CHAPTER 2

進入電腦的繪圖世界

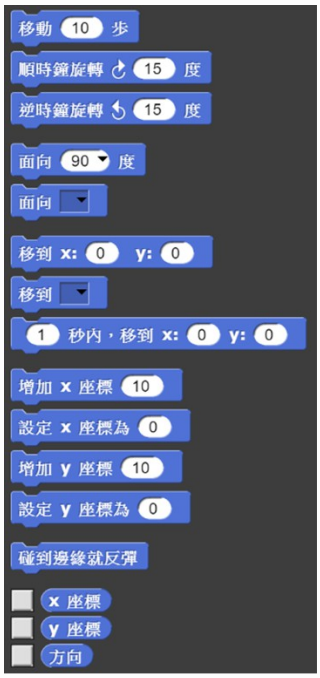
前一章我們介紹了 Snap!開發介面，本章節主要介紹程式積木區中與電腦繪圖相關的動作（Motion）與畫筆（Pen）積木，說明如何運用動作積木來控制精靈的移動，如何加上畫筆（Pen）積木來畫出絢麗的幾何圖案。讓我們一起立即戴上創意的帽子，進入電腦的繪圖世界。

本章節主要的單元簡介以及學習目標如下：

- 單元簡介
  - 傳授動作程式積木相關知識以及其應用
  - 傳授畫筆程式積木相關知識以及其應用
  - 學習如何新建、開啟與儲存專案
- 單元學習目標
  - 培養使用動作程式積木程式設計的能力
  - 培養使用畫筆程式積木區程式設計的能力
  - 培養幾何圖案製作程式設計的能力
  - 養成撰寫程式易讀性的習慣

2.1 動作（Motion）程式積木區

動作程式積木(簡稱動作積木)，如圖 2-1，用來移動精靈或控制精靈方向。例如在遊戲設計中，許多角色會隨時移動在動畫中，就是使用這些移動積木來移動舞台區上的精靈。主要可分為移動精靈的積木、控制精靈方向的積木與回報目前精靈所在位置的積木。



1. 移動精靈10步
2. 順時鐘旋轉精靈15度
3. 逆時針旋轉精靈15度
4. 讓精靈面向東方
5. 讓精靈面向滑鼠游標方向
6. 移動精靈到某個指定座標位置
7. 移動精靈到滑鼠游標所在座標位置
8. 在1秒內移動精靈到某個指定座標位置
9. 移動精靈到(x+10, y)座標位置
10. 移動精靈到(0, y)座標位置
11. 移動精靈到(x, y+10)座標位置
12. 移動精靈到(x, 0)座標位置
13. 如果精靈碰到舞台邊緣則改變方向180度
14. 精靈目前x座標位置
15. 精靈目前y座標位置
16. 精靈目前方向

圖 2-1　動作程式積木說明

移動精靈積木

假如目前精靈的座標位置是(x, y) 且面向 d，n 為可設定的移動精靈變量，如圖 2-1 中的 **1. 面向 d 移動精靈 n 步或是像素(pixel)、6. 移動精靈到某個指定(0, 0)座標位置、7. 移動精靈到滑鼠游標所在座標位置、8. 在 1 秒內滑移精靈到某個指定(0, 0)座標位置、9. 移動精靈到(x+n, y)座標位置、10. 移動精靈到(n, y)座標位置、11. 移動精靈到(x, y+n)某個座標位置、12. 移動精靈到(x, n)座標位置**等都是移動精靈動作積木。

190-260

控制精靈方向積木

如圖 2-1 中的 **2. 順時鐘旋轉精靈 n 度、3. 逆時針旋轉精靈 n 度、4. 讓精靈面向東方（或某個指定方向）5. 讓精靈面向滑鼠游標方向、13. 如果精靈碰到舞台邊緣則改變相反方向（即 180 度）**等都是控制精靈方向的動作積木。值得注意的是“讓精靈面向東方“（面向 90 度）方向積木，如果設定為 0 度則精靈面向北（上）方，90 度則面向東（右）方，180 度則面向南（下）方，270（或-90）度則面向西（左）方，如圖 2-2 所示。

