

物聯網核心技術

期末報告

# 超聲波感測器夜間引導燈

智能照明系統是現代家居的重要組成部分之一，而夜間引導燈是裝置最為普遍的一種。本項專題旨在利用超聲波感測器設計一款更智能、更節能的夜間引導燈，以提高居家生活品質。





# 設計動機與目的

## 設計動機

智能夜間引導燈系統的設計靈感，來自於人們在夜間起床時需要開燈，但常常被強光刺眼的問題。此系統可以自動檢測人體位置，並根據距離調整燈光亮度，提供溫和的照明，使人們更輕鬆地進行夜間活動。

## 設計目的

智能夜間引導燈系統的目的是為了提供一種**更智能的照明方式**，讓人們在夜間起床時不再受強光刺眼的問題所困擾，同時也能減少人們夜間不必要的碰撞和跌倒風險。**此系統的優勢在於自動檢測人體位置和距離，並根據實際需求調整燈光亮度**，實現更加智能的照明控制。



# 超聲波感測器的居家應用

## 物體檢測

超聲波感測器可應用於檢測房間內物體的位置，從而實現更智能的照明控制。

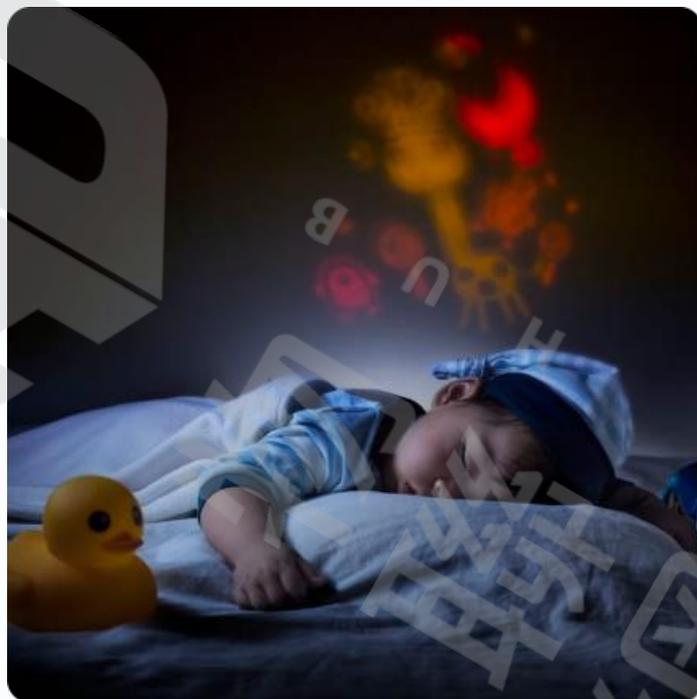
