

教具名稱	智慧居家教具平台
課程名稱	客廳自動照明
運算思維	演算法步驟
編撰教師	蘇建誠
編撰基地	高師大自造者基地
課程影片(有/無)	無

# 大綱

1. 情境主題及目的
2. 情境分析
3. 演算法步驟(學生填空用)
4. 演算法步驟(教師用)
5. 演算法步驟 vs 積木程式堆疊
6. 延伸問題討論

# 情境主題及目的

- 情境主題：客廳自動照明
- 情境目的：以自身經驗出發，與同學討論並設計適合客廳使用的自動照明系統。

# 情境分析一(功能分析)

- 「自動」照明的需求？
  - 光線太暗時自動開燈
  - 光線夠亮時自動關燈
  - 沒人活動時即使光線太暗也不用開燈，所以第一項要改成光線太暗且有人活動時才開燈。
  - 要能設定人離開多久後才關燈，避免進出其他房間造成燈具開開關關。
- .....

# 情境分析二(器材分析)

- 根據前面的討論，列出會用到的感測器與模組並了解這些模組的使用方法、特性與限制
  - 光照度感測器：偵測光線亮度
  - 人體感測器：偵測是否有人活動
  - LED：模擬室內照明
  - 先讓使用者直接在電腦上修改變數值以測試系統流程，當系統穩定後，可以撰寫手機App來控制。

# 暖身活動一：認識光照度感測器

- 光照度模組GY30使用I<sup>2</sup>C界面，使用前請確定模組線路是連接到I<sup>2</sup>C 插槽。
- 感測器傳回值的單位是lux，一般室內所需的照度約在50~150 lux之間，讀書、寫作業時所需的局部照度約為750 – 1000 lux之間，各種場所的照度需求可參考CNS國家照度標準。
- 執行底下程式並用手遮蓋感測器正面，觀察變數lux的變化。



# 暖身活動二：認識人體感測器

- RCWL-0516是專門檢測物體移動的微波感應模組，廣泛用於各種人體感應照明和防盜報警場合。
- 模組正面對著被測物體方向效果最佳，且模組前方不可有金屬遮蔽物。
- 只能偵測移動物體，如果物體靜止不動就偵測不到。
- 當感測到物體後，會傳出數位訊號(1)，當物體靜止後，訊號還會維持2秒後才消失(0)。
- 假設模組線路接在腳位12，執行底下程式觀察訊號變化。



正面



背面

# 情境分析—功能修正

- 當物體靜止後，人體感應器的訊號只能維持2秒，但人不會一直動來動去，如何處理因為人停止動作(或動作不大)或暫時離開而關燈的問題？
  - 可每隔一分鐘偵測一次是否有動作，累積5次偵測不到動作時才關燈，也就是人離開5分鐘後才關燈。
  - 有其他的方法嗎？。



# 情境分析三(資料分析)

- 根據前面的討論，找出哪些開關燈條件參數是要給使用者自行設定的？預設值是多少？
  - 開燈亮度，預設值50lux
  - 關燈亮度，預設值250lux

# 情境分析三(資料分析)

- 除了給使用者設定的參數，要維持程式運作需要哪些資料呢？預設值是多少？
  - **lux**：儲存光照度感測器傳回值
  - **anyone**：儲存人體感測器傳回值
  - **noone**：偵測不到人的次數
  - **sw**：儲存燈的開關狀態(因為switch是很多程式語言的關鍵字，不可做為變數名稱，所以不用switch)

# 情境分析四(運作流程)

1. 當 $lux >$  關燈亮度時：關燈
2. 當 $lux <$  開燈亮度且 $anyone = 1$ 時：開燈
3. 當處在開燈狀態時每分鐘偵測一次人的動作，累積5次偵測不到時：關燈。
4. 符合上述條件時，不直接開燈或關燈，而是改變sw狀態，只在sw狀態改變時才開燈或關燈，因此需要使用curr\_sw與new\_sw兩個變數來記錄現行狀態與新的狀態。

# 演算法步驟(學生填空用)

```
01 預設開燈照度= 關燈照度= · new_sw= curr_sw=
02 重複執行
03   讀取光照度為, 人體感測為
04   如果 lux > 關燈照度
05     new_sw=
06   如果 lux < 開燈照度 且 anyone=1
07     new_sw=
08   如果 anyone=1 /*偵測到運動物體*/
09     
10     
11   如果 計時器>60 /*滿一分鐘, 可改用5秒進行測試*/
12     
13     
14   如果 noone=5 /*連續5分鐘偵測不到運動物體*/
15     
16     
17   如果 new_sw 不等於 curr_sw /*只在狀態改變時才進行底下程序*/
18     curr_sw=
19     如果 new_sw=1
20       
21     否則
22       
23 結束重複執行
```

