

Arduino 的應用 Lesson01 LED

一、認識 LED



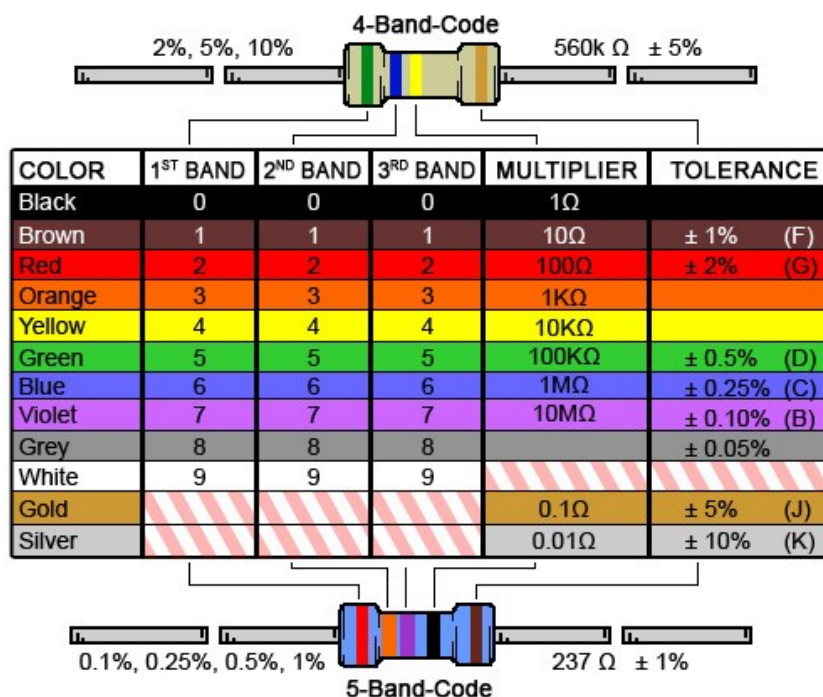
LED 的名稱是發光二極體 (Light-Emitting Diode)，是一種半導體二極體，具有陽極和陰極兩個端子，一個 LED 元件的兩隻接腳長度不同，長的接腳是接正極，短的接腳是接負極，也可以藉由塑膠外殼上有平面的那邊來識別負極所在：

至於半導體二極體的運作方式，最簡單的說法是，當二極體被施以正向電壓（也就是正極電位高於負極），且電位差達某個值，二極體能夠導電（LED 的話會發出亮光），此時二極體正負極電位差幾乎固定，稱之為順向偏壓 (Forward Bias)，不同的二極體順向偏壓不同，需要查閱規格才能得知，當二極體被施以逆向電壓，二極體不會導電。

二、認識電阻色碼

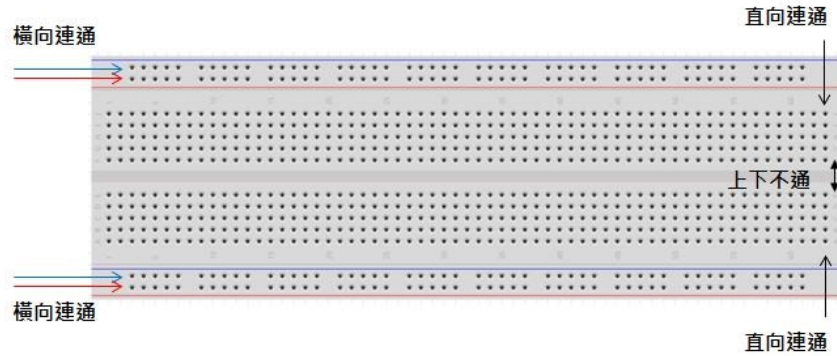
每個電阻器上環繞著一圈圈的顏色，大多是四環，也有五環甚至六環，環的顏色各對應至一個數字。

