。

系統優點

支援多種常見語言翻譯，滿足不同國籍學生需求；使用者介面簡潔友善，易於操作；採用雲端服務架構，具備良好的穩定性與可擴展性。

系統限制

對網路連線品質依賴度高，離線環境無法使用；專業術語與技術詞彙的翻譯準確度仍有提升空間；在嘈雜環境中的語音識別效果會受到影響；目前僅支援中文、英文、越南文、日文語音輸入，尚未實現不限語言的語音識別。

透過本專題的開發實作，不僅驗證了語音翻譯技術在教育領域的應用價值，也為後續相關系統的開發提供了實務經驗與技術參考。

Reference

- [1] Microsoft Corporation, "Azure Cognitive Services Speech SDK Documentation," Microsoft Azure Documentation, 2024. [Online]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/cognitive-services/speech-service/>
- [2] Microsoft Corporation, "Azure Translator Text API v3.0," Microsoft Azure Documentation, 2024. [Online]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/cognitive-services/translator/>
- [3] PostgreSQL Global Development Group, "PostgreSQL 15 Documentation," PostgreSQL.org, 2024. [Online]. Available: <https://www.postgresql.org/docs/>

附錄 A. 實習(或專題)工作內容

林意晨、林瑜君

我們於邱昭彰教授的實驗室進行專題研究，主要參與多語言語音翻譯系統的開發工作，透過實際專案經驗提升軟體開發與雲端服務整合之專業能力。實習期間深入學習語音識別技術、API 應用，以及資料庫設計與管理等技能。主要工作內容包括：

- **Azure 語音服務整合：**學習 Microsoft Azure Speech-to-Text API 的使用方法，包括服務註冊、API 金鑰管理、語音識別參數調優等。透過實作掌握即時語音識別的技術要點，了解如何處理不同音質與環境下的語音輸入。
- **多語言翻譯功能開發：**整合 Azure Translator API，實作中文到多種目標語言的翻譯功能。學習翻譯 API 的呼叫方式、參數設定，以及翻譯結果的處理與展示方法。
- **資料庫設計與實作：**使用 PostgreSQL 設計並建立翻譯系統的資料庫架構，包括使用者資料表、翻譯紀錄表等。學習 SQL 查詢優化、資料備份與復原等資料庫管理技能。
- **系統測試與優化：**進行功能測試、效能測試與使用者體驗測試，記錄並修正系統問題，持續優化系統回應速度與翻譯準確度。

附錄 B. 實習(或專題)心得與建議

- 林意晨

本次專題讓我在全端開發方面有顯著成長。透過實際開發多語言翻譯系統，深刻體會到將理論知識轉化為實用應用的挑戰與成就感。

Microsoft Azure 的 AI 服務品質穩定且功能強大，API 文件完整易懂，大幅降低了開發門檻。在整合 Speech-to-Text API 的過程中，我學習到語音處理的技術細節，包括音訊格式轉換、API 呼叫優化、錯誤處理機制等。語音識別在安靜環境下可達 90% 以上的準確率，但在處理專業術語與特殊口音時仍有改善空間，這讓我了解到 AI 技術在實際應用中的局限性。Azure Translator API 的多語言翻譯能力表現優異，特別是中英翻譯已接近實用水準，其品質與語言相似度及訓練資料豐富程度密切相關。

在開發流程方面，版本控制與代碼審查制度有助於維持品質，Git 分支管理與 Pull Request 流程讓團隊協作更加順暢。透過撰寫單元測試與整合測試，我理解到測試驗證對系統品質的重要性。系統架構設計的經驗讓我學習到如何在功能需求、效能要求、維護成本之間取得平衡。

透過實際了解外籍學生的需求，我學習到使用者研究的重要性。技術再先進，若無法解決真實問題或提供良好體驗，就失去了開發的意義。介面設計需考量不同文化背景使用者的習慣，多語言支援不只是翻譯文字，還包括文化適應性的設計考量。收集使用者回饋的過程讓我了解到產品迭代改善的重要性，初版系統往往無法完美滿足所有需求，需透過持續回饋來優化功能與體驗。

這次專題經驗不僅提升了技術能力，更重要的是培養了系統性思考問題的能力與解決複雜技術挑戰的信心。從需求分析到系統設計，從程式開發到測試部署，完整的專案經歷讓我系統開發與設計有更深入的理解。跨領域協作的經驗培養了溝通協調能力，面對不確定性與技術挑戰時的應變能力也有顯著提升。

- 林瑜君

這個專題的起源來自於對外籍同學學習困境的觀察。在與幾位外籍同學的交談中，我深刻體會到語言障礙對他們課堂學習造成的挫折感。當他們因為

聽不懂專業術語而無法跟上課程進度時，我意識到這不只是個人的學習問題，而是台灣高等教育國際化過程中亟需解決的實際議題。這份同理心成為我開發這套多語言即時語音翻譯系統的最大動力，也讓我明白技術的真正價值在於解決人們的實際需求。

在技術實作過程中，我遇到了許多預期之外的挑戰。最初以為只需要簡單調用 Microsoft Azure 的 API，但實際開發時發現，要達到真正的即時性和準確性需要考慮許多細節。語音識別的延遲控制、不同口音的適應性、翻譯結果的個人化分發，每個環節都需要細心調校。特別是在設計以課程為核心的資料庫架構時，如何處理多人協作、個人化翻譯偏好、以及課程紀錄等複雜關係，讓我對資料庫設計有了更深層的理解。

開發初期，我過度專注於技術實現，直到邀請外籍同學試用後，才發現許多我認為直觀的功能對使用者來說並不友善。例如，課程加入流程的複雜度、語言選擇介面的設計、以及翻譯結果的呈現方式等，都需要從使用者角度重新思考。這個經驗讓我深刻體會到，再先進的技術如果缺乏良好的使用者體驗設計，就無法發揮真正的價值。

系統測試階段同樣充滿挑戰。不同的語音環境、各種語言組合、多人同時使用等情況，都會產生不同的問題。特別是在噪音環境下的語音識別測試，讓我了解到理想環境與現實應用場景的差距。

讓我從單純的技術學習者轉變為能夠獨立思考和解決問題的開發者。不只是程式技能的提升，更重要的是學會了如何從問題出發設計技術解決方案、如何收集和分析使用者回饋、以及如何在有限時間內平衡功能完整性與系統穩定性。專案管理方面，我學會了更精確的時程規劃和風險評估。軟體開發的複雜性往往超出預期，每個階段都需要預留緩衝時間，是一個寶貴的實務經驗。

對於未來，我希望能夠繼續深化這個系統，特別是在 AI 技術快速發展的背景下，探索更先進的語音識別和翻譯技術。同時，我也希望能夠將這個概念擴展到更多應用場景，讓技術真正成為促進跨文化理解的橋樑。