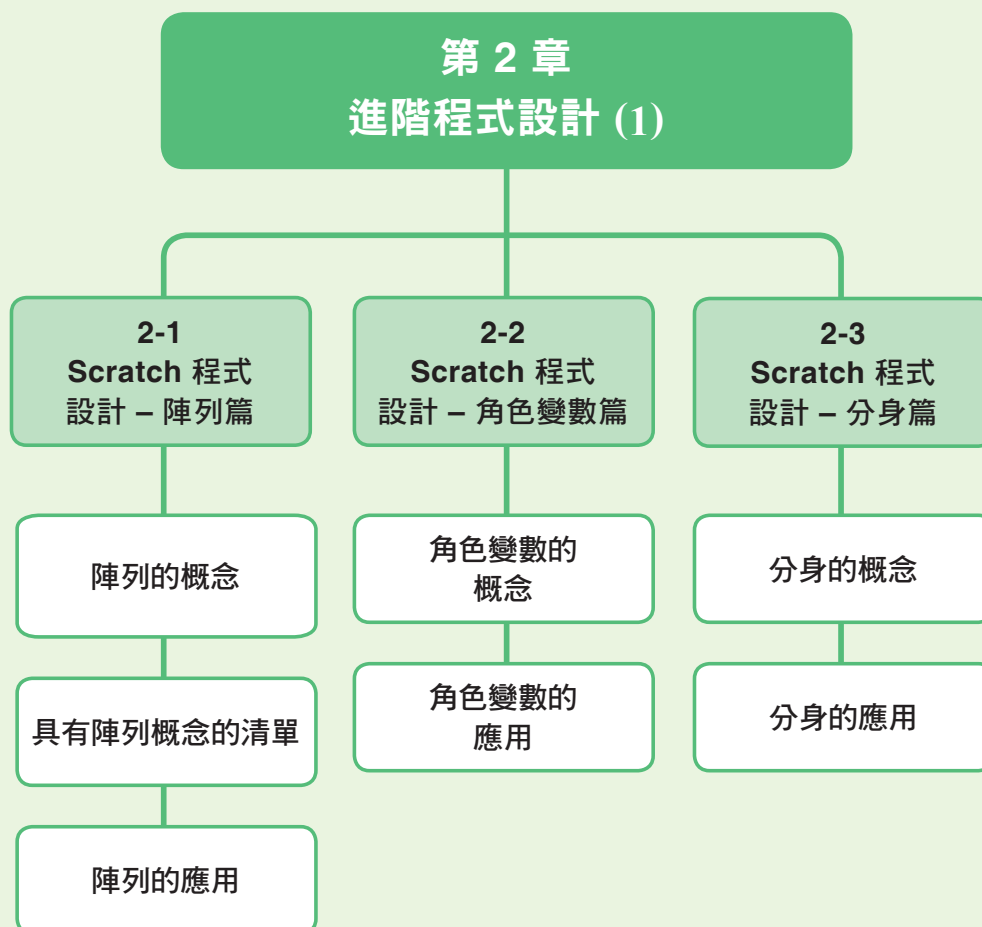




第2章

1 課程架構表

進階程式設計
(1)



◆教學設計理念說明

經過了七年級的基礎程式設計課程(1)、(2)之後，讓學生覺得 Scratch 可以用來做很多事，接著八年級繼續引導學生續用 Scratch 來完成更進階的程式設計。

本章依序為學生安排了陣列篇、角色變數篇與分身篇。陣列是變數的延伸，可以用簡單的方式儲存大量的資料；角色變數是一種特殊的變數，可以讓角色保有自己獨一無二的資料；分身可以用程式複製大量的角色。

本章最後一個例子電子琴模擬，在七年級模擬篇已經讓學生操作過了，現在教會進階的觀念後，把這些觀念應用在電子琴模擬，用更聰明的方式來寫程式，並比較出與七年級不同的地方。

◆教學單元案例

領域 / 科目		科技領域 / 資訊科技	設計者	編撰團隊
實施年級		二年級	總節數	共 13 節，585 分鐘
單元名稱		進階程式設計 (1)		
設計依據				
學習重點	學習表現	運 t-IV-1 能了解資訊系統的基本組成架構與運算原理。 運 t-IV-3 能設計資訊作品以解決生活問題。 運 t-IV-4 能應用運算思維解析問題。 運 p-IV-1 能選用適當的資訊科技組織思維，並進行有效的表達。 運 p-IV-2 能利用資訊科技與他人進行有效的互動。	核心素養	科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 科-J-A3 利用科技資源，擬定與執行科技專題活動。 科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。 科-J-B2 理解資訊與科技的基本原理，具備媒體識讀的能力，並能了解人與科技、資訊、媒體的互動關係。
	學習內容	資 P-IV-3 陣列程式設計實作。 資 A-IV-2 陣列資料結構的概念與應用。		

議題融入	議題實質內涵	品 J8 理性溝通與問題解決。 閱 J2 發展跨文本的比對、分析、深究的能力，以判讀文本知識的正確性。 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 閱 J4 除紙本閱讀之外，依學習需求選擇適當的閱讀媒材，並了解如何利用適當的管道獲得文本資源。 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。
與其他領域 / 科目的連結	數學領域 綜合活動領域 藝術領域	
教材來源	科技領域資訊科技教科用書	
教學設備 / 資源	筆記型電腦、單槍投影機	
學習目標		
1. 了解變數與陣列的運用。 2. 了解陣列的概念與結構。 3. 了解 Scratch 清單的積木使用。 4. 了解 Scratch 變數的積木使用。 5. 了解 Scratch 計次式迴圈的積木使用。 6. 了解 Scratch 擴展音樂功能的積木使用。 7. 了解 Scratch 運算的積木使用。 8. 了解 Scratch 字串組合的積木使用。 9. 了解 Scratch 隨機取數的積木使用。 10. 了解 Scratch 廣播訊息的積木使用。 11. 了解 Scratch 單向選擇結構的積木使用。 12. 了解角色變數的概念。 13. 了解全域變數與角色變數的差異。 14. 了解 Scratch 動作的積木使用。 15. 了解 Scratch 條件式迴圈的積木使用。 16. 了解 Scratch 偵測的積木使用。 17. 了解 Scratch 無窮迴圈的積木使用。 18. 了解分身的概念。 19. 了解 Scratch 分身的積木使用。 20. 了解 Scratch 擴展畫筆功能的積木使用。 21. 了解 Scratch 雙向選擇結構的積木使用。		

教學活動設計		
教學活動內容及實施方式	時間	備註
第一節課 2-1 Scratch 程式設計－陣列篇 - 介紹變數與陣列儲存大量資料的方式。 - 介紹陣列的概念與結構，並以班級置物櫃舉例說明。 - 觀察練習題的題目，透過班級成績單了解陣列的概念。 - 介紹 Scratch 使用清單表示陣列的概念。 (1)說明清單對應的陣列名稱、索引值、元素，並以 8 年 1 班全班成績舉例說明。 (2)說明清單建立的方式。 (3)說明清單的積木功能，包含新增、刪除、插入、取代、讀取、判斷和顯示。 (4)說明新增資料到清單的方式，並以 8 年 1 班全班成績操作實例介紹。 ①添加積木：逐筆添加每位同學成績至清單。 ②匯入資料：將每位同學成績建立成一個檔案，再把檔案一次匯入至清單。 (5)說明讀取清單裡資料的方式，並以 8 年 1 班全班成績操作實例介紹。 ①特定筆資料：使用單一積木指定清單內的第幾筆。 ②連續筆資料：使用迴圈，連續讀取清單內的多筆資料。 (6)練習清單的實作，撰寫《小星星》的程式。 ①建立小星星簡譜 .txt 檔。 ②新增小星星清單，匯入小星星簡譜。 ③程式執行時，設定第幾個音的變數初始值，播放小星星清單內對應的音階。 ④思考積木的組合，並了解擴展的音樂功能、變數、清單和計次式迴圈的積木。	5 分鐘 5 分鐘 5 分鐘 30 分鐘	備課用書第 147 頁有程式參考解答，教師可善加利用。 配合第 162 頁「小提示－Scratch 演奏音階」。
第二節課 《計算成績》 - 觀察範例的執行，並思考程式如何運作。 - 利用問題分析，了解範例的解題步驟。 - 透過問題拆解，練習建立清單。 (1)新增成績單清單，匯入測驗成績。 - 透過問題拆解，撰寫計算總分的程式。 (1)程式執行時，設定第幾項和總分的變數初始值，並讓成績單清單內的每項成績進行加總。 (2)思考積木的組合，並了解變數、清單、計次式迴圈和運算的積木。	45 分鐘	備課用書第 147 頁有程式參考解答，教師可善加利用。

5. 透過問題拆解，撰寫計算平均分數的程式。 (1) 程式執行時，讓總分除以全班人數，計算平均分數。 (2) 程式執行時，讓小貓說出：「平均分數是幾分」。 (3) 思考積木的組合，並了解變數、清單、字串和運算的積木。		配合第 166 頁「小提示－字串組合的積木」。
第三節課 《抽號碼》 1. 觀察範例的執行，並思考程式如何運作。 2. 利用問題分析，了解範例的解題步驟。 3. 透過問題拆解，練習建立清單與撰寫儲存全班同學座號的程式。 (1) 新增全班同學清單。 (2) 程式執行時，設定座號的變數初始值，並添加 1~26 的座號至全班同學清單，接著讓小貓說出：「按我，抽出 4 位同學」。 (3) 思考積木的組合，並了解變數、清單和計次式迴圈的積木。 4. 透過問題拆解，撰寫抽出 4 位同學的程式。 (1) 點擊小貓時，設定抽出座號的變數初始值，並隨機抽出全班同學清單內的座號。 (2) 抽出座號時，在全班同學清單刪除抽出的座號後，讓小貓說出該座號。 (3) 抽出座號後，再繼續抽下一位同學，直至抽完 4 位同學。 (4) 思考積木的組合，並了解變數、清單、計次式迴圈和隨機取數的積木。	45 分鐘	備課用書第 148 頁有程式參考解答，教師可善加利用。
第四、五節課 《撲克發牌》 1. 觀察範例的執行，並思考運用到的素材及程式如何運作。 2. 利用問題分析，了解範例的解題步驟。 3. 透過問題拆解，練習建立角色。 (1) 匯入發牌角色和撲克牌角色及其造型。 4. 透過問題拆解，練習建立清單與撰寫洗牌的程式。 (1) 新增牌堆和洗牌清單。 (2) 程式執行時，設定點數的變數初始值，並添加 1~13 的點數至牌堆清單。 (3) 程式執行時，設定第幾張牌的變數初始值，並隨機抽出牌堆清單內的牌，移至洗牌清單。 (4) 思考積木的組合，並了解變數、清單、計次式迴圈和隨機取數的積木。	60 分鐘	備課用書第 149、150 頁有程式參考解答，教師可善加利用。

5. 透過問題拆解，撰寫發牌動畫的程式。 (1) 點擊發牌時，會顯示一張撲克牌，直到洗牌清單內沒有點數則隱藏發牌。 (2) 程式執行時，讓撲克牌隱藏。點擊發牌後，讓撲克牌變換洗牌清單中第一項對應的點數造型，並刪除該點數後顯示。 (3) 思考積木的組合，並了解廣播訊息、清單、單向選擇結構和運算的積木。 習作 6. 練習習作第 2 章配合題，利用選項的積木，撰寫《環保測驗》的程式。 7. 練習習作第 2 章配合題，利用選項的積木，撰寫《星際爭霸》的程式。 8. 檢討習作第 2 章配合題。	10 分鐘 10 分鐘 10 分鐘	教師需考量學生家中無電腦的情況，可於課堂上讓學生做習作題型。
第六、七節課 2-2 Scratch 程式設計－角色變數篇 1. 介紹角色變數的概念。 (1) 全域變數：所有角色都可以使用的變數。 (2) 角色變數：某個角色才能使用的變數。 (3) 練習全域變數的實作，並以小貓、小狗與蝙蝠被點幾下操作實例介紹。 ① 程式執行時，設定被點幾下的變數初始值，讓小貓被點擊時，被點幾下的變數增加 1。 ② 新增小狗和蝙蝠角色。 ③ 程式執行時，設定被點幾下的變數初始值，讓小狗和蝙蝠被點擊時，被點幾下的變數增加 1。 ④ 思考積木的組合，並了解變數的積木。 (4) 練習角色變數的實作，並以小貓被點幾下操作實例介紹。 ① 程式執行時，設定被點幾下的變數初始值（僅適用當前角色），讓小貓被點擊時，該角色被點幾下的變數增加 1。 ② 複製角色成三隻小貓，讓不同小貓被點擊時，對應角色被點幾下的變數增加 1。 ③ 思考積木的組合，並了解變數的積木。 (5) 介紹全域變數與角色變數的差別，包含特性、設定方式、執行結果。 《戰車王》 2. 觀察範例的執行，並思考運用到的素材及程式如何運作。 3. 利用問題分析，了解範例的解題步驟。	30 分鐘 60 分鐘	備課用書第 151～153 頁有程式參考解答，教師可善加利用。

4. 透過問題拆解，練習建立背景與角色。 (1)匯入背景，匯入我方戰車、敵方戰車角色和子彈角色及其造型。 5. 透過問題拆解，撰寫用鍵盤方向鍵控制我方戰車的程式。 (1)按下方向鍵時，讓我方戰車跟著上下左右鍵移動。 (2)思考積木的組合，並了解動作的積木。 6. 透過問題拆解，撰寫用鍵盤空白鍵控制我方戰車發射子彈的程式。 (1)按下空白鍵時，讓我方戰車發射子彈。 (2)程式執行時，讓子彈隱藏。按下空白鍵後，讓子彈變換造型後顯示，並不斷的向前移動直至碰到畫面邊緣後隱藏。 (3)思考積木的組合，並了解廣播訊息、條件式迴圈、偵測和動作的積木。 7. 透過問題拆解，撰寫敵方戰車四處遊走的程式。 (1)程式執行時，讓敵方戰車不斷的向前移動並隨機變換方向。 (2)思考積木的組合，並了解無窮迴圈、動作、運算和隨機取數的積木。 8. 透過問題拆解，撰寫敵方戰車被子彈射中的程式。 (1)程式執行時，讓敵方戰車顯示，並讓敵方戰車每次碰到子彈後變透明。 (2)當子彈射中敵方戰車時，讓子彈變換造型後隱藏。 (3)程式執行時，設定打到幾次的變數初始值（僅適用當前角色）。敵方戰車被子彈射中時，讓該角色打到幾次的變數增加 1，直至碰到子彈三次後隱藏。 (4)複製角色成兩輛敵方戰車。 (5)思考積木的組合，並了解無窮迴圈、偵測、運算、變數和單向選擇結構的積木。		配合第 183 頁「小提示－戰車移動方向」。 配合第 185 頁「小提示－圖像效果的積木」。
第八、九節課 2-3 Scratch 程式設計－分身篇 1. 介紹分身的概念。 (1)練習不使用分身的實作，並以小貓走路操作實例介紹。 ①程式執行時，讓小貓定位到隨機位置後，不斷的移動並變換造型，當碰到畫面邊緣就折返。 ②複製角色成十隻小貓。 ③思考積木的組合，並了解動作和無窮迴圈的積木。 (2)練習使用分身的實作，並以小貓走路操作實例介紹。 ①程式執行時，讓小貓產生十個分身。 ②產生分身時，讓小貓定位到隨機位置後，不斷的移動並變換造型，當碰到畫面邊緣就折返。 ③程式執行時，讓小貓本尊隱藏。	30 分鐘	

④思考積木的組合，並了解分身、動作、計次式迴圈和無窮迴圈的積木。 (3)練習使用分身結合角色變數的實作，並以小貓走路操作實例介紹。 ①程式執行時，設定編號的變數初始值（僅適用當前角色）。讓該角色編號的變數增加 1，再產生分身，且小貓產生十個分身後本尊隱藏。 ②產生分身時，讓小貓定位到隨機位置後說出編號，再不斷的移動並變換造型，當碰到畫面邊緣就折返。 ③思考積木的組合，並了解變數、分身、動作、計次式迴圈和無窮迴圈的積木。 《螞蟥搬乳酪》 2.觀察範例的執行，並思考運用到的素材及程式如何運作。 3.利用問題分析，了解範例的解題步驟。 4.透過問題拆解，練習建立背景與角色。 (1)匯入背景，匯入乳酪、洞口和螞蟥角色。 5.透過問題拆解，撰寫利用分身產生五隻螞蟥的程式。 (1)程式執行時，讓螞蟥定位到隨機位置，再產生分身，且螞蟥產生五隻分身後本尊隱藏。 (2)思考積木的組合，並了解擴展的畫筆功能、分身、計次式迴圈和動作的積木。 6.透過問題拆解，撰寫螞蟥隨機走動的程式。 (1)產生分身時，讓螞蟥不斷的移動並隨機變換方向，當碰到畫面邊緣就折返。 (2)思考積木的組合，並了解分身、無窮迴圈、動作和隨機取數的積木。 7.透過問題拆解，撰寫螞蟥找到乳酪的程式。 (1)螞蟥找到乳酪時，讓螞蟥留下搬運軌跡，並不斷往洞口移動直至碰到洞口。 (2)思考積木的組合，並了解擴展的畫筆功能、單向選擇結構、偵測、廣播訊息、動作和條件式迴圈的積木。 8.透過問題拆解，撰寫產生新乳酪的程式。 (1)程式執行時，讓乳酪定位到隨機位置。當乳酪被螞蟥找到時，讓乳酪不斷往洞口移動直至碰到洞口，再定位到隨機位置。 (2)思考積木的組合，並了解偵測、廣播訊息、動作和條件式迴圈的積木。	60 分鐘	備課用書第 154、155 頁有程式參考解答和補充範例，教師可善加利用。
第十、十一節課 《電子琴模擬》 1.觀察範例的執行，並思考運用到的素材及程式如何運作。 2.利用問題分析，了解範例的解題步驟。	60 分鐘	備課用書第 156～158 頁有程式參考解答，教師可善加利用。

3. 透過問題拆解，練習建立背景與角色。 (1)匯入背景，匯入白鍵和黑鍵角色及其造型。 4. 透過問題拆解，練習建立清單與撰寫琴鍵音階的程式。 (1)新增白鍵音階和黑鍵音階清單。 (2)分析琴鍵的對應音階。 (3)程式執行時，添加 DO～MI2 對應的音階數值至白鍵音階清單。 (4)程式執行時，添加 DO#～RE#2 對應的音階數值至黑鍵音階清單。 (5)思考積木的組合，並了解擴展功能的音樂功能和清單的積木。 5. 透過問題拆解，撰寫白鍵角色功能的程式。 (1)分析琴鍵的坐標位置，讓十個白鍵排列在背景的电子琴底座中。 (2)程式執行時，讓白鍵隱藏並變換造型，設定編號的變數初始值（僅適用當前角色）。讓該角色編號的變數增加 1，再產生分身，且白鍵產生十個分身。當產生分身時，讓白鍵顯示並定位到指定位置。 (3)當點擊白鍵時，讓白鍵變換造型並播放對應的音效後，再換回原造型。 (4)思考積木的組合，並了解擴展功能的音樂功能、變數、計次式迴圈、分身、動作、運算和清單的積木。 6. 透過問題拆解，撰寫黑鍵角色功能的程式。 (1)分析琴鍵的坐標位置，讓七個黑鍵排列在背景的电子琴底座中。 (2)程式執行時，讓黑鍵隱藏並變換造型，設定編號的變數初始值（僅適用當前角色）。讓該角色編號的變數增加 1，再產生分身，且黑鍵產生七個分身。當產生分身時，讓黑鍵顯示並定位到指定位置。 (3)當點擊黑鍵時，讓黑鍵變換造型並播放對應的音效後，再換回原造型。 (4)思考積木的組合，並了解擴展功能的音樂功能、變數、計次式迴圈、分身、動作、運算、雙向選擇結構和清單的積木。		配合第 202 頁「分析－Scratch 積木的音階數值」。 配合第 203 頁「分析－設定琴鍵角色位置的原理」。
習作 7. 練習習作第 2 章實作題，撰寫《水族箱》的程式。 (1)利用問題分析，了解程式的解題步驟。 (2)練習設計程式的背景與角色。 (3)思考撰寫小丑魚動畫的程式，並使用計次式迴圈、無窮迴圈、分身、動作和隨機取數的積木。	15 分鐘	教師需考量學生家中無電腦的情況，可於課堂上讓學生做習作題型。

8.練習習作第 2 章實作題，撰寫《打蚊子》的程式。 (1)利用問題分析，了解程式的解題步驟。 (2)練習設計程式的背景與角色。 (3)思考撰寫用鼠標控制電蚊拍的程式，並使用無窮迴圈和動作的積木。 (4)思考撰寫蚊子動畫的程式，並使用計次式迴圈、無窮迴圈、分身、動作、隨機取數、邏輯運算、偵測和單向選擇結構的積木。	15 分鐘	
第十二節課 1.檢討習作第 2 章實作題－水族箱。 2.檢討習作第 2 章實作題－打蚊子。 3.練習習作第 2 章是非題。 4.練習習作第 2 章選擇題。 5.練習習作第 2 章素養題，透過情境了解 Scratch 清單程式的應用，以培養科技素養。	10 分鐘 10 分鐘 10 分鐘 10 分鐘 5 分鐘	
第十三節課 1.檢討習作第 2 章是非題。 2.檢討習作第 2 章選擇題。 3.檢討習作第 2 章素養題。 4.練習習作第 2 章討論題，利用陣列、角色變數或分身的概念，自行撰寫遊戲的程式。 (1)練習設計程式的背景與角色。 (2)思考撰寫遊戲的程式，並使用各種學過的積木。 5.檢討習作第 2 章討論題。	5 分鐘 5 分鐘 5 分鐘 20 分鐘 10 分鐘	習作討論題，可讓學生分組討論，再由各組提出想法與答案。 教師需考量學生家中無電腦的情況，可於課堂上讓學生做習作題型。

學習表現

運 t-IV-1

能了解資訊系統的基本組成架構與運算原理。

運 t-IV-3

能設計資訊作品以解決生活問題。

運 t-IV-4

能應用運算思維解析問題。

運 p-IV-1

能選用適當的資訊科技組織思維，並進行有效的表達。

運 p-IV-2

能利用資訊科技與他人進行有效的互動。

教學叮嚀

教師可至【翰林國中科技】YouTube 頻道，八年級第 2 章影片連結，做授課教學使用。



第 2 章
影片連結

<https://url-m4h0.hle.com.tw/8b-2-1>

第 2 章

2-1 Scratch 程式設計 - 陣列篇

2-2 Scratch 程式設計 - 角色變數篇

2-3 Scratch 程式設計 - 分身篇

※本教材使用 Scratch 3.0 版本，因 Scratch 會不定期更新，介面可能與本教材略有不同。

進階程式設計 (1)

在七年級學完基礎程式設計後，你有沒有覺得 Scratch 可以用來做很多事呢？接著八年級我們還要繼續用 Scratch 來學習進階的程式設計喔！

本章安排陣列、角色變數與分身三篇。陣列是變數的延伸，可以让你用簡單的方式儲存大量的資料；角色變數是一種特殊的變數，可以讓你的角色保有自己獨一無二的資料；分身可以让你用程式複製大量的角色。

本篇最後一個例子－電子琴模擬，在七年級模擬篇已經實作過了，現在我們學會了進階的觀念與技巧，應用在電子琴模擬，也就是用更聰明的方式來寫程式。

第 210 ~ 219 頁有補充 Scratch 範例和 App Inventor 範例，快來挑戰吧！

設計理念

經過了七年級的基礎程式設計課程(1)、(2)之後，讓學生覺得 Scratch 可以用來做很多事，接著八年級繼續引導學生續用 Scratch 來完成更進階的程式設計。

本章依序為學生安排了陣列篇、角色變數篇與分身篇。陣列是變數的延伸，可以用簡單的方式儲存大量的資料；角色變數是一種特殊的變數，可以讓角色保有自己獨一無二的資料；分身可以用程式複製大量的角色。

學習內容

資 P-IV-3

陣列程式設計實作。

資 A-IV-2

陣列資料結構的概念與應用。



本章最後一個例子電子琴模擬，在七年級模擬篇已經讓學生操作過了，現在教會進階的觀念後，把這些觀念應用在電子琴模擬，用更聰明的方式來寫程式，並比較出與七年級不同的地方。

1. 了解變數與陣列的運用。
2. 了解陣列的概念與結構。
3. 了解 Scratch 清單的積木使用。
4. 了解 Scratch 變數的積木使用。
5. 了解 Scratch 計次式迴圈的積木使用。
6. 了解 Scratch 擴展音樂功能的積木使用。
7. 了解 Scratch 運算的積木使用。
8. 了解 Scratch 字串組合的積木使用。
9. 了解 Scratch 隨機取數的積木使用。
10. 了解 Scratch 廣播訊息的積木使用。
11. 了解 Scratch 單向選擇結構的積木使用。

2-1 Scratch 程式設計 – 陣列篇

在七年級時，我們學過運用變數來計算成績，但是當資料量變多時，如果還是使用變數，會變得很不方便。例如：計算全班 30 位學生的成績時，若建立 30 個變數來存放學生成績，此時程式會很複雜且不方便（圖 2-1）。



▲圖 2-1 利用變數處理大量資料示意圖。

因此，對於這種具有相同性質的許多資料，可以使用¹陣列（array）來處理。例如：8 年 1 班全班成績，8 年 2 班全班成績（圖 2-2）。

8 年 1 班全班成績									
座號	1	2	3	4	5	6	7	...	30
成績	90	80	90	85	75	90	95	...	80

8 年 2 班全班成績									
座號	1	2	3	4	5	6	7	...	30
成績	75	70	90	95	80	80	80	...	85

▲圖 2-2 相同性質的資料，可以使用陣列來處理。

1 陣列

指一群相同型態的資料所組成的一個有順序性的資料列，具體觀念可用下圖來說明：



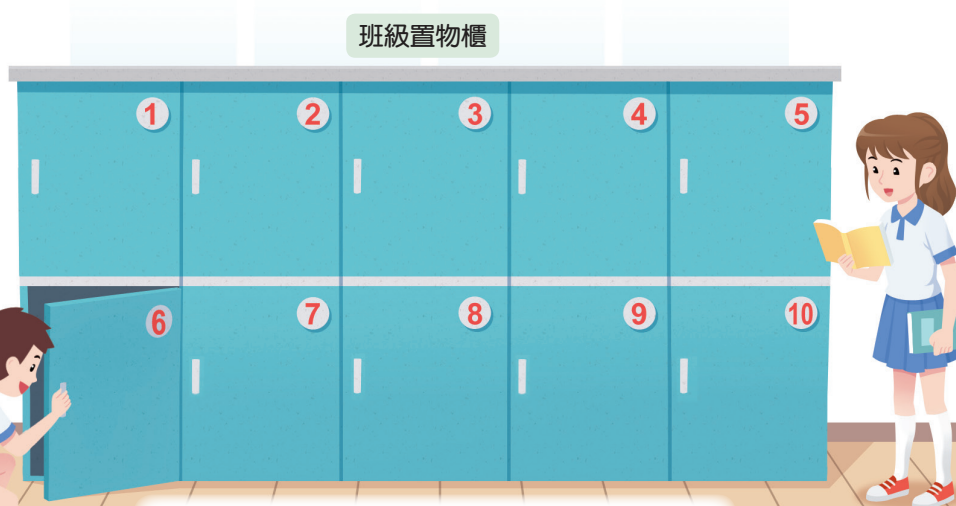
上圖由一系列空格子所組成，格子的數量可以無限延伸，每個格子裡面可以放一筆資料，而且格子間是有順序的。

