

智慧教室 E-Class

專題編號：106-CSIE-S003

執行期限：105年第1學期至106年第1學期

指導教授：陳彥霖 教授

專題參與人員：103590015 林俊耀

103590027 王宗昱

103590034 廖宣瑋

一、摘要

本企劃預期開發E化教室的節能與控制系統，在有課的教室中加入網路攝影機來判斷教室內的人物移動偵測，偵測場所內是否有教職生在使用，若在課表中有預計使用卻無人使用的情況，即進行斷電，達到節能之目的，且架設遠端服務，使用單板機電腦控制教室內部設備：電腦、投影機、電扇、冷氣等，使管理者更加方便管理。再加上溫溼度、CO₂的 Sensor 去偵測教室內部的狀態，進而分析出熱舒適度及環境舒適度，推薦目前使用者的應對方式。

關鍵詞：節能裝置、熱舒適度、自動化控制、物體偵測。

二、緣由與目的

本企劃希望能夠提醒上課的老師與學生當下教室的舒適度狀況，甚至能夠達到完全自動化控制，省去了人力的消耗，並且提高學習品質。

由於全球暖化，節能減碳成為了當今重要的社會議題，特別是在大學的教育制度當中，學生常常會遇到調課、放假等原因，導致教室無人在使用，但電燈等設備卻仍然在運作，全台灣超過150所大學，如此造成的浪費累積起來仍然不容小覷，為了減少這種情況，本企劃加上電力環境控制系統，及時的監測設備的使用狀況，另外更配合網路攝影機，通過影像辨識進行移動偵測進而即時的幫無人使用的教室進行斷電，進一步達到節能的效果。

三、研究報告內容

(一)、智慧教室整合系統

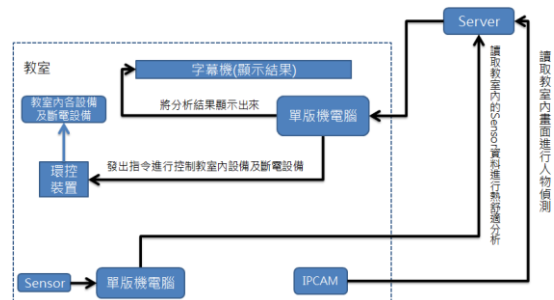


圖1、硬體配置圖

本企劃架設整合性系統平台，通過主系統將單板機、環控裝置、網路串流攝影機等相關裝置進行整合之後，再與Server端連結資料庫系統及網路主機，以提供Client端的使用。

根據斷電系統所提供的資訊來告知其他的單板機電腦，舉凡環控裝置，系統管理者控制端的資訊皆由本系統進行整合及更新，需要建立各式的溝通橋樑來對大量的資訊進行整合，為了避免Server端的資料量過於龐大，會先透過斷電系統進行先一步的分析，先將需要用的資料篩選出來，之後再從Server端進行更進一步的分析，以利整體的進行。

(二)、影像辨識[1]

利用影像辨識系統，我們能夠捕捉到人物的移動，下圖為辨識後的結果圖



圖3、辨識結果圖

影像辨識中可以把演算法分析成5個步驟，灰階化、二值化、前景後景分離、侵蝕與膨脹、邊界偵測並標示，再進行了演算法後即可把人物移動的影像給擷取出來。

(三)、熱舒適度與環境舒適度

本企劃中，預計使用單板機電腦連接溫濕度、CO₂感測器，達到自動化的感測溫溼度、CO₂，再由電腦回送資料給Server進行熱舒適度的演算法計算，得到所需的PMV及PPD之後，再藉由Server發送指令給字幕機，提醒教室使用者目前教室概況，或是該做冷氣的溫度調整、保持教室的通風等等。



圖4、感測回饋流程

(四)、斷電分析系統

本機制目的主要為監測教室內的環控裝置相關資訊，由主系統的資料庫來儲存參數並分析，確定教室無人上課時透過區域網路的方式告知在教室內的單板機電腦，進而將斷電信號發送至環控主機進行斷電，另外教室內的設備是屬於數位式的，即使斷電之後仍然能做開啟，避免教授在教學過程中需要暫時性外出，回來卻突然無法使用相關的設備。

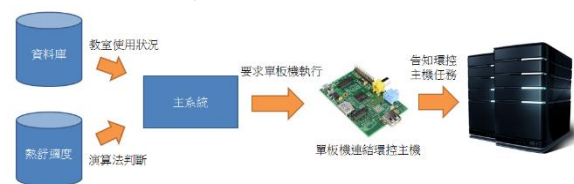


圖5、單板機電腦通訊流程圖

四、實驗成果

(一)、觀測各教室狀況

此介面顯示出本系統所監控的所有教室，並將其分類，能夠從圖中瀏覽所有教室簡易狀況，如果需要詳細的資訊或控制都可以點擊進入控制介面以進行使用。

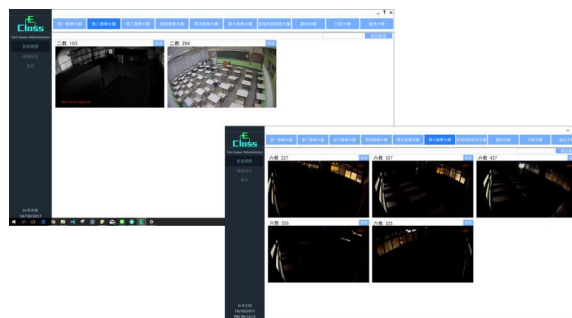


圖6、教室總覽圖

(二)、遠端進行教室控制

能夠即時的進行控制，發送斷電、控制字幕機之文字等相關指令，提醒教室內的學生及老師，並且能夠清楚明確的看到教室資訊，包括各項Sensor的濃度以及整體環境狀況。

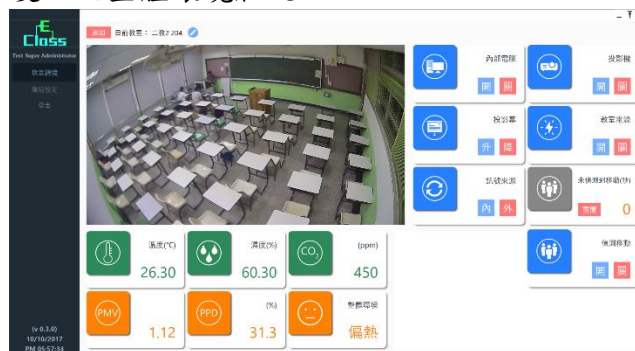


圖7、管理介面圖

五、結論

本計劃經由長久的實驗下，或許不到最完美，但也達到預期結果，改善了原本學生使用教室的環境，讓師生都有舒適的環境可以使用，也使管理者能方便且更自動化的管理教室，藉由長時間的觀察智慧電表，耗電量也比進行本計畫前來的減少許多。

六、參考文獻

- [1] 陳彥霖·視覺人機互動影像技術。
- [2] 環控主機 <https://goo.gl/xYLAOF>
- [3] 單板機 <https://goo.gl/nl8cZS>。