# 演算法步驟(教師用)

```
01 預設開燈照度=50，關燈照度=200，new_sw=0，curr_sw=0
02 重複執行
03   讀取光照度為lux，人體感測為anyone
04   如果 lux > 關燈照度
05     new_sw=0
06   如果 lux < 開燈照度 且 anyone=1
07     new_sw=1
08   如果 anyone=1 /*偵測到運動物體*/
09     noone=0
10     重新計時
11   如果 計時器>60 /*滿一分鐘，可改用5秒進行測試*/
12     noone+1
13     重新計時
14   如果 noone=5 /*連續5分鐘偵測不到運動物體*/
15     new_sw=0
16     noone=0
17   如果new_sw不等於curr_sw /*只在狀態改變時才進行底下程序*/
18     curr_sw=new_sw
19     如果 new_sw=1
20       開燈
21     否則
22       關燈
23 結束重複執行
```

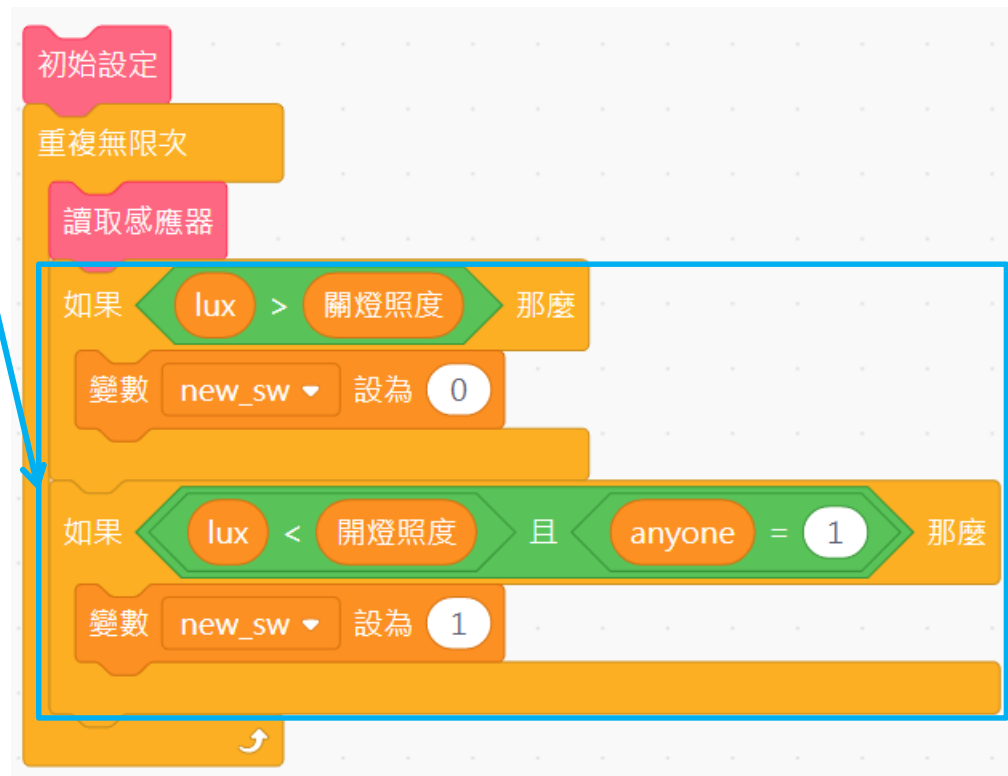
# 演算法步驟vs程式堆疊

```
01 預設開燈照度=50，關燈照度=200，  
new_sw=0，curr_sw=0  
02 重複執行  
03  讀取光照度為lux，人體感測為anyone  
04  如果 lux > 關燈照度  
05    new_sw=0  
06  如果 lux < 開燈照度 且 anyone=1  
07    new_sw=1  
08  如果 anyone=1  
09    noone=0  
10    重新計時  
11  如果 計時器>60  
12    noone+1  
13    重新計時  
14  如果 noone=5  
15    new_sw=0  
16    noone=0  
17  如果new_sw不等於curr_sw  
18    curr_sw=new_sw  
19    如果 new_sw=1  
20      開燈  
21    否則  
22      關燈  
23 結束重複執行
```