延伸資料

配合備課用書
第 132、192～
219 頁

2-1-1 陣列的概念

陣列是一組相同資料型態的連續變數（變數的集合），它們使用同一個變數名稱，另外用一個索引值（index）來指定使用陣列中第幾個元素（element），透過索引值的遞增或遞減就可以依序讀取多筆資料。簡單來說，陣列是一組已經編好號碼可以存放許多筆相同類型資料的容器，例如：班級置物櫃是陣列名稱，置物櫃的編號是索引值，而置物櫃裡的作品是元素（圖 2-3）。



▲圖 2-3 用班級置物櫃來放置物品，如同使用陣列存放資料。



練習

了解陣列的基本概念後，想想看右圖的陣列中，8 年 1 班全班成績、座號及成績分別代表什麼，請將 A、B、C 填入對應的空格中。

- (A)陣列名稱
(B)索引值
(C)元素

8 年 1 班全班成績

座號	成績
1	90
2	80
3	90
4	85
5	75
⋮	⋮

157

參考答案

	8 年 1 班全班成績	(A)
	座號	成績
	1	90
	2	80
(B)	3	90
	4	85
	5	75
	⋮	⋮
		(C)

教學叮嚀

陣列的概念，可配合影片教學：



參考影片
03:35

Scratch 陣列應用－
什麼是陣列

<https://youtu.be/ZIUQJRMXAts>



參考影片
04:58

五分鐘帶你理解「陣
列」是什麼！

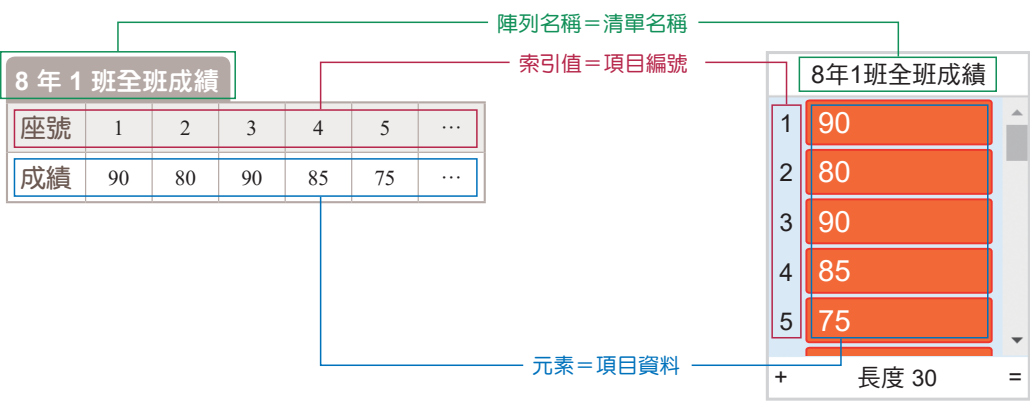
<https://youtu.be/1KjDf3xIJNA>

輕鬆一下

有一天牙籤 A 跟牙籤 B 在馬路上相遇，突然一隻刺蝟快速的經過，牙籤 A 就對牙籤 B 說：「可惡，我的公車過了…」

2-1-2 具有陣列概念的清單

在 Scratch 中，用清單來表示陣列，而清單的名稱、項目編號與項目資料分別對應陣列的名稱、索引值與元素（圖 2-4）。



▲圖 2-4 清單與陣列的對應。

接下來，從 Scratch 清單的建立開始，介紹清單的基本操作。

① 建立清單

在變數類別中，點選建立一個清單，輸入新清單的名稱後，點擊確定，就完成建立清單（圖 2-5）。



▲圖 2-5 建立 Scratch 清單。

補充資源

變數與清單差別

項目	變數	清單
程式定義	存放的資料內容可改變。	存放同性質的資料，資料內容可以改變。
資料筆數	一個變數中，只能存放一筆資料。	一個清單中，可以存放多筆資料。
資料型態	存放的資料型態有數字、字串，一個變數中只能存放其中一種型態。	存放的資料型態有數字、字串，一個清單中能同時存放數字及字串。
資料操作	能對資料做指派、修改。	能對資料做增加、刪除、插入、查詢等。
資料保存	變數的資料修改後，原始的資料將被覆蓋。	清單的資料，依使用的操作指令，決定資料是否被保留。

教學叮嚀

- 學習者只要拖曳堆砌指令積木，就能輕鬆表达自己的想法與創意，適合學習者或有 Scratch 操作經驗的學習者訓練自己程序設計的邏輯思維能力，同時激發創造力與想像力。
- 清單是具有相同變數名稱且內容不固定的資料項目，會隨著指令積木執行而有所變動。
- 可配合影片教學：



參考影片
04:55
scratch 清單

<https://youtu.be/m60KFpdaXGo>

② 產生各種清單積木

建立好清單後，程式面板中會產生一系列的清單積木，如圖 2-6。

功能	積木圖示	說明
新增	添加 thing 到 8年1班全班成績 ▾	將資料 thing 添加到清單。
刪除	刪除 8年1班全班成績 ▾ 的第 1 項	刪除清單中的第 1 項。
	刪除 8年1班全班成績 ▾ 的所有項目	刪除清單中的每一項。
插入	插入 thing 到 8年1班全班成績 ▾ 的第 1 項	將資料 thing 插入到清單中的第 1 項。
取代	替換 8年1班全班成績 ▾ 的第 1 項為 thing	將清單中的第 1 項項目資料取代為 thing。
讀取	8年1班全班成績 ▾ 的第 1 項	取得清單中的第 1 項。
	thing 在 8年1班全班成績 ▾ 裡的項目編號	取得資料 thing 位在清單中的哪一個項目編號。
	清單 8年1班全班成績 ▾ 的長度	取得清單中的資料數目（長度）。
判斷	清單 8年1班全班成績 ▾ 包含 thing ？	判斷資料 thing 是否存在清單中。
顯示	清單 8年1班全班成績 ▾ 顯示	在舞臺區呈現清單。
	清單 8年1班全班成績 ▾ 隱藏	在舞臺區不要呈現清單。

▲圖 2-6 各種清單積木。



輕鬆一下

有一天有個帥哥走在路上，一個阿嬤突然上前搭訕說：「帥哥，你超會搭耶！」然後帥哥就冒煙了。
（臺語：超會搭＝烤焦）

教學叮嚀

教師可提醒學生，匯入清單可使用的檔案包含 .csv、.tsv 和 .txt 檔，且建立檔案時直接輸入項目數值即可，不需輸入項目編號。

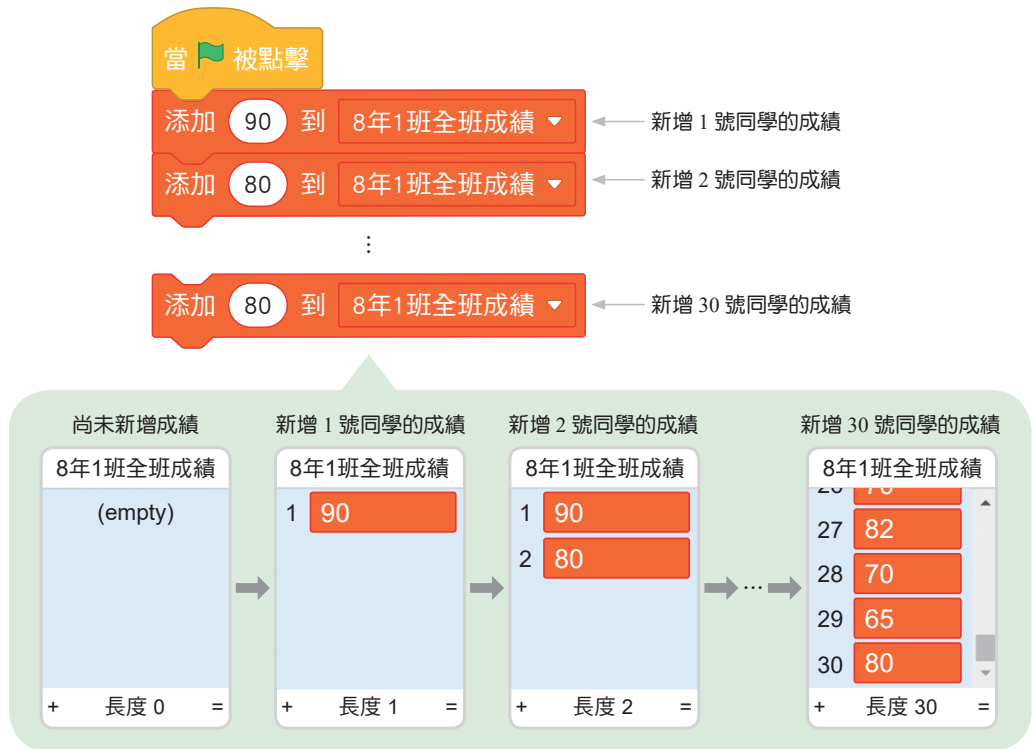
■可配合影片教學：



<https://youtu.be/VrbVLVJY96A>

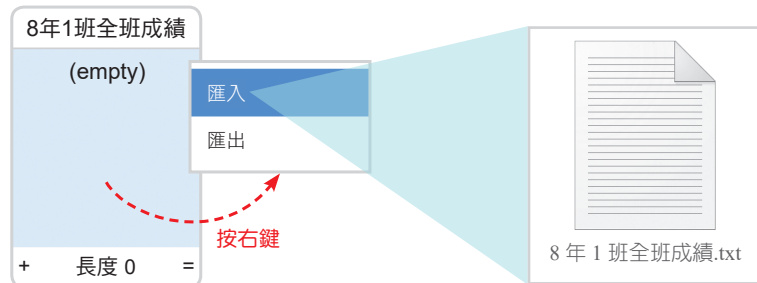
③ 新增資料到清單

使用「添加 thing 到 8年1班全班成績」將一筆資料添加到清單的最後一項（圖 2-7）。



▲圖 2-7 新增資料到清單裡。

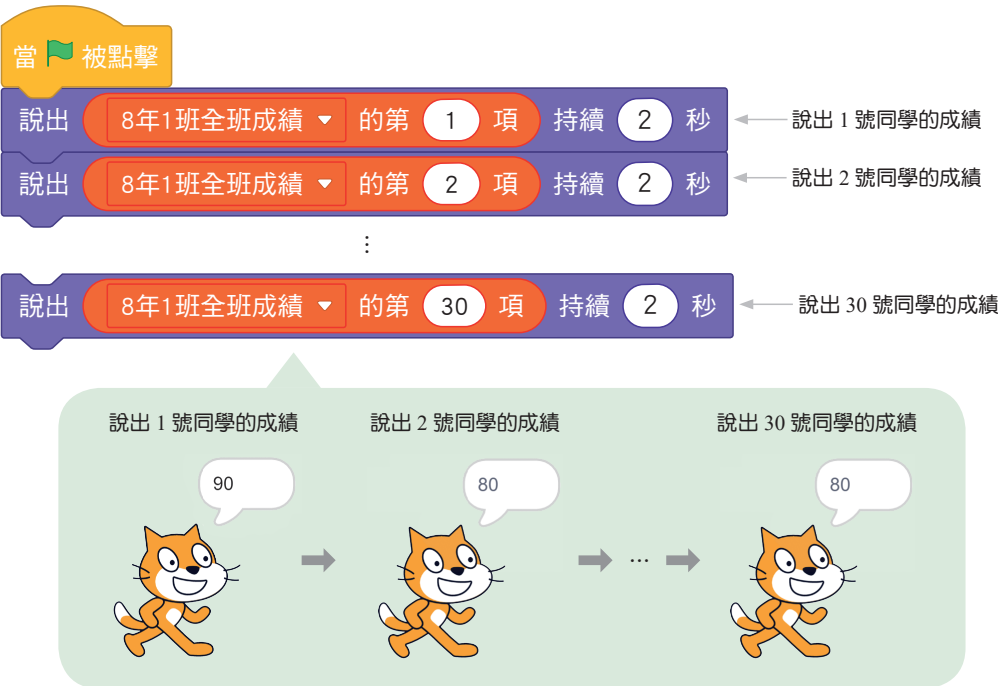
當新增很多筆資料時，可以在清單上按右鍵選擇匯入已完成的資料，操作上會比較簡便（圖 2-8）。



▲圖 2-8 匯入多筆資料到清單裡。

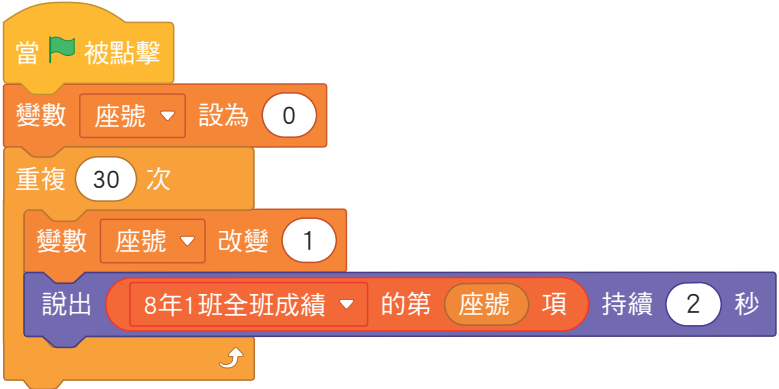
④ 讀取清單裡的資料

使用「8年1班全班成績」的第 1 項 讀取清單裡的第一筆資料（圖 2-9）。



▲圖 2-9 讀取清單裡的資料。

如果要讀取清單裡的連續筆資料時，可以使用重複結構來簡化程式（圖 2-10）。

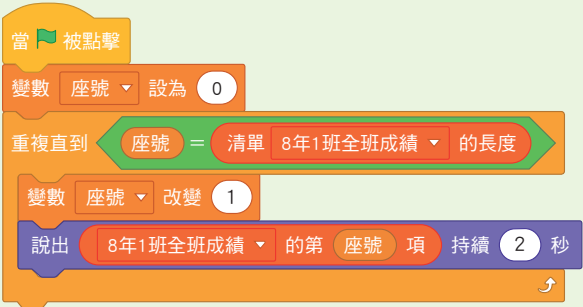


▲圖 2-10 利用重複結構來讀取清單裡的資料。

161

教學叮嚀

教師可引導學生讀取連續筆資料時，除了使用計次式迴圈簡化程式，也可以使用條件式迴圈。



教學叮嚀

■此範例的程式結果在學用網站：2 上 → 2-1 Scratch 程式設計一陣列篇，也可掃描課本封底 QR Code。



翰林國中科技一起學
程式

<https://program.hle.com.tw>

■教師可先執行程式結果給學生看，然後藉由執行的程式引導學生觀察畫面。

⑤ 清單的實作

介紹完新增資料到清單裡與讀取清單裡的資料之方法後，接下來，讓我們結合音樂的播放，練習清單的新增與讀取資料。

同學們可以參考小星星的簡譜（圖 2-11），回想如何演奏出小星星，並試著找出可以使用清單與重複結構的部分。

小星星

| 1 1 5 5 | 6 6 5 - | 4 4 3 3 | 2 2 1 - |

一閃一閃 亮晶晶 滿天都是 小星星

| 5 5 4 4 | 3 3 2 - | 5 5 4 4 | 3 3 2 - |

掛在天上 放光明 好像許多 小眼睛

| 1 1 5 5 | 6 6 5 - | 4 4 3 3 | 2 2 1 - ||

一閃一閃 亮晶晶 滿天都是 小星星

▲圖 2-11 小星星簡譜。

小提示

Scratch 演奏音階



簡譜	1	2	3	4	5	6	7
音名	C	D	E	F	G	A	B
唱名	Do	Re	Mi	Fa	Sol	La	Si
Scratch 演奏音階	60	62	64	65	67	69	71

162

課堂練習（參考解答請見備課用書第 133 頁）

【名稱】演奏小星星延伸版－加入節拍

劇本：請運用本範例的演奏小星星，加上節拍，使音樂段落更分明。

完成條件：

- (1)請先找出小星星的節拍，並建立 .txt 檔。
- (2)讓舞臺區呈現小星星和節拍清單。
- (3)程式執行後，依照節拍演奏小星星。

解題步驟

步驟1 建立小星星簡譜。

① 新增**純文字檔**，並命名為小星星簡譜。

② 輸入小星星簡譜的演奏音階。

步驟2 設定清單與變數。

③ 新增**清單**，命名為小星星。

④ 新增**變數**，命名為第幾個音。

步驟3 匯入小星星簡譜.txt 檔。

⑤ 在小星星清單上**按右鍵**，匯入小星星簡譜.txt 檔。

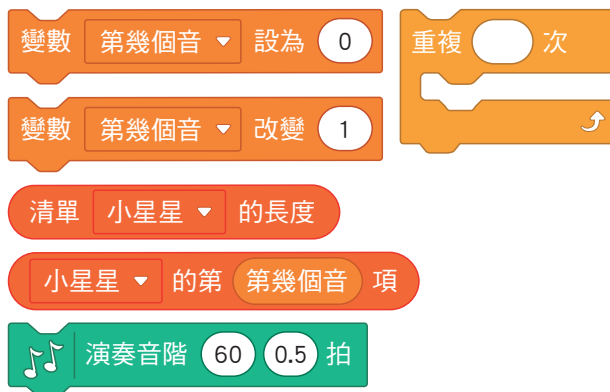
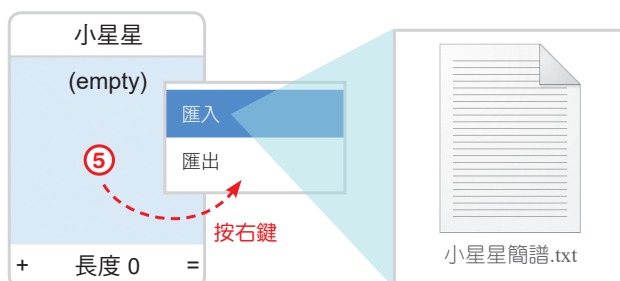
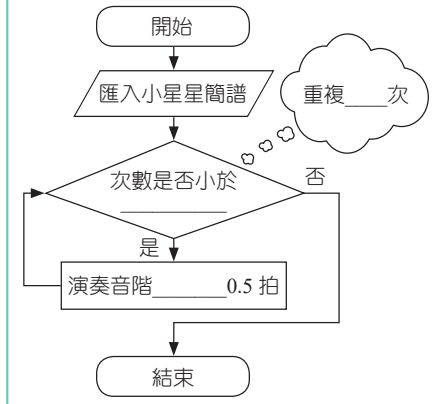
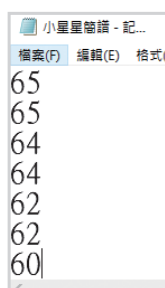
步驟4 請依右方提示的積木進行組裝，完成自動演奏小星星的程式。

利用**迴圈**，依序將小星星清單中的音階播放出來。

參考答案-步驟4

小知識

流程圖



163

教學叮嚀

本範例使用的程式積木參考解答，可參考備課用書第 147 頁。

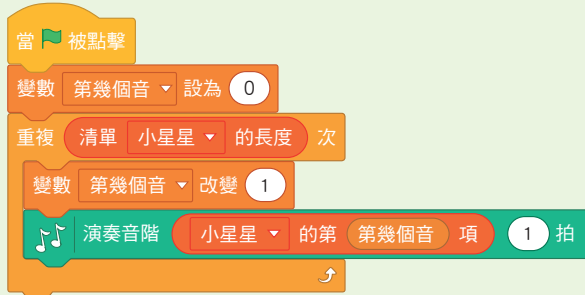
■ 可配合影片教學：



<https://url-m4h0.hle.com.tw/8b-2-3>

參考答案-步驟4

積木組裝



輕鬆一下

有一天小明去圖書館，小明：「我要一碗牛肉麵。」
櫃檯：「先生，不好意思，這裡是圖書館。」
小明：「哎呀！抱歉，（氣音）那我要一碗牛肉麵。」

- 此範例的程式結果在學用網站：2 上 → 2-1 Scratch 程式設計－陣列篇，也可掃描課本封底 QR Code。



<https://program.hle.com.tw>

- 教師可先執行程式結果給學生看，然後藉由執行的程式引導學生觀察畫面，接著再從問題分析引導。
- 本範例使用的程式積木參考解答，可參考備課用書第 147 頁。
- 可配合影片教學：



<https://url-m4h0.hle.com.tw/8b-2-4>

- 備課用書第 170～191 頁有陣列補充範例，教師可多加利用。

2-1-3 陣列的應用

以下我們將透過三個範例，實際應用陣列來解決生活中的問題。

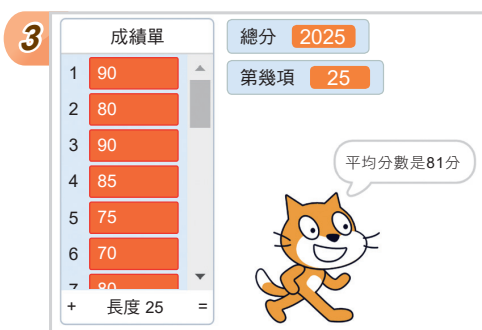
範例：計算成績

導師想知道班上同學國文測驗的平均分數，因此想設計一個程式，計算班上 25 位學生國文測驗成績的平均分數。請執行《計算成績》的程式，想一想這個範例程式是如何運作的呢？



範例執行前，先建立成績單的空清單。

匯入測驗成績.txt 檔到成績單。

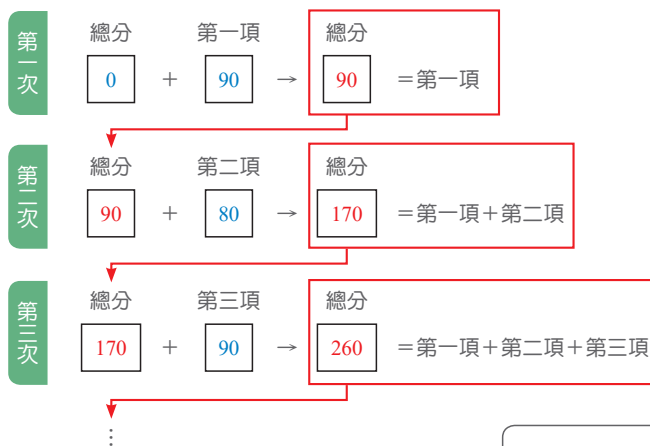


範例執行後，先計算平均分數，並讓小貓說出結果。

問題分析

我們可以將這個程式範例拆解幾個部分如下：

- ① 如何匯入 25 位學生的測驗成績？
- ② 如何計算總分？



- ③ 如何計算平均分數？

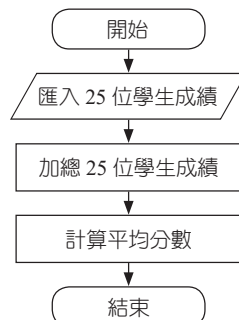
1. 執行時，如何取得總分？
2. 執行時，如何表示全班人數？

$$\text{平均分數} = \frac{\text{總分}}{\text{全班人數}}$$



小知識

流程圖



解題步驟

問題拆解

如何匯入 25 位學生的測驗成績？

①

步驟 1

設定清單。

- ① 新增清單，命名為成績單。
- ② 在成績單清單上按右鍵，匯入測驗成績.txt 檔。



165

課堂練習 (參考解答請見備課用書第 134、135 頁)

【名稱】計算全班平均身高

劇本：使用全班同學的身高資料，分別計算出全班、男生和女生的平均身高。

完成條件：

- (1) 請分別統計全班男生和女生的身高資料，並建立 .txt 檔。
- (2) 讓舞臺區呈現全班男生總身高、全班女生總身高和第幾項變數，以及全班男生身高和全班女生身高清單。
- (3) 程式執行後，依照全班男生身高資料，計算平均身高，並讓小貓說出：「男生平均身高是幾公分」。
- (4) 接著再依照全班女生身高資料，計算平均身高，並讓小貓說出：「女生平均身高是幾公分」。
- (5) 最後依照全班男生和女生身高資料，計算全班平均身高，並讓小貓說出：「全班平均身高是幾公分」。

教學叮嚀

- 教師可提醒學生進行程式組裝時，提示的積木有多有少，同學們要仔細思考需要使用到哪些積木。
- 步驟3 未提供的積木如下：



- 教師可引導學生撰寫步驟3：
 1. 請同學想想看，如何依序從成績單清單中讀取測驗成績？
 2. 請同學想想看，如何將成績單清單中的第1項加總到最後1項？

問題拆解 2 如何計算總分？

步驟2 設定變數。

- 3 新增變數，分別命名為總分、第幾項。

步驟3 請依右方提示的積木進行組裝，完成計算總分的程式。

參考答案-步驟3



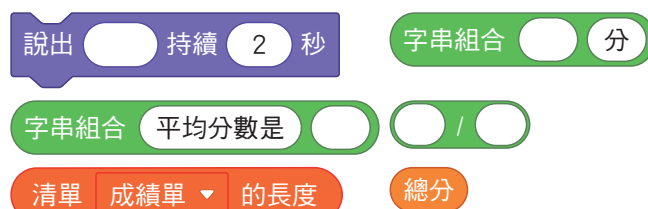
從現在開始提示的積木數量可能不完整，請同學依程式邏輯判斷需要使用的積木。



問題拆解 3 如何計算平均分數？

步驟4 請依右方提示的積木進行組裝，完成計算出平均分數的程式，並讓小貓說出結果。

參考答案-步驟4



小提示

如何使用此積木？



此積木執行的結果，是將不同的字串組合在一起呈現。

166

參考答案-步驟3

積木組裝



參考答案-步驟4

積木組裝



範例：抽號碼

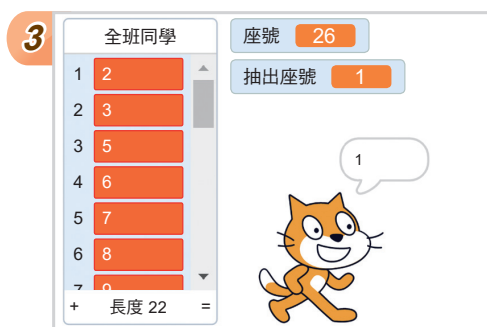
體育老師要請 4 位同學到體育器材室幫忙搬器材，因此想設計一個程式，從 26 位同學中，隨機選出 4 位同學去體育器材室搬器材。請執行《抽號碼》的程式，想一想這個範例程式是如何運作的呢？



範例執行前，先建立**全班同學**的空清單。



範例執行後，依序新增 1~26 號至清單裡，並讓小貓說出：「按我，抽出 4 位同學」。



用滑鼠點一下小貓，依序說出隨機抽出 4 位同學的座號。

教學叮嚀

- 此範例的程式結果在學用網站：2 上 → 2-1 Scratch 程式設計－陣列篇，也可掃描課本封底 QR Code。



參考資料

翰林國中科技一起學
程式
<https://program.hle.com.tw>

- 教師可先執行程式結果給學生看，然後藉由執行的程式引導學生觀察畫面，接著再從問題分析引導。
- 本範例使用的程式積木參考解答，可參考備課用書第 148 頁。
- 可配合影片教學：

