

2024仰望盃全國科學 HomeRun 實作大賽

決賽構想說明書

隊伍名稱: 防火軍師

作品名稱: 智慧廚房守門員

科學概念1: **熱輻射**

熱輻射是一種熱能傳遞方式，它不需要媒介，也可以在真空中傳播。熱輻射是由物體溫度產生的電磁波形式。所有物體都會發射熱輻射，不同溫度的物體發射的輻射強度和波長範圍會有所不同。根據普朗克輻射定律，物體的輻射特性取決於其溫度，而輻射強度隨著溫度的提高而增加。

科學概念2: **水壓與水閥**

水壓是指水對其容器或管道壁的壓力。它通常由水的高度和水的密度決定。水壓會隨著垂直高度增加而增加。在容器中，大氣壓力可以影響水從容器中流出的速度。

水閥是用來控制水流的裝置。它可以開啟、關閉來調節流經管道的水流量。而常見水閥是使用電磁力吸放的特性達到開關的效果。

決賽構想說明書內文

1. 發想動機：

在廚房裡很常起火，而很多人，尤其是老人家，可能不小心忘記關火就會引起火災，往往發生許多悲劇，台灣近五年來每年發生25,000次火災，財產損失合計超過37億元新台幣，超過數百人死亡。因此，一個能自動的滅火器可以幫助人遠離危險，當下就把火苗熄滅。老舊建築較難安裝新型滅火系統，且費用昂貴，所以外接式、輕便的自動消防機器可以提升民眾居住安全。

2. 作品創意性：

據內政部調查，廚房是最容易引發火災的地點，在廚房安裝自動化消防裝置，成份由檸檬酸和小蘇打水製成，降低危險性。設計體積小，適合各種廚房安裝，使用伺服馬達轉向功能和電磁閥精確噴灑二氧化碳泡沫，並透過熱敏電阻和紅外線提升高溫偵測精確性。

本作品具有以下功能：

a. 自動化與方向可調式：使用伺服馬達調整噴嘴向火源，搭配電磁閥控制二氧化碳泡沫噴灑時機。

b. 成份危險性低：混和檸檬酸和小蘇打水做出二氧化碳泡末，以阻絕火源得取氧氣。

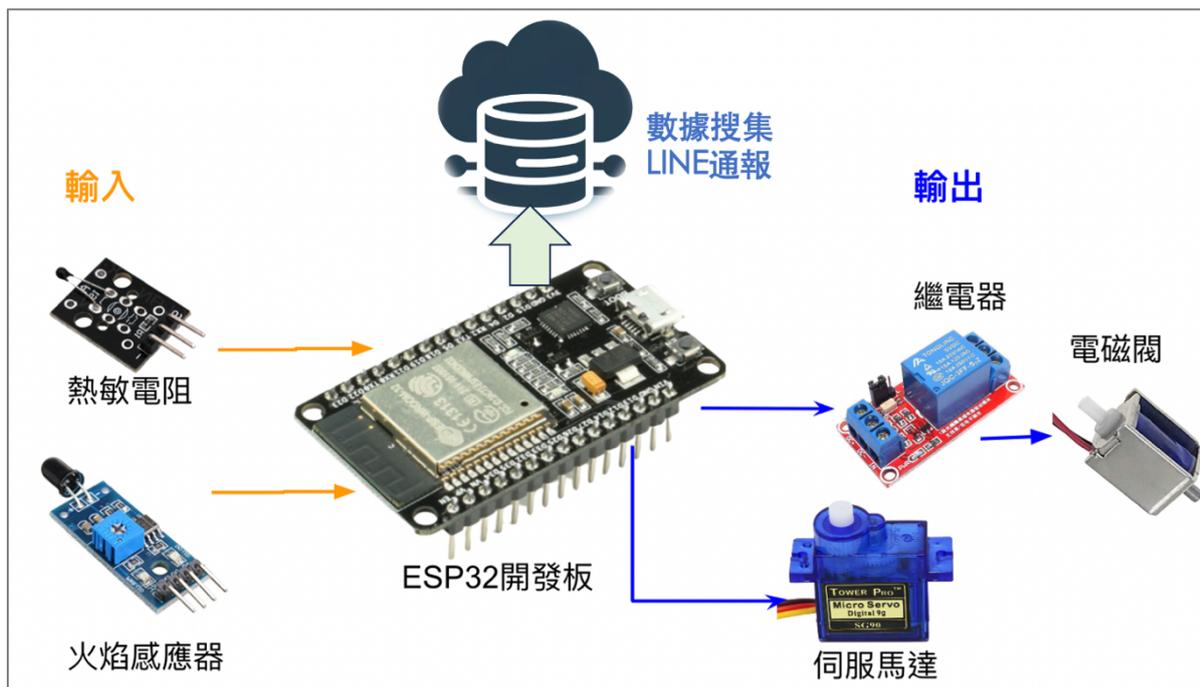
c. 容易安裝：設計體型小的機器，可以裝置在廚房各種地方，不論新大樓或舊建築皆可以受惠。

