



Embedded Vision Intelligent Laboratory

微算機系統實習

MICROPROCESSOR SYSTEMS LAB.

SPRING, 2025

Instructor : Yen-Lin Chen(陳彥霖), Ph.D.

Professor

Dept. Computer Science and Information Engineering
National Taipei University of Technology



Final Project

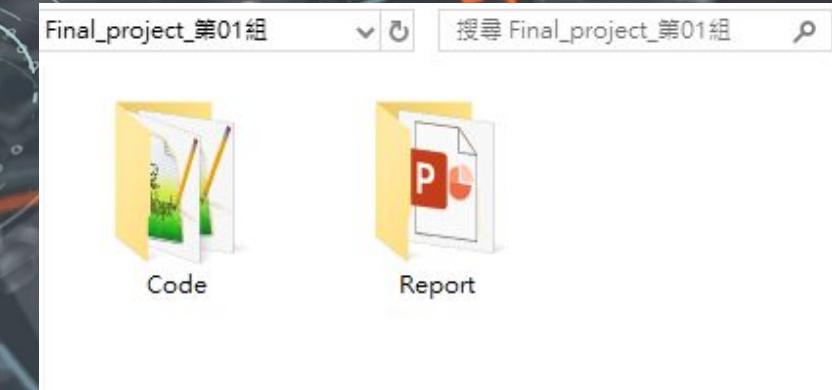
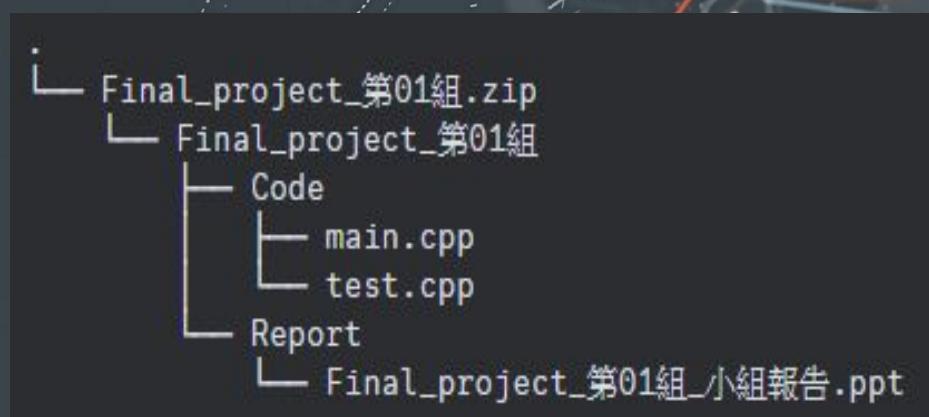
期末專案

期末專案繳交格式

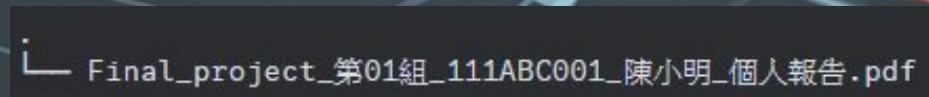
- 請確實依照規定的檔案名稱、副檔名上傳，**否則不予計分**
- 小組、個人報告檔案格式：
 - 小組報告本身請使用**.ppt**檔，個人報告請使用**.pdf**檔
 - 小組：使用”Final_project_第<number>組_小組報告”命名。
 - 個人：使用”Final_project_第<number>組_<學號>_<姓名>_個人報告”命名。
 - 資料夾請使用”Final_project_第<number>組”命名，並壓縮為**.zip**檔
 - <number>部分請填零到兩位數，ex: 第01組○、第1組X
 - 母資料夾裡要包含如下子資料夾
 - -Code //存放專案程式碼
 - -Report //存放報告
 - -若需要拍攝影片，請上傳至雲端空間(ex :Youtube)，附上連結網址、影片截圖至小組報告內。請確保連結網址可以直接觀看影片。

期末專案繳交格式 cont.