參考影片
08:38

抽號碼

<https://url-m4h0.hle.com.tw/8b-2-5>

- 備課用書第 170~175 頁有陣列補充範例，教師可多加利用。

課堂練習（參考解答請見備課用書第 136 頁）

【名稱】今天誰是值日生？

劇本：班上有學生 32 人，座號分別為 1~32 號，老師透過電腦進行抽籤，抽到的兩位同學是今天的值日生。

完成條件：

- (1) 讓舞臺區呈現籤筒清單。
- (2) 程式執行後，籤筒要有 1~32 號，老師說出：「按我抽出值日生！」。
- (3) 老師被點擊後，隨機抽出座號，並依序說出：「值日生是幾號」，共抽出兩位值日生。

延伸資料

配合備課用書
第 170~175 頁

問題分析

我們可以將這個程式範例拆解幾個部分如下：

- ① 如何產生全班 26 位同學的座號？
- ② 如何隨機抽出 4 位同學的座號？



解題步驟

問題拆解 ① 如何產生全班 26 位同學的座號？

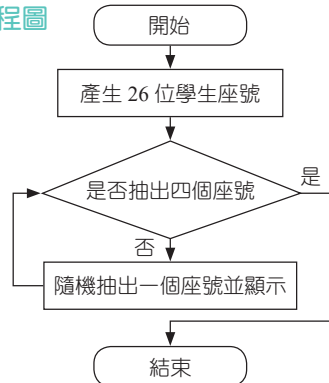
步驟 1 設定清單與變數。

① 新增清單，命名為全班同學。

② 新增變數，命名為座號。

小知識

流程圖



168

參考答案-步驟 2

1. 無窮迴圈、計次式迴圈、條件式迴圈。
2. 因為需要重複 26 次，所以使用計次式迴圈。

積木組裝



教學叮嚀

■ 步驟 2 未提供的積木如下：



■ 教師可引導學生撰寫步驟 4：

1. 請同學想想看，如何在全班同學清單中，隨機抽出座號？
2. 請同學想想看，如何避免抽到重複的座號？

步驟 2

請依右方提示的積木進行組裝，依序將座號放入全班同學清單。

1. 說說看，七年級學過哪些迴圈？
2. 想想看，要使用哪一種迴圈？
3. 完成全班同學清單後，讓小貓說出：「按我，抽出 4 位同學」。

參考答案-步驟 2



問題拆解

2

如何隨機抽出 4 位同學的座號？

步驟 3

設定變數。

3

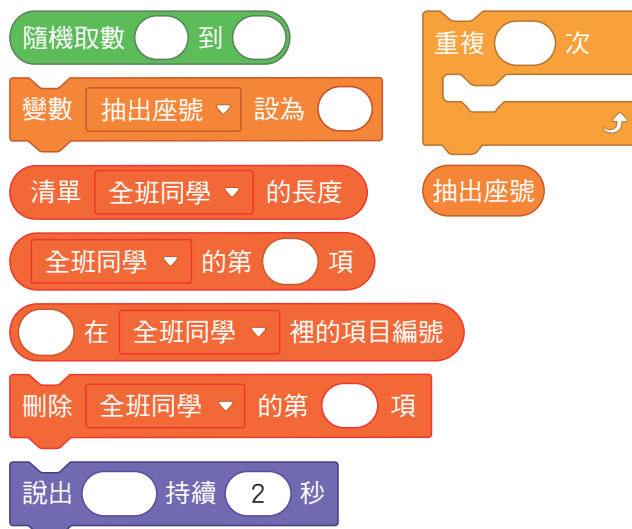
新增變數，命名為抽出座號。

步驟 4

請依右方提示的積木進行組裝，完成隨機抽出 4 位同學座號的程式。

1. 想想看，如何在全班同學清單中，隨機抽出座號？
2. 想想看，如何避免抽到重複的座號？
3. 當小貓被點擊時，讓小貓說出抽到的同學座號。

參考答案-步驟 4



169

參考答案-步驟 4

積木組裝



輕鬆一下

有一天，一隻深海魚在海裡自由自在得游啊～游。但牠一點也不開心，為什麼呢？

答：因為牠壓力好大。

教學叮嚀

- 此範例的圖片檔案和程式結果在學用網站：2 上 → 2-1 Scratch 程式設計一陣列篇，也可掃描課本封底 QR Code。



參考
資料

翰林國中科技一起學
程式

<https://program.hle.com.tw>

- 教師可先執行程式結果給學生看，然後藉由執行的程式引導學生觀察畫面，接著再從問題分析引導。
- 本範例使用的程式積木參考解答，可參考備課用書第 149、150 頁。
- 可配合影片教學：



參考
影片
19:14

撲克發牌

<https://url-m4h0.hle.com.tw/8b-2-6>

- 備課用書第 184～189 頁有陣列補充範例，教師可多加利用。



範例：撲克發牌

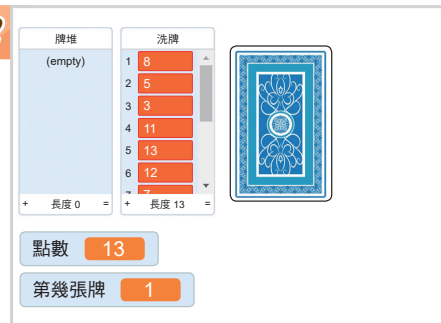
魔術師將一疊撲克牌洗牌後，把撲克牌一張一張翻開後發給現場的觀眾，因此想設計一個程式，將 13 張撲克牌洗牌後，依序將牌翻出。請執行《撲克發牌》的程式，想一想這個範例程式是如何運作的呢？

1



範例執行前，先建立牌堆及洗牌的空清單，並在畫面出現撲克牌背面。

2



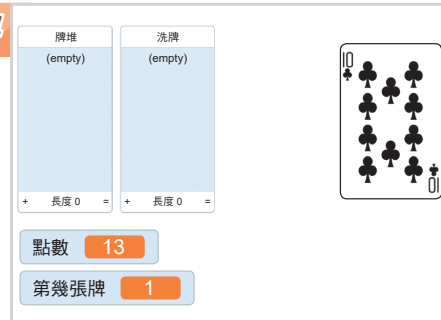
範例執行後，牌堆先依序放入 1～13 的點數，再進行洗牌，並將洗牌的結果呈現在洗牌。

3



用滑鼠點一下撲克牌背面，翻開並發出一張牌，該牌從洗牌中刪除。

4



發完撲克牌後，撲克牌背面圖示會消失。

170

延伸資料

配合備課用書
第 184～189 頁

教學叮嚀

洗牌目的要讓前面牌堆清單中的所有內容，呈現隨機的方式放置。因此牌堆清單有 13 張照順序排列的牌，洗牌時，每次都隨機取出一張至洗牌清單中，直至牌堆清單的牌都取完，就完成洗牌的動作。

問題分析

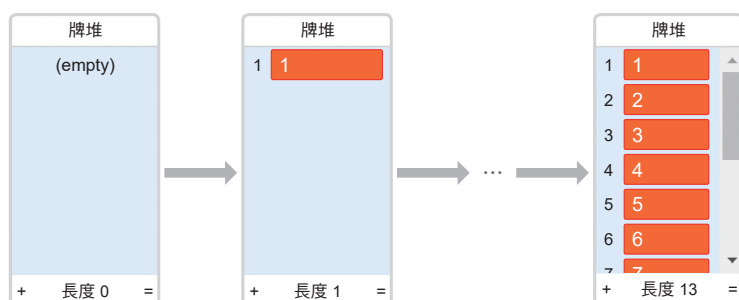
我們可以將這個程式範例拆解幾個部分如下：

① 如何表示十三張撲克牌？

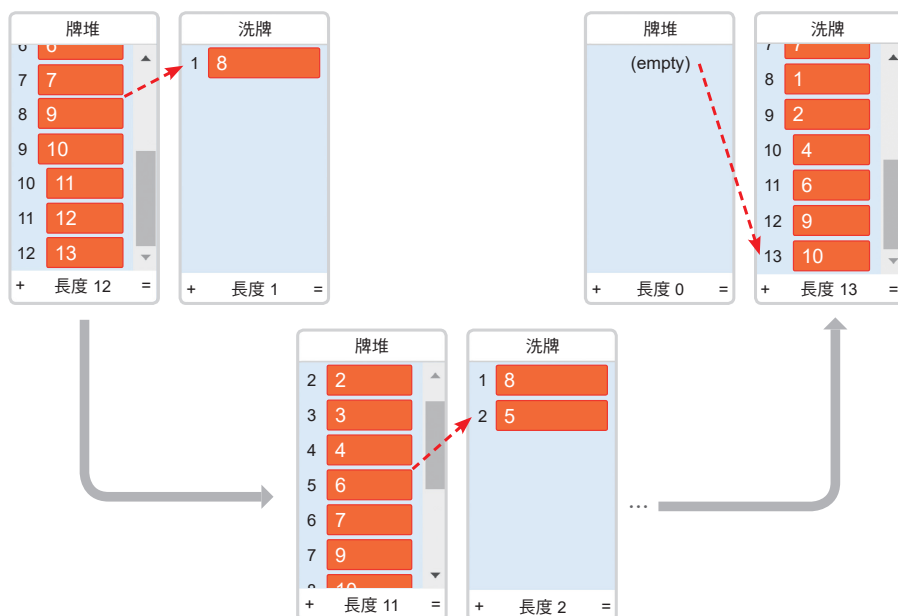
1. 執行時，如何建立發牌角色？
2. 執行時，如何建立撲克牌角色？

② 如何進行洗牌？

1. 先將撲克牌依序放入牌堆清單中。



2. 隨機抽出一張牌放入洗牌清單中，直到 13 張牌被抽完。



171

課堂練習（參考解答請見備課用書第 137～139 頁）

【名稱】飯後甜點吃什麼？

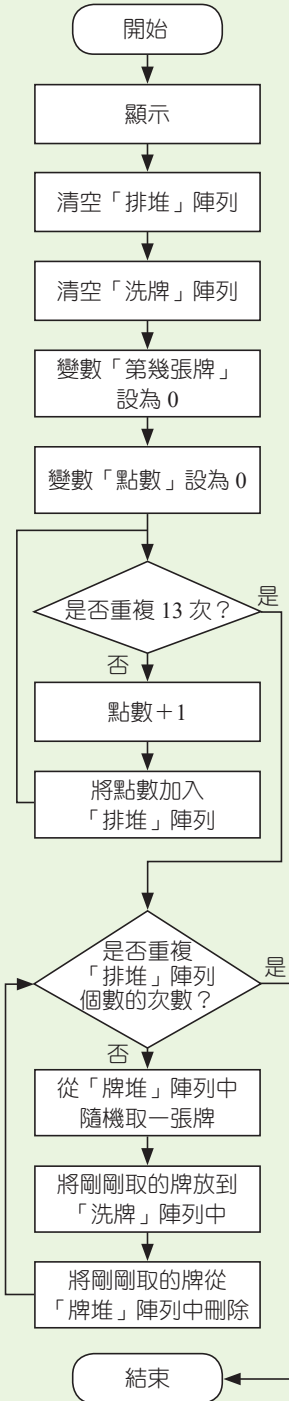
劇本：餐廳最近舉辦活動，準備了不同的飯後甜點贈送給前五位客人，但每個甜點都只有一份，因此餐廳將甜點進行編號，讓客人點選碗的時候，就會隨機抽出一個號碼，餐廳則提供對應的甜點。

完成條件：

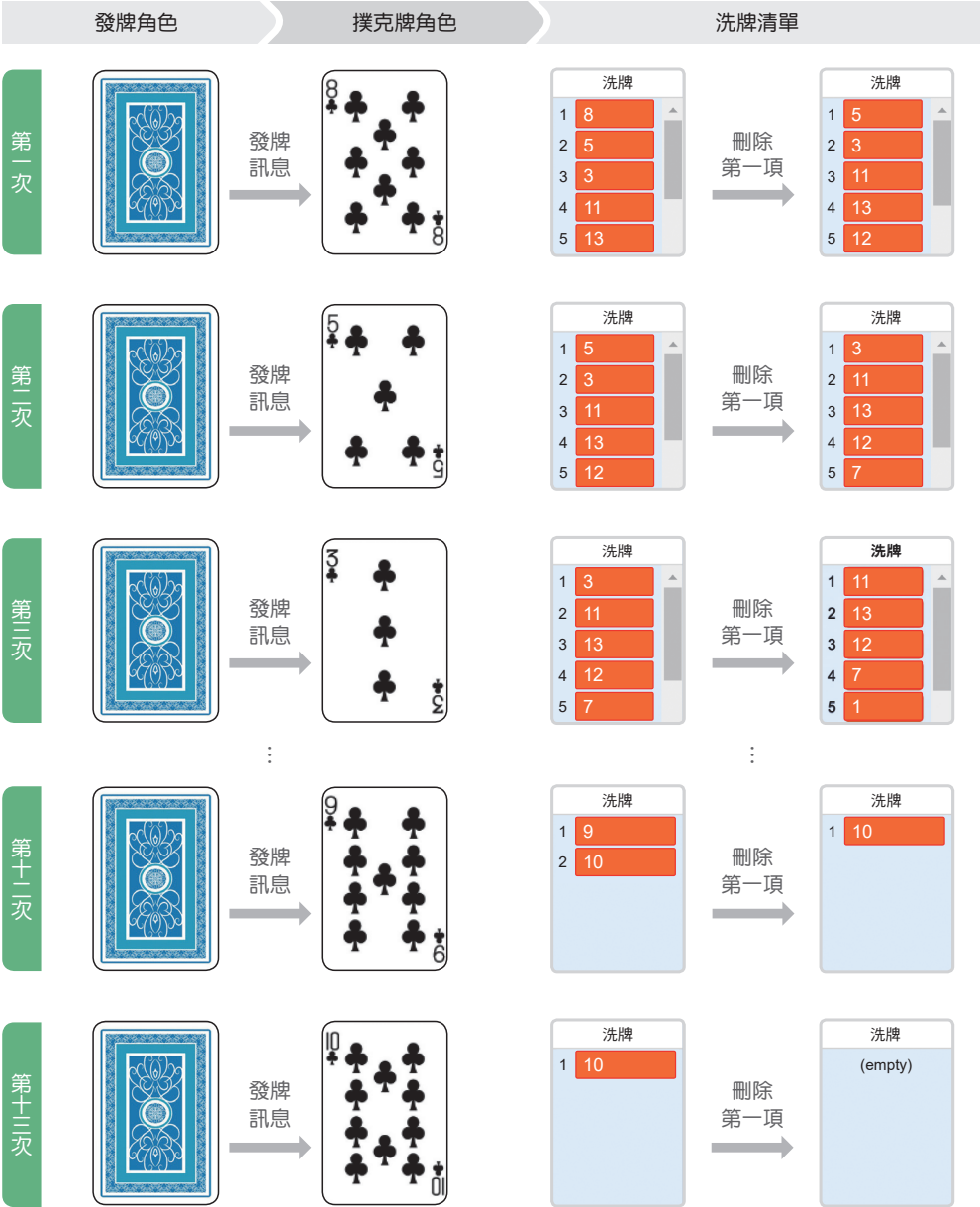
- (1) 讓舞臺區呈現今日甜點和飯後甜點清單。
- (2) 新增碗、甜點角色與其造型，造型編號：1（蘋果）、2（香蕉）、3（甜甜圈）、4（柳橙）、5（西瓜）。
- (3) 甜點角色的造型編號會對應今日甜點清單的項目內容順序。
- (4) 程式執行後，點選碗時，隨機抽出一個飯後甜點，並說出：「抽到的甜點編號是…」。
- (5) 當甜點被抽完時，碗會消失不見，避免有客人再次抽獎。

教學叮嚀

發牌時，每按一下發牌角色，就會取出洗牌清單中的第一項，舞臺區則顯示該項點數對應的撲克牌角色造型，再從洗牌清單中刪除該項點數，下一回合再從剩下的洗牌清單中取出第一項，以此類推，直至洗牌清單的牌都取完。



③ 如何處理發牌動畫？



▲洗牌動畫流程示意圖。

教學叮嚀

■ 教師可提醒學生在撲克牌的造型面板中，將原本撲克牌角色的造型名稱更改為 1 後，再匯入 2~13 的點數造型。

■ 步驟 3 第 3 點「撲克牌角色」敘述誤植，再請教師提醒學生更正為「發牌角色」。

■ 步驟 3 未提供的積木如下：

變數 第幾張牌 設為 0

重複 次

■ 步驟 3 不須使用的積木如下：

隱藏

解題步驟

問題拆解 如何表示十三張撲克牌？

1

步驟 1 新增角色。

1 新增角色，匯入發牌、撲克牌角色。

2 在撲克牌的造型面板中，匯入 1~13 的點數造型。

參考答案-步驟 1

問題拆解 如何進行洗牌？

2

步驟 2 設定清單與變數。

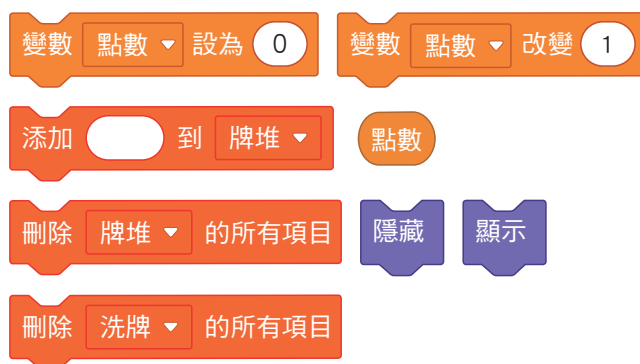
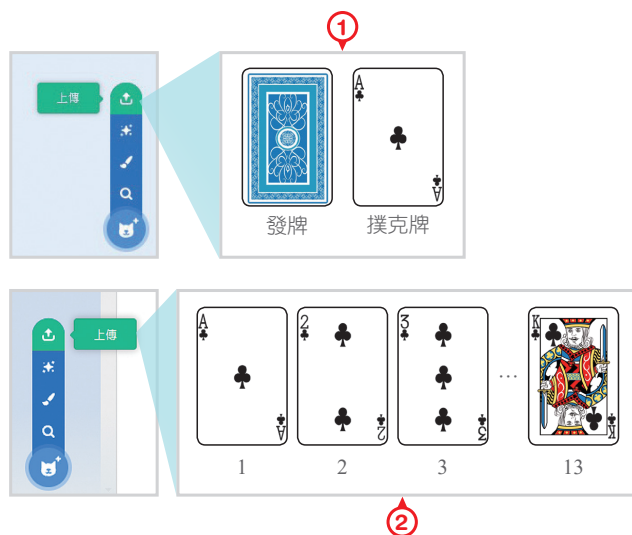
3 新增清單，分別命名為牌堆、洗牌。

4 新增變數，命名為點數、第幾張牌。

步驟 3 請依右方提示的積木進行組裝，依序將點數放入牌堆清單。

- 想想看，要在哪一個角色上組裝積木？
- 將 1~13 的點數依序放入牌堆清單中。
- 想想看，為什麼最初要將此發牌角色顯示？

參考答案-步驟 3



173

參考答案-步驟 1

A 代表點數 1，J 代表點數 11，Q 代表點數 12，K 代表點數 13。

參考答案-步驟 3

- 發牌角色。
- 因為執行完程式時，發牌角色會隱藏，所以為了確保每次執行程式時都會顯示該角色。

積木組裝



教學叮嚀

■ 步驟 4 未提供的積木如下：



■ 步驟 5 不須使用的積木如下：



步驟 4

請依右方提示的積木進行組裝，隨機抽出一張牌放入洗牌清單中，直到 13 張牌被抽完。

參考答案-步驟 4

如何處理發牌動畫？

問題拆解 3

步驟 5

請依右方提示的積木進行組裝，完成發牌角色的動畫。

1. 如何執行當按下發牌角色，撲克牌角色就會顯示第一張點數的程式？
2. 如何執行每按一下發牌角色，撲克牌角色就會依洗牌清單中的項目編號依序選取相對應點數的程式？
3. 想想看，為什麼最後發牌角色要隱藏？

步驟 6

請依右方提示的積木進行組裝，完成撲克牌角色的動畫。

1. 當發牌角色被按下時，撲克牌角色如何知道，並執行下一個指令？
2. 當再次按下發牌角色時，撲克牌角色如何顯示與洗牌清單中相對應的點數？

參考答案-步驟 6

添加 到 洗牌

第幾張牌

刪除 牌堆 的第 項

清單 牌堆 的長度

變數 第幾張牌 設為

牌堆 的第 項

隨機取數 到

如果 那麼

清單 洗牌 的長度

廣播訊息 發牌 並等待

顯示

隱藏

參考答案-步驟 5

當收到訊息 發牌

造型換成

刪除 洗牌 的第 1 項

顯示

隱藏

洗牌 的第 項

在此單元中，我學到的有：

1. 用有效率的方式儲存資料。
2. 應用清單來解決問題。



174

參考答案-步驟 4

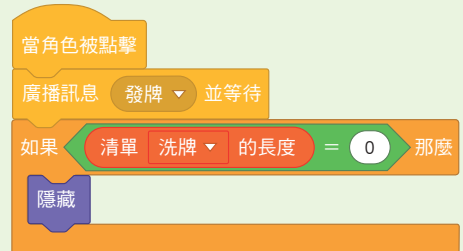
積木組裝



參考答案-步驟 5

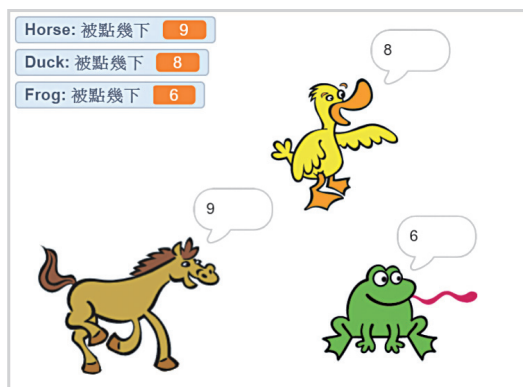
積木組裝

1. 利用廣播訊息的積木，通知撲克牌角色執行。
2. 利用廣播訊息的積木，通知撲克牌角色執行該項目對應的造型。
3. 因為發完牌後，就不須顯示發牌角色。



2-2 Scratch 程式設計－角色變數篇

在設計遊戲程式的時候，經常會出現多個類似的角色，而每一個角色又要保有自己獨一無二的資料，這時候就可以為每個角色建立屬於自己的角色變數（圖 2-12）。



▲圖 2-12 當點擊角色時，角色變數會依不同角色，各自顯示被點擊的次數。

2-2-1 角色變數的概念

當我們要記錄某個資料時，就需要新增變數來儲存它。在 Scratch 中，依變數的有效範圍，可以分為全域變數與角色變數兩種。全域變數是指所有角色都可以使用的變數，而角色變數則是指某個角色才能使用的變數。當你新增一個變數時，就需要選擇該變數的種類，選項有適用於所有角色（全域變數）及僅適用當前角色（角色變數）兩種。在七年級的 Scratch 課程中，已經充分地練習了全域變數。現在，我們要再進一步來學習角色變數。在進入角色變數介紹之前，我們再用一個簡單的例子複習一下。



教學時數

3 節。

活動

1. 了解角色變數的概念。
2. 了解全域變數與角色變數的差異。
3. 了解 Scratch 變數的積木使用。
4. 了解 Scratch 運算的積木使用。
5. 了解 Scratch 隨機取數的積木使用。
6. 了解 Scratch 廣播訊息的積木使用。
7. 了解 Scratch 單向選擇結構的積木使用。
8. 了解 Scratch 動作的積木使用。
9. 了解 Scratch 條件式迴圈的積木使用。
10. 了解 Scratch 偵測的積木使用。
11. 了解 Scratch 無窮迴圈的積木使用。

補充資源

175

2 變數

在程式設計過程中，若需要記錄某些文字或數字資料，可以用一個名稱記錄起來，且暫存在電腦中。因資料內容是可變動的，所以這個名稱就是變數。

參考答案-步驟 6

1. 利用當收到廣播訊息的積木。
2. 每次按下發牌角色時，都會顯示洗牌清單的第一項點數對應的造型，並刪除該項點數，代表牌已經發出。

積木組裝



教學叮嚀

此範例的程式結果在學用網站：2 上 → 2-2 Scratch 程式設計－角色變數篇，也可掃描課本封底 QR Code。



參考
資料

翰林國中科技一起學
程式

<https://program.hle.com.tw>

■ 可配合影片教學：



參考
影片
08:18

角色變數的概念

<https://url-m4h0.hle.com.tw/8b-2-7>

全域變數

步驟 1 設定變數。

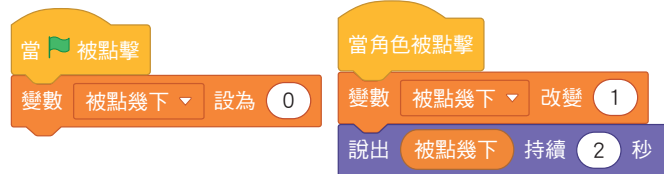
- ① 新增變數，命名為被點幾下。
- ② 選擇適用於所有角色。



- ③ 新增完成後，會在舞臺區看到這個變數名稱，表示這個變數適用於所有角色。

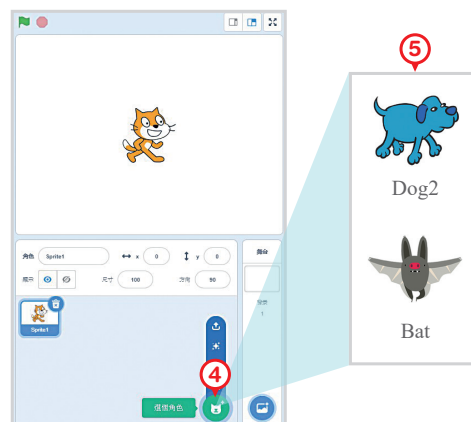
③ 被點幾下 0

步驟 2 在小貓身上撰寫程式碼。



步驟 3 新增角色。

- ④ 在角色區中，點選下方選個角色按鍵列的
- ⑤ 從範例庫中，新增 Dog2、Bat 角色。



步驟 4

複製小貓角色程式至小狗、蝙蝠角色上。

請同學想想看，如何把小貓角色的程式分別複製至小狗、蝙蝠角色上？

參考答案-步驟 4



步驟 5

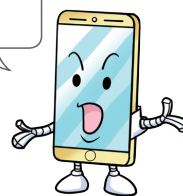
執行結果。

依序在三個角色上各點一下，小貓角色會說出 1，蝙蝠角色會說出 2，小狗角色會說出 3，這是因為他們共用一個變數。



在這個例子中，三個角色共用一個全域變數**被點幾下**，所以點選不同的角色，數字都會持續的累計下去。

如果我們希望每個角色要記得自己被點幾下，那麼，變數上的設定該如何調整呢？



177

參考答案-步驟 4

在小貓角色中有 2 段程式積木，依序將每段程式積木按住滑鼠左鍵後，拖曳至小狗、蝙蝠角色縮圖上。

輕鬆一下

哈利波特裡面誰最有主見？

答：佛地魔，因為他不會被牽著鼻子走。

角色變數

步驟 1 設定變數。

① 新增**角色變數**，命名為**被點幾下**。

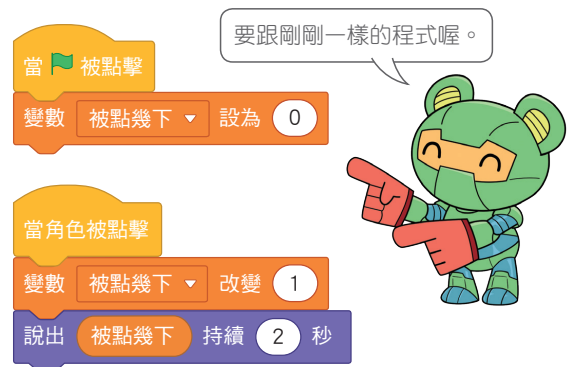
② 選擇**僅適用當前角色**。

③ 新增完成後，會在舞臺區看到這個變數前方會出現角色名稱還有冒號，表示這個變數**僅適用當前角色**。



③ Sprite1: 被點幾下 0

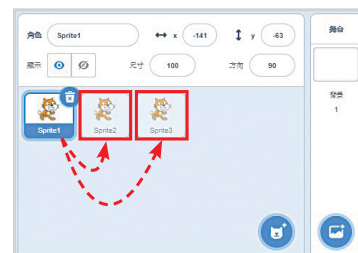
步驟 2 在小貓身上撰寫程式碼。



步驟 3 複製兩隻小貓角色。

請同學想想看，如何複製小貓角色，讓畫面中有三隻小貓？

參考答案-步驟3



178

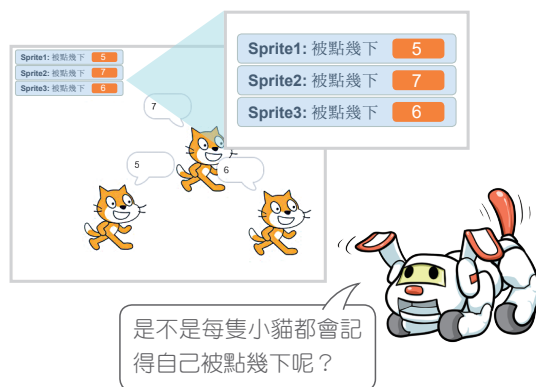
參考答案-步驟 3

- (1)至角色區，在小貓角色縮圖上，按滑鼠右鍵後，彈出快選功能表。
- (2)在快選功能表中，點選複製鍵。
- (3)重複以上步驟，角色會自動命名為 Sprite2、Sprite3，共 3 隻小貓角色。

