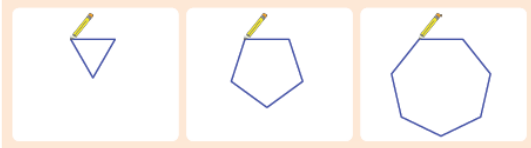


# 2-1 正多邊形小畫家

## 任務說明

現在，我們利用 Scratch 來繪製正多邊形。請播放範例影片 [\[正多邊形小畫家.mp4\]](#)，觀察程式的執行情形，一起用 Scratch 來完成程式吧！



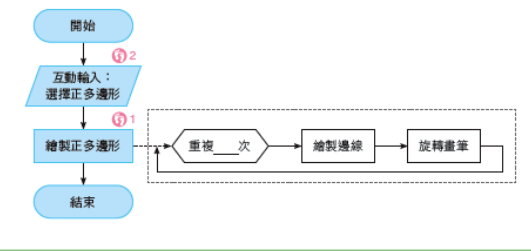
檔案 下載方式請見 P.3

### 【程式摘要】

- 按下綠旗後，程式詢問「要畫出正幾邊形？」並等待使用者輸入。
- 以鉛筆為角色，依照輸入的邊數繪製正多邊形。

### 題目解析流程

搭配【逐步解析】說明



在這一節中，我們將利用「控制類」的「重複結構」搭配畫筆功能來繪製正多邊形，並利用互動功能，讓使用者可以自行決定要畫出幾邊形。

### 學習目標

- 觀察幾何圖形的規律與特徵。
- 使用重複結構。

## 畫筆功能

在 Scratch 中，我們可以利用「畫筆類」的積木來描繪角色的移動路徑，繪製出各種圖形。

### 新增「畫筆類」積木

「畫筆類」積木不在預設積木裡，需自行新增到積木列表中：

- 點擊「添加擴展」。
- 點擊「畫筆類」。



### 畫筆功能

角色移動時，搭配「下筆」和「停筆」，就可以描繪出角色移動的軌跡：

- 繪圖基本模式：下筆→移動→停筆。



- 設定筆畫：可依需求，設定畫筆的粗細、顏色。

(1) 粗細設定：



(2) 顏色設定：



- 清除筆跡：舞臺上的筆跡不會自動清除，所以每次執行前，都要先利用「筆跡全部清除」清除上一次執行程式留下的筆跡，確保畫面上出現的是本次執行的結果。

## 「筆跡」與「角色造型中心」

### 問題

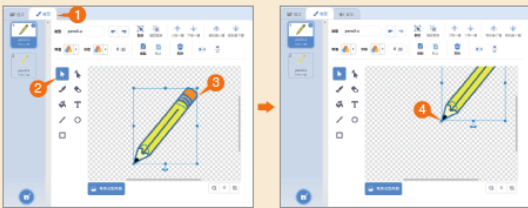
Scratch 的畫筆功能，筆跡會由角色的「預設造型中心」繪出，以「鉛筆」為例，因預設造型中心在鉛筆正中央，畫線的效果較不自然（右圖）。