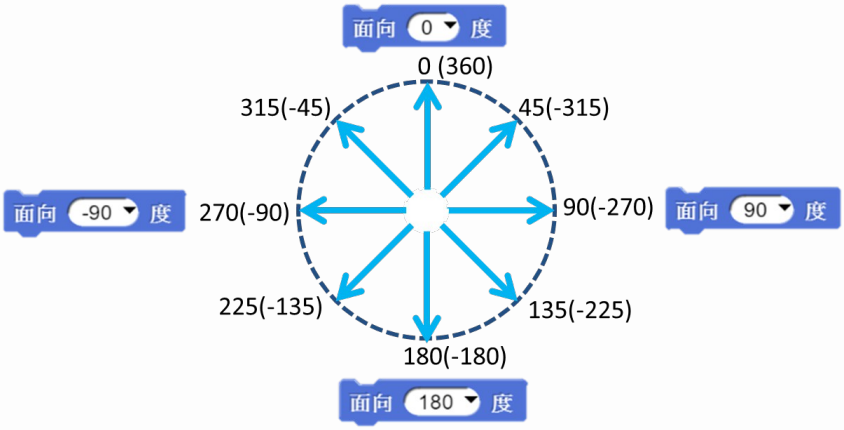


圖 2-2　“讓精靈面向某方“的方向積木

回報精靈所在位置積木

如圖 2-1 中的 **14. 精靈目前 x 座標位置、15. 精靈目前 y 座標位置、16. 精靈目前面向**等都是精靈所在位置或方向的變數積木，他們都是回報積木 (reporter) ，分別回報**精靈 x 座標、y 座標與面向**方向。如果我們打勾 x 座標、y 座標與方向前面的選單，則精靈目前所在位置或方向就會顯示在舞台區上。

此外，我們也可以用絕對位置移動與相對位置移動來看待這些動作積木。例如 **4.讓精靈面向東(右)方、5.讓精靈面向滑鼠游標方向、6.移動精靈到某個指定座標位置、7.移動精靈到滑鼠游標所在座標位置和 8.在 1 秒內移動精靈到某個指定座標位**

置等都是絕對位置動作積木。其他除了回報精靈目前狀態的 **14.精靈目前 x 座標位置、15.精靈目前 y 座標位置和 16.精靈目前方向**之外，都是相對位置動作積木。

圖 2-3 秀出動作程式積木案例，精靈初始位置在(0,0)且畫筆已經放下，畫筆顏色設定為黑色，畫筆粗細為 3。當執行 1. 移動精靈到(100,100)座標位置時，(0,0)到(100,100) 的線段就會被畫出，接下來執行 2. 將目前 x 座標位置增加-100 則會畫出（100，100）到(0,100) 的線段，接下來執行 3. 移動精靈到(100,0)座標位置時，（0，100）到(100,0) 的線段就會被畫出，最後執行 4. 將目前 y 座標位置增加 100 則會畫出（100，0）到(100,100) 的線段。

圖 2-3　動作程式積木案例

圖 2-4 秀出一段簡單的程式，當滑鼠移到舞台區的位置的時候，滑鼠移到哪裡精靈就跟到哪裡，這一段簡單的程式可以作為小畫家的基礎，將在下一小節的時候介紹。

圖 2-4　滑鼠移到哪裡精靈就跟到哪裡的程式

試做區 2-1

如何設計塗鴉牆？當滑鼠移動時，可以隨著滑鼠座標位置畫出塗鴉圖案。

190-260

2.2 畫筆（Pen）程式積木區

畫筆程式積木(簡稱畫筆積木)可以用來更換畫筆的顏色與灰度、將畫筆的放下和提起、設定畫筆粗細。畫筆程式積木功能，如圖 2-5。

圖 2-5　畫筆程式積木說明

Snap! 提供程式積木使用說明，如果想要了解任何程式積木如何使用，可以在該程式積木上按右鍵，再點選說明選項，即可看到英文解說。例如想要了解”設定畫筆顏色”程式積木如何使用，可以按右鍵再點選說明選項如圖 2-6 步驟 1，顏色值設為 0 會畫出紅色，設為 70 會畫出綠色，設為 130 則會畫出藍色，閱讀完畢後，按確定即可。

