

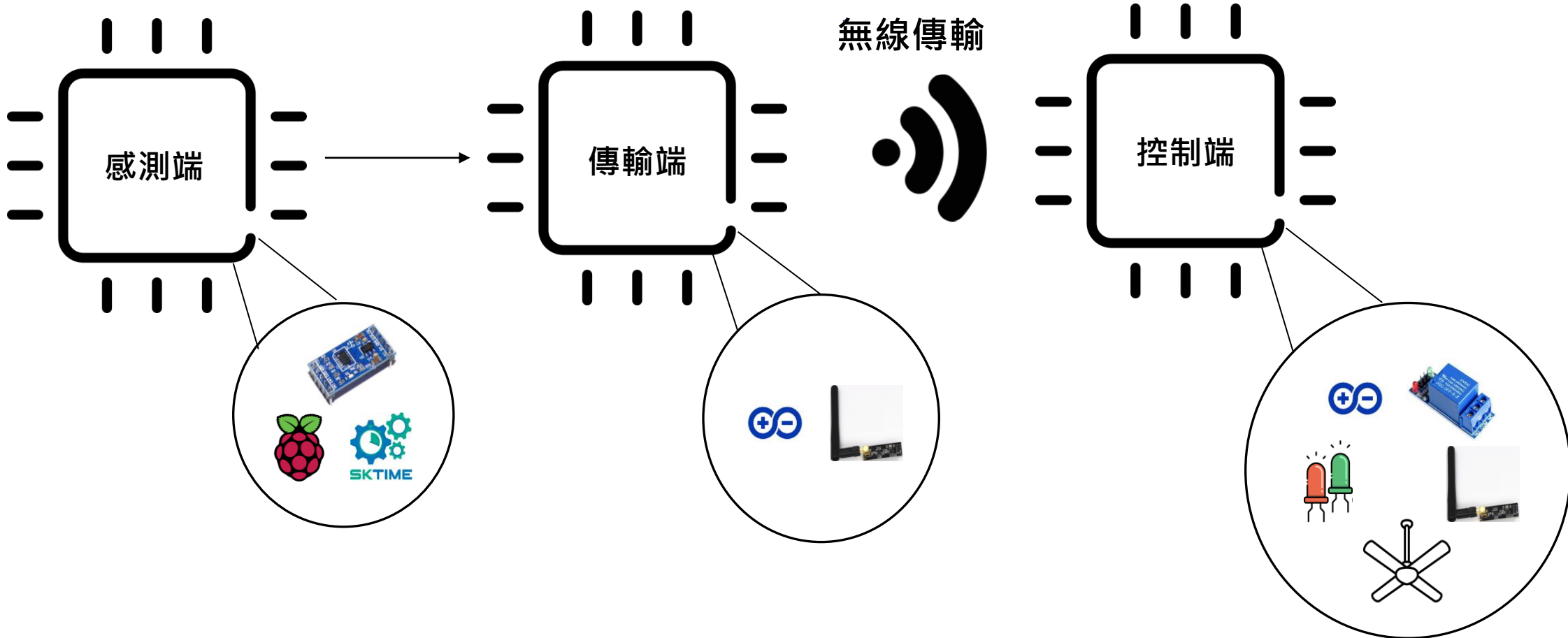
國立中央大學專題競賽

居家安全智慧地震盒

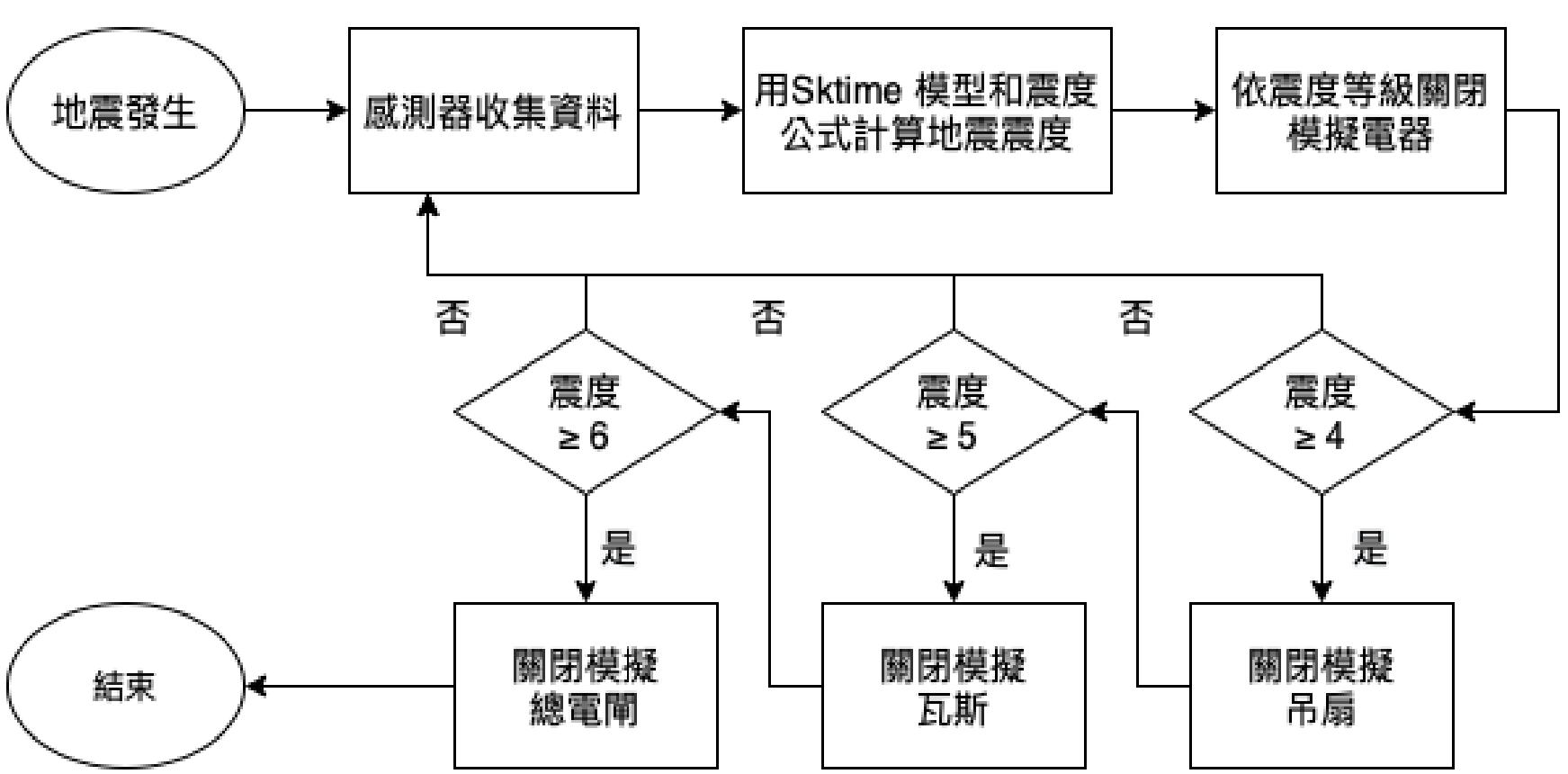
摘要

地震頻繁的台灣，即使有政府提供即時地震防治廣播訊息系統，地震時，居民們仍不一定能第一時間獲得通知並迅速地進行反應，間接導致生命財產受到威脅。居家安全智慧地震盒的設計包含「地震震度量測」、「模擬電器關閉」，由架設於模型屋中的簡易型加速度感測器，偵測指定場域空間的搖晃情形，並透過機器學習協助判斷震度。隨後依照震度等級，分級控制模型屋中的電器。本專題模擬地震來臨時，智慧模型屋的運作情形，控制屋中可能發生危險的電器，且展示實作。本裝置有安裝簡易且價格親民的特色，期望能和政府即時地震防治廣播訊息系統搭配，廣泛運用在保護民眾們安全。