步驟 4 執行結果。

在三隻小貓身上各點一下，看看小貓會說出什麼數字？

參考答案-步驟 4



	全域變數	角色變數
特性	所有角色都可以使用的變數。	某個角色才能使用的變數。
如何設定	新的變數 新變數的名稱 被點幾下 ☒ 適用於所有角色 ☐ 僅適用當前角色 取消 確定	新的變數 新變數的名稱 被點幾下 ☐ 適用於所有角色 ☒ 僅適用當前角色 取消 確定
執行結果	被點幾下 3	Sprite1: 被點幾下 2 Sprite2: 被點幾下 4 Sprite3: 被點幾下 3

179

參考答案-步驟 4

若三隻小貓分別說出 1，代表身上各被點一下；若分別在小貓身上點擊不同的次數，小貓會各自記錄被點擊的次數。

輕鬆一下

有一天郝棒棒、郝美麗、郝帥氣三個人去海邊，結果三個人都掉到水裡，郝帥氣因為會游泳，所以先把郝美麗救上岸，郝美麗就問郝帥氣說：「啊！不救郝棒棒！」

教學叮嚀

■此範例的圖片檔案和程式結果在學用網站：2 上 → 2-2 Scratch 程式設計一角色變數篇，也可掃描課本封底 QR Code。



翰林國中科技一起學
程式

<https://program.hle.com.tw>

■教師可先執行程式結果給學生看，然後藉由執行的程式引導學生觀察畫面，接著再從問題分析引導。

■本範例使用的程式積木參考解答，可參考備課用書第 151～153 頁。

■可配合影片教學：



參考
影片
17:25

戰車王

<https://url-m4h0.hle.com.tw/8b-2-8>

2-2-2 角色變數的應用

接下來，讓我們透過下面的範例，來更熟悉角色變數吧！

範例：戰車王

在畫面中，以一個野外場地圖片當作背景，有兩輛敵方戰車和一輛我方戰車，按下綠旗後，用方向鍵控制我方戰車移動，當按下空白鍵時，我方戰車會發射子彈攻擊敵方戰車，若子彈擊中敵方戰車，會出現爆炸效果，當成功擊中敵方戰車三次，則可消滅它。看看你能不能把它們全部消滅。請執行《戰車王》的程式，想一想這個範例程式是如何運作的呢？



範例執行前，畫面上有兩輛敵方戰車和一輛我方戰車。



範例執行後，利用方向鍵控制我方戰車的方向，當按下空白鍵時，會發射子彈。

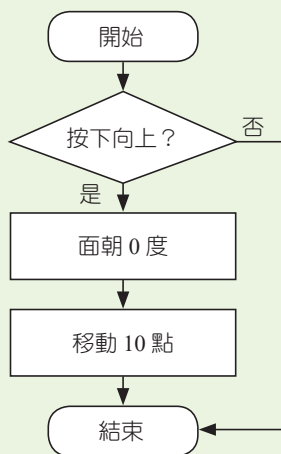


當子彈擊中敵方戰車，會產生爆炸的效果，且戰車變透明。

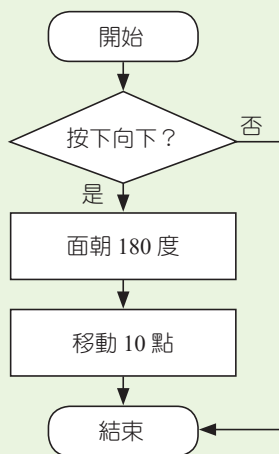


如果射中敵方戰車三次，即可消滅它。

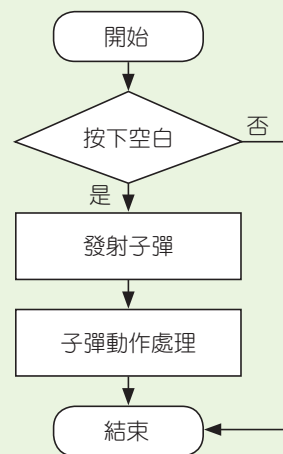
補充資源



▲戰車角色方向控制流程圖 1。



▲戰車角色方向控制流程圖 2。

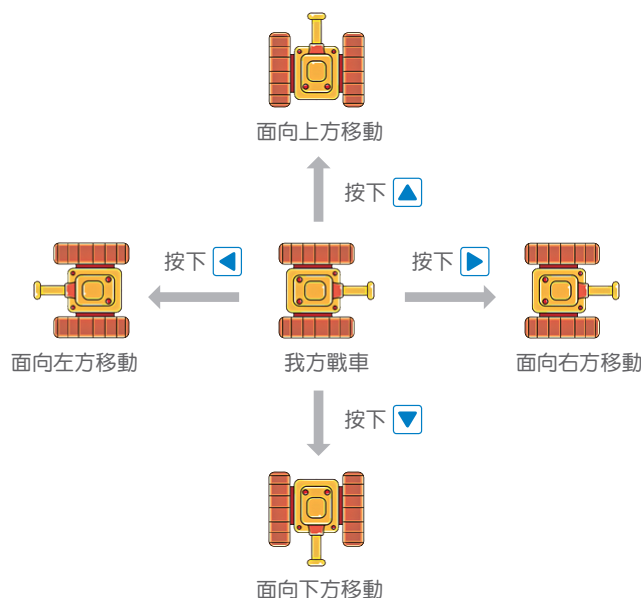


▲戰車角色方向控制流程圖 3。

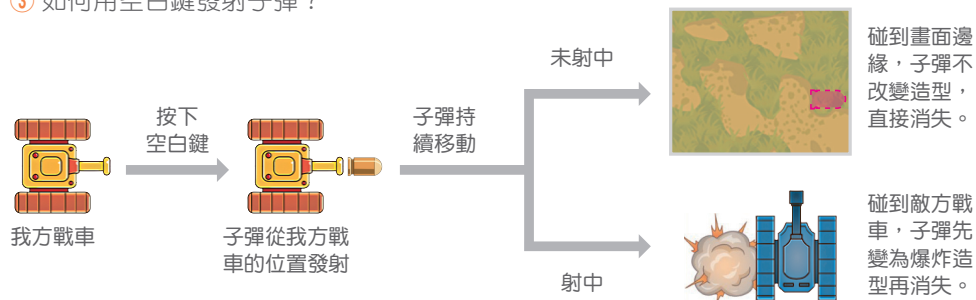
問題分析

我們可以將這個程式範例拆解幾個部分如下：

- ① 如何建立背景與角色？
 1. 執行時，如何建立背景？
 2. 執行時，如何建立我方戰車、子彈與敵方戰車角色？
- ② 如何用方向鍵控制我方戰車？

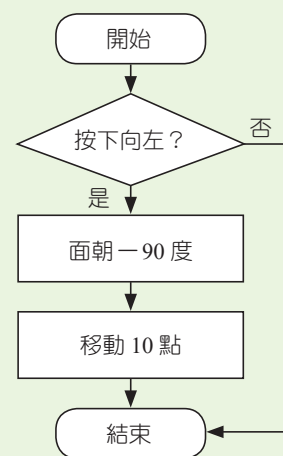


- ③ 如何用空白鍵發射子彈？

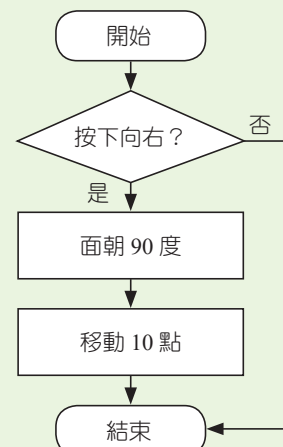


- ④ 如何讓敵方戰車自動四處遊走？

持續移動期間，每隔一段時間，從上、下、左、右四個方向中，隨機選出一個方向繼續移動。



▲戰車角色方向控制流程圖 4。



▲戰車角色方向控制流程圖 5。

課堂練習 (參考解答請見備課用書第 140~143 頁)

【名稱】戰車王對戰

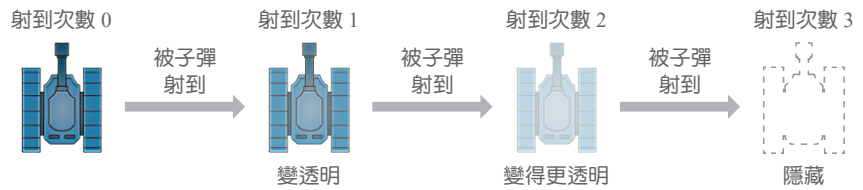
劇本：在畫面中，以一個野外場地圖片當作背景，有一輛我方戰車（玩家 1）和一輛敵方戰車（玩家 2），按下綠旗後，雙方玩家各自用設定的方向鍵控制戰車移動，當按下子彈的設定鍵時，會發射子彈攻擊對方戰車，若子彈擊中對方戰車，會出現爆炸效果且戰車會縮小，當成功擊中對方戰車十次，則可消滅它。

完成條件：

- (1) 程式執行前，畫面上有一輛我方戰車和一輛敵方戰車，畫面左上角可以記錄被擊中的次數。
- (2) 程式執行後，利用 W、A、S、D 鍵控制我方戰車的方向，當按下空白鍵時，會發射子彈；利用方向（↑、←、↓、→）鍵控制敵方戰車的方向，當按下數字 0 鍵時，會發射子彈。
- (3) 當子彈射中對方戰車，會產生爆炸的效果，且擊中第一次時，戰車的尺寸會縮小，擊中第二次時，戰車尺寸會再縮小，以此類推；成功擊中對方十次，即可消滅對方。

⑤ 如何判斷子彈射到敵方戰車，並記錄敵方戰車被射到的次數？

1. 執行時，如何判斷子彈射到敵方戰車？
2. 執行時，如何設定被射到的次數？
3. 執行時，如何記錄敵方戰車被射到的次數？



解題步驟

問題拆解

如何建立背景與角色？

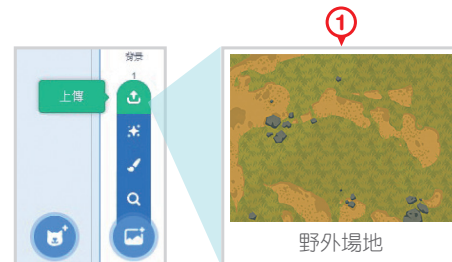
①

步驟 1

建立背景。

①

建立背景，匯入野外場地背景。

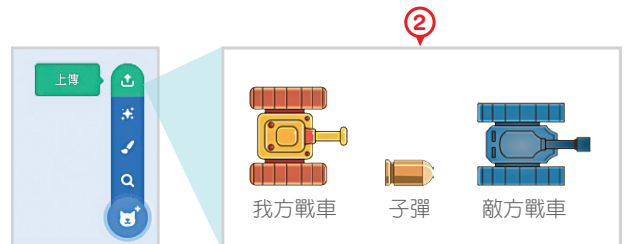


步驟 2

新增角色。

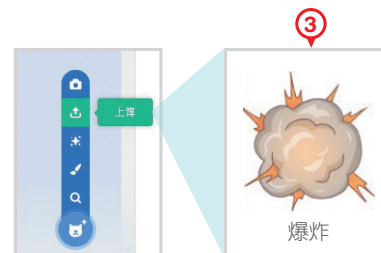
②

新增角色，匯入我方戰車、子彈與敵方戰車角色。



③

在子彈的造型面板中，匯入爆炸的造型。



182

參考答案-步驟 3

1. 使用事件類別

當 向上 鍵被按下

當 向下 鍵被按下

當 向左 鍵被按下

當 向右 鍵被按下

積木組裝

當 向上 鍵被按下
面朝 0 度
移動 10 點

當 向左 鍵被按下
面朝 -90 度
移動 10 點

當 向下 鍵被按下
面朝 180 度
移動 10 點

當 向右 鍵被按下
面朝 90 度
移動 10 點

的積木。

2. 詳課本第 183 頁的小提示。

教學叮嚀

■ 步驟 4 不須使用的積木如下：

當角色被點擊

■ 步驟 5 未提供的積木如下：

造型換成

參考答案-步驟 4

積木組裝

當 空白 鍵被按下
廣播訊息 發射子彈 並等待

問題拆解

2

如何用方向鍵控制我方戰車？

步驟 3

請依右方提示的積木進行組裝，讓我方戰車可以用鍵盤的方向鍵移動位置。

1. 當我們用鍵盤的方向鍵控制戰車移動時，在程式中是用什麼指令讓戰車移動？
2. 請同學想想看，如何讓戰車面向移動的方向？

當 空白 鍵被按下

面朝 度

移動 點

參考答案-步驟 3

小提示

戰車移動方向

向上： 面朝 0 度

向下： 面朝 180 度

向右： 面朝 90 度

向左： 面朝 -90 度

問題拆解

3

如何用空白鍵發射子彈？

參考答案-步驟 4

步驟 4

請依右方提示的積木進行組裝，完成我方戰車準備發射子彈的動畫。

當 空白 鍵被按下

當角色被點擊

廣播訊息 發射子彈 並等待

步驟 5

請依右方提示的積木進行組裝，完成發射子彈的動畫。

1. 請同學想想看，子彈一開始要先隱藏，還是顯示？
2. 如何設定按下空白鍵，才能發射子彈？
3. 如何讓子彈從我方戰車發射出去？
4. 如何讓子彈射出的方向與我方戰車相同？
5. 如果子彈碰到畫面邊緣，要如何處理？

當 被點擊 隱藏 顯示 定位到 我方戰車 位置

當收到訊息 發射子彈 面朝 度 移動 點

當角色被點擊 當 空白 鍵被按下

重複直到

我方戰車 的 方向 如果 那麼

碰到 邊緣 ?

參考答案-步驟 5

參考答案-步驟 5

1. 子彈一開始要先隱藏。

2. 使用事件類別 當 空白 鍵被按下 的積木，當空白鍵被按下觸發廣播訊息發射子彈後，執行收到訊息發射子彈的程式。

3. 使用事件類別 廣播訊息 發射子彈 並等待

與 當收到訊息 發射子彈 的積木。

4. 使用動作、偵測類別，組合成

面朝 我方戰車 的 方向 度 的積木，設定面朝我方戰車的方向。

5. 使用外觀類別 隱藏 的積木，設定碰到邊緣的判斷條件讓子彈隱藏。

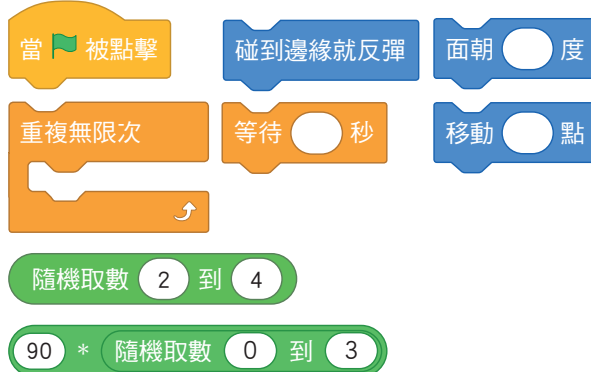
積木組裝

當 被點擊 隱藏
當收到訊息 發射子彈
造型換成 子彈
顯示
定位到 我方戰車 位置
面朝 我方戰車 的 方向 度
重複直到 碰到 邊緣 ?
移動 5 點
隱藏

問題拆解 4 如何讓敵方戰車自動四處遊走？

步驟 6 請依右方提示的積木進行組裝，完成敵方戰車四處遊走的動畫。

1. 請同學想想看，要讓戰車四處遊走，應該要使用哪一個積木？
2. 如何讓敵方戰車往前移動，等待幾秒後改變行走方向？
3. 如何讓敵方戰車不會移動到畫面外？
4. 如果 $90 * \text{隨機取數}(0 \text{ 到 } 3)$ 中，將 90 換成其他數字，結果會有什麼不同？



參考答案-步驟 6

問題拆解 5 如何判斷子彈射到敵方戰車，並記錄敵方戰車被射到的次數？

步驟 7 新增敵方戰車的角色變數。

4. 新增**角色變數**，命名為**打到幾次**。

5. 選擇**僅適用當前角色**。

請同學想想看，為什麼要使用角色變數？如果使用全域變數，結果會有什麼不同？

參考答案-步驟 7



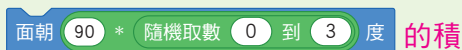
184

參考答案-步驟 6

1. 使用**控制**、**動作**類別，組合成



2. 使用**動作**、**運算**類別，組合成



木。

3. 使用**動作**類別 **碰到邊緣就反彈** 的積木。

4. 戰車會隨機朝向所設定的角度方向。

積木組裝



參考答案-步驟 7

因為要分別記錄敵方戰車被射中的次數，所以使用**角色變數**。

使用**全域變數**，會累計射中敵方戰車的次數。

教學叮嚀

■ 步驟 9 未提供的積木如下：

隱藏

■ 子彈角色移動流程圖請參考備課用書 132 頁。

參考答案-步驟 8

2. 使用偵測類別

碰到 子彈 ▾ ?

的積木，設定碰到子彈的判斷條件。

3. 使用控制、偵測類別，組合成

如果 碰到 子彈 ▾ ? 那麼

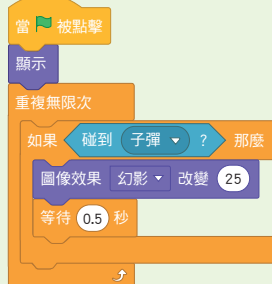
的積木，而子彈的外觀可調整為隱藏、改變造型、閃爍、改變透明度等方式。

4. 使用外觀類別

圖像效果 幻影 ▾ 改變 25

的積木。

積木組裝



步驟 8

請依右方提示的積木進行組裝，完成敵方戰車被射中的動畫。

- 一開始設定敵方戰車為顯示。
- 當敵方戰車碰到子彈時，程式是如何判斷？
- 請同學想想看，要如何表示敵方戰車被射中？
- 如果改變敵方戰車的透明度，來表示被射中，要使用哪一個積木呢？

參考答案-步驟 8

小提示

如何使用此積木？



角色和角色的碰撞，可以使用偵測積木來判斷。



當 被點擊

當角色被點擊

重複無限次

如果 那麼

顯示

隱藏

圖像效果 幻影 ▾ 改變 25

碰到 子彈 ▾ ?

等待 秒

步驟 9

請依右方提示的積木進行組裝，完成子彈射到敵方戰車後變換的造型。

參考答案-步驟 9

如果 那麼

等待 秒

碰到 敵方戰車 ▾ ?

造型換成 爆炸 ▾

參考答案-步驟 9

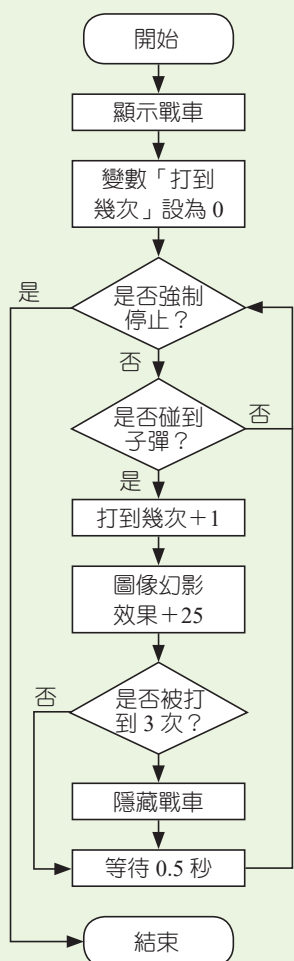
積木組裝



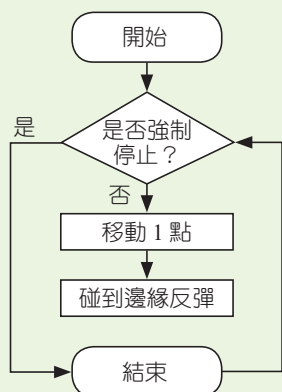
此程式完成後，接續在步驟 6 程式的條件式迴圈內。

延伸資料

配合備課用書
132 頁



▲戰車角色移動流程圖 1。



▲戰車角色移動流程圖 2。

教學叮嚀

戰車角色移動流程圖 3 請參考備課用書 132 頁。

延伸資料

配合備課用書
132 頁

步驟 10

請依右方提示的積木進行組裝，記錄敵方戰車被射到的次數。

- 一開始設定打到幾次的變數為 0。
- 敵方戰車被射中時，則將打到幾次的變數改變 1。
- 如何判斷被射中三次後，讓敵方戰車消失？

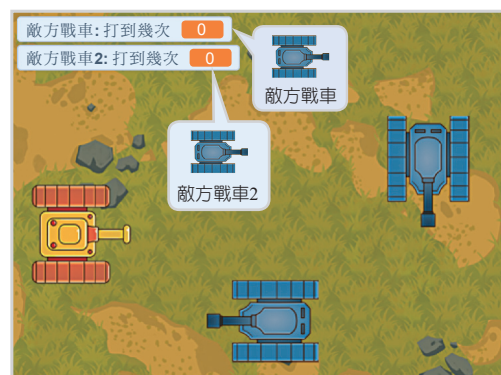
參考答案-步驟 10

在七年級時，利用變數來記錄次數，所以也可以用同樣的方式進行。



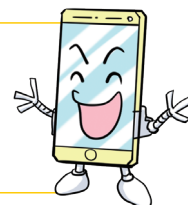
步驟 11

再複製一個敵方戰車角色，使得畫面出現兩輛敵方戰車。



在此單元中，我學到的有：

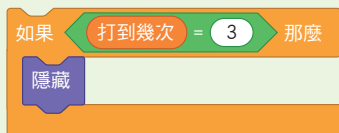
- 了解全域變數與角色變數的差別。
- 明白角色變數的應用時機。



186

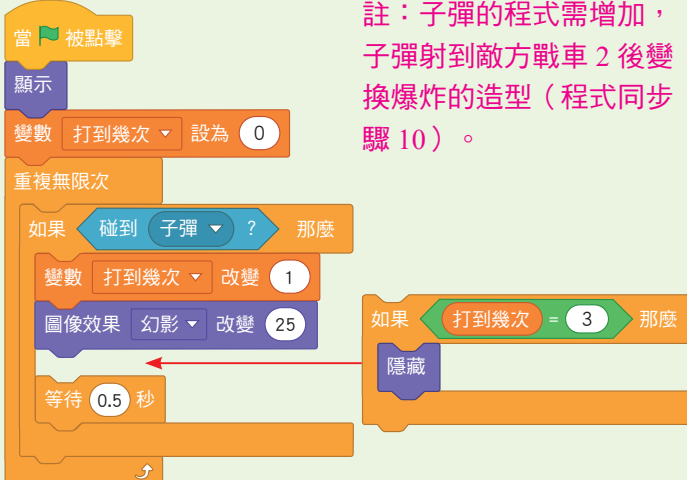
參考答案-步驟 10

- 利用條件式迴圈，以及使用控制、運算、變數、外觀類別，組合成



的積木。

積木組裝



註：子彈的程式需增加，子彈射到敵方戰車 2 後變換爆炸的造型（程式同步驟 10）。

2-3 Scratch 程式設計－分身篇

在設計遊戲程式的時候，經常會需要把一個角色複製很多個，這時候如果只是在角色區複製角色，就會產生不同的角色上都有程式碼，如果要更新所有角色的程式碼，就要在不同角色上逐一修改程式碼。因此，如果使用分身來複製新角色，就可以把程式碼歸納在一個角色上，修改程式碼也只需要更改一次即可。

2-3-1 分身的概念

對於重複出現的程式碼，可以透過找出重複的規則，運用重複結構來精簡程式碼。而對於重複出現的角色，也可以透過分身來精簡程式碼。

舉例如下：有十隻小貓，要在每隻小貓身上撰寫走路的程式，透過「不使用分身」與「使用分身」來操作說明。

不使用分身

步驟 1 在小貓身上撰寫走路程式。



187

教學時數

5 節。

活動

1. 了解分身的概念。
2. 了解 Scratch 清單的積木使用。
3. 了解 Scratch 變數的積木使用。
4. 了解 Scratch 計次式迴圈的積木使用。
5. 了解 Scratch 擴展音樂功能的積木使用。
6. 了解 Scratch 運算的積木使用。
7. 了解 Scratch 隨機取數的積木使用。
8. 了解 Scratch 廣播訊息的積木使用。
9. 了解 Scratch 單向選擇結構的積木使用。
10. 了解 Scratch 動作的積木使用。
11. 了解 Scratch 條件式迴圈的積木使用。
12. 了解 Scratch 偵測的積木使用。
13. 了解 Scratch 無窮迴圈的積木使用。
14. 了解 Scratch 分身的積木使用。
15. 了解 Scratch 擴展畫筆功能的積木使用。
16. 了解 Scratch 雙向選擇結構的積木使用。