d. 提升熱感應偵測精確性：使用熱敏電阻和火焰感測器，精準感測火源發生與溫度。

e. 安全通報：利用 LINE Notify 等社群通報，發生危險的第一時間能提醒相關人員進行警告與爭取疏散民眾黃金時間。

3. 硬體及電路架構圖：

本作品所用之零件清單如下：



圖一：硬體系統規劃

電子零件	機構件	化學
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Arduino ESP32 開發板 ➤ 紅外線感測器 ➤ 電磁閥 ➤ 伺服馬達 ➤ 熱敏電阻 ➤ 氣體感測器 ➤ 杜邦線 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 金屬容器 ➤ 壓力平衡口 ➤ 隔板 ➤ 水管 ➤ 噴嘴 ➤ 電線 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 檸檬酸 ➤ 小蘇打水

特殊元件說明：

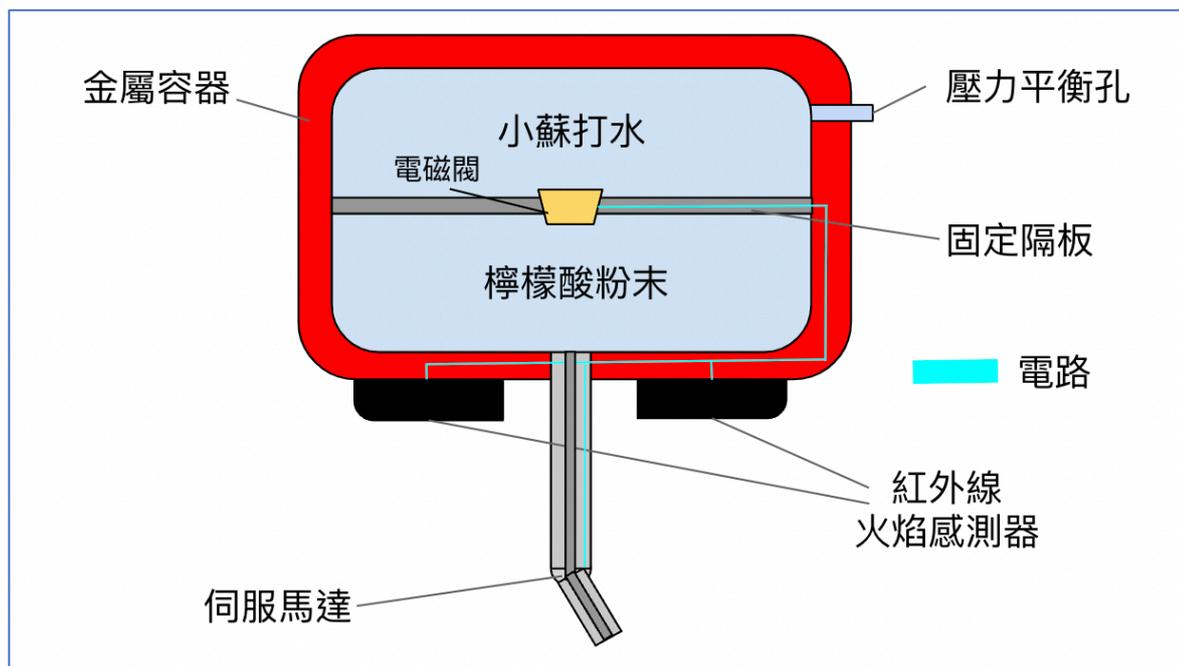
檸檬酸與小蘇打水反應，是典型酸鹼反應，會產生二氧化碳氣體。



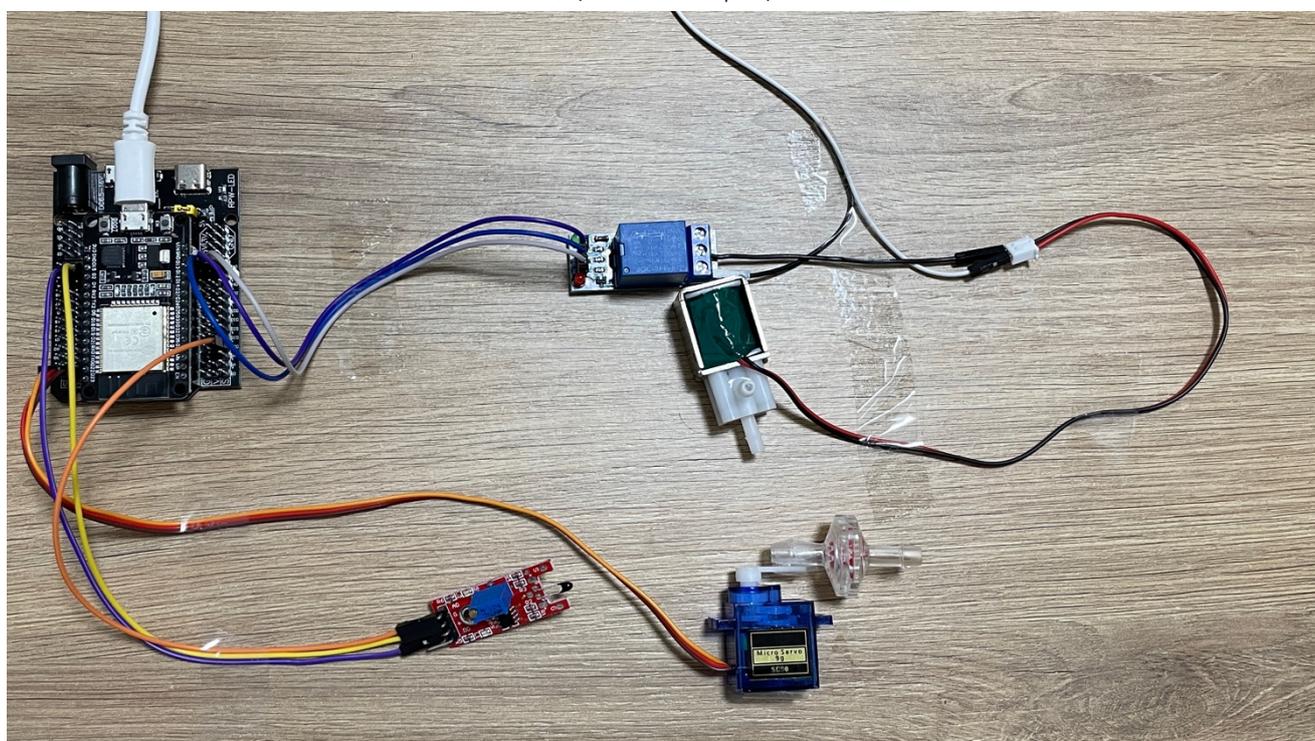
4. 作品預計成果及應用：

這台機將安裝在廚房旁邊，主體是耐熱金屬殼，當偵測到高波長熱輻射時會先以

感測器回傳的數值判定火源和方向，伺服馬達轉動噴射器、瞄準後，開啟水閥，將小蘇打水到入檸檬酸粉末做成乾粉滅火溶液，順勢透過壓力變化由底部噴嘴射出二氧化碳泡沫。