## 防盜安防

超聲波感測器廣泛用於室內防盜和安防，尤其在夜間時更為重要。

## 節能降耗

通過利用大氣中的超聲波信號來控制家電的開關，可以大大節約能源和降低成本。

# 夜間引導燈的重要性



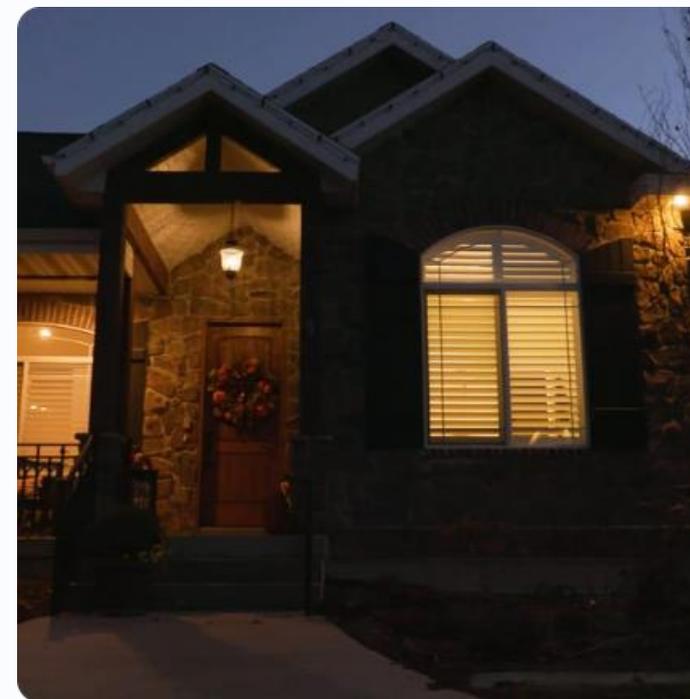
## 安全提示

夜間引導燈可以使家中的人們在夜晚更輕鬆地活動，同時也可以提供重要的安全提示和警示。



## 專注空間

夜間引導燈可以提供所需的燈光，使人們在夜間閱讀或做其他需要注視力的事情時心情更加平靜。



## 裝飾效果

夜間引導燈的設計是室內裝飾的重要組成部分，不僅為家居增添情趣，也可以凸顯房子的外觀美感。

# 智能夜間引導燈系統的設計跟實現

1

## 設計簡介

利用超聲波感測器進行人體檢測，實現家居照明自動控制，並搭配MCU，實現更智能的控制。

2

## 系統架構

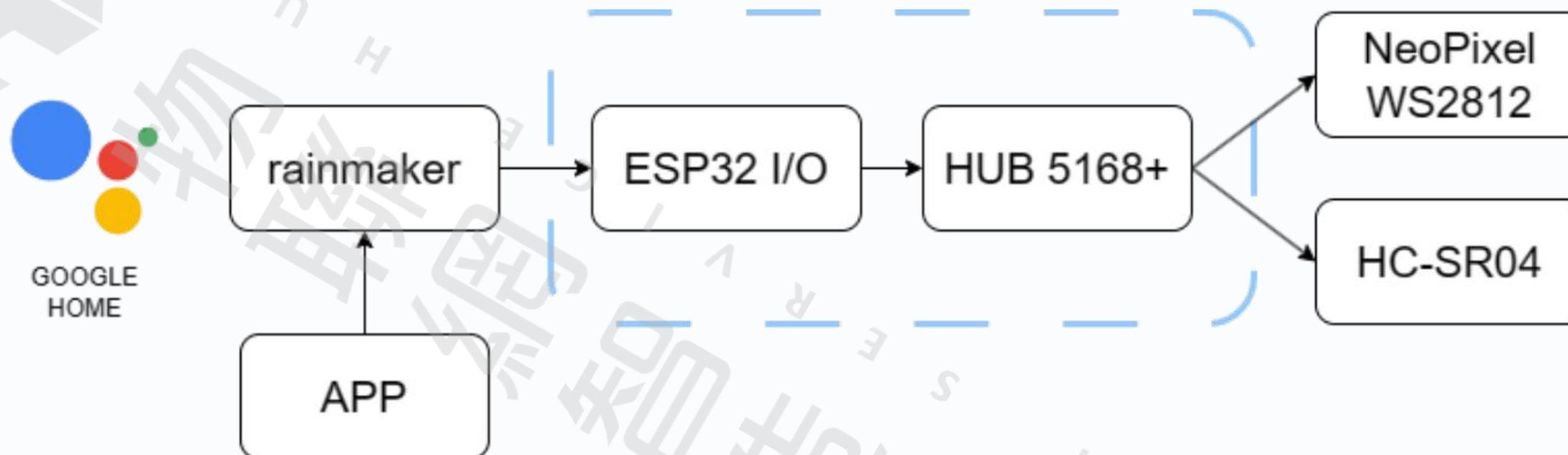
包括超聲波感測器、ESP32、HUB 5168+模塊與WS2812燈其中HUB 5168+為核心部分。