教學叮嚀

此範例的程式結果在學用網站：
2 上 → 2-3 Scratch 程式設計一分身篇，也可掃描課本封底 QR Code。



參考資料
翰林國中科技一起學
程式

<https://program.hle.com.tw>

■ 可配合影片教學：



參考影片
09:04
分身的概念
<https://url-m4h0.hle.com.tw/8b-2-9>

教學叮嚀

分身積木種類有三種：當分身產生、建立自己的分身、分身刪除，位於控制類別裡。

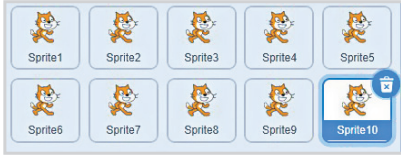
補充資源

3 分身原理

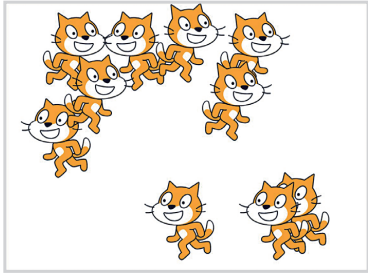
複製分身的特性，是一種允許角色在專案執行時，創建自身為副本的功能，每個分身都具有與原始相同的外觀、聲音和積木腳本，但在其他方面是獨立的。

複製分身與複製角色不同，在角色區的角色副本是永久性的並出現在角色區視窗，而複製分身不會出現在下方角色區視窗中，按下停止符號時複製分身就消失，並且可以使用偵測積木去觸發其他角色做其他事件。

步驟 2 複製成十隻小貓。



步驟 3 執行結果。

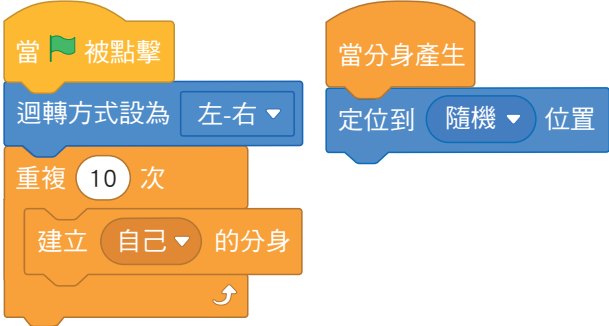


3 使用分身

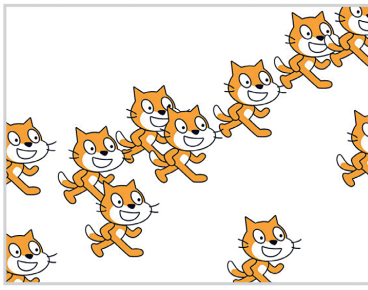
步驟 1 在小貓身上撰寫分身程式。

想想看，本尊跟十個分身，共十一個角色，為什麼呢？

參考答案-步驟1



步驟 2 執行結果。



188

參考答案-步驟 1

因為本尊算一個角色，重複十次分身，就有十個角色，因此共有十一個角色。

教學叮嚀

複製分身時，分身會繼承原始角色屬性成為副本，包括其變數。在建立分身時，繼承的屬性與原始角色的屬性相同。但在此之後，如果分身屬性和變數發生變化，則這些變化不會影響原始角色。當對原始角色做一連串更改，也不會影響分身的屬性。

步驟3

在小貓身上撰寫分身的走路程式。

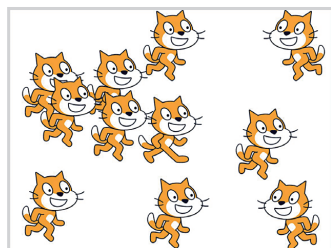


步驟4

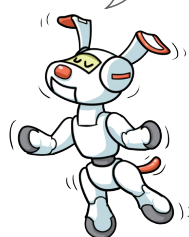
執行結果。

想想看，為什麼有一隻小貓沒有移動？

參考答案-步驟4



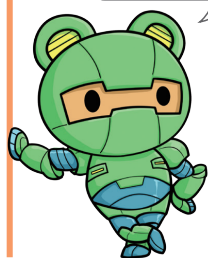
你分的出來分身與本尊嗎？



步驟5

把本尊隱藏。

為何本尊要隱藏？



因為走路的動畫程式是撰寫在分身上而不是本尊，如果不隱藏就會多一隻。



189

參考答案-步驟4

因為走路的動畫程式是撰寫在分身上，所以沒有移動的小貓就是本尊。

輕鬆一下

有一天軟糖難過的哭了，然後就變成QQ軟糖。

若是我們想讓十隻分身小貓有自己的編號，則可以配合角色變數來達成。

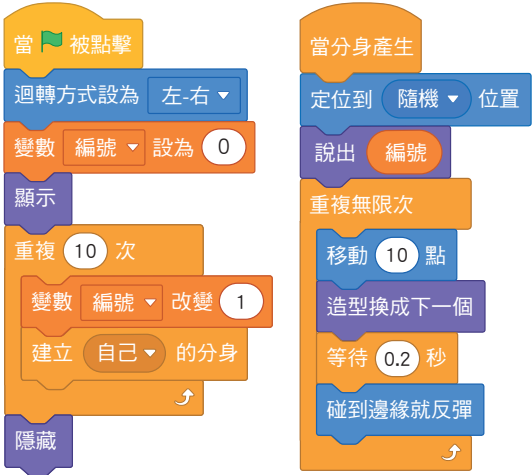
步驟6 設定角色變數。

- 1 新增**角色變數**，命名為**編號**。
- 2 選擇**僅適用當前角色**。

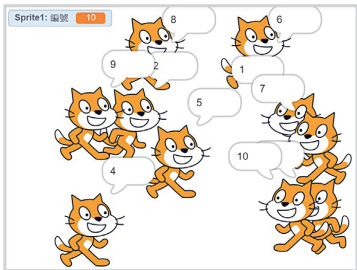


步驟7 在小貓身上撰寫分身走路的動畫程式。

建立**分身**時指定每個分身不同的編號。



步驟8 執行結果。



2-3-2 分身的應用

接下來，就讓我們透過下面的範例，熟悉分身的應用吧！

範例：螞蟻搬乳酪

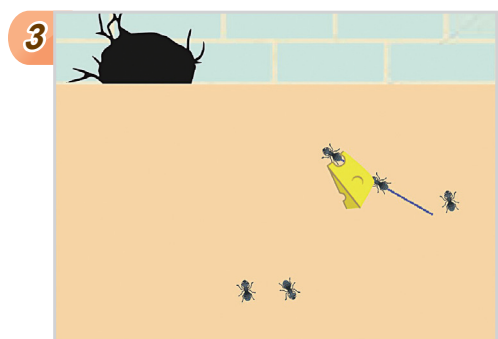
在畫面中，以一個牆角圖片為背景，有五隻螞蟻在洞口外四處移動，隨機出現一個乳酪，當螞蟻碰到乳酪時，會將它搬回洞穴，並留下軌跡。當乳酪被搬進洞裡時，則再隨機出現一個乳酪，請執行《螞蟻搬乳酪》的程式，想一想這個範例程式是如何運作的呢？



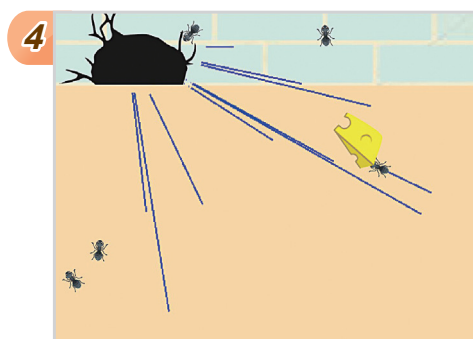
範例執行前，畫面上有一隻螞蟻和一塊乳酪。



範例執行後，五隻螞蟻四處走動尋找乳酪。



螞蟻碰到乳酪開始搬運，沿途留下搬運的軌跡。



當乳酪被搬進洞裡後，再隨機出現一個乳酪，且畫面上會留下所有搬運的軌跡。

教學叮嚀

- 此範例的圖片檔案和程式結果在學用網站：2 上 → 2-3 Scratch 程式設計－分身篇，也可掃描課本封底 QR Code。



參考資料

翰林國中科技一起學
程式

<https://program.hle.com.tw>

- 教師可先執行程式結果給學生看，然後藉由執行的程式引導學生觀察畫面，接著再從問題分析引導。
- 本範例使用的程式積木參考解答，可參考備課用書第 154、155 頁。
- 可配合影片教學：



參考影片
11:27

螞蟻搬乳酪

<https://url-m4h0.hle.com.tw/8b-2-10>

191

- 課本第 210、211 頁有 Scratch 補充範例－跨欄比賽；備課用書第 159～161 頁有分身應用的補充範例－后羿射日，教師可善加利用。

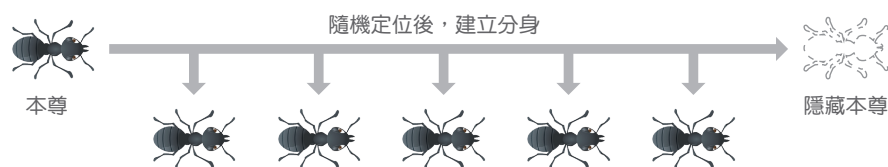
問題分析

我們可以將這個程式範例拆解幾個部分如下：

① 如何建立背景與角色？

1. 執行時，如何建立背景？
2. 執行時，如何建立乳酪、洞口與螞蟻角色？

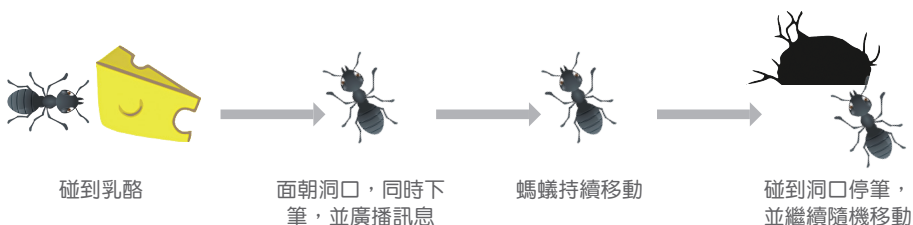
② 如何利用分身產生五隻螞蟻？



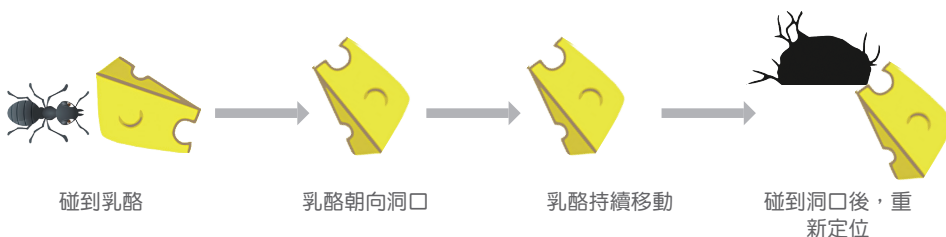
③ 如何讓螞蟻隨機到處亂走？



④ 如何判斷螞蟻找到乳酪？



⑤ 如何產生新的乳酪？



192

課堂練習

（參考解答請見備課用書第 144～146 頁）

【名稱】老鼠找蘋果

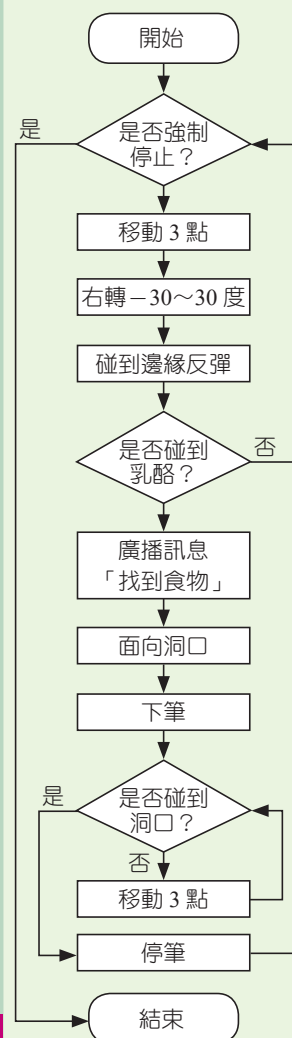
劇本：在畫面中，以一個牆角圖片為背景，有三隻老鼠在洞口外四處移動，隨機出現一顆蘋果，當老鼠碰到蘋果時，會將它搬回洞穴，並留下軌跡。當蘋果被搬進洞裡時，則再隨機出現一顆蘋果。

完成條件：

- (1) 新增洞口、老鼠、蘋果角色。
- (2) 程式執行後，將洞口定位在 $x: 147, y: 139$ 。
- (3) 利用分身產生三隻老鼠，並隨機出現在地面上移動。
- (4) 當老鼠碰到蘋果後，開始出現搬運軌跡，並往洞口的方向移動。
- (5) 當蘋果碰到洞口後，找到幾個的變數增加 1，接著蘋果會在隨機位置上出現。

教學叮嚀

拖曳洞口角色的位置，其參考坐標為 $x: -147, y: 139$ ，亦可直接於角色資訊區設定。



▲ 螞蟻角色流程圖 1。

解題步驟

問題拆解 如何建立背景與角色？

1

步驟 1 建立背景。

1 建立背景，匯入牆角背景。

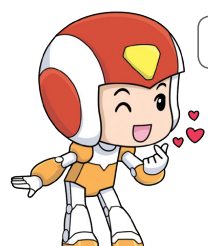


步驟 2 新增角色。

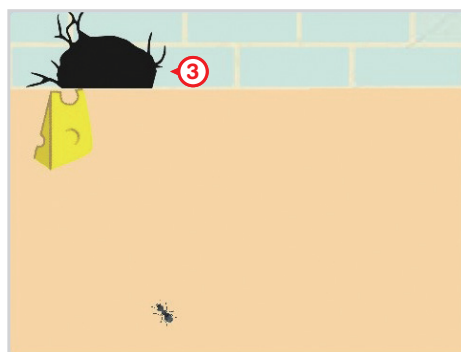
2 新增角色，匯入乳酪、洞口與螞蟻角色。



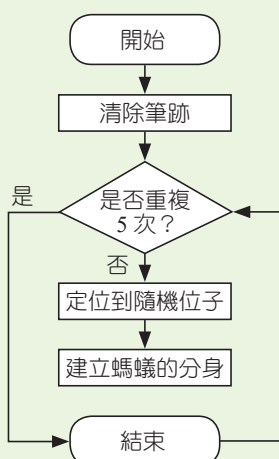
3 將洞口角色放在畫面左上角。



也可以用定位積木喔！



193



▲ 螞蟻角色流程圖 2。

參考答案-步驟 3

1. 在程式面板的左下方，選擇擴充功能，就可新增畫筆類別的積木。
2. 如果沒有將之前的筆跡全部清除，當程式重新執行時，前一次執行的筆跡就會留在畫面上。
3. 使用控制、動作類別，組合成



- 的積木。
4. 本尊需要隱藏，否則會出現 6 隻螞蟻。

積木組裝



問題拆解 2

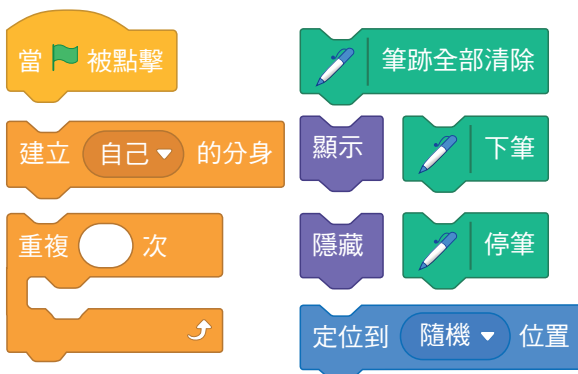
如何利用分身產生五隻螞蟻？

步驟 3

請依右方提示的積木進行組裝，建立五隻螞蟻。

1. 還記得七年級是如何出現畫筆類別的積木嗎？
2. 為何要將之前的筆跡全部清除？
3. 如何利用分身建立五隻螞蟻，並讓這些分身出現在任意位置？
4. 請同學想想看，螞蟻本尊需要隱藏嗎？

參考答案-步驟3



讓分身出現在任意位置，要使用什麼積木呢？



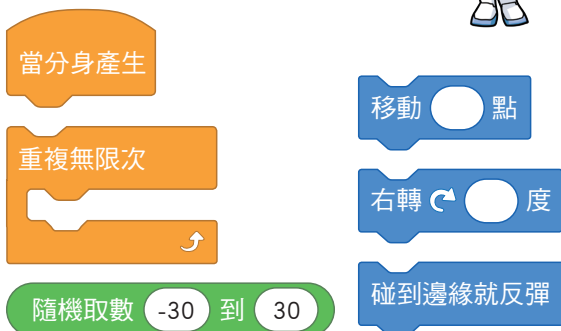
問題拆解 3

如何讓螞蟻隨機到處亂走？

步驟 4

請依右方提示的積木進行組裝，完成螞蟻到處亂走的動畫。

1. 請同學想想看，如何讓螞蟻到處亂走？
2. 如何不讓螞蟻移動到畫面外？
3. 如何讓每隻螞蟻轉向的角度不同？
4. 試試看，將「右轉 90 度」換成「左轉 90 度」，結果有什麼不同？
5. 如果用「面朝 鼠標 向」，是否也可以達到同樣的效果？程式要如何撰寫？



參考答案-步驟4

194

參考答案-步驟 4

1. 使用控制、動作類別，組合成
2. 使用動作類別
3. 使用動作、運算類別，組合成



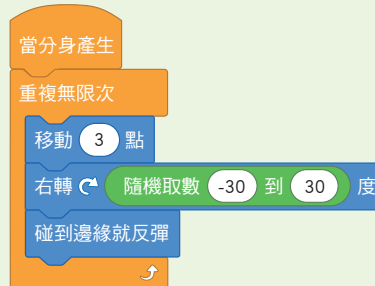
碰到邊緣就反彈的積木。

右轉 隨機取數 -30 到 30 度

的積木。

4. 雖然旋轉方向不同，但此處執行結果沒有什麼不同。
 5. 此時螞蟻會面向滑鼠的方向前進，結果略有不同。
- 將 右轉 隨機取數 -30 到 30 度 換成 面朝 鼠標 向 即可。

積木組裝



問題拆解 4 如何判斷螞蟻找到乳酪？

步驟 5 請依右方提示的積木進行組裝，完成螞蟻搬乳酪的動畫。

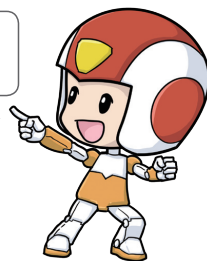
1. 如何判斷螞蟻碰到乳酪？要使用什麼積木？



同學如果忘記了，趕快複習前面的《戰車王》。

2. 如何用程式執行螞蟻搬乳酪？

如果讓螞蟻和乳酪一起移動，是不是就是螞蟻搬乳酪？



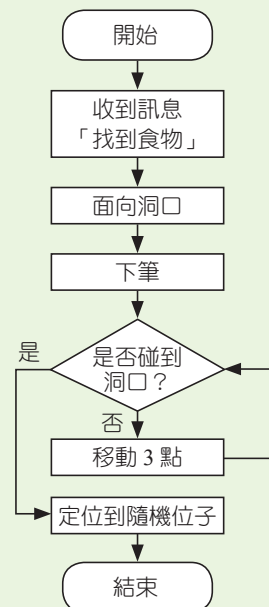
3. 如何讓搬乳酪的螞蟻朝洞口移動，同時留下搬運的軌跡？

4. 如何產生搬運的軌跡？

想想看，什麼時候要下筆？什麼時候要停筆？



▲乳酪角色流程圖 1。



▲乳酪角色流程圖 2。

參考答案-步驟 5

1. 使用偵測類別



的積木。

2. 使用事件類別

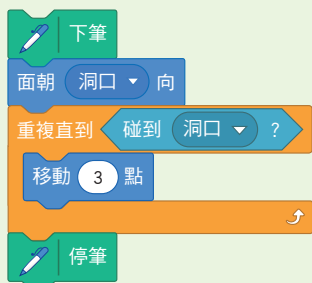


與



的積木。

3. 使用控制、偵測、動作、畫筆類別，組合成



的積木。

4. 使用畫筆類別



的積木，當螞蟻碰到乳酪時下筆，當螞蟻到達洞口時停筆。

積木組裝



此程式完成後，接續在步驟 5 程式的無窮迴圈內。

教學叮嚀

如果要改變螞蟻移動的速度，只要調整動作類別 **移動** 的積木數值。

問題
拆解
5

如何產生新的乳酪？

步驟
6

請依右方提示的積木進行組裝，完成乳酪的動畫。

1. 如何讓乳酪知道被螞蟻找到？
2. 如何讓乳酪移動到洞口？
3. 如何做到將乳酪搬進洞口的效果？
4. 如何在洞口外再產生一個乳酪？
5. 可以將 **定位到** **隨機** **位置** 移到

重複直到 **內嗎？**

參考答案-步驟6

當 **被點擊**

當收到訊息 **找到食物**

重複直到

碰到 **螞蟻** ?

碰到 **乳酪** ?

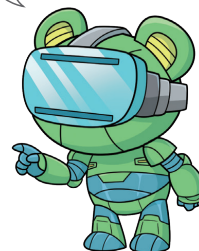
碰到 **洞口** ?

移動 **3** 點

面朝 **洞口** 向

定位到 **隨機** **位置**

移動 **3** 點，如果改成 10 點可以嗎？如果改成 1 點可以嗎？



196

參考答案-步驟 6

1. 使用事件類別

當收到訊息 **找到食物** 的積木。

2. 使用控制、偵測、動作類別，組合成

面朝 **洞口** 向
重複直到 **碰到** **洞口** ? 的積木。

移動 **3** 點

3. 當乳酪碰到洞口時，會消失並定位到隨機位置，營造乳酪消失於洞口的效果。

4. 使用動作類別

定位到 **隨機** **位置** 的積木。

5. 不可以，這樣會變成一直產生乳酪，直到乳酪碰到洞口才停止。

積木組裝

當 **被點擊**

定位到 **隨機** **位置**

當收到訊息 **找到食物**

面朝 **洞口** 向

重複直到 **碰到** **洞口** ?

移動 **3** 點

定位到 **隨機** **位置**

教學叮嚀

- 此範例的圖片檔案和程式結果在學用網站：2 上 → 2-3 Scratch 程式設計—分身篇，也可掃描課本封底 QR Code。



參考資料

翰林國中科技一起學程式

<https://program.hle.com.tw>

- 本範例使用的程式積木參考解答，可參考備課用書第156～158頁。
- 可配合影片教學：



參考影片

21:38

電子琴模擬

<https://url-m4h0.hle.com.tw/8b-2-11>

197

輕鬆一下

某天表妹和表哥在一起談話…聊著聊到了電腦。

表妹：「表哥，去年我買了一臺電腦。」

表哥：「可怎麼都沒看你用過呢？」

表妹：「誰知道剛買就中電腦病毒。」

表哥：「沒有叫人來修理嗎？」

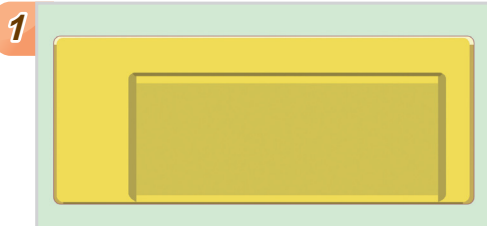
表妹：「我想說我一年都不要開機…看能不能把病毒餓死。」

（來源：歡笑星球）

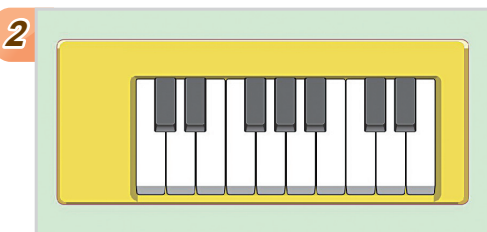
在七年級的模擬篇，我們曾經完成電子琴模擬範例，當時每一個按鍵都需要個別的設定其對應的角色和程式碼。在我們學會了陣列（清單）、角色變數、分身之後，可以綜合運用這些概念來進一步精簡此範例的程式碼。

範例：電子琴模擬

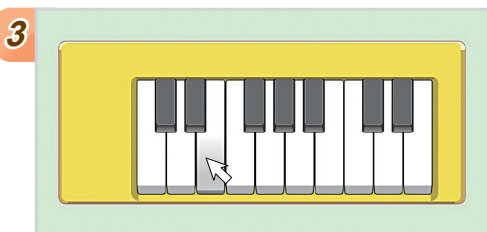
在畫面中，以一個電子琴底座的圖片當作背景，有十個白鍵、七個黑鍵在琴座上，按下綠旗後，用滑鼠點一下琴鍵，會播放相對應的音階。請執行《電子琴模擬》的程式，想一想這個範例程式是如何運作的呢？



範例執行前，畫面中僅有一個電子琴底座。



範例執行後，琴座上出現十個白鍵、七個黑鍵。

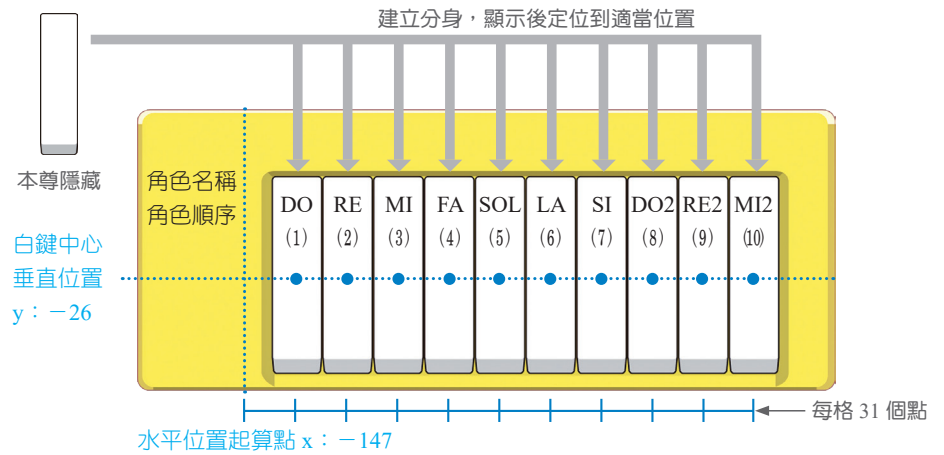


滑鼠按一下琴鍵，會播放對應音階。

問題分析

我們可以將這個程式範例拆解幾個部分如下：

- ① 如何建立背景？
- ② 如何建立琴鍵角色？
 1. 執行時，如何建立白鍵角色？
 2. 執行時，如何建立黑鍵角色？
- ③ 如何設定清單、角色變數來簡化程式碼？
- ④ 如何利用白鍵分身來簡化程式碼？
 1. 執行時，如何利用分身設定白鍵（DO～MI2）的位置？

