嵌入式系統與韌體技術就業養成班(MEME49)專題彙總表

第二組

|  |  |
| --- | --- |
| 專題名稱 | 智慧住宅控制系統 |
| 小組成員 | 組員：楊明誠、孫德全、陳翰緯、詹家瑋、陳品翰 |
| 主題介紹 | 本專題為以物聯網技術之家庭應用為背景，整合家庭使用之家電、安全監控設備，利用網路連結整合環境因子，針對回授進行對應的控制，如溫度過高自動啟動冷氣機而不需透過人工啟動，達到整體高效率的服務。本專題為設計各控制節點為主，每個節點為獨立系統，該獨立系統透過感測器將物理訊號由各節點控制器(樹苺派Raspberry pi 4)讀取，並且作對應的控制，另本專題設有一組中控系統，透過網路系統蒐集各節點資訊，達到即時監測，讓使用者有效掌握全面資訊。 |
| 實作歷程 | 1. 地震報警系統 (楊明誠)   本系統已以ADXL345加速度計偵測三軸方向之加速度透過I2C通道與Raspberry Pi 4相連，將輸入物理資料計算地震強度，分成中震、強震2個等級，並且透過WS2812b彩色LED進行警示，紅色為強震以上，黃色為中震以下，綠色為無地震或無感地震，本系統亦有設計Web Server並且透過網頁可直接讀取地震及彩色LED即時狀態，預計將於Raspberry Pi 4上實作 :  驅動程式: ADXL345驅動程式、WS2812b驅動程式  主程式功能: ADXL345地震計算，判斷強度後LED顯示  Node.js + javascript + html: 地震及LED資訊顯示  2. 智慧照明系統 (孫德全)  本系統以光敏電阻感測模組透過GPIO通道與Raspberry Pi 4相連接，偵測環境亮度來達到控制Red LED燈的效果。光強度降低時電阻提升，光強度低於閾值時DO端輸出高電平，Red LED燈亮；反之，光強度增加時電阻降低，光強度超過閾值時DO端輸出低電平。透過此裝置來達到自動化照明系統  驅動程式: 光敏電阻感測模組驅動程式  主程式功能: 光敏電阻感測模組判斷光強度後控制Red LED  3. 安全監控 (陳翰緯)  當住戶啟動監控系統時，紅外線感測器HC-SR501會立即開始運作。在正常情況下，該感測器輸出低電位信號，但一旦有人進入監控區域，感測器便能偵測到人體發出的紅外線輻射，並將高電位信號傳送給系統開發板。隨後，開發板會啟動相機進行錄影。這套監控系統不僅能夠迅速提醒住戶入侵事件，還能有效地嚇阻潛在的闖入者，同時提供實時影像錄製，以便事後進行分析和作為法律證據，確保用戶的財產和安全得到充分保護。  4. 智慧冰箱系統 (詹家瑋)  使用PN532 NFC/RFID模組來讀取貼在各類食物外盒的標籤資訊。模組初始後，冰箱門的開啟能觸發啟動感測器，開始讀取標籤資訊，由於標籤的UID係唯一，若為新的UID則新增至資料庫，若為已存在的UID在經確認後可刪除此一物品項目，關閉冰箱門則使感測器進入閒置狀況，並可藉此提醒使用者冰箱門是否正常關閉；經由NFC/RFID模組維護的資料庫，經由排程程式定期執行之後，提供使用者冰箱內物品是否已過期之提醒，或是食物的採購建議等報表，以避免吃到不新鮮食物，進而節省食物的浪費，為地球盡一份心力。  5. 瓦斯警報系統 (陳品翰)  本系統以 MQ-5 瓦斯傳感器 偵測環境瓦斯濃度，透過 ADC（類比數位轉換器，如 MCP3008） 與 Raspberry Pi 4 相連，將輸入物理資料計算環境瓦斯濃度。如果濃度過高，系統會亮起 LED 並響起蜂鳴器進行提醒。設計 Web Server 提供使用者手動調整偵測開關和濃度。使用 Raspberry Pi 4 實作，具體細節如下：  <1>. 驅動程式：  (1) GPIO 驅動程式：控制 Raspberry Pi 的 GPIO 引腳，用於讀取傳感器數據和控制 LED 及蜂鳴器。  (2) SPI 驅動程式：用於與 MCP3008 ADC 進行通信，以讀取 MQ-5 傳感器的類比數據。  <2>. 主程式功能:環境瓦斯濃度計算：讀取 MQ-5 瓦斯傳感器的輸出，經過 ADC 轉換為數字信號，計算出瓦斯濃度。當濃度過高時，LED 亮起、蜂鳴器響起：根據計算出的濃度判斷是否超過閾值，若超過則啟動警報系統（LED 和蜂鳴器）。  <3>. Node.js + JavaScript + HTML實時監控：通過 Web 界面實時顯示瓦斯濃度數據。手動控制開關：提供開關按鈕，用於手動啟動或停止瓦斯濃度檢測。警報濃度調整：提供滑動條或輸入框，讓使用者設定觸發警報的濃度閾值。  6. 中控系統  本系統為中控系統，為上述五個系統之管理上游，主要功能為以Raspberry Pi 4實現Client功能，透過發送http require方式詢問下游5個獨立系統資訊，並且提供一個Web Server讓使用者一覽全部家庭智慧系統，可即時監控各個節點之工作狀態。  Node.js + javascript + html: 各節點顯示資訊 |
| 價值分析 | 透過本專題所述之智慧住宅控制之解決方案，可於各節點及中控系統一覽智慧住宅之所有資訊，輕鬆即時掌握住宅環境資訊，而本專題提出之安全警報對於生命財產的保護是傳統住宅所不能及的，對於本專題的後續發展，如下：   1. 中控系統連結相關資訊(如氣象局之資料)，可進行額外的智慧服務(如雨天先行啟動除濕機，天氣冷熱設定對應的空調溫度，攜帶雨具警示等) 結合外網公開資訊進行更精確及最有效的服務。 2. 中控系統所監控之獨立系統目前為個別運行，後續可考慮相關聯性之系統可能性，互相聯動的協調控制，達成真智慧系統。 |

|  |
| --- |
| 資料視覺化 |
| 流程圖   1. 中控系統      1. 地震報警系統      1. 智慧照明系統      1. 安全監控      1. 智慧冰箱系統      1. 瓦斯警報系統     硬體架構圖   1. 地震警報系統      1. 智慧照明系統      1. 安全監控      1. 智慧冰箱系統      1. 瓦斯警報系統 |