3

## 實現方法

通過利用超聲波信號計算物體的位置，並將其與家居照明系統進行連接，實現智能照明控制。

# 整體系統架構圖



# 夜間引導燈系統的材料

名稱	數量
WS2812b 5050 (LED燈)	60
ESP32	1
HUB 5168+	1
HC-SR04(超聲波感測器)	1

# HC-SR04

超音波感測器，是由超音波發射器、接收器和控制電路所組成。當它被觸發的時候，會發射一連串 40 kHz 的聲波並且從離它最近的物體接收回音進而達到距離的偵測。



# WS2812 RGB LED

WS2812 RGB LED是具有內建驅動晶片功能的LED, 亦是使用5050 LED封裝加入驅動晶片, 驅動方式採串列進出, 因此可獨立控制串接LEDs的每一顆LED. 每個R/G/B顏色可獨立控制, 且每一個顏色可調整0~255階調, 因此每一個顏色需用到8bit控制, 每一顆LED需用到24bit控制



# MCU 介紹



## ESP32

是由上海樂鑫所開發的一系列低成本，低功耗的單晶片微控制器，集成了**Wi-Fi**和**雙模藍牙**。

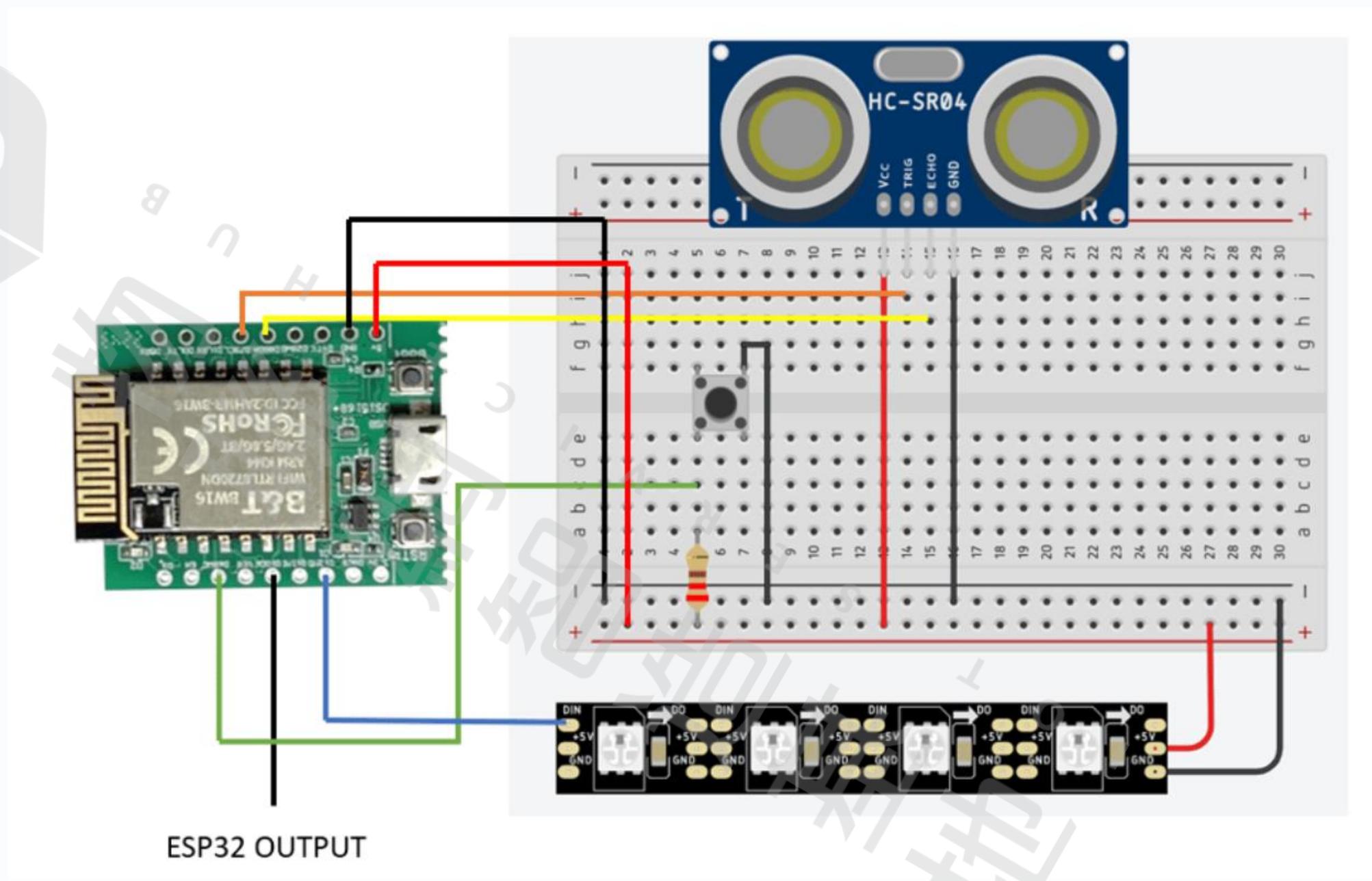
ESP32系列採用Tensilica Xtensa LX6微處理器，包括雙核心和單核變體，內建天線開關，RF變換器，功率放大器，低雜訊接收放大器，濾波器和電源管理模組。