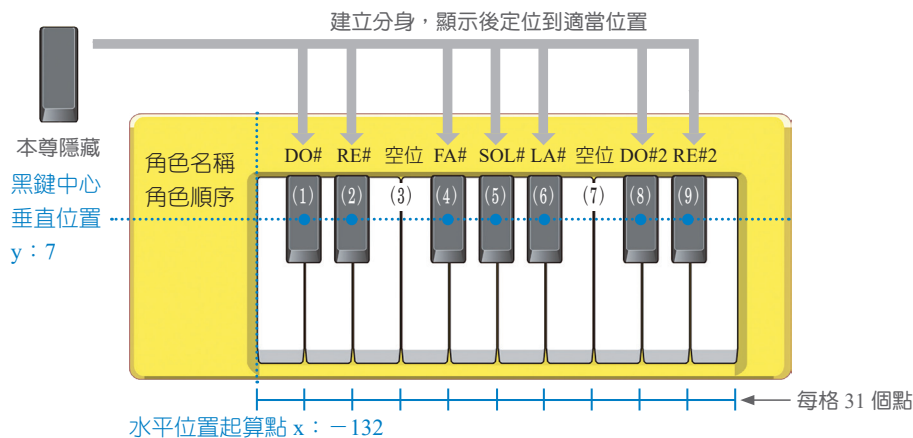


2. 分身產生後，如何設定白鍵被按下時，播放對應的音階？

請同學們想想看，如何利用分身建立黑鍵及白鍵？



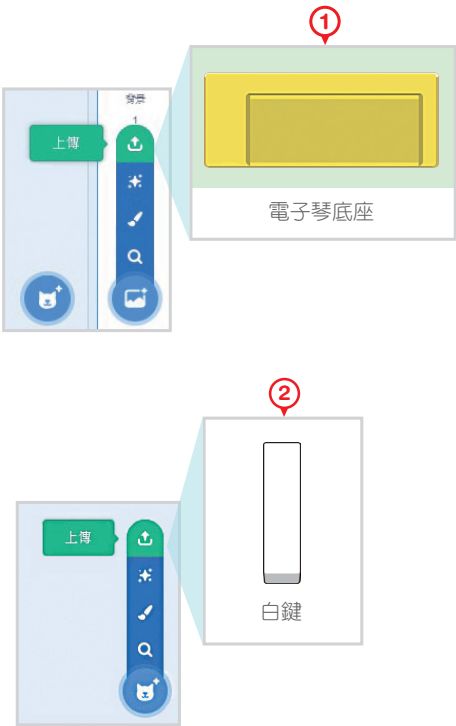
- ⑤ 如何利用黑鍵分身來簡化程式碼？
1. 執行時，如何利用分身設定黑鍵（DO#~RE#2）的位置？



2. 分身產生後，如何設定黑鍵被按下時，播放對應的音階？

解題步驟

- 問題拆解 ① 如何建立背景？
- 步驟 1 建立背景。
- ① 建立背景，匯入電子琴底座背景。
- 問題拆解 ② 如何建立琴鍵角色？
- 步驟 2 新增白鍵角色。
- ② 新增角色，匯入白鍵角色。



面試官：「如果把自己比喻為一種動物，你會是哪一種？」

小明：「鸚鵡」

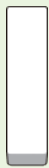
面試官：「喔？為什麼是鸚鵡呢？」

小明：「喔？為什麼是鸚鵡呢？」

面試官：「…」

教學叮嚀

設定白鍵角色被按下的造型變化，如下所示。

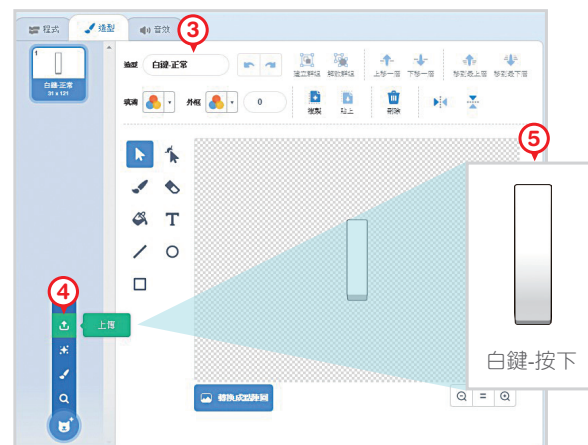


造型換成 白鍵-正常 ▾



造型換成 白鍵-按下 ▾

- 在造型面板中，將白鍵造型命名為白鍵-正常。
- 點選下方選個造型按鍵列的 。
- 從電腦中，匯入白鍵-按下造型。



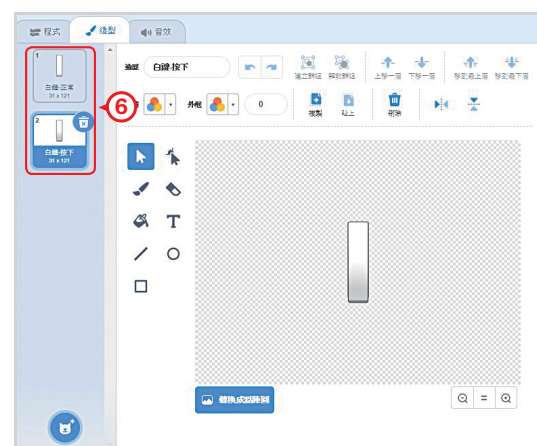
- 白鍵角色有兩種造型。



白鍵-正常



白鍵-按下



想想看，如何產生黑鍵角色與造型？

問題拆解 3 如何設定清單、角色變數來簡化程式碼？

步驟3 設定清單。

- 7 新增**清單**，命名為**白鍵音階**、**黑鍵音階**。



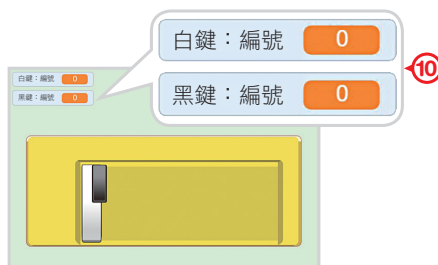
步驟4 設定角色變數。

- 8 分別新增白鍵、黑鍵**角色變數**，命名為**編號**。

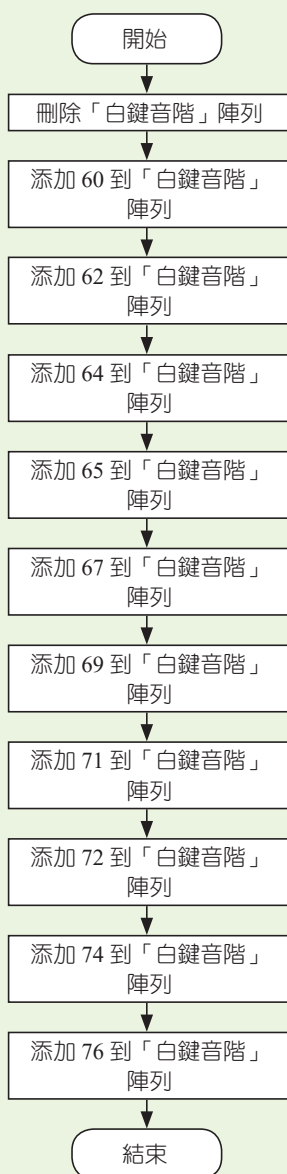
- 9 選擇**僅適用當前角色**。



- 10 設定好變數後，可看到舞臺區有此提示，表示設定成功。



▲增加音階流程圖 1。

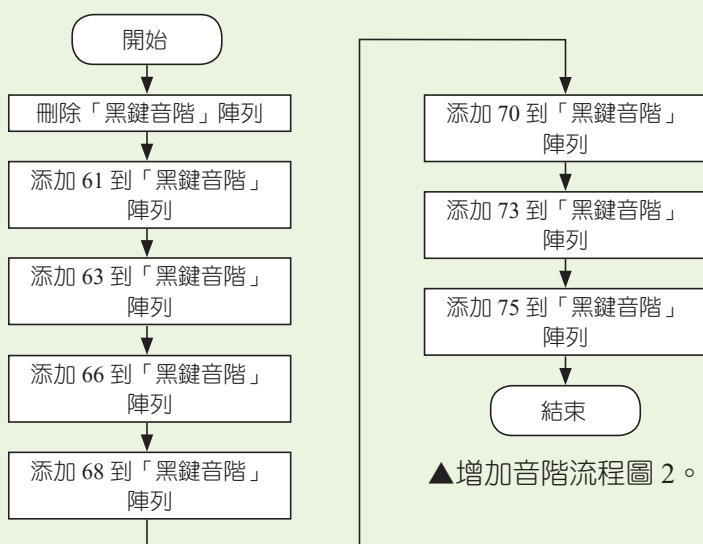


201

輕鬆一下

甲婦：「如果妳的老公有外遇，妳會怎麼樣？」
乙婦：「我會睜一隻眼，閉一隻眼。」
甲婦：「喔！妳這麼大方！」
乙婦：「不，我是要用槍瞄準他。」

▲增加音階流程圖 2。



教學叮嚀

教師可提醒學生步驟 5 與步驟 6 的程式積木，須放在舞臺背景裡。

參考答案-步驟 5

積木組裝

當 被點擊

刪除 白鍵音階 的所有項目

添加 60 到 白鍵音階

添加 62 到 白鍵音階

添加 64 到 白鍵音階

添加 65 到 白鍵音階

添加 67 到 白鍵音階

添加 69 到 白鍵音階

添加 71 到 白鍵音階

添加 72 到 白鍵音階

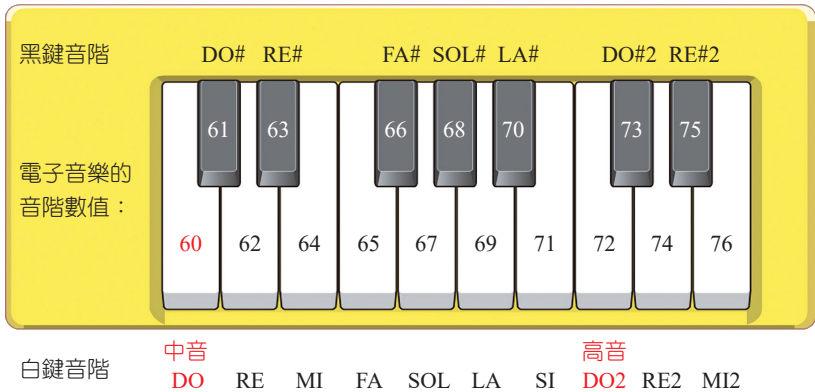
添加 74 到 白鍵音階

添加 76 到 白鍵音階

分析

Scratch 積木的音階數值

Scratch 演奏音階的數值，是電子音樂中用來標示音階高低的標準。古典樂中作為樂器調音標準的中音 DO，對應的演奏音階數值是 60，本範例中所有琴鍵的演奏音階數值，如下所示。



步驟 5 請依右方提示的積木進行組裝，將各個白鍵的音階數字依序放到白鍵音階清單中。

參考答案-步驟 5

步驟 6 請依右方提示的積木進行組裝，將各個黑鍵的音階數字依序放到黑鍵音階清單中。

參考答案-步驟 6

當 被點擊

刪除 白鍵音階 的所有項目

添加 60 到 白鍵音階

當 被點擊

刪除 黑鍵音階 的所有項目

添加 61 到 黑鍵音階

參考答案-步驟 6

積木組裝

當 被點擊

刪除 黑鍵音階 的所有項目

添加 61 到 黑鍵音階

添加 63 到 黑鍵音階

添加 66 到 黑鍵音階

添加 68 到 黑鍵音階

添加 70 到 黑鍵音階

添加 73 到 黑鍵音階

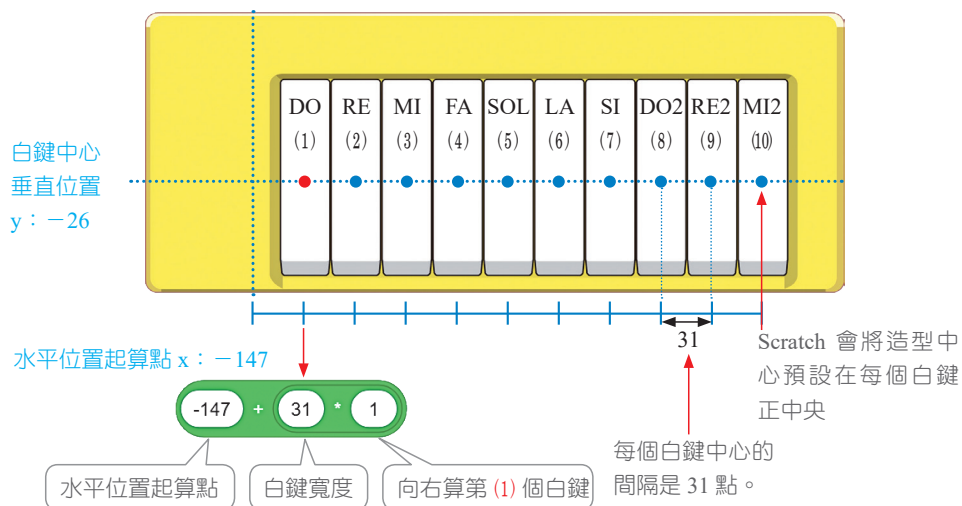
添加 75 到 黑鍵音階

如何利用白鍵分身來簡化程式碼？

分析

設定琴鍵角色位置的原理

1. 將角色依序標上編號，並標示出造型中心，如下圖所示。因為 Scratch 會將角色中心預設在中央，所以中心的水平位置（x 坐標）和垂直位置（y 坐標），就是角色的位置。
2. 在本範例中，每個白鍵的寬度是 31 個點，所以每個白鍵中心的間隔也是 31 個點。而白鍵中心的垂直位置是 $y : -26$ ，水平位置的起算點是 $x : -147$ 。



練習填上各音階要計算的距離吧！

輕鬆一下

小明很喜歡坐同一部校車的一位女生…有天，他鼓起勇氣傳紙條給坐在後面的女生，紙條上寫著：「我是小明，我很喜歡妳，如果妳願意跟我作朋友，請把紙條傳回來；如果妳不喜歡我，請把紙條丟到窗外去。」

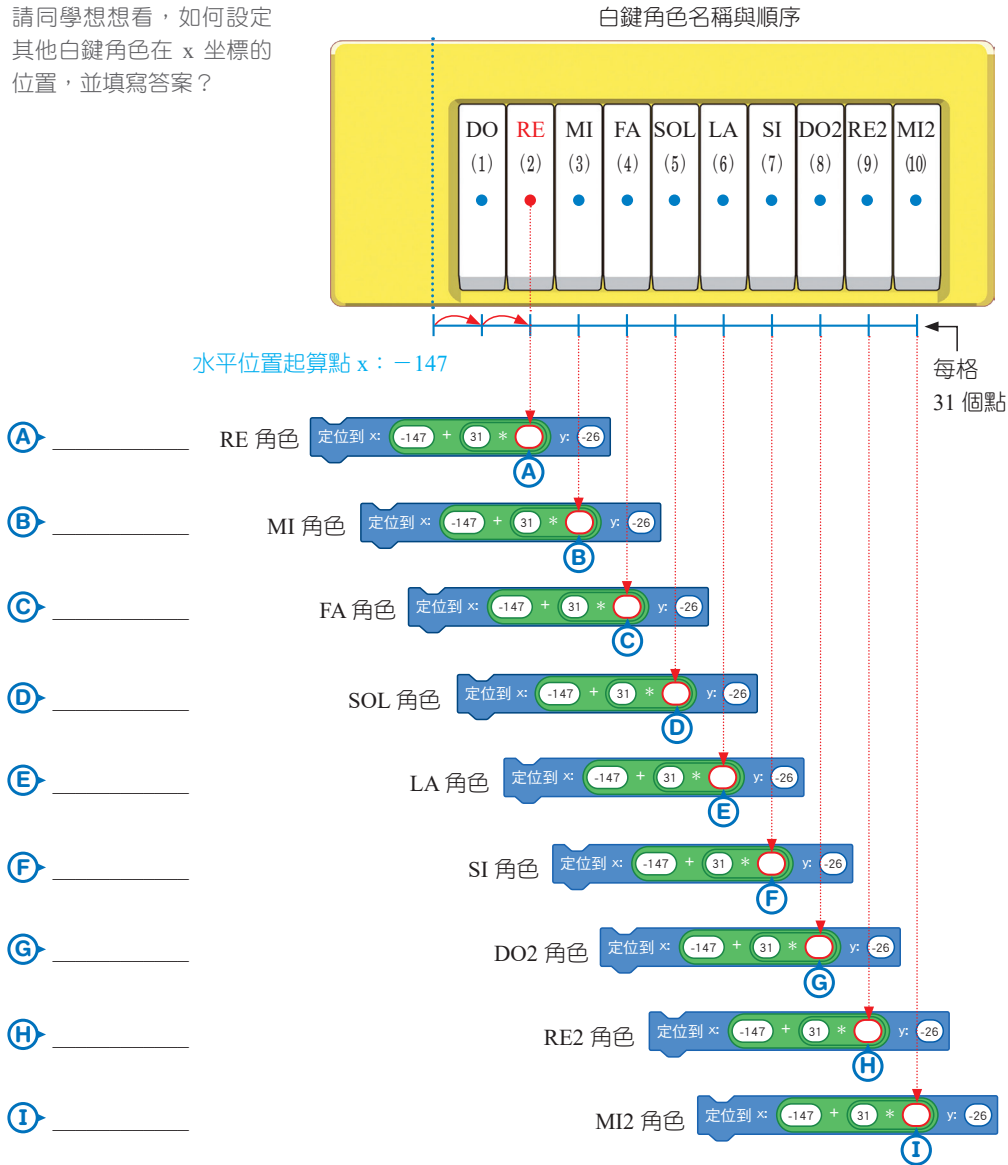
過了一會兒，女生把紙條慢慢傳回來了，小明高興地把紙條打開…紙條上寫著：「窗戶打不開！」

教學叮嚀

正確的白鍵角色位置為：

- RE 角色 $x = -85$,
- MI 角色 $x = -54$,
- FA 角色 $x = -23$,
- SOL 角色 $x = 8$,
- LA 角色 $x = 39$,
- SI 角色 $x = 70$,
- DO2 角色 $x = 101$,
- RE2 角色 $x = 132$,
- MI2 角色 $x = 163$ 。

請同學想想看，如何設定其他白鍵角色在 x 坐標的位置，並填寫答案？



204

參考答案

琴鍵間隔為 31 個點，以此推算各個白鍵角色所需的間隔距離。

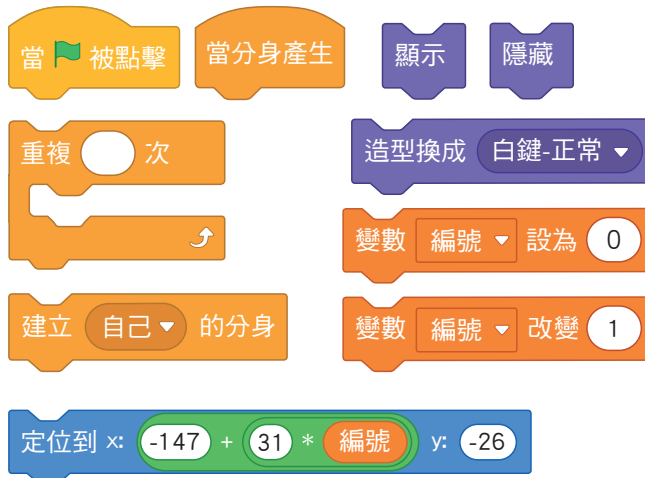
- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6
 (F) 7 (G) 8 (H) 9 (I) 10

步驟 7

請依右方提示的積木進行組裝，完成白鍵程式碼。

1. 使用**分身**建立十個白鍵，且每個白鍵有自己的**編號**，依序為**1~10**。
2. 依**編號**將白鍵定位到正確的位置上。

參考答案-步驟 7

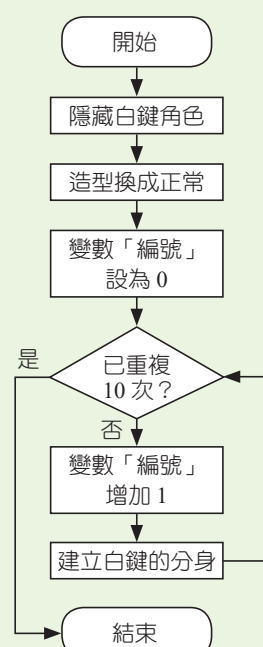


步驟 8

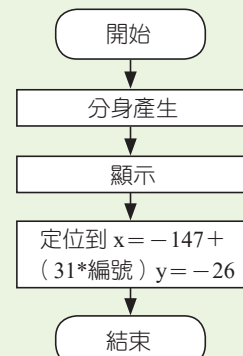
請依右方提示的積木進行組裝，完成白鍵動畫。

1. 還記得七年級是如何出現**音樂**類別的積木嗎？
2. 當白鍵被按下時，變換按下的造型，依白鍵編號播放相對應的音階，播完後再換回原來白鍵造型。

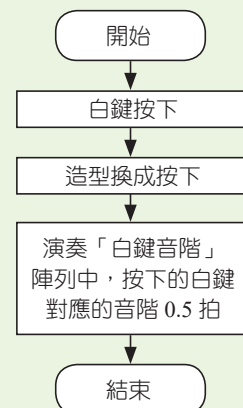
參考答案-步驟 8



▲白鍵流程圖 1。



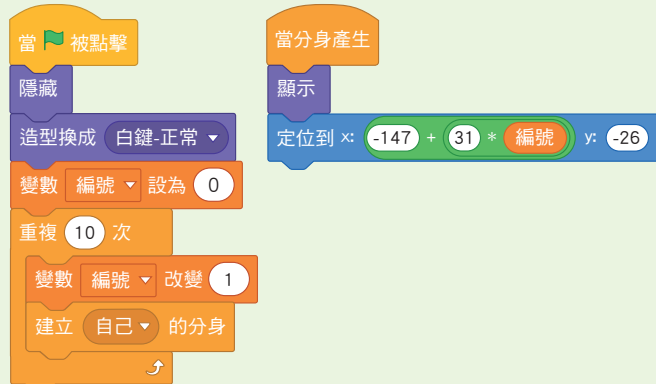
▲白鍵流程圖 2。



▲白鍵流程圖 3。

參考答案-步驟 7

積木組裝



參考答案-步驟 8

積木組裝



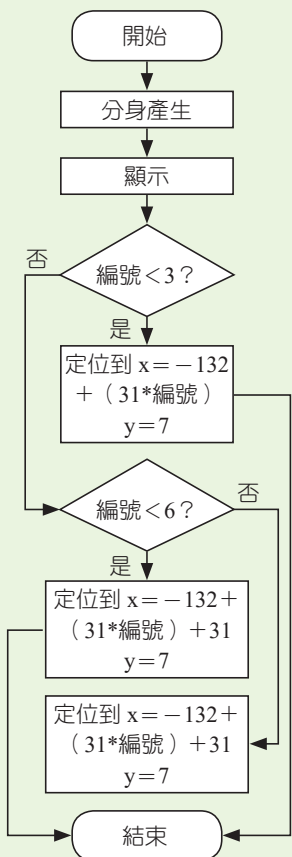
1. 在程式面板的左下方，選擇擴充功能，就可新增音樂類別的積木。

205

教學叮嚀

正確的黑鍵角色位置為：

DO# 角色 $x = -101$,
RE# 角色 $x = -70$,
FA# 角色 $x = -8$,
SOL# 角色 $x = 23$,
LA# 角色 $x = 54$,
DO#2 角色 $x = 116$,
RE#2 角色 $x = 147$ 。

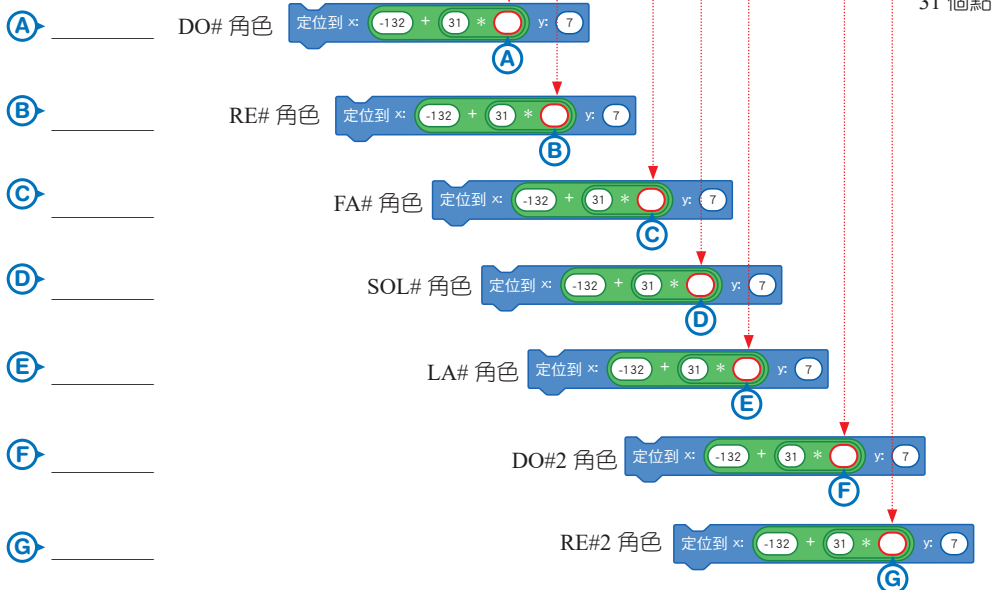


▲黑鍵流程圖 1。

問題
拆解
5

如何利用黑鍵分身來簡化程式碼？

請同學想想看，參考白鍵定位方式，如何設定黑鍵位置，並填寫答案？

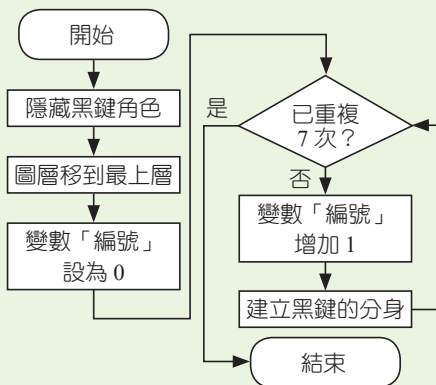


206

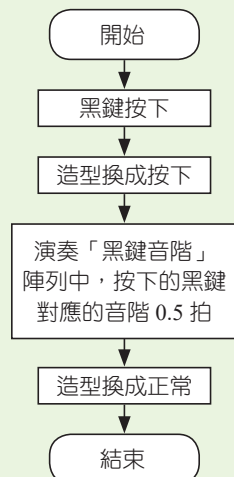
參考答案

琴鍵間隔為 31 個點，以此推算各個黑鍵角色所需的間隔距離。

A 1 B 2 C 4 D 5
E 6 F 8 G 9



▲黑鍵流程圖 2。



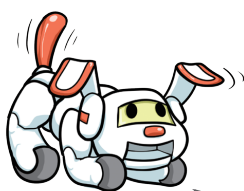
▲黑鍵流程圖 3。

步驟9

請依右方提示的積木進行組裝，完成黑鍵程式碼。

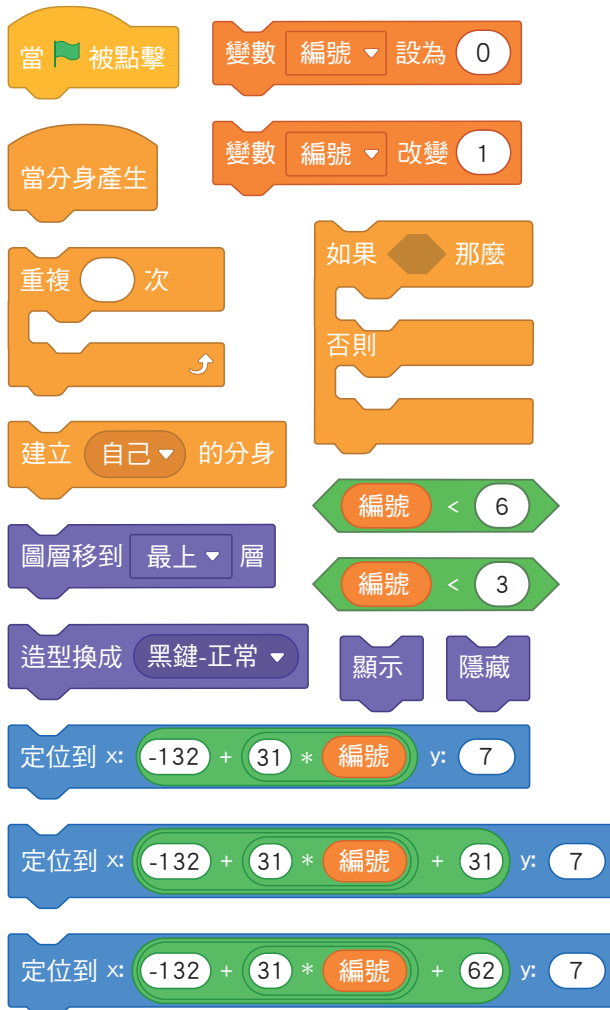
1. 使用分身建立七個黑鍵，且每個黑鍵有自己的編號，依序為1~7。
2. 依編號將黑鍵定位到正確的位置上。