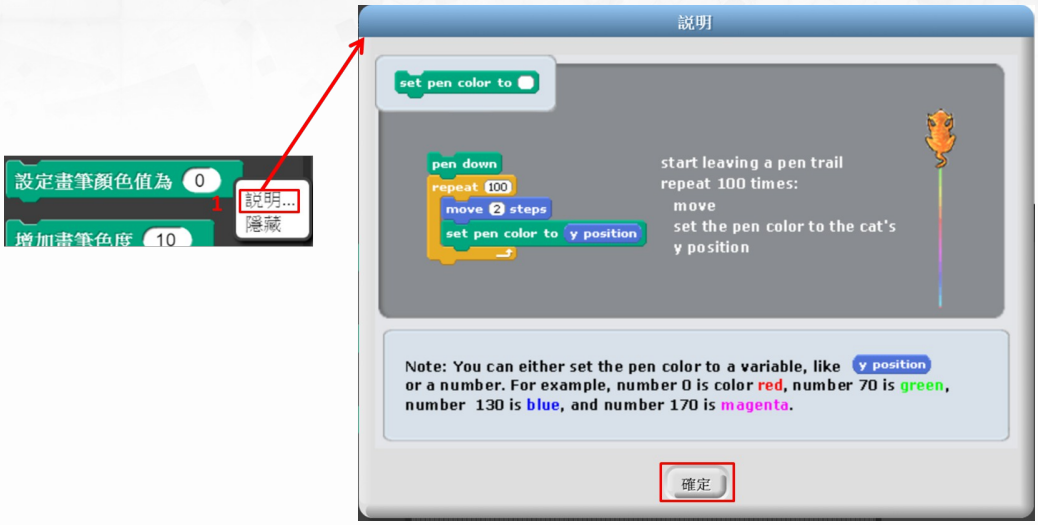


圖 2-6 “設定畫筆顏色“程式積木解說

了解了動作程式積木與畫筆程式積木之後，我們便可以進一步實現小畫家功能，當按下 r 鍵的時候，移動游標的時候，就隨之畫出有滑鼠游標移動的紅色軌跡，如圖 2-7

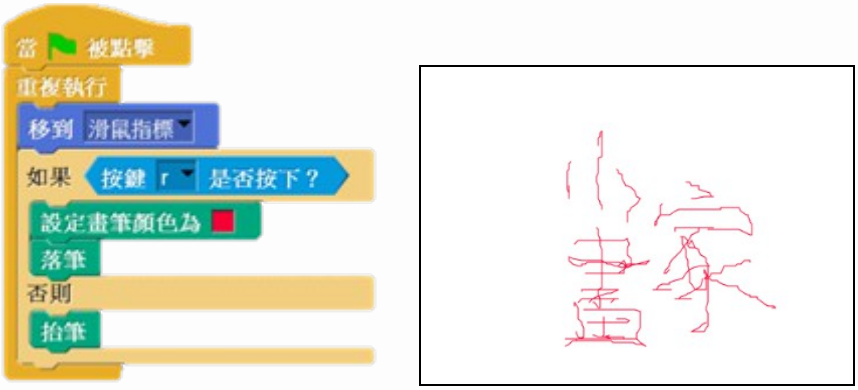


圖 2-7 簡易小畫家

試做區 2-2

如何增加畫藍色畫筆功能?如何實現其他小畫家功能?

190-260

2.3 新建、開啟與儲存專案

一但我們會寫 Snap!程式之後，每一個程式都必須階段性的儲存在一個專案裡，以備來日的修改。此時我們便可以使用專案選單（ ）提供專案相關功能，如新建、開啟、儲存、另存、導入與匯出專案。我們以撰寫正方形的程式為例來說明如何使用新建、開啟、儲存、另存、導入與匯出專案。

