



### 智慧節能照明系統

# Smart Energy-saving Lighting System

專題生：曾子鈞、胡傑翔

指導老師：林育勳 教授、陸家樑 副教授

#### 壹、摘要

本專案旨在開發一個智慧型自動照明系統，利用HC-SR501紅外線感應模組和BH1750光照度感測模組，根據紅外線和周圍光照強度的變化調整LED燈管。系統通過HC-SR501感應模組檢測人體散發的紅外線，判斷是否需要供電，然後由BH1750感測模組測量周圍環境的光照強度。根據光照強度的變化，動態調整LED的亮度，以提供符合環境光照的照明效果。研究結果顯示，該系統能夠準確地感知紅外線並及時調整照明，同時根據不同的光照環境提供適當的照明亮度，從而實現節能和提升使用者舒適度的目標。

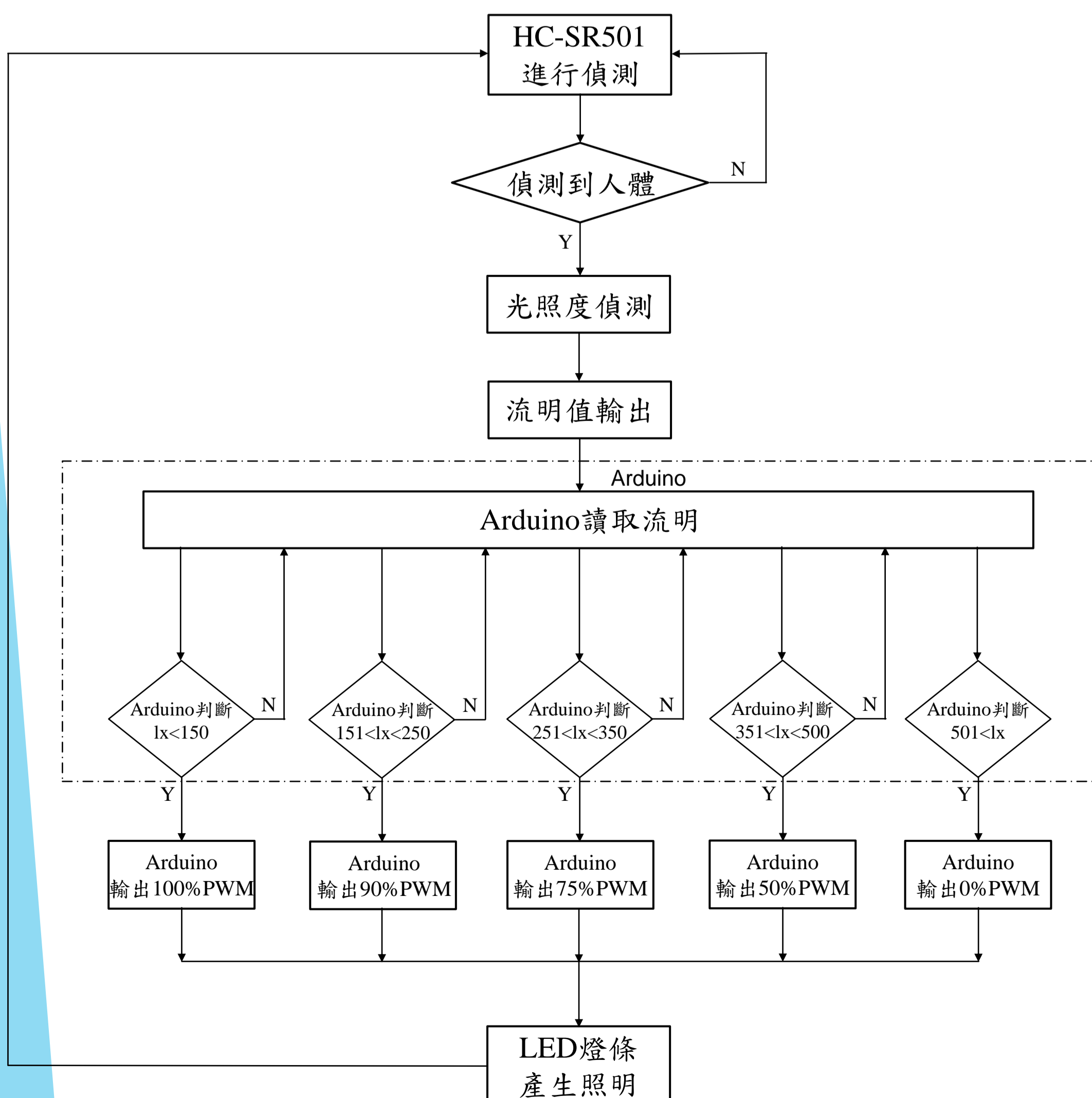
#### 貳、研究動機

隨著智慧家庭和自動化技術的迅速發展，能夠自動感知環境條件並做出相應調整的系統越來越受到重視。本專案結合光強度感測模組和人體紅外線感應模組，旨在探索如何利用這些傳感器來實現自動化控制，以提升設備的智能化水平。此外，現代社會對於能源效率的要求日益增高，通過根據環境光強度自動調整LED燈的亮度，不僅能提高使用者的舒適度，還能有效降低能耗，實現節能效果。