參考答案-步驟9



注意！黑鍵的位置不像白鍵那麼有規則。

3. 說說看， $\text{編號} < 6$ 的條件判斷是怎麼設定？

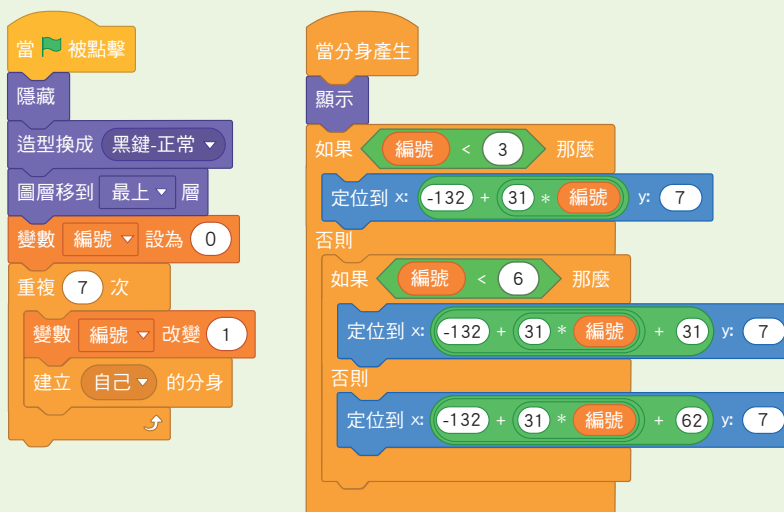


207

參考答案-步驟9

3. 先用判斷條件 $\text{編號} < 3$ 成立，完成 DO#、RE# 的設定；再判斷條件 $\text{編號} < 6$ 成立，完成 FA#、SOL#、LA# 的設定；不成立，完成 DO#2、RE#2 的設定。

積木組裝



步驟
10

請依右方提示的積木進行組裝，完成黑鍵動畫。

當黑鍵被按下時，變換按下的造型，依黑鍵編號播放相應的音階，播完後再換回原來黑鍵造型。

參考答案-步驟10

當角色被點擊

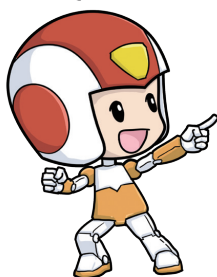
造型換成 黑鍵-按下 ▾

造型換成 黑鍵-正常 ▾

演奏音階 60 0.5 拍

黑鍵音階 ▾ 的第 編號 項

七年級是先撰寫一個白鍵的動畫，接著複製成十個白鍵，再修改程式碼。

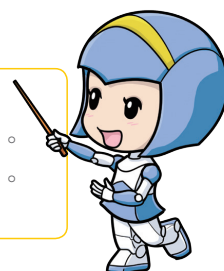


現在用清單、分身、角色變數方便多了。



在此單元中，我學到的有：

1. 知道如何將多個相同的角色用分身來表達。
2. 可以配合角色變數來賦予分身保有差異性。



208

參考答案-步驟 10

積木組裝

當角色被點擊

造型換成 黑鍵-按下 ▾

演奏音階 黑鍵音階 ▾ 的第 編號 項 0.5 拍

造型換成 黑鍵-正常 ▾

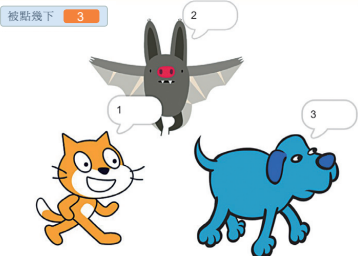
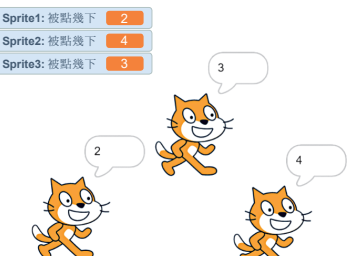
重點回顧

● 陣列

陣列是程式語言中用來儲存大量資料很方便的一種結構，並透過索引值來存取陣列內容。在 Scratch 中，陣列的實作是以清單來表示。

● 全域變數與角色變數

依據變數的有效範圍，可以分為全域變數與角色變數兩種。在 Scratch 中，全域變數（適用於所有角色）是指所有角色都可以使用的變數，而角色變數（僅適用當前角色）則是指某個角色內才能使用的變數。

	全域變數	角色變數
特性	所有角色都可以使用的變數。	某個角色才能使用的變數。
執行結果		

● 分身

對於重複出現的程式碼，可以透過找出重複的規則，運用重複結構來精簡程式碼。而對於重複出現的角色，也可以透過分身來精簡程式碼。



209

輕鬆一下

職員：「經理…家裡剛打電話來，我得要請假。」

經理：「公司正忙得要死，請什麼假？」

職員：「我老婆叫我回家打掃。」

經理：「不准！」

職員：「謝謝！謝謝經理！」



Scratch 補充範例

教學叮嚀

- 此範例可依教學進度與情況斟酌選授。
- 此範例的圖片檔案和程式結果在學用網站：2 上 → Scratch 補充範例，也可掃描課本封底 QR Code。



參考
資料

翰林國中科技一起學
程式

<https://program.hle.com.tw>

- 教師可先執行程式結果給學生看，然後藉由執行的程式引導學生觀察畫面。
- 可配合影片教學：



參考
影片
19:37

跨欄比賽

<https://url-m4h0.hle.com.tw/8b-2-12>

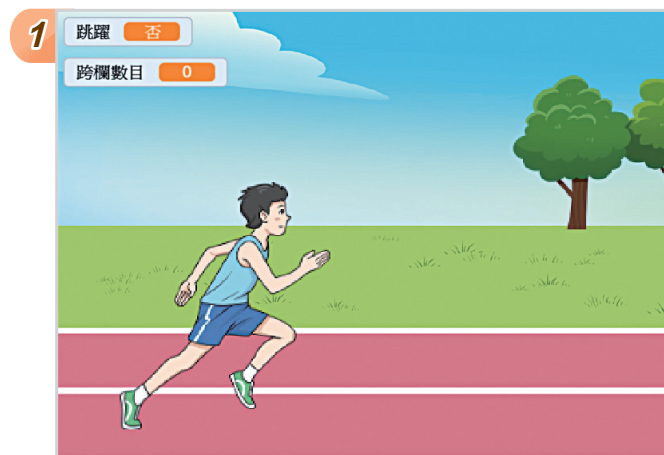
- 本範例使用的程式積木參考解答，可參考備課用書第 122、123 頁。
- 備課用書第 159、160 頁有補充 Scratch 延伸範例，教師可善加利用。

210

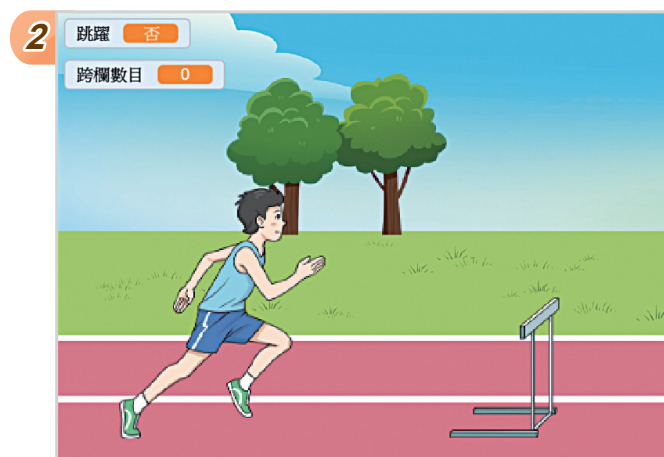


範例：跨欄比賽

在畫面中，以一個操場圖片當作背景。按下綠旗後，畫面背景會不斷的向左移動，締造出選手往前移動畫面。選手會遇到跨欄障礙，按空白鍵選手會跳起來躍過跨欄，左上角會顯示選手當下跳躍狀況及跨欄的數目。請執行《跨欄比賽》的程式，想一想這個範例程式是如何運作的呢？



範例執行前，選手在跑道上，遠方有樹叢。



範例執行後，出現跨欄，遠方的樹叢會不斷的向左移動，呈現選手往前移動的畫面。



▲人物程式積木 1。



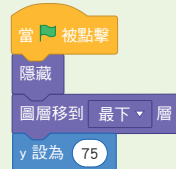
▲人物程式積木 2。

延伸資料

配合備課用書
第 159、160 頁



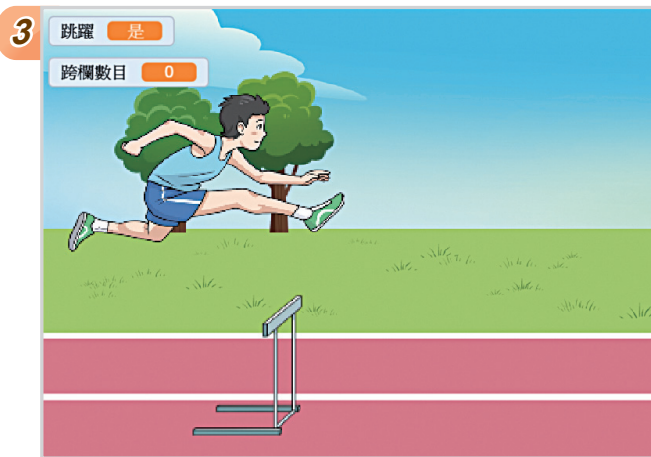
▲樹叢程式積木。



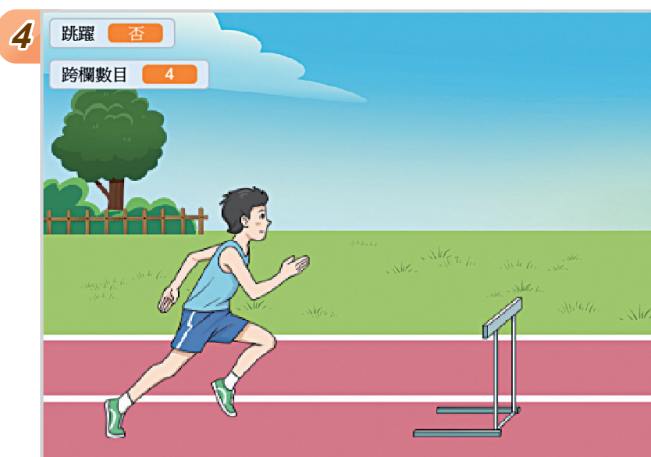
▲樹程式積木 1。



▲樹程式積木 2。

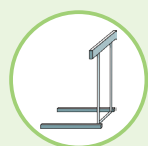


按下空白鍵，選手可以跳起來跨越跨欄障礙，畫面左上角的跳躍會顯示為「是」。

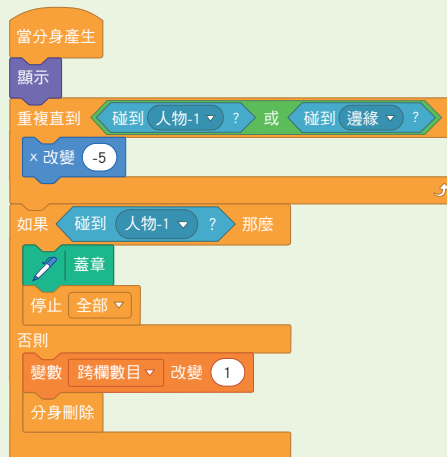


畫面左上角可以看出選手已經跳過多少個跨欄數目。

211



▲跨欄程式積木 1。



▲跨欄程式積木 2。



App Inventor 補充範例

教學叮嚀

- 本教材使用 APP Inventor 線上版，因網站會不定時更新，介面可能與本教材略有不同。
- 備課用書第 162～169 頁有補充 APP Inventor 延伸範例，教師可善加利用



範例：班級成績計算

搭配課本第 158 頁

請設計一個 App，可以記錄班上同學的成績，並顯示成績資料，具有功能：新增、刪除、查詢。

學習目標

1. 了解陣列的應用情境，利用清單變數新增資料、刪除資料，查詢清單變數內的清單項目。
2. 使用微資料庫儲存資料，避免關閉 App 後資料遺失。

The initial interface of the 'Class Grade Calculation' app. It features a blue header with the title and a menu icon. Below the header are three yellow buttons: '新增成績' (Add Grade), '刪除資料' (Delete Data), and '全部清除' (Clear All). There are two text input fields, both labeled '文字輸入盒1' (Text Input Box 1). The first is preceded by '成績:' (Grade:), and the second is preceded by '查詢座號成績:' (Query Seat Number Grade:). To the right of the second input field is a grey button labeled '查詢' (Query).

執行前，顯示兩個文字輸入盒和三個按鈕。

The app interface after execution. The '新增成績' button is highlighted with a blue dot and a callout box stating: '輸入成績，按下「新增成績」後，呈現成績清單。' (Enter grade, press 'Add Grade', then the grade list is displayed). The '成績:' input field now contains the value '70'. The '查詢座號成績:' input field contains the value '5', and the '查詢' button is highlighted with a blue dot and a callout box stating: '輸入座號，按下「查詢」後，呈現該座號的成績。' (Enter seat number, press 'Query', then the grade for that seat number is displayed). The '刪除資料' button is highlighted with a blue dot and a callout box stating: '按下「刪除資料」後，刪除最後一筆成績清單的資料。' (Press 'Delete Data', then delete the last record in the grade list). The '全部清除' button is highlighted with a blue dot and a callout box stating: '按下「全部清除」後，刪除全部成績清單的資料。' (Press 'Clear All', then delete all records in the grade list). Below the input fields, a black rectangular area displays a list of grades: 90, 80, 90, 85, 75, 70. To the right of the '查詢' button, the number '75' is displayed in red.

執行後，按下各按鈕，呈現成績清單與查詢座號成績結果。

212

延伸資料

配合備課用書
第 162～169 頁

版面解析與設計

Screen 1 、垂直配置 



元件	重新命名	元件內容
Screen 1		標題：班級成績計算
垂直配置 1		高度：填滿 寬度：填滿

水平配置 、按鈕 



元件	重新命名	元件內容
水平配置 1		水平對齊：置中 寬度：填滿
按鈕 1	按鈕_新增	背景顏色：橘色 文字：新增成績
按鈕 2	按鈕_刪除	背景顏色：橘色 文字：刪除資料
按鈕 3	按鈕_全部清除	背景顏色：橘色 文字：全部清除

水平配置 、標籤 、文字輸入盒 



元件	重新命名	元件內容
水平配置 2		水平對齊：置中 寬度：填滿
標籤 1		文字：成績：
文字輸入盒 1	文字輸入盒_成績	寬度：100 像素

水平配置 、標籤 、文字輸入盒 、按鈕 



元件	重新命名	元件內容
水平配置 3		水平對齊：置中 寬度：填滿
標籤 2		文字：查詢座號 成績：
文字輸入盒 1	文字輸入盒_座號	寬度：100 像素
標籤 3	標籤_顯示成績	文字：>> 文字顏色：紅色
按鈕 1	按鈕_查詢	文字：查詢



垂直捲動配置 、清單顯示器

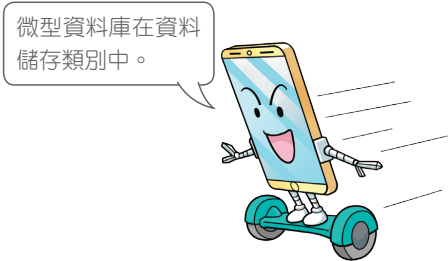


元件	重新命名	元件內容
垂直捲動配置 1		高度：填滿 寬度：填滿
清單顯示器 1		

微型資料庫



元件	重新命名	元件內容
微型資料庫 1		



程式設計階段

1. 基本清單功能

新增成績

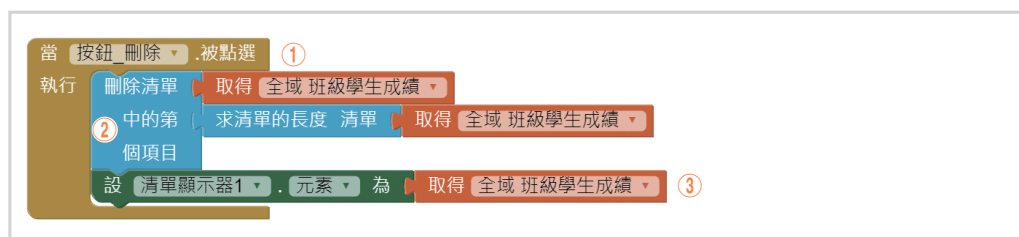
以預設清單索引值為學生座號，使用者輸入完成績，按下畫面的【新增成績】按鈕後，將分數儲存到【班級學生成績】變數，並顯示於畫面中的清單。



- ①宣告全域變數【班級學生成績】：儲存每位學生的成績至清單中。
- ②程式起點在【新增成績】按鈕被按下，呼叫【按鈕_新增.被點選】事件，開始執行程式。
- ③將【文字輸入盒_成績.文字】，增加到【班級學生成績】變數的清單中。
- ④將新增資料後的【班級學生成績】變數，顯示在【清單顯示器 1.元素】。
- ⑤將【文字輸入盒_成績.文字】設為清空：讓使用者方便再次輸入。

刪除資料

使用者可以刪除最後一筆輸入的資料，若輸入錯誤可以馬上刪除。



- ①程式起點在【刪除資料】按鈕被按下，呼叫【按鈕_刪除.被點選】事件，開始執行程式。
- ②刪除指令只能指定索引值，利用取得【班級學生成績】變數的【清單長度】，這個得到的值即為清單的最後一筆資料的索引值。
- ③將刪除資料後的【班級學生成績】變數，顯示在【清單顯示器 1.元素】。

全部清除

使用者可清除全部已儲存的【班級學生成績】變數資料，讓畫面中的清單顯示無資料。



- ① 程式起點在【全部清除】按鈕被按下，呼叫【按鈕_全部清除.被點選】事件，開始執行程式。
- ② 設定【班級學生成績】變數為空清單，避免上次結果影響此次結果。
- ③ 讓清空資料後的【班級學生成績】變數，顯示在【清單顯示器 1.元素】。

查詢成績

當使用者想查詢某位同學的成績，只需要輸入座號，並按下畫面的【查詢】按鈕後，即可將查到的成績顯示在畫面中。



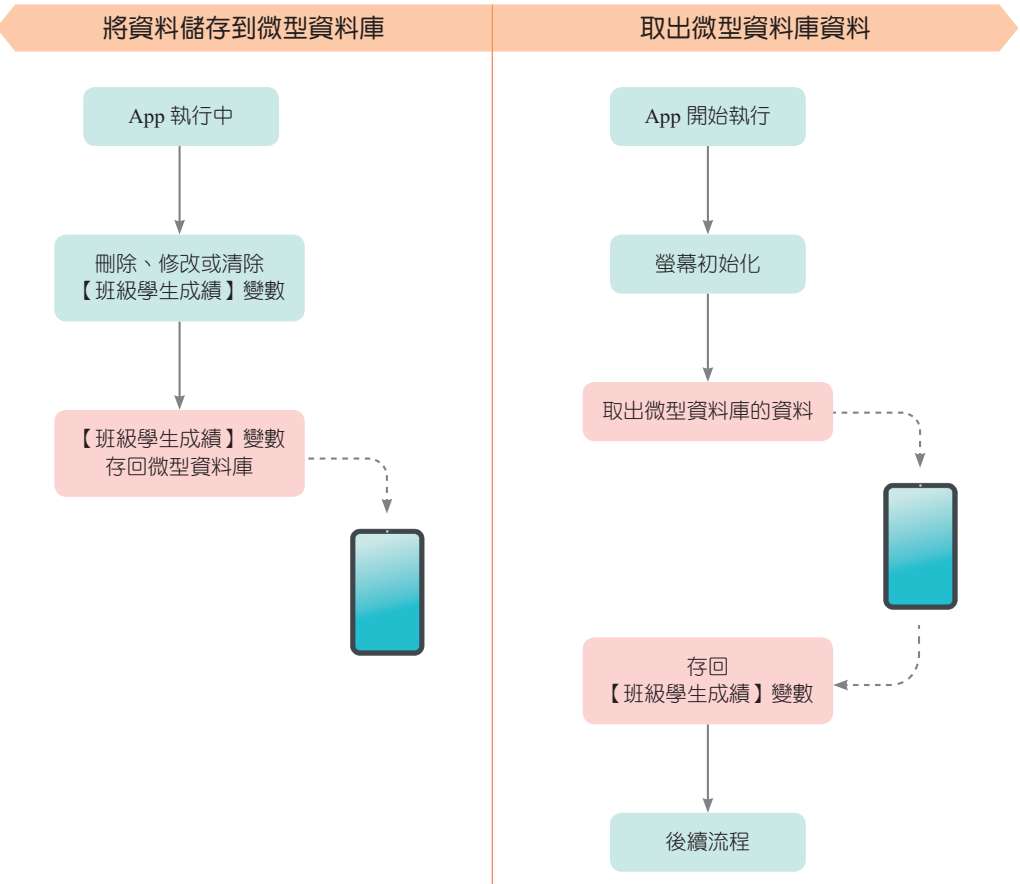
- ① 程式起點在【查詢】按鈕被按下，呼叫【按鈕_查詢.被點選】事件，開始執行程式。
- ② 利用座號當索引值，找出該索引值清單項目（即為儲存的成績），顯示在【標籤_顯示成績.文字】。

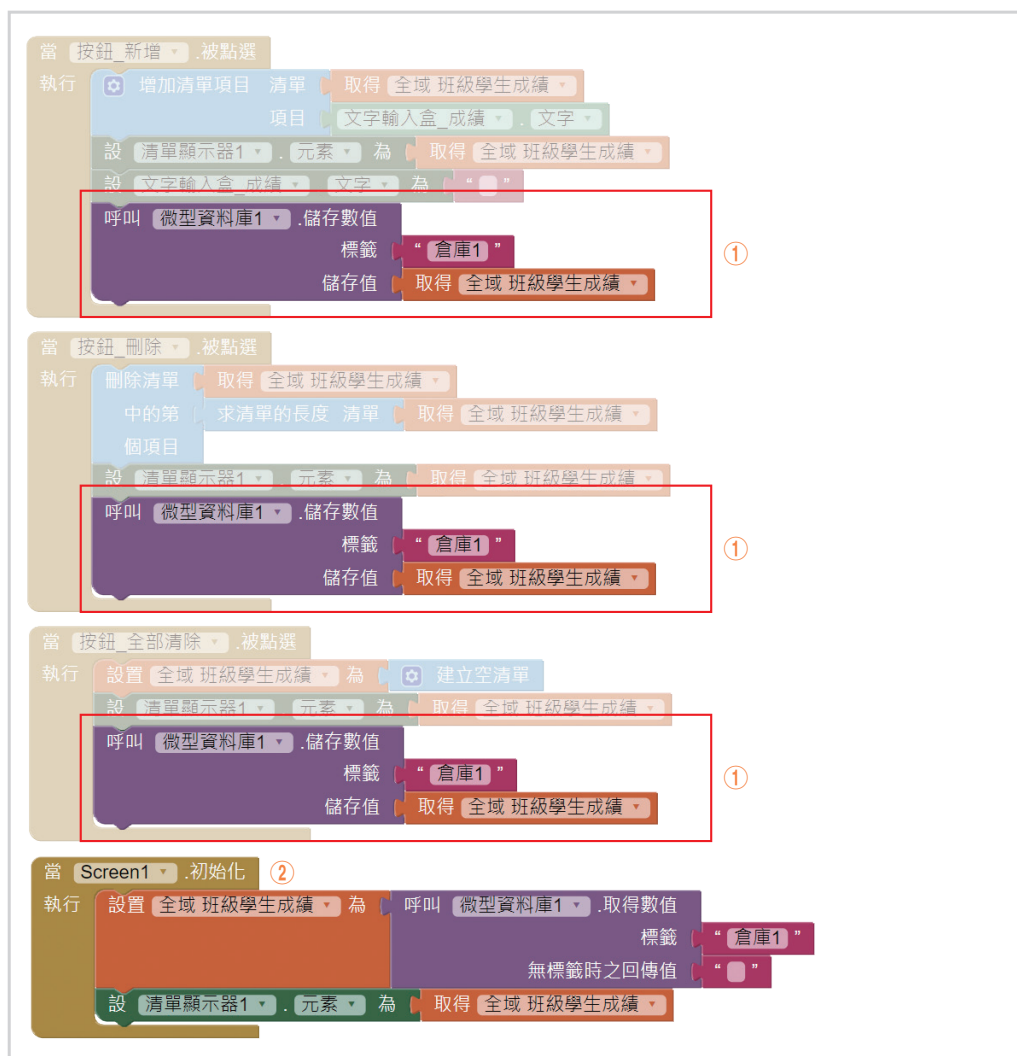
2. 資料儲存與取回功能

我們的變數資料，當關閉 App 後，再重新開啟時，資料就會消失。因此，實務上可以將資料儲存於手機中，下次開啟 App 時，先將資料取回，即可讓資料不消失。這樣的設計幾乎各種 App 都會使用，例如：帳號登入、最高分紀錄等。



【微型資料庫】應用 當任何資料改變後，須將變數儲存到微型資料庫。這樣 App 啟動時，就能先將微型資料庫中資料取回，再進行後續程式。





- ①資料儲存：任何資料修改後，呼叫【微型資料庫 1】儲存至【班級學生成績】變數，而標籤參數【倉庫 1】可以自行命名，也可以有多個微型資料庫來儲存，標籤參數不同即可。
- ②資料取回：螢幕初始化為 App 啟動時第一個事件，可以先呼叫微型資料庫取得指定標籤參數【倉庫 1】，來取回當時儲存的資料。這個積木會回傳【班級學生成績】變數的資料，但是若無標籤時（使用者從未儲存過任何資料），就會回傳 ""（空值）。