- 小組報告繳交範例：

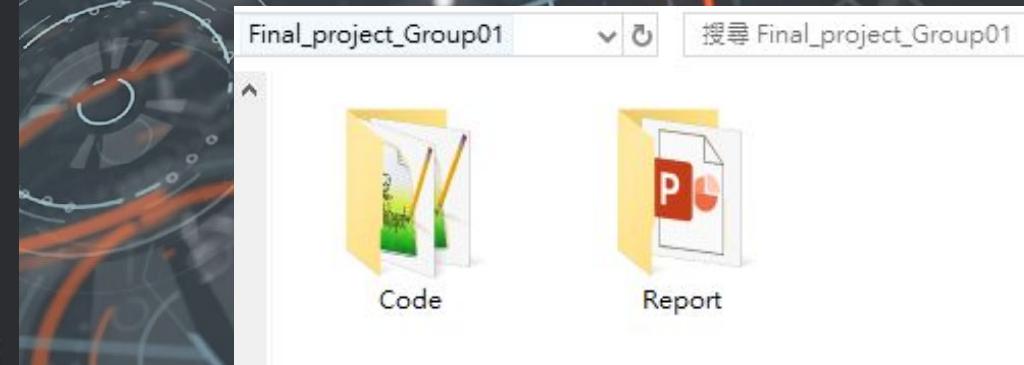
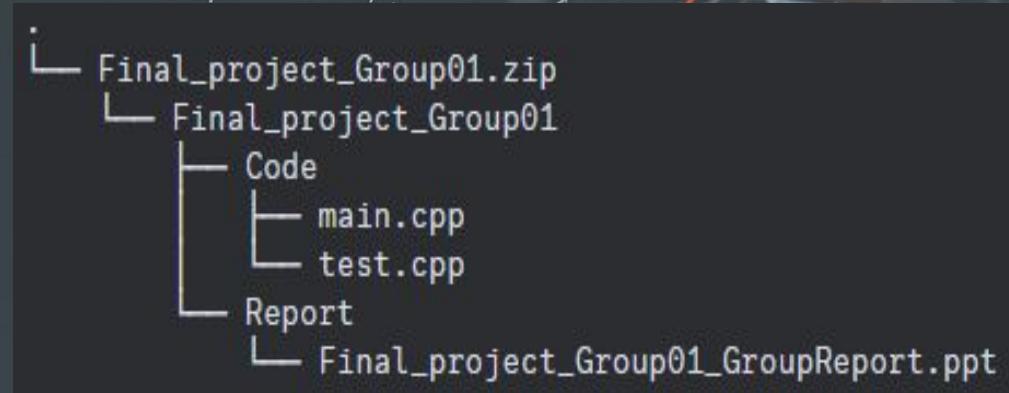


- 個人報告繳交範例：

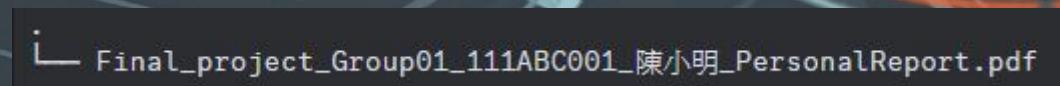


Final project Submission Format cont.

- Example of Group Report Submission:



- Example of Personal Report Submission :



期末專案繳交

- 繳交時間
- 項目實作展示：
 - 1/9(週五**13:10 – 16:30**)
- 小組報告：**1/14 (週三23:59)**以前上傳
 - 簡報內容參考P8格式
- 個人書面報告：**1/14 (週三23:59)**以前上傳
 - 書面報告內容參考P9格式
 - 每個人皆須繳交，此次報告不開放補交