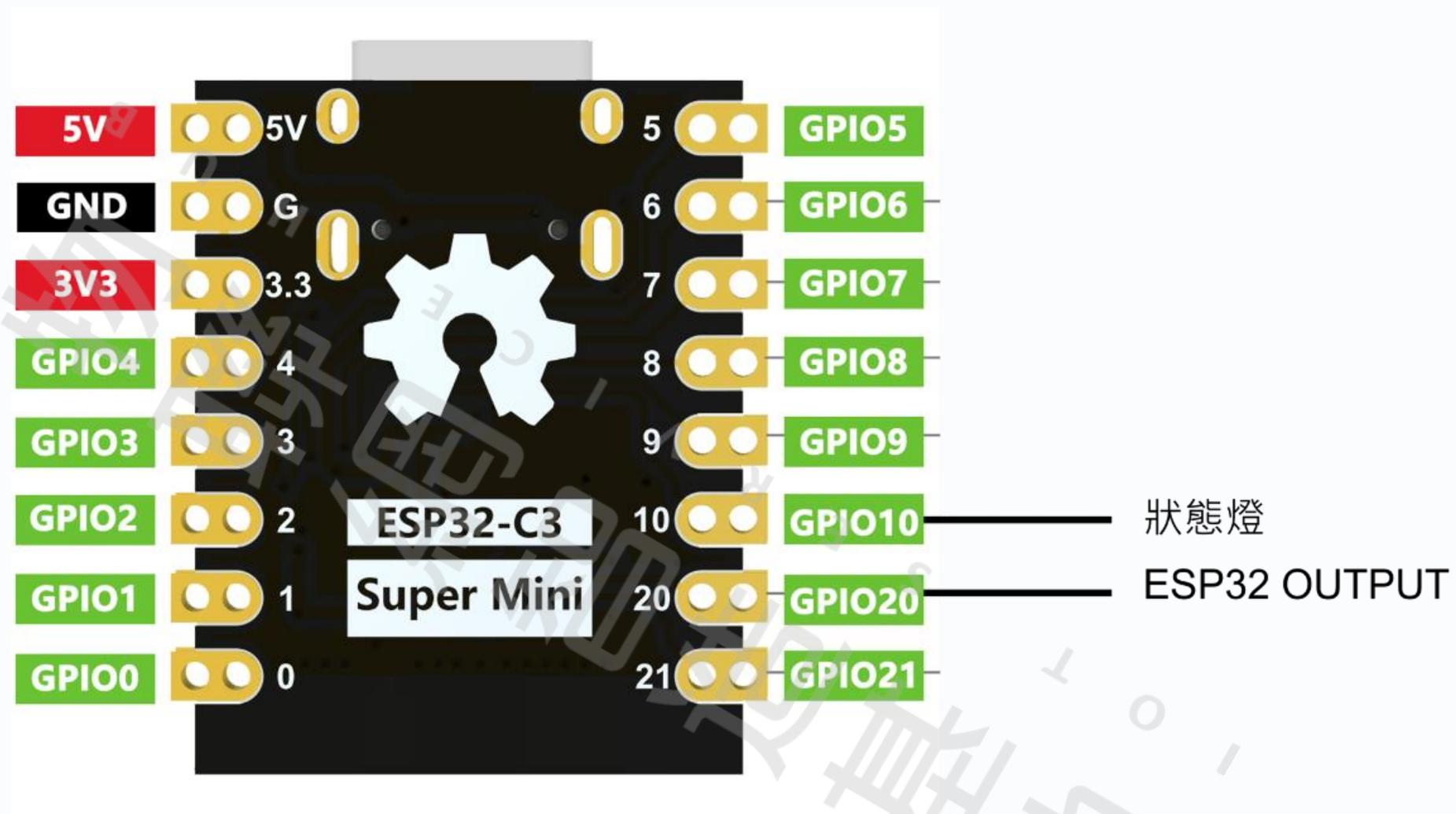
## HUB 5168+

台灣**瑞昱**所開發的低成本，低功耗的單晶片微控制器，集成了**Wi-Fi**和**雙模藍牙**。HUB 5168+採用RTL8720DN微處理器，包括雙核心，內建天線開關，功率放大器，低雜訊接收放大器，濾波器和電源管理模組。

