

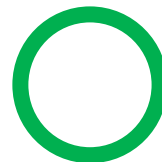


積木用途：設定伺服馬達的角度。



說明：

1. 常見的伺服馬達有 0~90 度，0~180 度，這兩種伺服馬達轉到指定角度後會固定在那裡，不可強制轉開，否則馬達裡的齒輪組會損壞。
2. 還有一種 360 度伺服馬達，無法固定角度，設定為 90 度時馬達會停止，<90 度時馬達正轉，角度越小速度越快，>90 度時馬達反轉，角度越大速度越快。
3. 使用伺服馬達時會佔用 Arduino Nano 的 Timer1，這時 D9 與 D10 的 PWM 功能失效。
4. 馬達轉動到指定角度需要時間，如果馬達轉動的角度大，必須在兩個伺服馬達積木之間加上等待積木，才能確保馬達轉到指定的角度。



5. 使用時要注意馬達是否有卡住、轉不動的情形，當伺服馬達卡住時常常會產生高熱，嚴重時會損壞其他模組或燙傷皮膚。

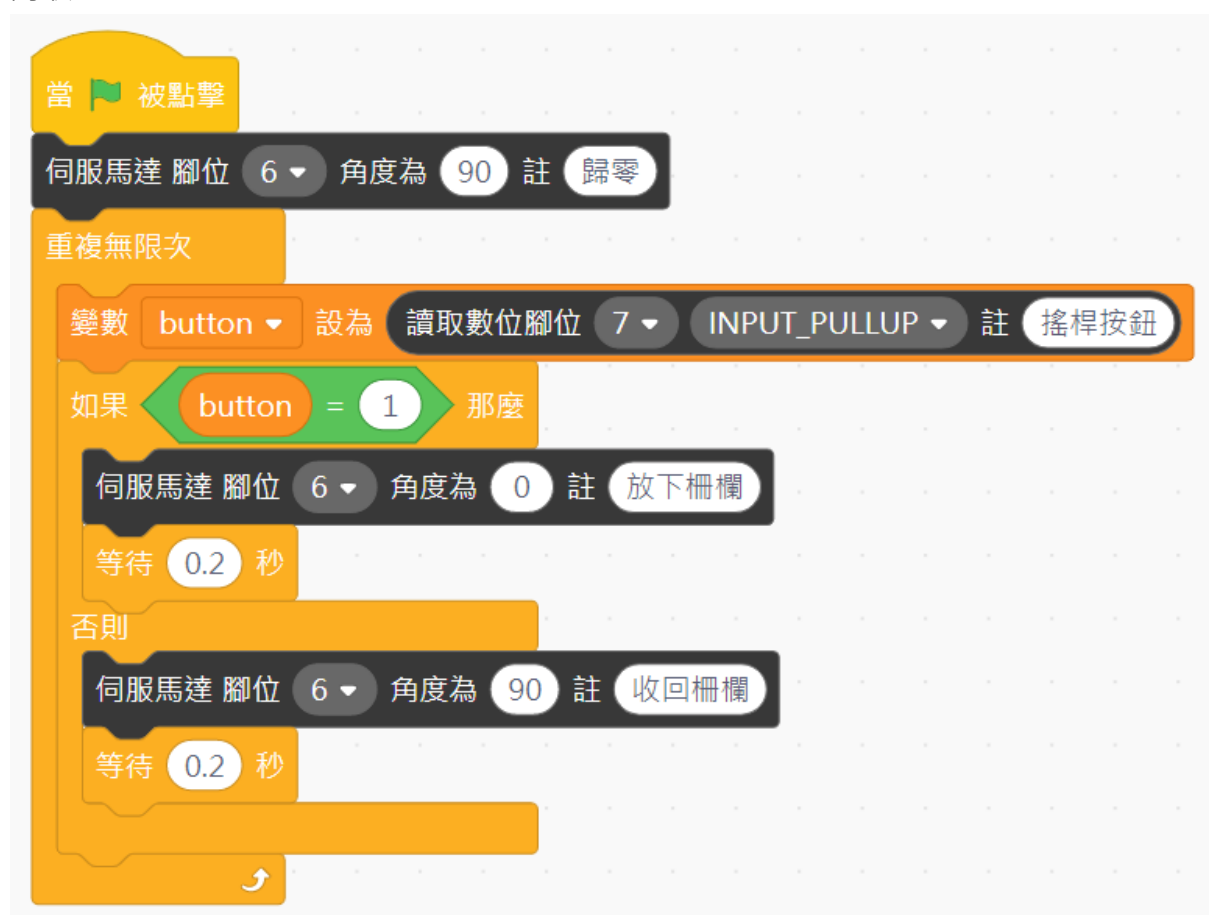
範例程式：使用搖桿控制伺服馬達。

這個範例使用「多功能數控學習平台」中的搖桿與伺服馬達，搖桿的 X 軸(左右搖，接到 A0)，Y 軸(前後搖，接到 A1)，按鈕接到 D7，伺服馬達接到 D6。

程式一：學習平台的伺服馬達轉動範圍為 180 度，先讓伺服馬達轉到 90 度，再將冰棒棍柵欄以垂直地面的方向裝到伺服馬達上(有時因為齒輪的關係無法剛好垂直，偏一點點無妨)，以便確定柵欄的轉動範圍。



程式二：按下搖桿按鈕時讓伺服馬達轉到 0 度，放開按鈕時讓伺服馬達回到 90 度，完成柵欄放下、收起的動作，在這個例子中，建立了一個名為 button 的變數來接收按鈕的狀態。



程式三：按住搖桿按鈕比較吃力，可以改成將搖桿往前推時放下柵欄，放開搖桿時收回柵欄，在這個例子中，變數 button 接收搖桿 Y 軸的數值，搖桿往上推，button 會變小；搖桿往下推，button 會變大，放開搖桿時，button 大約是 512 左右，每個人的數值不一定相等。

The image shows a Scratch script for controlling a servo motor with a joystick. The script starts with a 'When clicked' event block, followed by a 'Servo Motor' block set to pin 6 and 90 degrees, with a comment '歸零' (Reset). This is followed by a 'Repeat' loop block set to 'Repeat indefinitely'. Inside the loop, there is a 'Set variable' block for 'button' to 'Read analog