小組簡報格式

- 項目一:
 - 方案構思
 - 解決各項目問題預計使用的技術
 - 解決方法
 - 實際上如何完成各項問題
- 項目二:
 - 方案構思
 - 解決各項目問題預計使用的技術
 - 解決方法
 - 實際上如何完成各項問題
- 以此類推

個人書面報告格式

- 方案構思
 - 解決各項目問題預計使用的技術
- 實驗步驟
 - 詳細描述各項目實作過程(需附圖)
- 專案心得(**300字**以上, 以word計算為準)
 - 本次專案遇到的困難或感想
- 小組分工
 - 你認為小組成員的貢獻比例和負責項目

期末專案說明

期末專案目標

- 結合這學期所學製作一套完整的系統，最好可實際應用在日常生活。
- 透過所學設計使用者UI介面。
- 透過智慧物聯網的學習和訓練，可以使其具備解決現實問題的能力，並將其應用於實際場景中。

專案項目要求(基本項目)(60%)

- PPT簡報需含有情境，在此情境下完成期末專題內容：
- 請完整敘述情境狀況，使下述功能符合情境。情境範例詳見情境介紹。
- 項目一(**20%**):設計GUI介面顯示於畫面(Qt、nodejs、可使用其他方法)
 - 有四種以上功能快捷鍵
 - 資料輸入介面
- 項目二(**20%**):GPIO腳位控制
 - 用至GPIO信號控制至少4顆LED閃爍和恆亮
- 項目三(**20%**):使用到光敏電阻、LED、MCP3008
 - 光敏電阻數值
 - 用信好控制LED
 - 數位訊號輸出

專案項目要求(加分進階項目)(30%)

- **項目四(10%):視覺與 AI 驗證**

- 在光感應驗證的同時，需啟動 CSI/USB Camera。
- Qt 介面需嵌入 Camera 畫面。
- 功能：偵測「動態」或「特定顏色」。

- **項目五(10%):驅動程式強化**

- 在 Kernel Driver 中實作「黑盒子」功能。
- 將每次 ioctl 的操作紀錄(時間戳記、輸入的密碼、結果)寫入 Kernel Buffer。
- 實作 read 操作，讓 User Space 可以讀取並在 Qt 上顯示「操作歷史紀錄(System Log)」。

- **項目六(10%):遠端協同操作**

- 實作「雙人協同機制」。
- 除了在 Qt 輸入密碼外，必須同時在手機網頁上按下一個"Authorize" 按鈕。
- Qt 程式需輪詢(Poll)伺服器狀態，確認網頁按鈕被按下後，才允許發送ioctl 指令。

專案項目要求(報告)(10%)

- **(10%)PPT簡報內容、個人心得報告**

題目：
至少用到3個以上Lab的內容

題目參考：

Project 1:ECLIPSE(日蝕計畫)

Project 2:智慧家居系統

Project 1:ECLIPSE (日蝕計畫)

- 背景故事 (Scenario):
 - 你是一名駐守於深空太空站的系統工程師。
 - 太空站的主能源反應爐偵測到異常波動，安全系統判定即將發生核心熔毀，自動啟動了代號「ECLIPSE」的封鎖程序。
 - 此程序由底層核心 (Kernel Space) 直接控制，一旦啟動，將進入 60 秒倒數，時間一到即執行核心拋棄程序(太空站毀滅)。
- 任務目標:
 - 由於通訊模組損毀，你必須在 60 秒內，透過「生物特徵驗證 (Sensor Fusion)」向系統證明人類操作員仍在現場。
 - 並從「緊急備用終端 (Web Server)」取得動態覆寫碼 (Override Code)。
 - 最後透過 控制台 (Qt GUI) 強制對 Kernel 發送指令來中止倒數。