### 調整方法

將鉛筆的造型中心移到筆尖。

- 點選「造型」頁籤。
- 選擇「選取工具」。
- 框選整枝鉛筆。
- 拖曳移動鉛筆，將筆尖對齊造型中心的標記。



### 修正結果

將鉛筆的造型中心調整到筆尖之後，筆跡就會從筆尖繪出了。

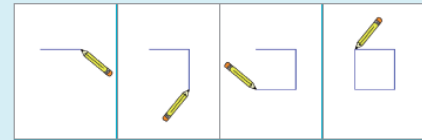


## 逐步解析 繪製正多邊形：以正四邊形為例

新建專案

請撰寫一個可以畫出正四邊形的程式，條件為：

- 以鉛筆為角色繪圖。
- 起始坐標為 (0,0)。
- 各邊長均為 100 點。



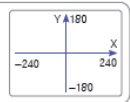
### 問題思考

Q1 設定鉛筆畫線

Q2 畫出正四邊形

### 小叮嚀

Scratch 的坐標系統以舞臺中央為原點 (0,0)，X 軸介於 -240 ~ 240，Y 軸介於 -180 ~ 180。



### 解題分析

Q1 設定鉛筆畫線

- 新增角色：鉛筆。
- 畫線：角色移動 + 「畫筆類」功能。
- 筆跡從筆尖畫出：調整角色的造型中心位置。



Q2 畫出正四邊形

畫出正四邊形的方式：



**【參考程式】**

```

01 當 綠旗被點擊
02 定位到 x: 0 y: 0
03 面向 90 度
04 筆跡全部清除
05 下筆
06 重複 4 次
07 移動 100 點
08 右轉 90 度
09 停筆
    
```

**初始狀態設定**

在撰寫程式時，養成「初始狀態設定」的習慣(例如程式中的第 02~04 行)，可以減少程式發生意外錯誤的機會，並確保每次執行的結果是相同的。

其中第 03 行設定角色的起始方向「面向 90 度」。雖然 Scratch 角色本來就是預設面向 90°，但在撰寫程式與測試過程中，程式可能不正常中止，當下次再重新執行時，角色就會以最後終止的方向作為起始方向，造成執行結果改變。因此撰寫程式時，利用程式來進行初始方向的設定，是較好的作法。

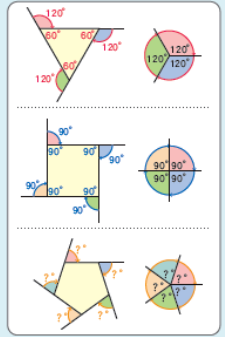


**手腦並用**

1. 試試看，若想將程式修改成畫出正三角形，【逐步解析 1】的程式要修改哪些地方？
2. 想一想，若要畫出正五邊形，每畫完一個邊之後，角色應該轉動幾度？

觀察右圖，你發現繪圖時的轉動角度規律了嗎？

- 正三角形： $\frac{360}{3} = 120$  度
- 正四邊形： $\frac{360}{4} = 90$  度
- 正五邊形： $\frac{360}{5} = 72$  度
- 正 n 邊形： $\frac{360}{n}$  度



**2 逐步解析 2 互動輸入：選擇正多邊形**

接續【逐步解析 1】改寫程式，讓使用者可以自行決定要畫出幾邊形：  
 1. 程式開始時，詢問「要畫出正幾邊形？」  
 2. 以輸入的數字為邊數，畫出正多邊形。



**問題思考**

**Q1**  
設定詢問

**Q2**  
依輸入畫正多邊形

**解題分析**

**Q1**  
設定詢問

設定詢問：(預測類)的詢問 並等待。

**Q2**  
依輸入畫正多邊形

- (1) 轉動次數：  
鉛筆旋轉的次數 = 邊數 = 輸入的數字
- (2) 移動點數：100 點
- (3) 旋轉角度：畫完一個邊，鉛筆要旋轉 \_\_\_\_\_ 度。

**【參考程式】** (\*代表本次新增或修改的程式)

```

01 當 綠旗被點擊
02 定位到 x: 0 y: 0
03 面向 90 度
04 筆跡全部清除
05 下筆
06 詢問 要畫出正幾邊形? 並等待 Q1
07 重複 詢問的答案 次
08 移動 100 點
09 右轉 360 / 詢問的答案 度
10 停筆
    
```

**動態邊長**

執行此程式，當要畫出的邊數大於 8 時，正多邊形會太大，因為超出舞臺而變形。

我們可以將 08 行修改為：  
 移動 300 / 詢問的答案 點，讓邊長隨著正多邊形的邊數進行動態調整，其中，數值「300」可自行替換。



**手腦並用**

1. 請利用完成的程式畫出不同邊數的正多邊形，並觀察圖形，當邊數越多時，圖案的外形有何變化？

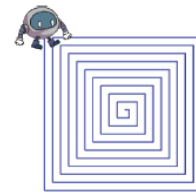


2. 想一想，如果輸入「2」，或輸入「3.5」，可以繪製出正多邊形嗎？程式可以如何調整，以避免使用者輸入錯誤呢？

**2-1 小試身手 四邊形螺旋圖**

檔案 [2-1 小試身手] 下載方式請見 P.3

機器人在空地上行走，往前走 5 點就右轉 90°，之後的每一次都比上一次多走 5 點再右轉，試試看，記錄機器人走 40 次的移動軌跡！  
 請以檔案 [2-1 小試身手.sb3] 來進行程式撰寫。



1. 畫筆設定：筆跡寬度設定為 2。

2. 從舞臺坐標 (0, 0) 起始向右：

- ① 移動 5 點 / 右轉 90 度
- ② 移動 10 點 / 右轉 90 度
- ③ 移動 15 點 / 右轉 90 度
- ④ 移動 20 點 / 右轉 90 度

……依此類推，畫出機器人移動 40 次的軌跡。