pin' A1, with a comment '搖桿Y軸' (Joystick Y-axis). Then, there is an 'If' block: 'If button < 300, then'. The 'then' branch contains a 'Servo Motor' block set to pin 6 and 0 degrees, with a comment '放下柵欄' (Lower barrier), followed by a 'Wait' block for 0.2 seconds. The 'else' branch contains a 'Servo Motor' block set to pin 6 and 90 degrees, with a comment '收回柵欄' (Retract barrier), followed by a 'Wait' block for 0.2 seconds. The loop ends with a 'Repeat' block arrow. A yellow tooltip box on the right explains that the joystick Y-axis value decreases when pushed forward, and the 'button' variable just needs to be smaller than the value when released, not necessarily 300, suggesting a test with other values.

```
當 被點擊
  伺服馬達 腳位 6 角度為 90 註 歸零
  重複無限次
    變數 button 設為 讀取類比腳位 A1 註 搖桿Y軸
    如果 button < 300 那麼
      伺服馬達 腳位 6 角度為 0 註 放下柵欄
      等待 0.2 秒
    否則
      伺服馬達 腳位 6 角度為 90 註 收回柵欄
      等待 0.2 秒
  重複
```

搖桿Y軸往前推數值會變小，這裡button只要小於放開搖桿時的數值就可以，不一定是300，你可以試試其他的數值。

程式四：如果想讓柵欄像挖土機一樣，搖桿往前推放下柵欄，往後拉收回柵欄，放開搖桿時柵欄固定不動，可以把程式改成底下的樣子。

說明：

1. 在這個例子中，增加了一個名為 degree 的變數來記錄伺服馬達的角度，往前推時 degree-2，往後拉時 degree+2。
2. 馬達轉動角度範圍是 0~90 度，所以搖桿往前推(button<300)或往後拉時(button>700)，還要確定 degree 還在範圍內才能改變。



也可以這麼想，搖桿往前推或往後拉時，就改變角度，一旦 degree 超過範圍(<0 或 >90)，就將 degree 設定為範圍的邊界值。