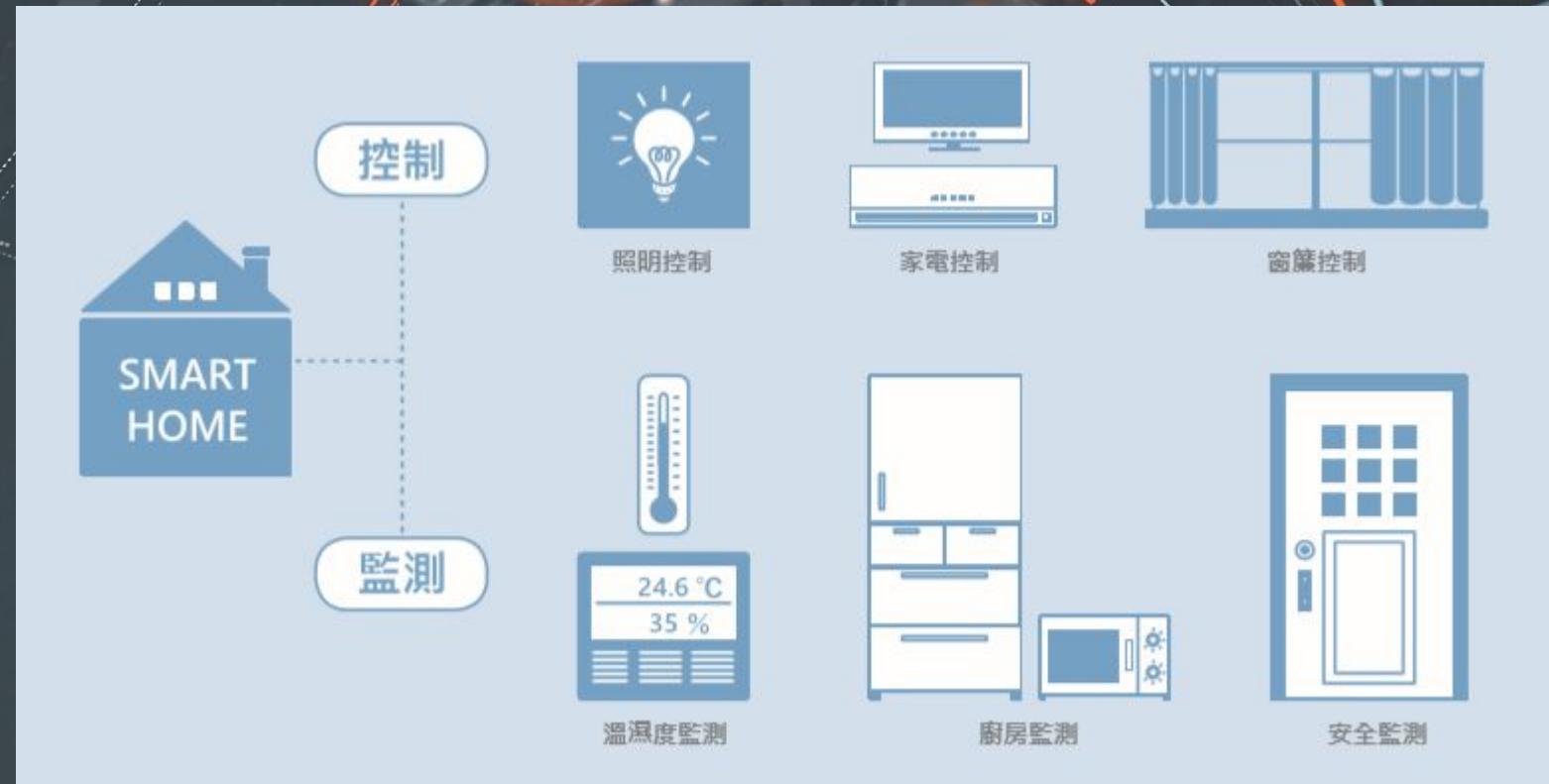
專案動機

- 為什麼選擇這個主題?
 - 垂直整合實踐:本專案不只是單純的控制開關,而是將這學期學到的 Linux Driver (底層)、Qt (應用層)、Node.js (網路層) 進行完整的串聯。
 - 模擬真實系統限制:透過 Kernel Timer 模擬「硬即時 (Hard Real-time)」的不可逆倒數,強迫使用者必須在時間壓力下,確保 User Space 的程式邏輯 (Qt/Web) 運作流暢且無 Bug。
- 技術亮點 (所學驗收):
 - Kernel Driver:驗證字元驅動程式與 Timer/Interrupt 的掌握度。
 - Concurrency:利用 Mutex 解決多執行緒讀取感測器的資源競爭問題 (Race Condition)。
 - IoT Connectivity:實現嵌入式裝置與外部裝置 (手機) 的互動。
 - Hardware Control:精準操作 GPIO 與 SPI 通訊協定。

Project 2:智慧家居系統

- 智慧家居系統有效的將與家居生活有關的各個子系統進行有機融合，通過網絡化綜合智慧控制和管理，從而有效的實現智慧人性化的生活方式。自從世界上第1棟智慧建築1984年在美國出現後，美國、加拿大、歐洲、澳大利亞和東南亞等經濟比較發達的國家先後提出了各種智慧家居系統的實施方案。
- 智慧家居不僅提供了全方位的訊息交流功能，還優化了人們的生活方式和居住環境，幫助人們有效安排時間，節約各種能源，實現了家電控制、照明控制、室內外遠端控制、窗簾智慧控制、防盜報警、定時控制、手機APP遠端控制等功能。

Project 2: 智慧家居系統



期末專案目標

- 結合這學期所學製作一套完整的系統，可實際應用在日常生活。
- 透過所學設計使用者UI介面。
- 透過智慧物聯網的學習和訓練，可以使其具備解決現實問題的能力，並將其應用於實際場景中。

報帳介紹

- 如果有需要的智慧物聯網感測元件、嵌入式裝置應用在期末專題上，可自行至光華商場或**可以報統一編號的商家**採購，並向本實驗室請款。
- 購買的零件、材料請**須符合專案情境**，說明為何在你的期末專題會需要用到購買的零件、材料。
- 國立臺北科技大學的統一編號:**92021164**
- 請款上限**新台幣(NTD)300元**，超過預算請自行負擔。
- 購買完後需要拍照發票收據與零件本體，**並繳交實體發票收據**。
- 若是經過報帳的零件、材料，本實驗室也已經付清款項，同學們購買的零件、材料**屬於本實驗室所有**，學期結束前請連同TX2一同繳交給助教。