電阻連接時沒有方向之分，環的讀取就如上圖，可用電阻上環分佈較密的一端為左開始判讀，以上圖的四環電阻為例，綠對應至 5，藍對應至 6，黃對應至 10K，這表示電阻值是 560 K Ω ，一般都會直接背「黑、棕、紅、澄、黃、綠、藍、紫、灰、白」這個口訣，代表數值 0 到 9，第三個色碼如果是黃就是 4，也就要有四個 0，就是 10K 的意思，第四條色碼則是容忍值；如果是上圖中下方的五環電阻，紅、澄、紫、黑分別對應至 2、3、7 與 1 Ω ，電阻值就是 237 Ω 。

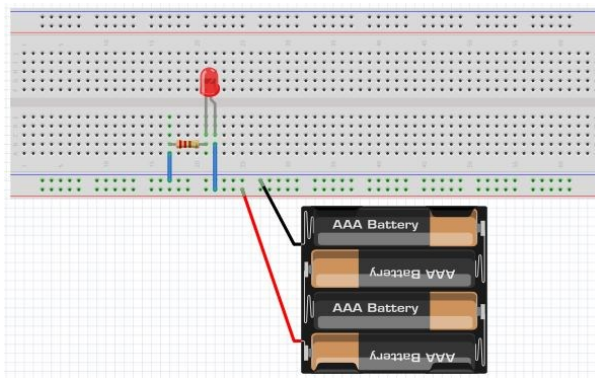


三、認識麵包板

麵包板基本上就是橫向連通、直向連通、上下不通，例如：



同一個連通方向，表示每個孔間都是導通的，有的麵包板沒有上圖中藍與紅的部份，如果有的話，通常藍那列會拿來接 GND，紅那列會拿來接電源正端。如果要將上面 LED 連接的概要圖，使用麵包板銜接的話，可以像是：



線路複雜時，紅列接電源正端，藍列接電源負端是比較方便的作法，當然，對於簡單的線路，不一定要這麼做。

四、認識 Arduino



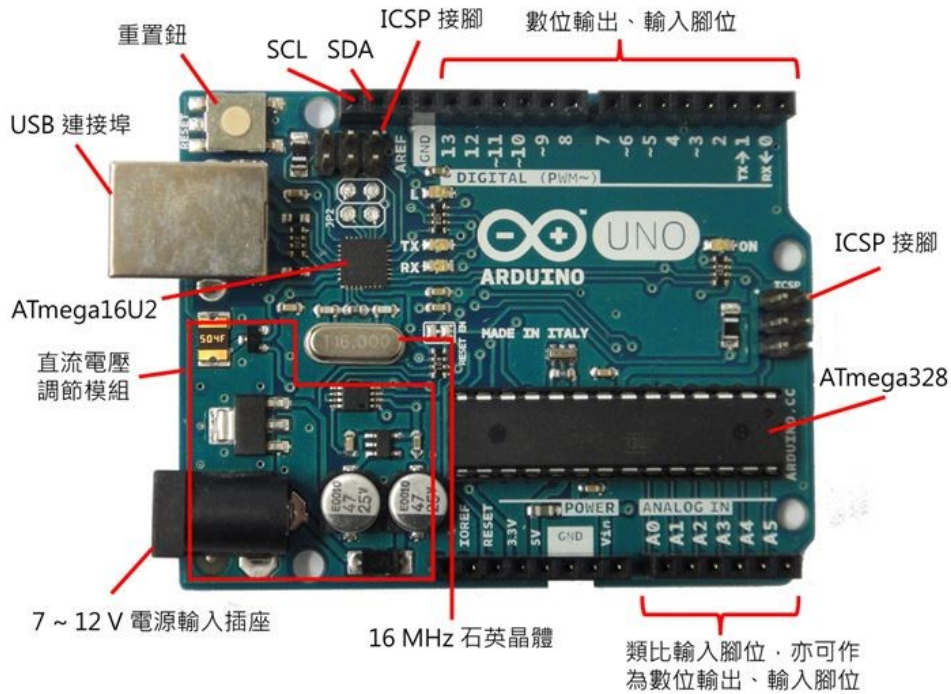
Arduino 是什麼？Arduino 是個開放式電子原型設計平台(open-source electronics prototyping platform)，含有容易使用、擴充性強的硬體與軟體，提供給藝術家、設計師、業餘愛好者、任何有興趣的人，建立打造互動式的科技藝術裝置作品。