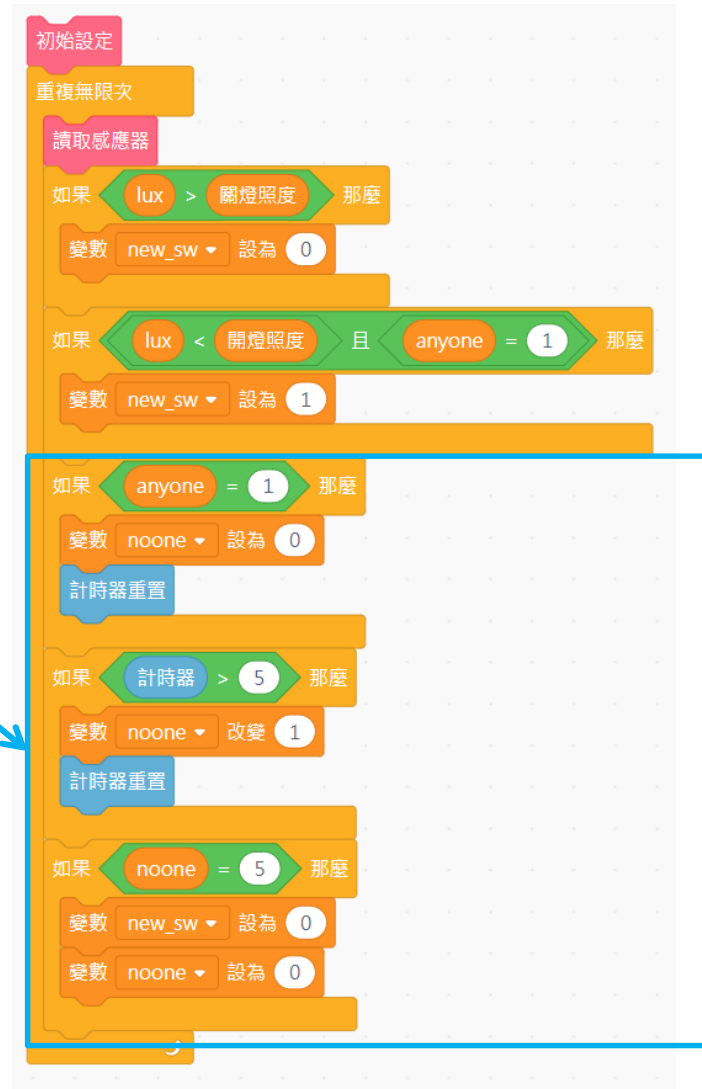
# 演算法步驟vs程式堆疊

```
01 預設開燈照度=50，關燈照度=200，  
    new_sw=0，curr_sw=0  
02 重複執行  
03   讀取光照度為lux，人體感測為anyone  
04   如果 lux > 關燈照度  
05     new_sw=0  
06   如果 lux < 開燈照度 且 anyone=1  
07     new_sw=1  
08   如果 anyone=1  
09     noone=0  
10     重新計時  
11   如果 計時器>60  
12     noone+1  
13     重新計時  
14   如果 noone=5  
15     new_sw=0  
16     noone=0  
17   如果 new_sw不等於curr_sw  
18     curr_sw=new_sw  
19     如果 new_sw=1  
20       開燈  
21     否則  
22       關燈  
23 結束重複執行
```