首先點擊專案選單（ ）再點擊新建專案(新建)選單，來建立新專案。畫出正方形步驟，如圖 2-8：

1. 按一下程式積木區的畫筆，來切換到畫筆積木區，如步驟 1，拖曳”落筆“積木到腳本工作區，如步驟 2。
2. 按一下程式積木區的動作，來切換到動作積木區，如步驟 3，拖曳”移動 10 步”積木到腳本工作區如步驟 4。拖曳”順時鐘旋轉 15 度”積木到腳本工作區，如步驟 5。其中”移動 10 步”積木銜接在”落筆“積木之下，”順時鐘旋轉 15 度”積木銜接在”移動 10 步”積木之下。
3. 變更從”移動 10 步” 積木改成”移動 100 步”，且變更從”順時鐘旋轉 15 度” 積木改成”順時鐘旋轉 90 度”，如步驟 6。
4. 在腳本工作區上，用滑鼠右鍵點擊”移動 100 步”積木，會出現複製/刪除對話框，如步驟 7。點擊”複製…”，如步驟 8，就可以複製一個”移動 100 步” 銜接 ”順時鐘旋轉 90 度” 的連體積木，將連體積木銜接在”順時鐘旋轉 90 度” 積木下，如步驟 9。
5. 重複步驟 7，點擊”複製…”就可以複製一個含有 4 個移動積木的連體積木，銜接在原有積木上，則完成可以劃出正方形的程式積木塊，如步驟 10。
6. 點擊一下程式積木塊，就可以看見在舞台區畫出一個長度 100 的正方形。
7. 點擊專案選單（ ）再點擊儲存專案或另存專案(存 或是 另存為...)選單，輸入專案名稱，來儲存新專案於電腦中，如圖 2-9。已儲存的專案可以利用打開(打開...)選單，開啟已儲存於電腦中的專案。