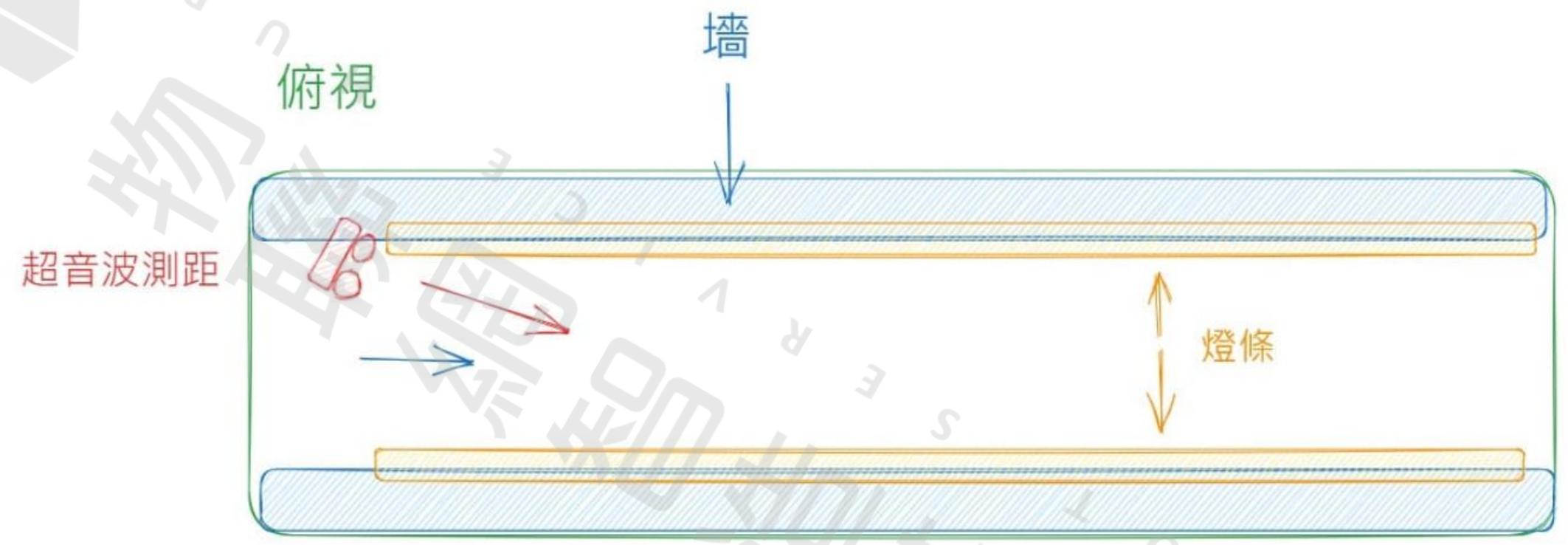
# 電路圖



# 電路圖

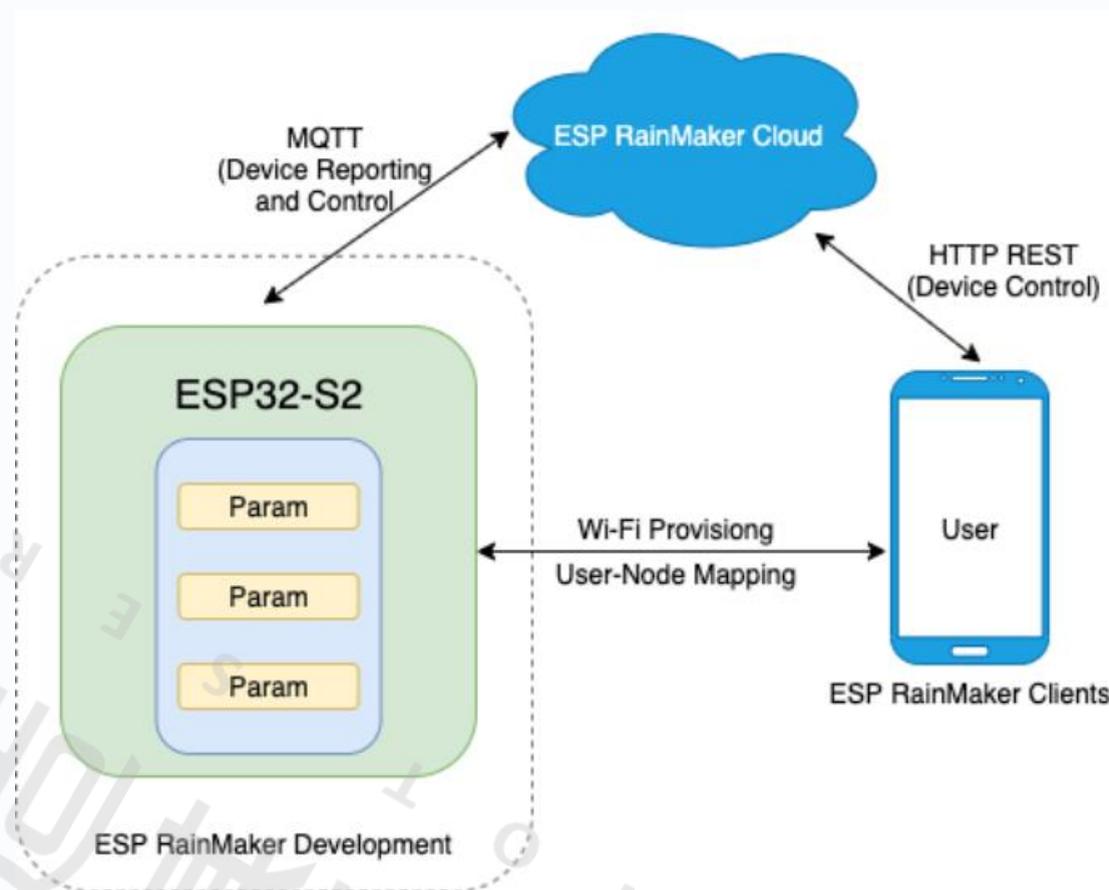


# 實際應用原理圖



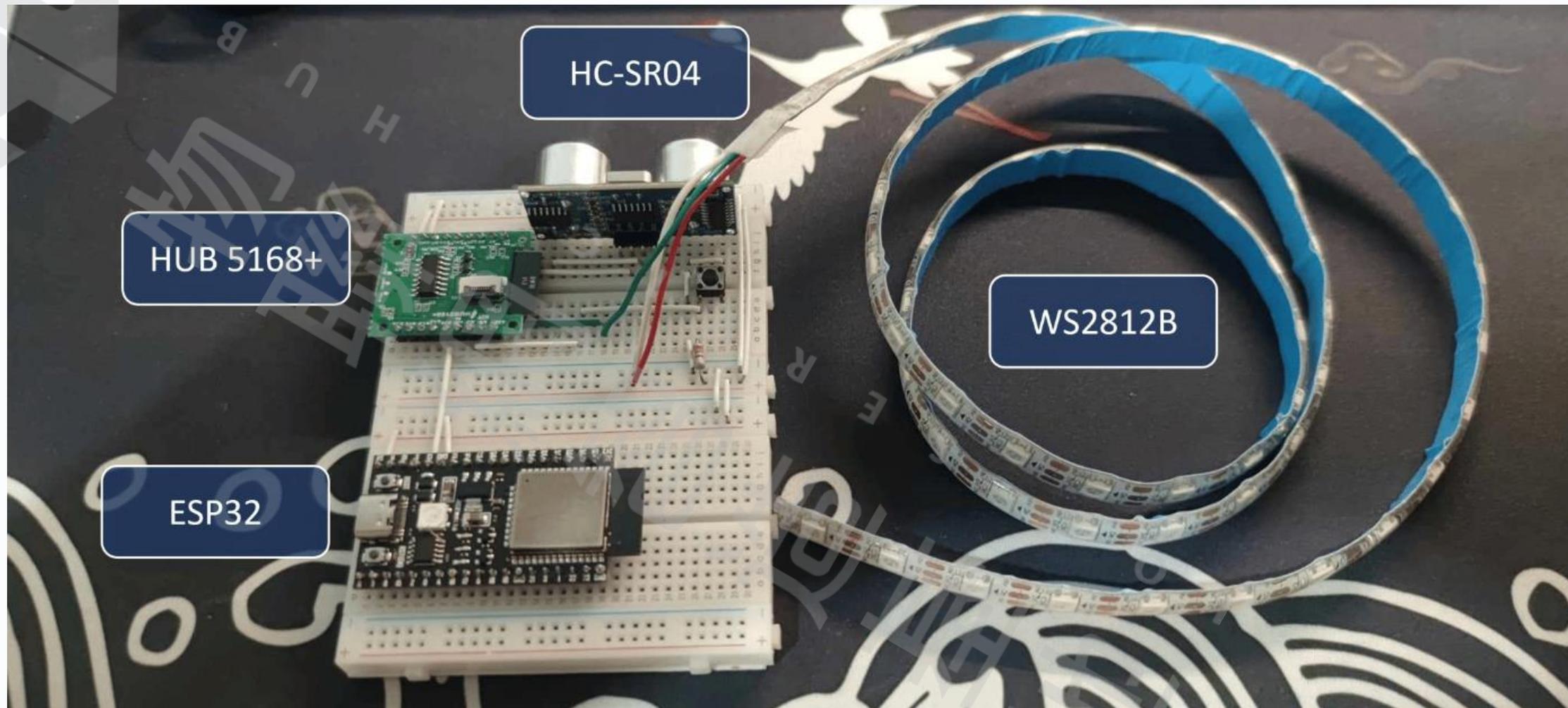
# ESP RainMaker

ESP RainMaker 是一個完整的AIoT 平台，它基於MQTT協議，助力客戶降低投入成本，快速開發AIoT 產品，構建安全穩定且可定制化的AIoT 解決方案。它打通了底層芯片到上層軟件應用全鏈路，包含所有樂鑫芯片和模組、設備固件、第三方語音助手集成、手機APP 和雲後台，有助於節省客戶對雲方案的大量投入，從而更專注於創造企業核心價值產品。



# 案例圖片

## 麵包板DEMO



# 案例圖片

## PCB Layout



# 演示影片





# 智能居家照明系統的未來展望

## 多元化

未來的這些系統將更加多樣化，並且在照明效果、使用方式、設計上不斷創新。

## 節能智能化

我們將以節能智能照明為核心，發展出更加節能、綠色、高效的智能照明產品。

## 生活美學

我們致力於將人性化、美學感官等多元元素融入到設計之中，使更多人受益於更好的照明產品。



## 結論

通過上述實作，我們成功地設計了智能居家之超聲波感測器夜間引導燈系統，實現了家居照明的自動化和節能化，為現代智能照明的發展做出了貢獻。