整體設計與原理



圖一：系統架構圖



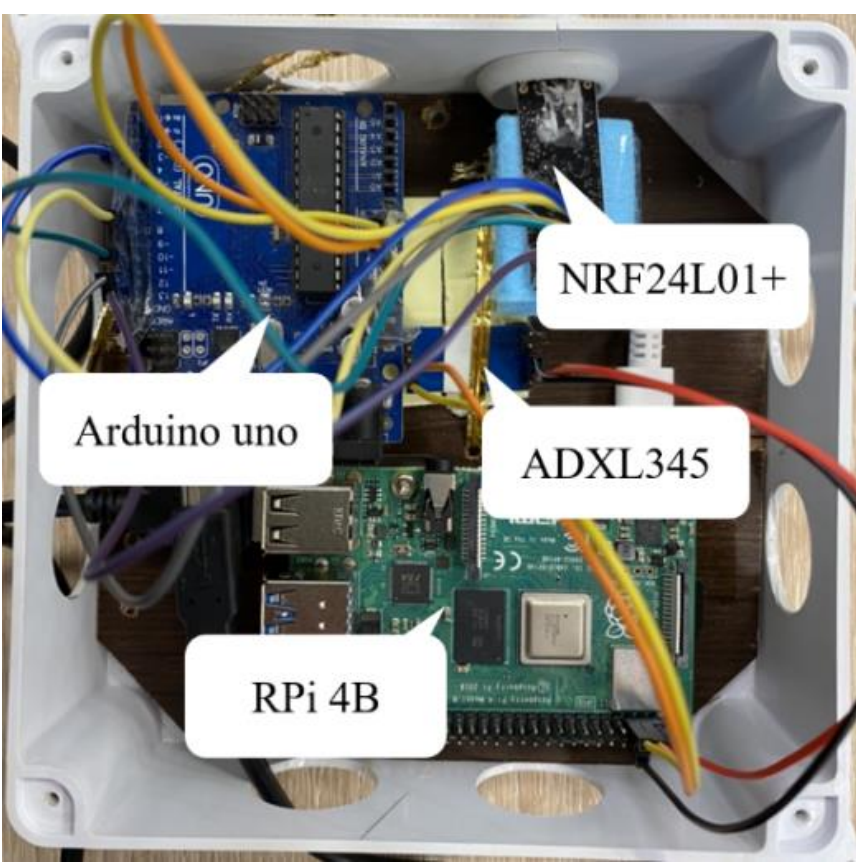
圖二：地震感測與家電控制流程圖

圖一為本專題的居家安全智慧地震盒和模型屋之架構圖，可參照圖四及圖五，主要分為感測端、傳輸端(圖四)及控制端(圖五)。透過於桃園防災教育館收集所得之資料訓練機器學習模型，感測端偵測到地震發生時，便會運用訓練好的機器學習模型判斷震度等級，經由傳輸端傳輸至控制端，並依照震度等級判斷是否要透過繼電器，來中斷部分模擬家電的電源供應。