在以往的硬體環境中，要開發微控制器的程式，開發者需要具備電子、電機及相關科系的背景，一般人需花費大量時間能有機會進入這個開發環境中。Arduino 學習門檻較為簡單，不需要電子電機相關科系的背景，也可以很容易學會 Arduino 相關互動裝置的開發。由於 Arduino 以公開共享為基礎，多數人都樂於分享自己的的創品，網路上能找的創作案子非常豐富。以此會基礎，有時只需要參考分享者的作品，依據自身的需求行調整，就可以在短時間內完成自己的創作。

五、Arduino Uno 功能簡介

Arduino Uno，這是大多數 Arduino 入門者第一塊擁有的控制板，因此有必要對它做多一點的瞭解，我們採取從做中學的做法，你不用試圖在這邊完整瞭解 Arduino Uno 控制板，這邊的介紹，只是對 Arduino Uno 控制板做個整理，以便後續必要時查閱方便。

下圖顯示了 Arduino Uno 幾個重要的元件，並可清楚看出腳位標示。



Arduino Uno 控制板元件標示

六、認識 Scratch2.0+Transformer

「宇宙機器人教育團隊」(www.kodorobot.com)開發的 Transformer 程式，主要功能整合 Scratch2.0 與 Arduino UNO 硬體平台，並將 S4A、S2A、Picoboard...等介面的控制軟體整合在一個介面上，是學習設計微處理器控制程式與應用，快速入門的途徑，操作介面如下圖：

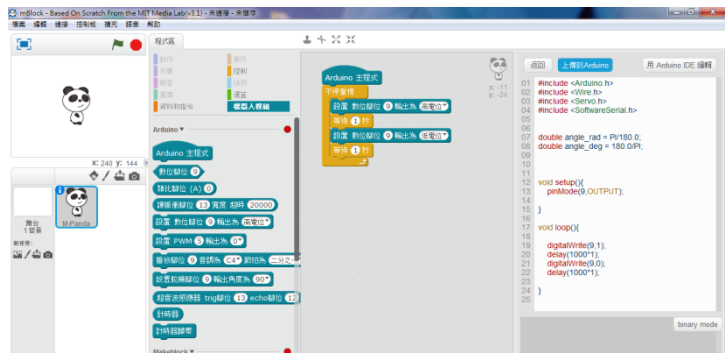




七、認識 mBlock

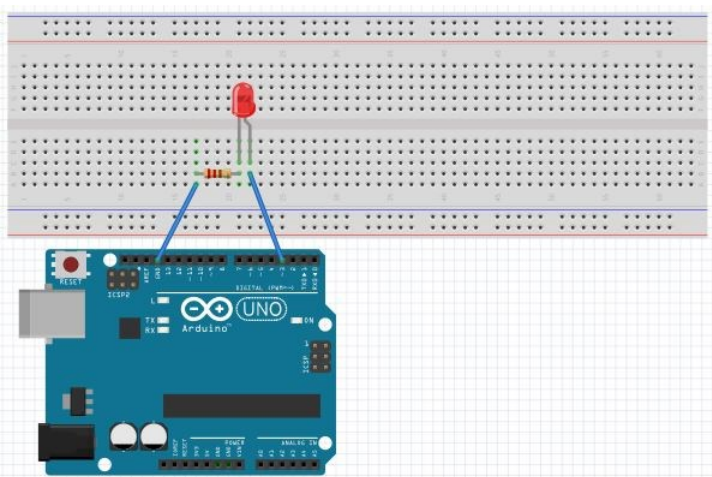
mBlock 是基於麻省理工學院開發的 Scratch2.0 修改而成，界面友好、容易操作。軟件是免費的並且開源的，支持 Windows 和 MAC 系統。

使用 mBlock 來控制電子模塊，通過 USB 控制，藍牙無線控制和 2.4G 無線控制，同時還可以將程式上傳到 Arduino 控制板，簡單易用，適合學生編程使用。



