

## 1 摘要

Proglearn 程式教育教學平台整合「PowerTeacher」與「SmartTeacher」兩大核心模組。通過 PowerTeacher 模組，我們透過 WebSocket 實現低延遲的投影片直播及互動式 Markdown 講義，創造更豐富的線上教學互動與即時反饋。另一方面，SmartTeacher 模組則使用 OpenAI Whisper 和 GPT-3.5 模型，自動化生成課程摘要，同時提供 AI 智慧助教及智慧評測，實現更高效的教學和學習體驗。這不僅大幅減輕教師的工作負擔，也豐富並個性化學生的學習路徑，為當代教育帶來革命性的轉變。

## 2 研究動機與目的

在台灣，資訊科技領域受廣泛重視，且程式設計已被列為學校必修課程。儘管每年有數百萬學生修習程式課程，但是在基層教育中卻存在許多問題。

本專題研究將建立一個名為 ProgLearn 的教學工具，專注於教師導向的教學工具，讓所有人都能做程式教學。此教學工具有兩個核心模組：PowerTeacher 和 SmartTeacher，以下內容將會對這兩個模組進行介紹。

## 3 研究方法

### 3.1 核心模組設計

1. PowerTeacher 教學模組：包含講義的互動引導與腳本式講義編輯功能，並以 Judger0、Monaco Editor 設計程式區以實現即時編譯、互動式選項，並嵌入進互動式講義。
2. SmartTeacher AI 模組提供以下功能：
  - (a) 課程總結：將老師的課程以 Whisper 實時將語音轉為逐字稿，並以 GPT-3.5 整理內容。
  - (b) 智慧助教：透過 GPT-3.5 回答平台上的問題及老師的課程內容。
  - (c) 智慧評測：透過傳統的 Judge 及 GPT-3.5 分析學生程式碼可能的錯誤。

### 3.2 PowerTeacher 系統架構

圖1為 PowerTeacher 架構圖，這個教學平台基於 Vue.js 開發使用者前端界面，涵蓋直播、互動講義、及作業區等功能；後端使用 Gin 框架，負責 API 提供、講義管理、題目管理等功能；資料庫選用 PostgreSQL；並結合 WebRTC 與 WebSocket 技術實現高效的實時課程直播與雙向互動；而以 Judger0 為基礎的 judge 系統提供程式碼的執行與測試環境，實現學生的練習與教師的評估功能。架構圖將詳細展現以上各部分的技術細節和結構配置。

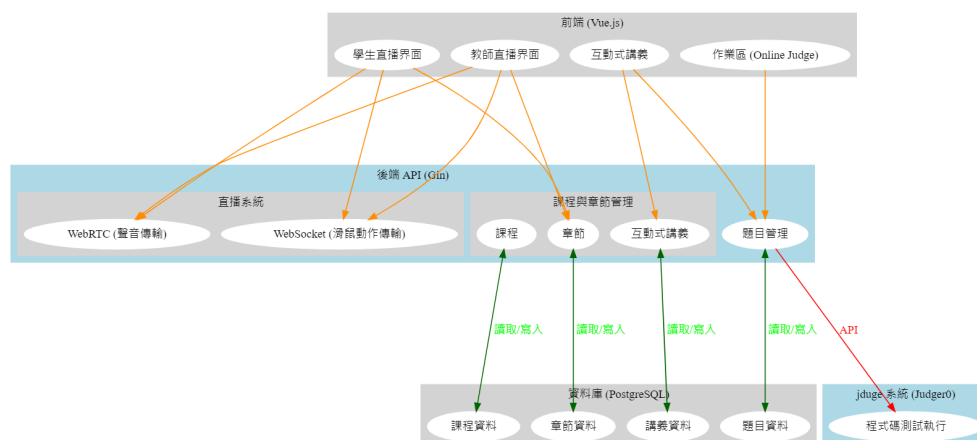


圖 1. 系統架構圖

### 3.3 SmartTeacher 功能描述

#### 3.3.1 AI 課程總結

- 使用技術：
  - 利用 OpenAI 的 Whisper 模型實現語音轉文字，捕捉課堂內容。
  - 透過 GPT-3.5 進行語言分析與資訊擷取。
- 功能：
  - 自動生成與發布課程總結、大綱、作業及提示。
  - 利用 GPT-3.5 從題庫挑選與課程內容相符的練習題。

#### 3.3.2 AI 智慧助教

- 使用技術：
  - 利用 GPT-3.5 模型回答學生的問題。
- 功能：
  - 分析程式碼錯誤並給予指導。
  - 根據學生表現，推薦個性化的練習題及學習建議。
  - 蒐集學生反饋並通報給教師。

## 4 結果與討論

ProgLearn 平台已成功實現其基本功能，並於 2023 資訊智慧創新跨域專題競賽中榮獲特優獎，驗證其創新性與實用性。未來，我們的目標不僅止於持續優化現有功能，更將專注於 AI 模組的研究，以期提升其判斷正確率與運作效能，進一步實現個性化且高效的智慧教學。在後續的發展中，我們將持續深化在教學與技術之間的整合，並尋求更多元化的應用可能，期待為當前的教育領域帶來更多突破與創新。