資料收集和感測器安裝



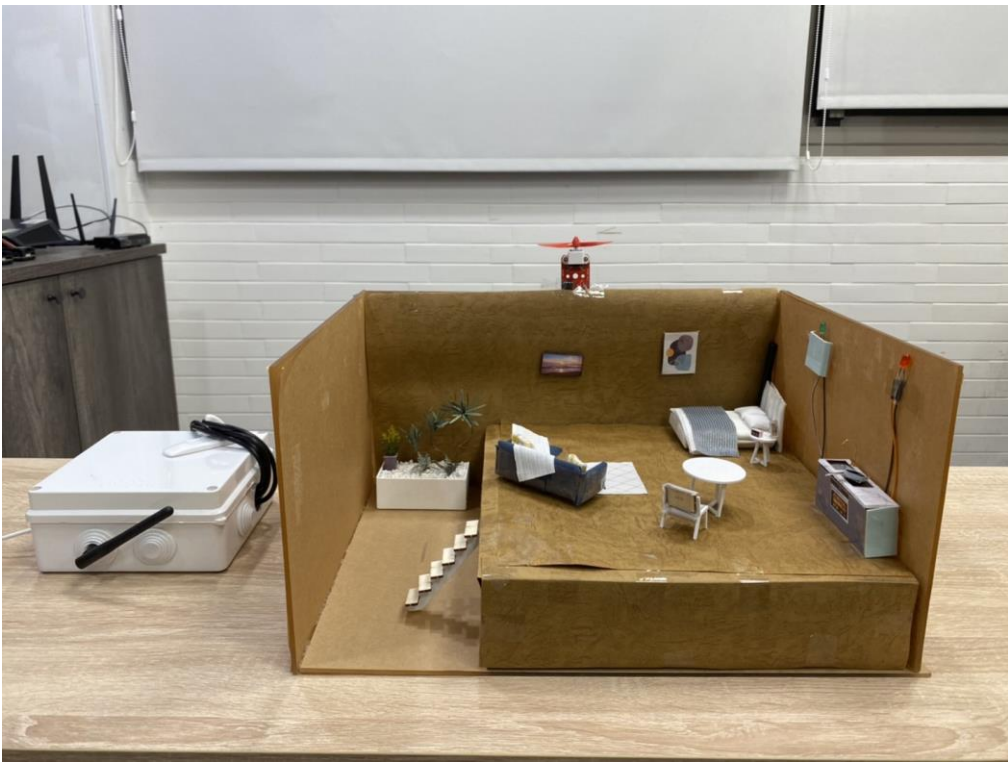
圖三：地震盒安裝圖



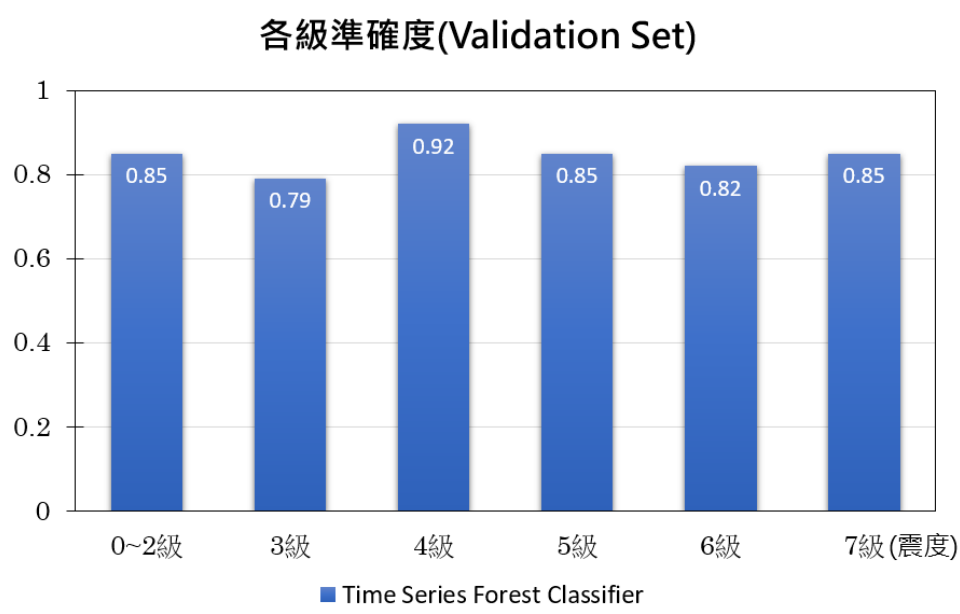
圖四：地震盒內部構造

圖三為安裝於桃園防災教育館內地震平台的地震盒，透過 ADXL345 進行資料蒐集，用以訓練機器學習模型，完善震度判斷之精準度。
圖四為本專題實作之居家安全智慧地震盒，透過機器學習的方式，分析 ADXL345 所收集三軸加速度之量值，並經由 NRF24L01+ 進行無線傳輸。

實體呈現和模型準確度



圖五：模型屋



圖六：使用機器學習各級之準確率

圖五為本專題模擬真實地震發生時，居家安全地震盒的運作，及依照震度等級，關閉相對應模擬電器之模型屋。
圖六為加入機器學習後，對每一個判定的級數區間，去做準確率評估。

結論

本專題對地震災害防治應用，提出一套具智慧感測的居家安全模型屋，當地震發生時，模型屋內會依震度分別做裝置的關閉。未來，使用者們可以用我們整合開發的家用簡易模組感測盒，並連結實體家電，自行在本地端進行即時地震感測，套用訓練好的機器學習模型，分析地震震度，對家電進行自動化的分級關閉控制，以此減少地震對民眾的生命財產傷害。未來展望：未來希望能夠將模擬電器實體化，進而控制實體家電。同時也希望能夠進一步縮小地震盒體積，提升空間使用率。