實作 1: Arduino Uno 點亮外接 LED。

1-1 Arduino Uno 上外接 LED，利用 D3 腳位的輸出來點亮 LED，硬體與程式如下：



硬體接線圖



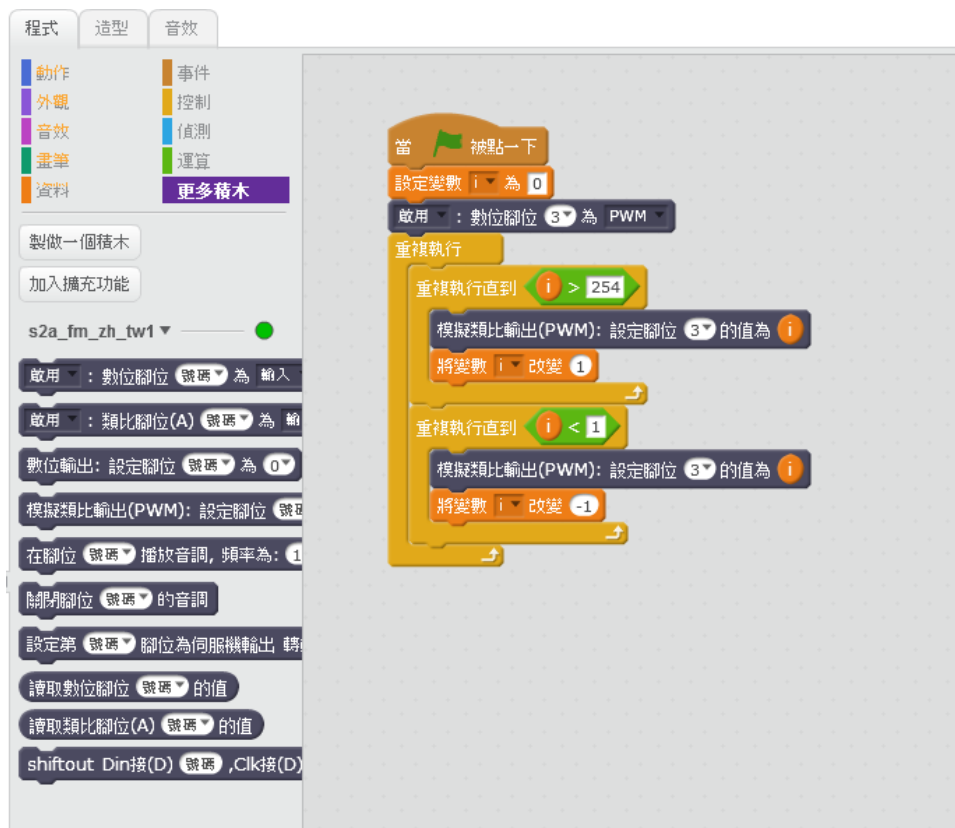
Transformer S2A 程式



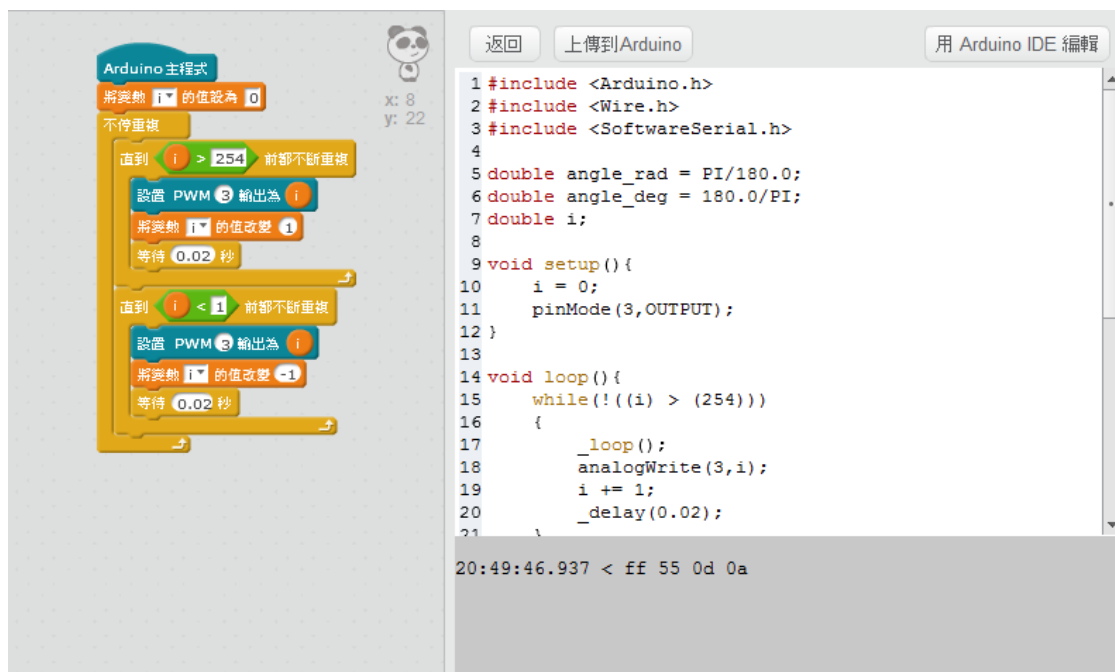
Mblock 程式

實作 2: Arduino Uno 調整 LED 亮度。

接線圖如實作 1，參考程式如下：



Transformer S2A



Mblock 程式

設計主題:七彩霓虹燈

基礎科學知識: 光的三原色

三原色的定義

可見光有無限多種顏色，那麼製作顯示器時要如何顯示這麼多種顏色呢？幸好科學家們發現，可見光雖然有無限多種顏色，但是只要以紅(R)、綠(G)、藍(B)三種顏色「不同亮度」即可組成連續光譜中幾乎所有可見光的顏色，因此我們稱紅(R)、綠(G)、藍(B)三色為「光的三原色」。



紅(R)、綠(G)、藍(B)三個次畫素組成連續光譜中幾乎所有的顏色。

三原色混合

我們可以將 RGB 三個次畫素可能混合成的顏色舉例如下：

- 1.紅色亮度 100%(全亮)、綠色亮度 100%(全亮)、藍色亮度 100%(全亮)大約混合成**白色**。