#### 參、研究目的

開發一個能夠根據環境光強度自動調整LED燈亮度的系統，以提高使用者的舒適度和系統的智能化程度。通過光強度感測模組測量環境光強度，並根據測量結果調整PWM輸出，控制LED的亮度。此外，利用紅外線感應模組來檢測是否有人在範圍內，並根據感應結果自動控制LED燈的開關。這不僅提升了使用的便利性，還能在無人時自動關閉燈光，進一步節約能源。

#### 肆、研究方法

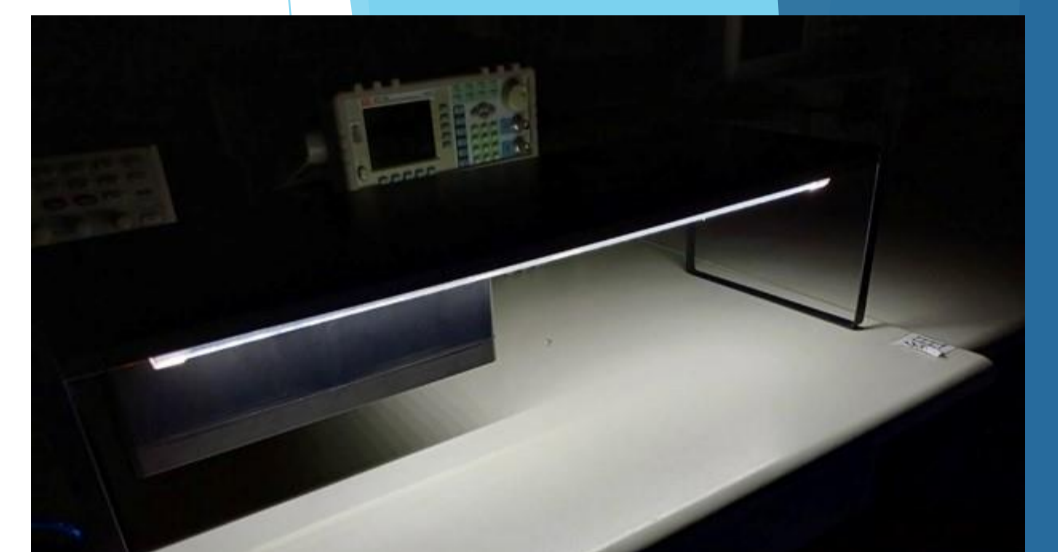


圖一 節能系統流程圖

#### 伍、研究成果



圖二 未偵測到紅外線時  
無輸出



圖三 環境燈光全關時  
PWM輸出100%



圖四 環境燈光開啟1/4時  
PWM輸出90%



圖五 環境燈光開啟1/2時  
PWM輸出75%



圖六 環境燈光開啟3/4時  
PWM輸出50%



圖七 環境燈光全開時  
PWM輸出0%

表一 環境燈光全關至全開之統計總表

| 燈光開啟比例 | 環境流明 (lx) | PWM(%) | 電壓(V) | 電流(A) | 功率(W)  |
|--------|-----------|--------|-------|-------|--------|
| 全關     | 5         | 100    | 11.08 | 0.62  | 6.8696 |
| 開啟1/4  | 198       | 90     | 8.27  | 0.29  | 2.3983 |
| 開啟1/2  | 289       | 75     | 6.48  | 0.13  | 0.8424 |
| 開啟3/4  | 471       | 50     | 5.29  | 0.04  | 0.2116 |
| 全開     | 538       | 0      | 0     | 0     | 0      |

#### 陸、結論

本專案充分利用HC-SR501紅外線感應模組和BH1750光照度感測模組，根據紅外線和環境光照強度動態調整LED燈管的亮度。實驗結果證明，該系統能夠準確檢測人體紅外線並根據感測數據即時調整照明，提供符合環境光照的適當亮度。系統不僅有效提升了使用者的舒適度，還在無人時自動關閉燈光，顯著降低了能源消耗。這項研究展示了智能感測技術在自動化控制和節能方面的巨大潛力，為未來智慧家庭和綠色節能技術的發展提供了有力的參考。

#### 柒、參考文獻

Arduino筆記(57)：光照度感測器 GY-30 BH1750FVI ([atceiling.blogspot.com](http://atceiling.blogspot.com))

人體紅外線感測器 (PIR Motion Sensor) HC-SR501簡單實作 ([jmaker.com.tw](http://jmaker.com.tw))