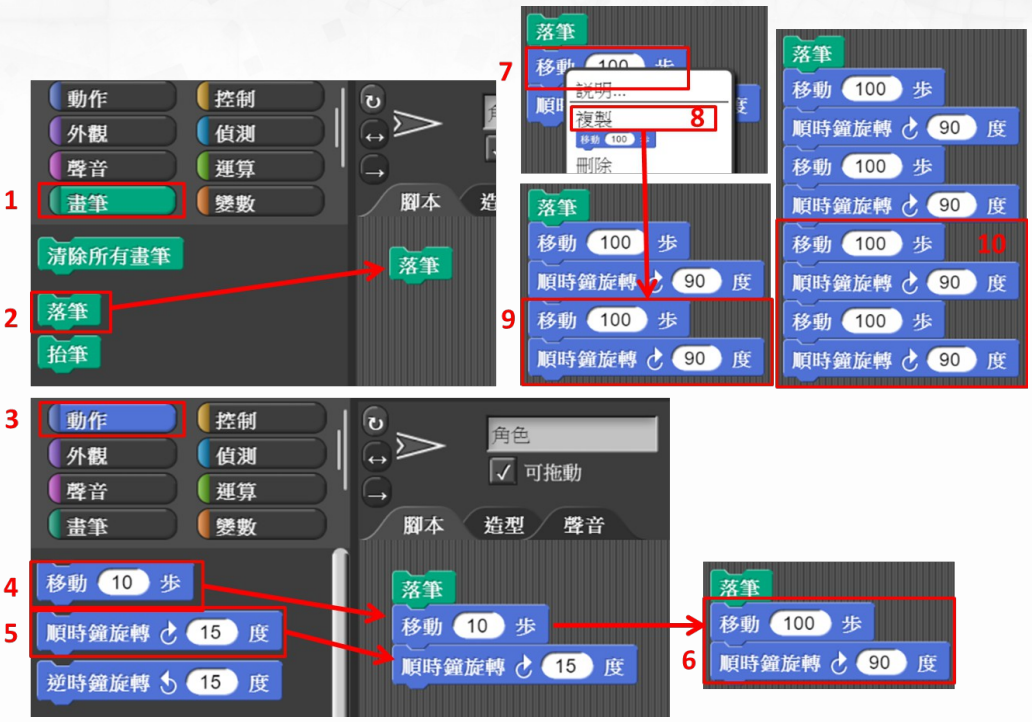


圖 2-8　畫出正方形詳細步驟

圖 2-9　儲存新專案畫

圖 2-10 的腳本工作區的程式畫出兩個長度為 100 像素正方形，右邊的程式用最直覺的方法畫出座標在（0，150）的藍色正方形，步驟為：

1.　按一下空白鍵時，執行畫出藍色正方形程式積木。

190-260

2. 移動到座標（0，150）的位置以避免與紅色正方形重疊。

3. 選定藍色畫筆。

4. 放下畫筆。

5. 移動精靈 100 步（像素）。7，9，11 亦是移動精靈 100 步。

6. 順時針旋轉精靈 90 度。8，10，12 亦是順時針旋轉精靈 90 度。

13. 提起畫筆。提起畫筆之後，移動精靈就不會畫出線段。

圖 2-10 的左邊的程式用迴圈的方法畫出座標在（0，0）的紅色正方形，步驟為：

1. 按一下綠色旗標時，執行畫出紅色正方形程式積木。

2. 移動到座標（0，0）的位置以避免與藍色正方形重疊。

3. 選定紅色畫筆。

4. 放下畫筆。

5. 重複執行步驟 6 與步驟 7 四次

6. 移動精靈 100 步（像素）。

7. 順時針旋轉精靈 90 度。

8. 提起畫筆。提起畫筆之後，移動精靈就不會畫出線段。

顯然地，左邊的程式做法比較簡潔、比較高明些，因為當我們要畫正八邊形或是正 n 邊形的時候，左邊的程式容易修改完成，而右邊的程式，不論如何修改都畫不出正 n 邊形。當我們講到第六章的函式(function)時，會介紹如何實作函式畫出正 n 邊形。

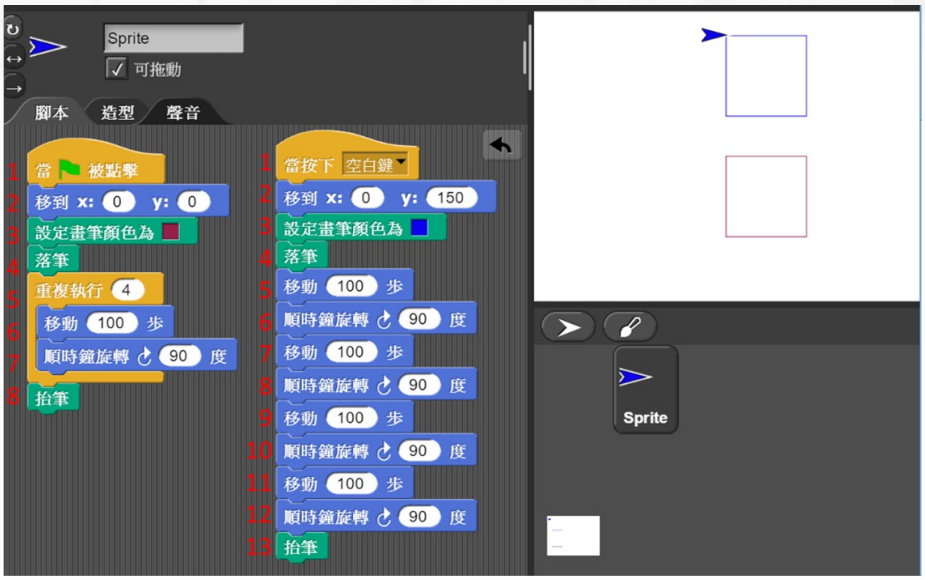


圖 2-10　畫出兩個正方形

試做區 2-3

新增一個專案，練習如圖 2-10 畫出兩個正方形的程式範例。

190-260

2.4 小結

本章介紹了程式積木區中與電腦繪圖相關的動作（Motion）與畫筆（Pen）積木，說明如何運用動作積木來控制精靈的移動，如何加上畫筆（Pen）積木來畫出絢麗的幾何圖案。同時也介紹了如何新建、開啟與儲存專案。

本章重點如下：

1. 動作積木原理與應用。
2. 畫筆積木原理與應用。
3. 新建、開啟與儲存專案。
4. 學習簡易小畫家實作。

190-260