- 2.紅色亮度 100%(全亮)、綠色亮度 100%(全亮)、藍色亮度 0%(全暗)大約混合成**黃色**。
- 3.紅色亮度 100%(全亮)、綠色亮度 50%(亮一半)、藍色亮度 0%(全暗)大約混合成**橙色**。
- 4.紅色亮度 0%(全暗)、綠色亮度 100%(全亮)、藍色亮度 100%(全亮)大約混合成**靛色**。
- 5.紅色亮度 100%(全亮)、綠色亮度 0%(全暗)、藍色亮度 100%(全亮)大約混合成**紫色**。
- 6.紅色亮度 0%(全暗)、綠色亮度 0%(全暗)、藍色亮度 0%(全暗)則會混合成**黑色**。

如果我們可以分別控制 RGB 三個次畫素的亮度為 100%(全亮)、75%、50%、25%、0%(全暗)等五種，則這個畫素總共可以顯示 5 種不同亮度的紅色(R)、5 種不同亮度的綠色(G)、5 種不同亮度的藍色(B)，故總共可以顯示 $5 \times 5 \times 5 = 125$ 種顏色。如果我們可以分別控制愈多不同亮度的 RGB，則總共可以顯示的顏色愈多，但是技術也愈困難。我們常見的六角形調色盤如所示，圖中列出數十種由 RGB 三個次畫素不同亮度混合而成的顏色，右下角為紅色(R)，左方為綠色(G)，右上角為藍色(B)，三種顏色全亮則混合成白色在六角形的正中央。

設計要素:

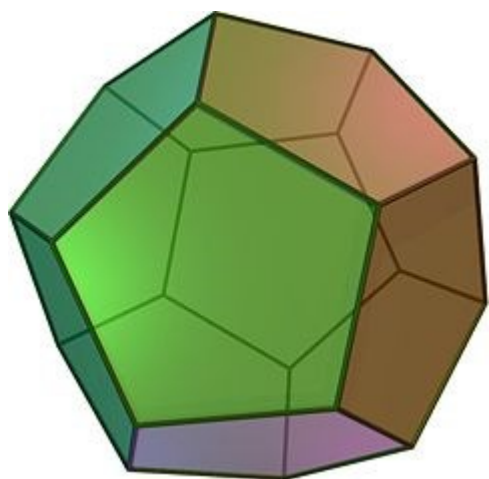
1. 運用 LED 燈光展示構想。
2. 燈罩外型顏色設計。
3. LED 燈光電路設計。
4. 控制程式設計。

材料: LED、電阻、Arduino uno 開發板、麵包板、導線、色紙、膠水、電池。

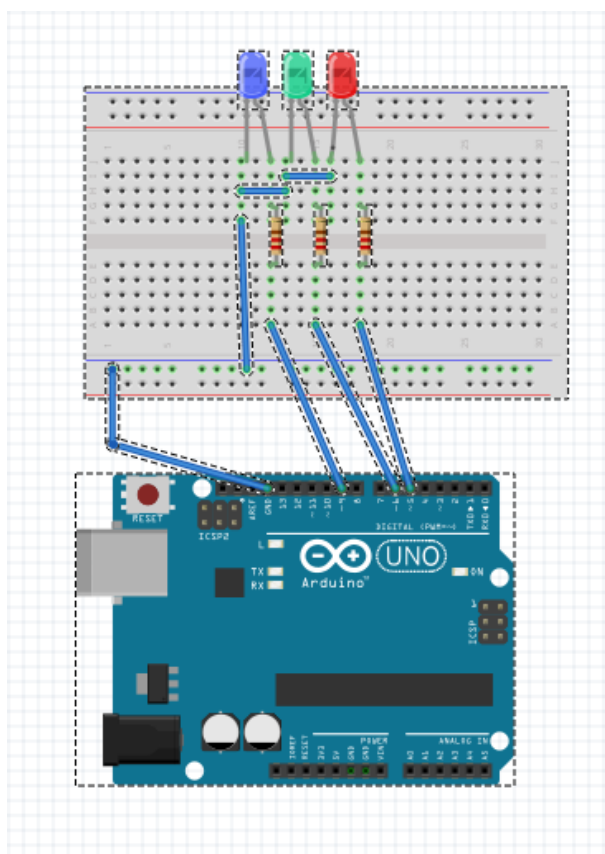
工具: 鉗子、剪刀、電腦。

構想: Arduino Uno 外接 紅、綠、藍三色 LED，用 mBlock 控制 LED 亮度產生不同顏色的色光。

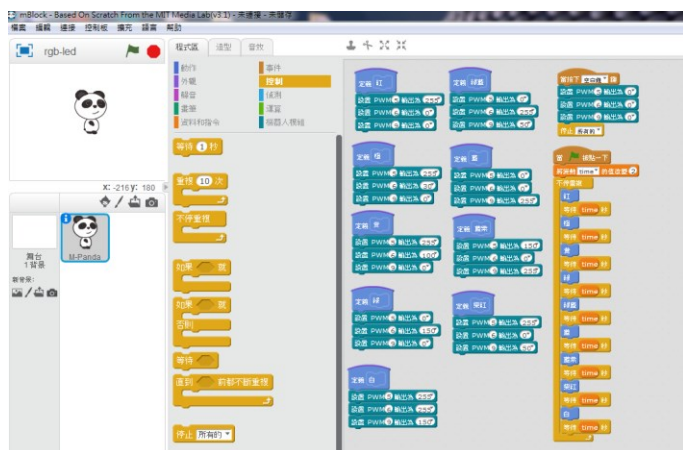
1. 製作正多面體燈罩



2. 組裝硬體線路圖



3. mBlock 程式設計



4. 組裝測試

5. 展示作品