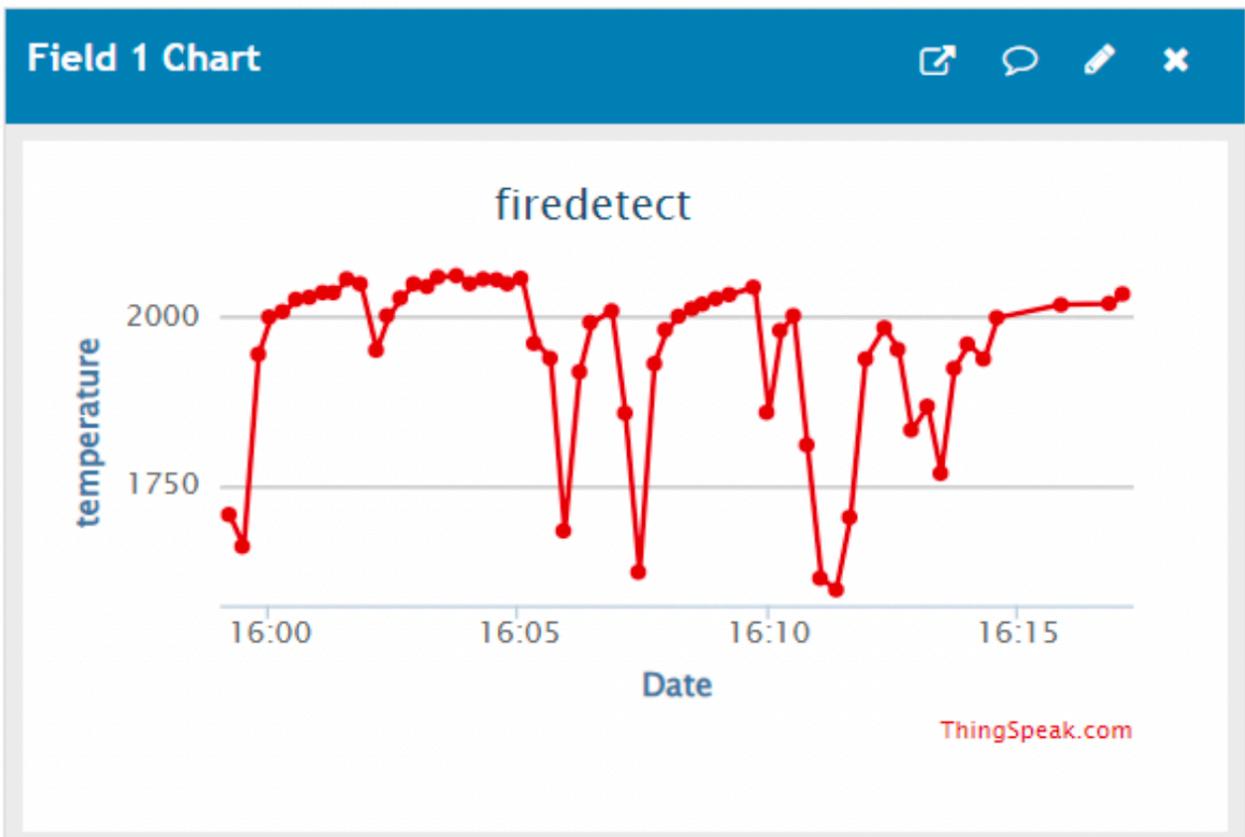
圖二：設計圖



圖三：硬體配線



圖四：LINE Notify 通知

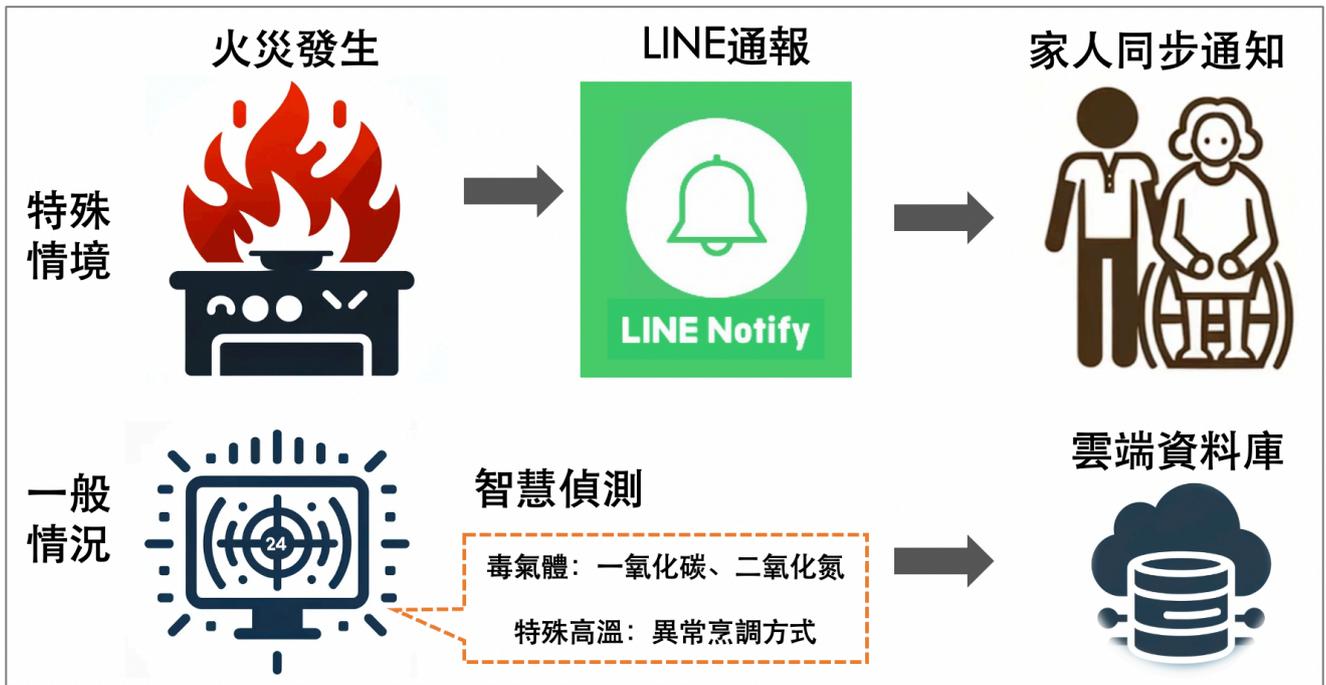


圖五：雲端數據記錄(ThingSpeak)

未來，隨著高齡化與獨居者增加，自動化的消防設備日趨重要，本作品也能配合政府住宅防火政策，包含推廣廚房使用加裝安全裝置之瓦斯爐具裝置、防空燒裝置等。

本作品具有2大優勢：

1. **更人性**：也透過 LINE 的功能，為一個結合社群通知與住家防火保護的雛形設計，給獨居者更多的關懷保護，也能同時通知家人，增加提醒。
2. **整合性高**：本作品有使用 Wi-Fi 功能，能結合家用物聯網系統，能擔任複合性災害的防護網，如抑制地震後引起的火災。平常也能搜集數據，像是烹調習慣、偵測異常氣體等。完成全天候保護住戶的任務。



圖六：作品應用情境

5. 參考文獻：

-內政部消防署(2022) 110年全國住宅火災統計分析報告

(<https://www.nfa.gov.tw/cht/index.php?act=download&ids=16394>)

-內政部(2023) 內政部住宅防火對策 2.0

<https://www.nfa.gov.tw/cht/index.php?code=list&ids=1409>

-大昇昱企業有限公司(2023)自動灑水設備

<https://www.yesinc.tw/spknowledge>