# 演算法步驟vs程式堆疊

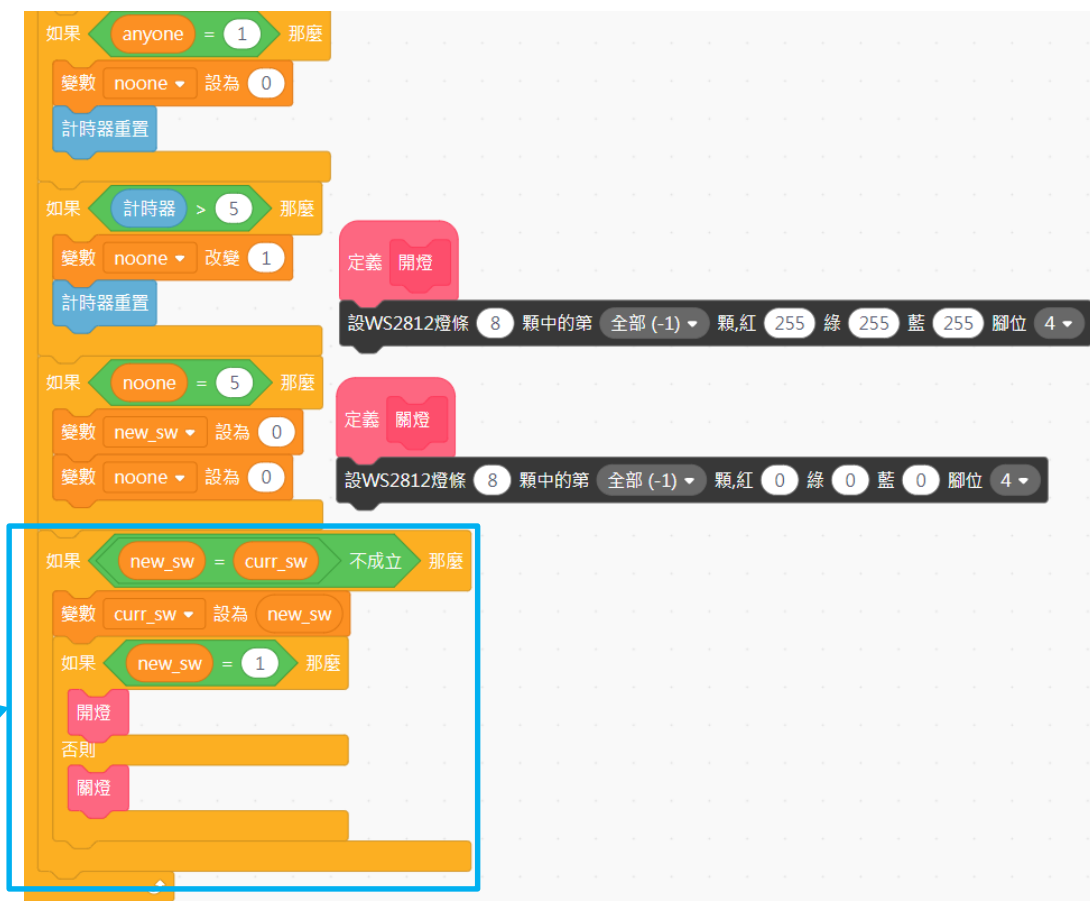
- 01 預設開燈照度=50，關燈照度=200，  
new\_sw=0，curr\_sw=0
- 02 重複執行
- 03 讀取光照度為lux，人體感測為anyone
- 04 如果 lux > 關燈照度
- 05     new\_sw=0
- 06 如果 lux < 開燈照度 且 anyone=1
- 07     new\_sw=1
- 08     如果 anyone=1
- 09         noone=0
- 10         重新計時
- 11         如果 計時器>60
- 12             noone+1
- 13             重新計時
- 14             如果 noone=5
- 15                 new\_sw=0
- 16                 noone=0
- 17     如果new\_sw不等於curr\_sw
- 18         curr\_sw=new\_sw
- 19         如果 new\_sw=1
- 20             開燈
- 21         否則
- 22             關燈
- 23 結束重複執行





# 演算法步驟vs程式堆疊

```
01 預設開燈照度=50，關燈照度=200，  
new_sw=0，curr_sw=0  
02 重複執行  
03 讀取光照度為lux，人體感測為anyone  
04 如果 lux > 關燈照度  
05     new_sw=0  
06 如果 lux < 開燈照度 且 anyone=1  
07     new_sw=1  
08 如果 anyone=1  
09     noone=0  
10     重新計時  
11 如果 計時器>60  
12     noone+1  
13     重新計時  
14 如果 noone=5  
15     new_sw=0  
16     noone=0  
17 如果new_sw不等於curr_sw  
18     curr_sw=new_sw  
19     如果 new_sw=1  
20         開燈  
21     否則  
22         關燈  
23 結束重複執行
```



# 延伸討論

- 使用自動照明時難免會有需要手動控制的時候，(例如慶生晚會需要關燈)，這時該如何處理？
- 除了客廳，這樣的自動照明方式是否也適用在家裡的其他區域？(例如廚房、餐廳、臥室、書房、廁所、樓梯、走廊.....)如果不適用，該如何修改？