Reimbursement Instructions

- If you need smart IoT sensors or embedded devices for your final project, you may purchase them at Guanghua Market or **any store that accepts tax ID number**, and then request reimbursement from our laboratory.
- The purchased components and materials **must be relevant to the project context**. You should explain why these components and materials are necessary for your final project.
- The NTUT tax ID number: **92021164**.
- The reimbursement limit is **NTD 300**. Any amount exceeding this budget must be covered by yourself.
- After purchasing, you need to take photos of the invoice receipt and the components, **and submit the physical invoice receipt**.
- Any components or materials purchased and reimbursed by the laboratory will **belong to our laboratory**. Please return them along with the TX2 to the teaching assistant before the end of the semester.

TX2與器材繳回說明

- TX2嵌入式平台開發板為學校財產，需請同學繳回TX2後，以利將同學成績送交學校
 - 繳回方式2種
 - 親自繳回：**1/9 課程結束前**，於1222教室繳回

TX2與器材繳回說明

-注意事項

- 繳回前確認零件無缺漏，並妥善保護TX2，若有遺失、損壞需負相關責任(學分、TX2賠償)
- 須繳回器材如下
 - TX2
 - 杜邦線公對公*5
 - 杜邦線公對母*15
 - 麵包板*1
 - 光敏電阻*1
 - MCP3008*1
 - DHT11*1
 - 自購已報帳智慧物聯網零件
- 若有借網路線，請一併繳回