1

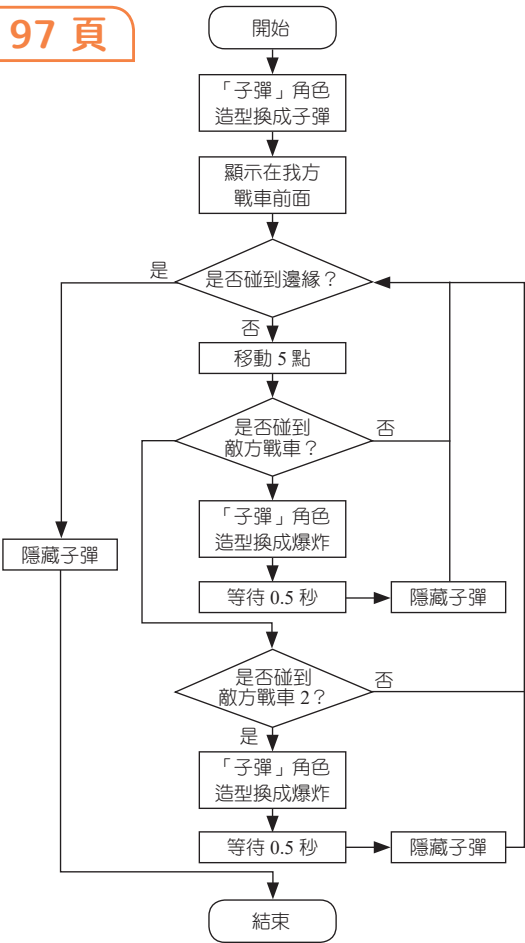
課本中英文對照

頁碼	中文	英文
156	變數	variable
156	陣列	array
157	資料型態	data type
157	連續變數	continuous variable
157	變數名稱	variable name
157	索引值	index
157	元素	element
158	清單	list
161	重複結構	repetition structure
175	全域變數	global variable
187	程式碼	program code
203	垂直位置	vertical position
203	水平位置	horizontal position

2

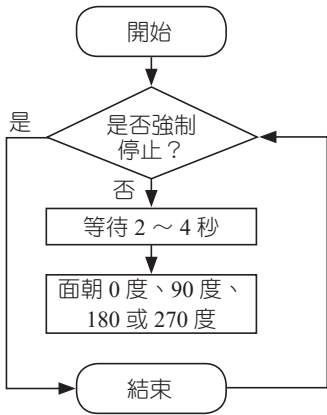
流程圖補充

第 97 頁



▲子彈角色移動流程圖。

第 98 頁



▲戰車角色移動流程圖 3。

3

課堂練習參考解答

第 74 頁



舞臺與角色安排

背景：backdrop1

貓角色：Sprite1

小星星		節拍	
1	60	1	0.5
2	60	2	0.5
3	67	3	0.5
4	67	4	0.5
5	69	5	0.5
6	69	6	0.5
7	67	7	1

+ 長度 42 =

第幾個音 0



撰寫程式



```

當 被點擊
  變數 第幾個音 設為 0
  重複 (清單 小星星 的長度) 次
    變數 第幾個音 改變 1
    演奏音階 (小星星 的第 第幾個音 項) (節拍 的第 第幾個音 項) 拍
  
```



第 77 頁



舞臺與角色安排

背景：backdrop1
貓角色：Sprite1

1

全班男生身高	全班女生身高	全班男生總身高	全班女生總身高	第幾項
1 165	1 160	0	0	0
2 167	2 157			
3 173	3 163			
4 166	4 156			
5 169	5 158			
6 170	6 152			
7 164	7 149			

+ 長度 14 = + 長度 11 =



2

全班男生身高	全班女生身高	全班男生總身高	全班女生總身高	第幾項
1 165	1 160	2352	0	14
2 167	2 157			
3 173	3 163			
4 166	4 156			
5 169	5 158			
6 170	6 152			
7 164	7 149			

+ 長度 14 = + 長度 11 =

男生平均身高是168公分



3

全班男生身高	全班女生身高	全班男生總身高	全班女生總身高	第幾項
1 165	1 160	2352	1738	11
2 167	2 157			
3 173	3 163			
4 166	4 156			
5 169	5 158			
6 170	6 152			
7 164	7 149			

+ 長度 14 = + 長度 11 =

女生平均身高是158公分



4

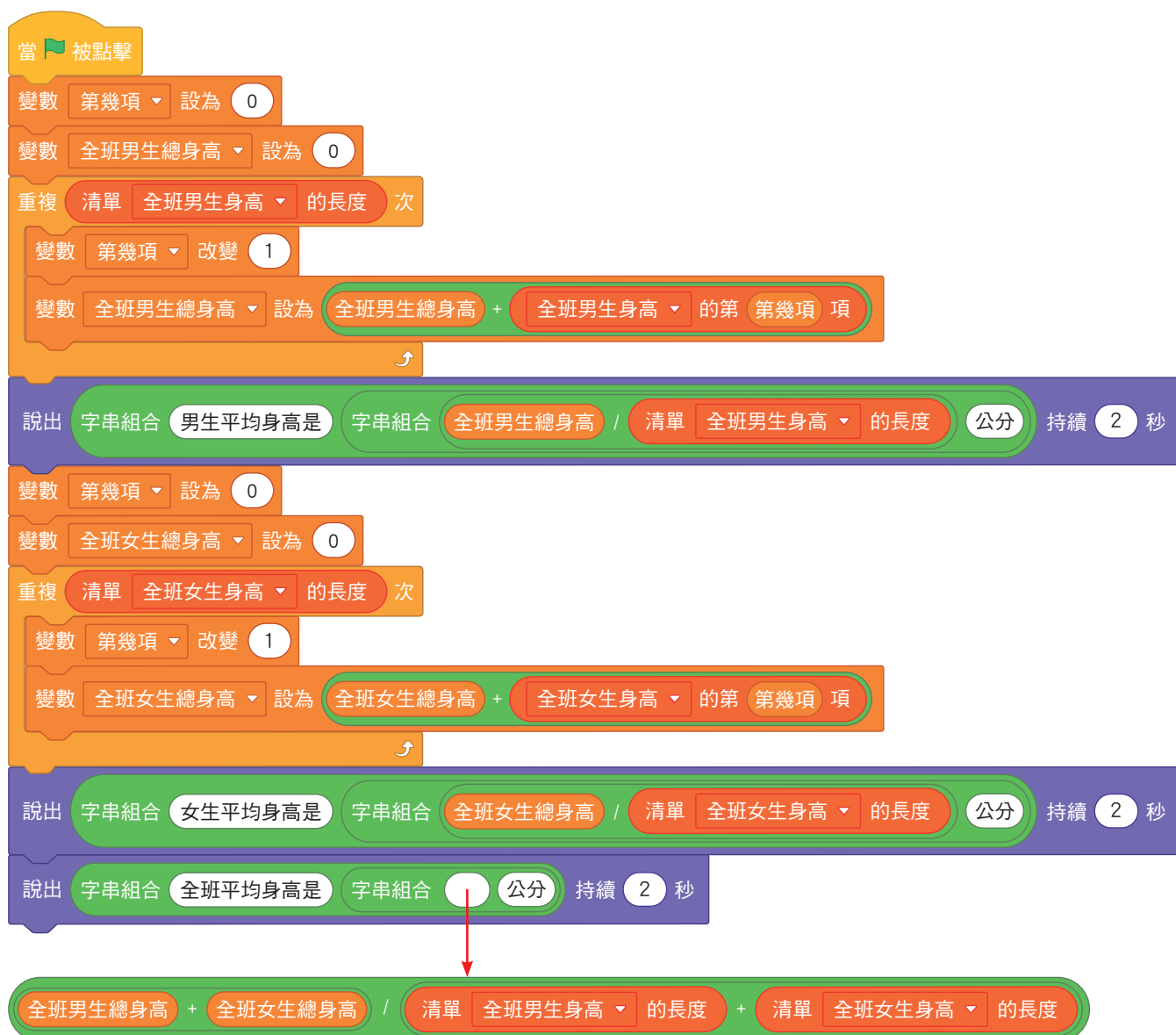
全班男生身高	全班女生身高	全班男生總身高	全班女生總身高	第幾項
1 165	1 160	2352	1738	11
2 167	2 157			
3 173	3 163			
4 166	4 156			
5 169	5 158			
6 170	6 152			
7 164	7 149			

+ 長度 14 = + 長度 11 =

全班平均身高是163.6公分



撰寫程式





第 79 頁



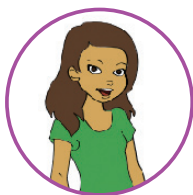
舞臺與角色安排

背景：Chalkboard

老師角色：Abby



撰寫程式



當 被點擊

刪除 籤筒 的所有項目

變數 座號 設為 0

重複 32 次

變數 座號 改變 1

添加 座號 到 籤筒

說出 按我抽出值日生！ 持續 2 秒

當角色被點擊

重複 2 次

變數 座號 設為 籤筒 的第 隨機取數 1 到 清單 籤筒 的長度 項

刪除 籤筒 的第 座號 在 籤筒 裡的项目編號 項

說出 字串組合 值日生是 字串組合 座號 號 持續 2 秒

舞臺與角色安排

背景：Party

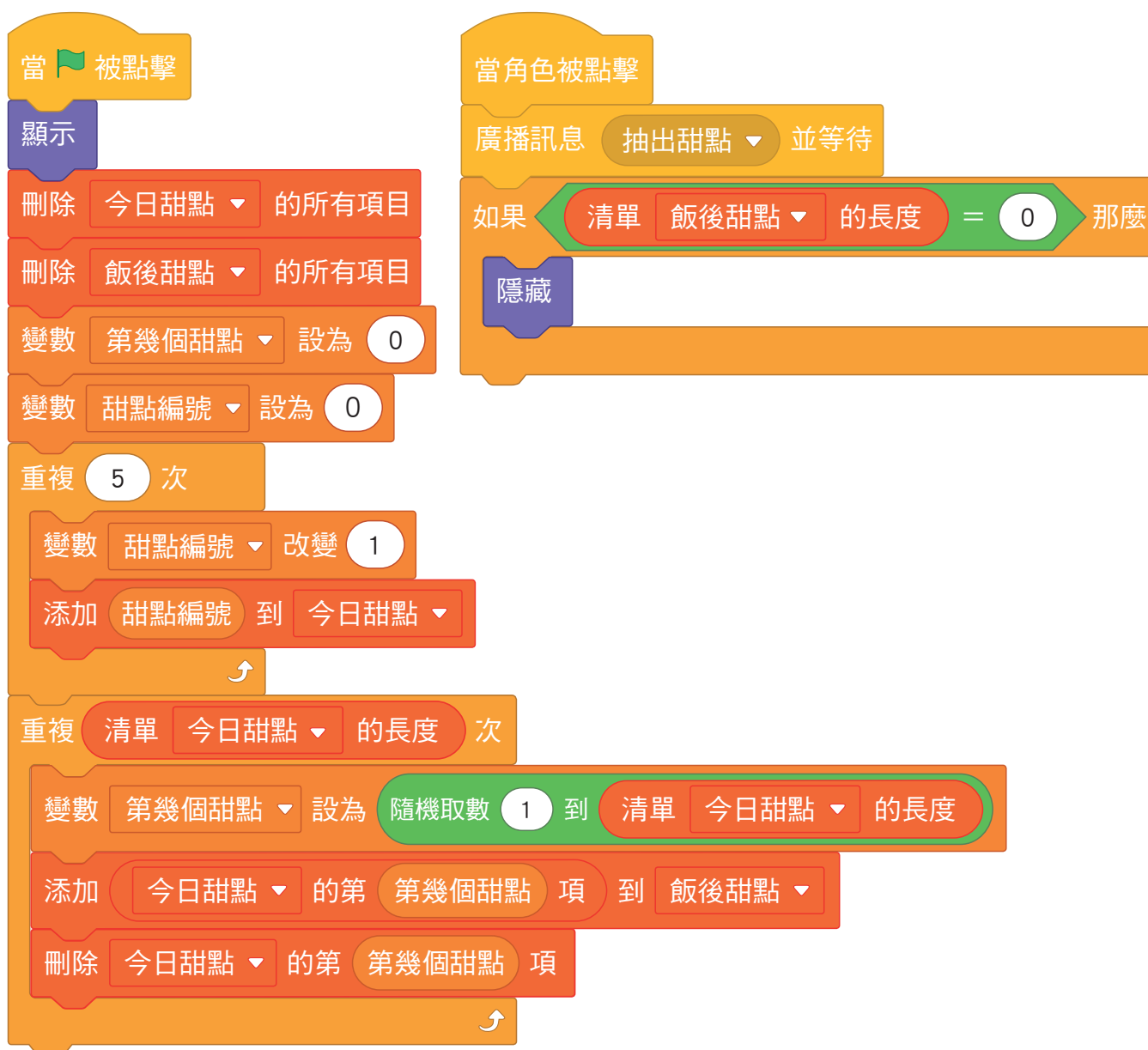
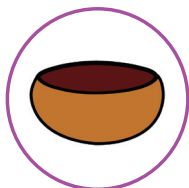
碗角色：Bowl（尺寸調整為 200%）

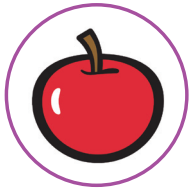
甜點角色：Apple（新增造型：Bananas、Dount、Orange2-a、Watermelon-a）





撰寫程式





當 被點擊

隱藏

當收到訊息 抽出甜點 ▾

造型換成 飯後甜點 ▾ 的第 1 項

說出 字串組合 抽到的甜點編號是 飯後甜點 ▾ 的第 1 項

刪除 飯後甜點 ▾ 的第 1 項

顯示



第 93 頁

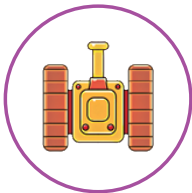


舞臺與角色安排

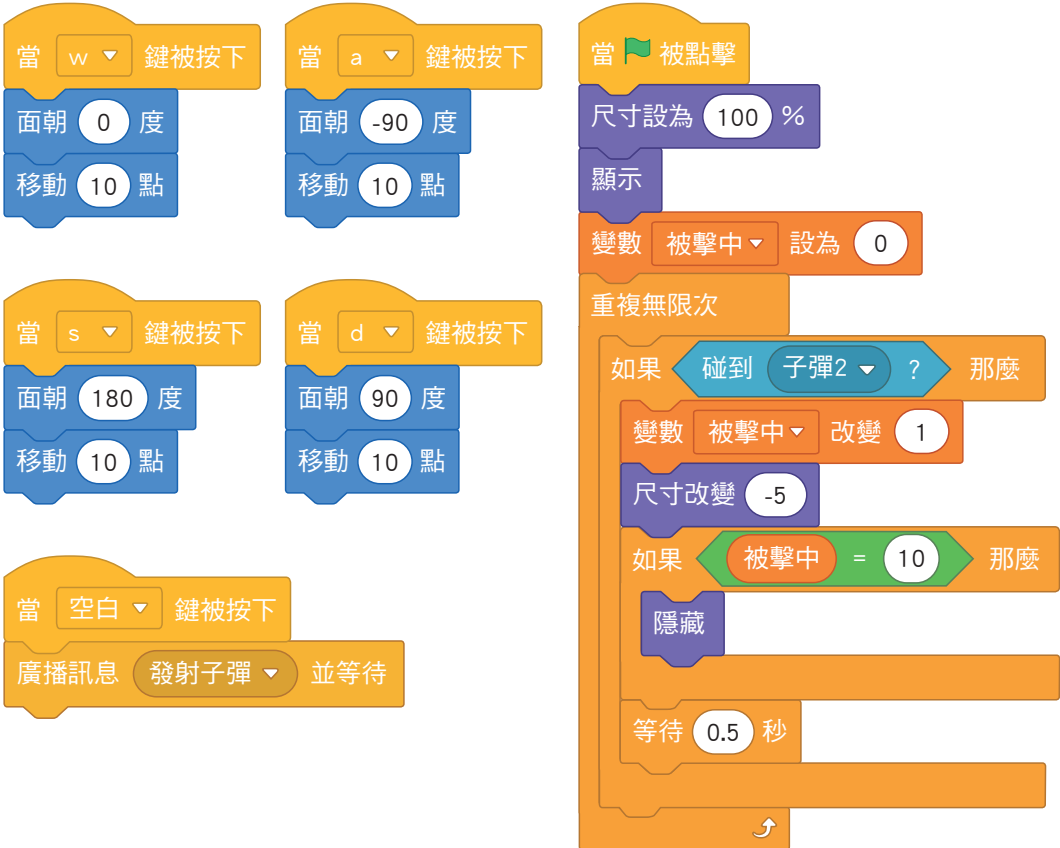
背景：野外場地
戰車角色：我方戰車、敵方戰車
子彈角色：子彈（代表我方戰車發射）、
子彈 2（代表敵方戰車發射）

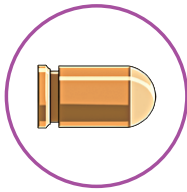


撰寫程式



我方戰車

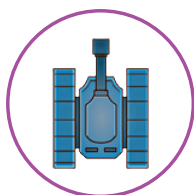




子彈

```
當 旗幟 被點擊
隱藏
```

```
當收到訊息 發射子彈
造型換成 子彈
顯示
定位到 我方戰車 位置
面朝 我方戰車 的 方向 度
重複直到 碰到 邊緣 ?
  移動 5 點
  如果 碰到 敵方戰車 ? 那麼
    造型換成 爆炸
    等待 0.5 秒
    隱藏
  隱藏
```



敵方戰車

當 向上 ▾ 鍵被按下

面朝 0 度

移動 10 點

當 向左 ▾ 鍵被按下

面朝 -90 度

移動 10 點

當 向下 ▾ 鍵被按下

面朝 180 度

移動 10 點

當 向右 ▾ 鍵被按下

面朝 90 度

移動 10 點

當 0 ▾ 鍵被按下

廣播訊息 發射子彈2 ▾ 並等待

當 被點擊

尺寸設為 100 %

顯示

變數 被擊中 ▾ 設為 0

重複無限次

如果 碰到 子彈 ▾ ? 那麼

變數 被擊中 ▾ 改變 1

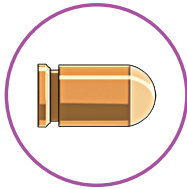
尺寸改變 -5

如果 被擊中 = 10 那麼

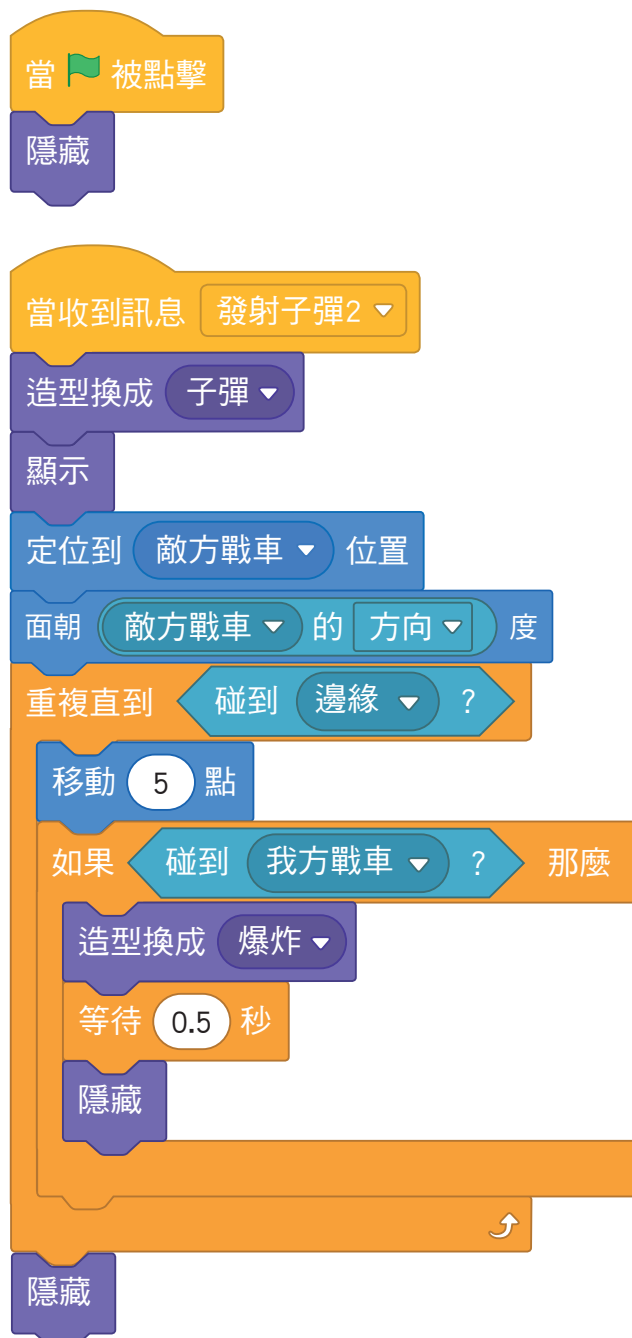
隱藏

等待 0.5 秒





子彈 2





第 104 頁



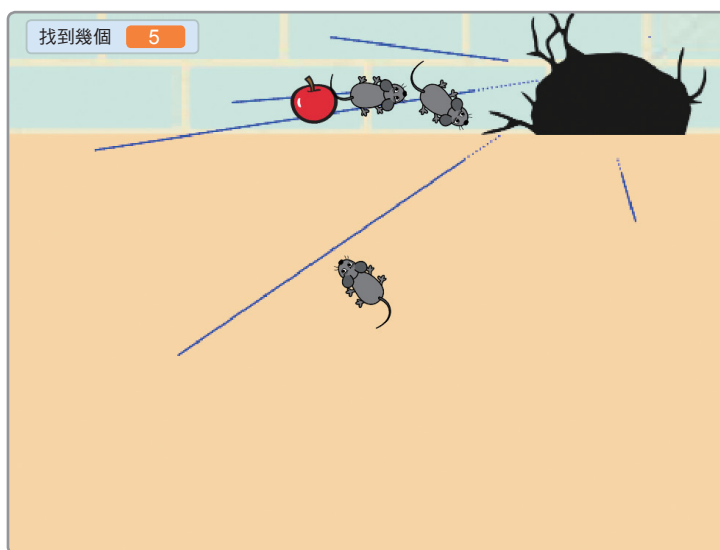
舞臺與角色安排

背景：牆角（原範例圖檔）

洞口角色：洞口（原範例圖檔）

老鼠角色：Mouse1（尺寸調整為 50%）

蘋果角色：Apple（尺寸調整為 50%）



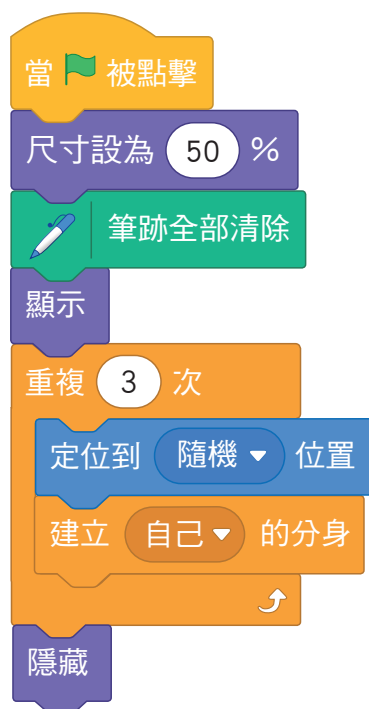
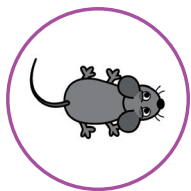
撰寫程式

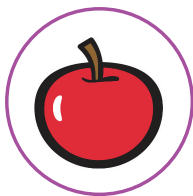


當 被點擊

定位到 x: 147 y: 139

變數 找到幾個 設為 0



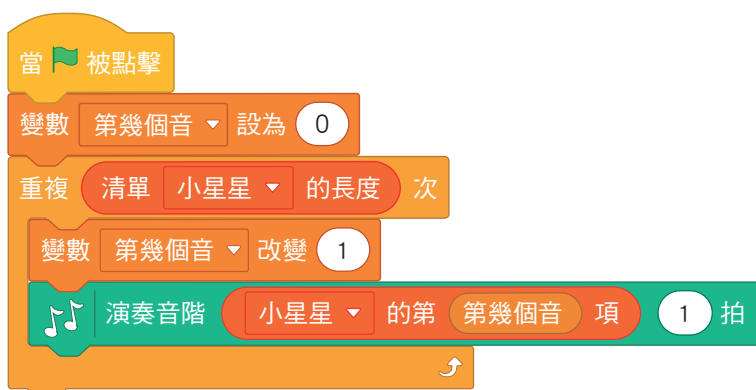
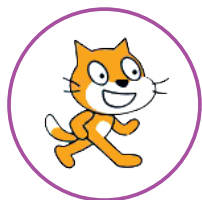


```
當 被點擊
  尺寸設為 50 %
  定位到 隨機 位置
```

```
當收到訊息 找到食物
  面朝 洞口 向
  重複直到 碰到 洞口 ?
    移動 3 點
  變數 找到幾個 改變 1
  定位到 隨機 位置
```

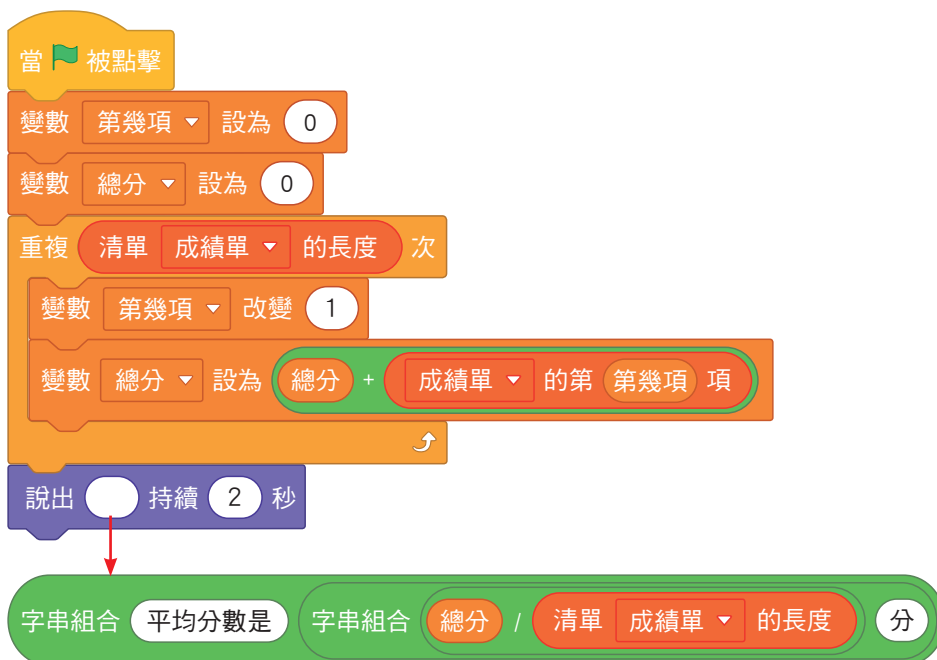
2-1-2 清單的實作

對應課本第 163 頁



2-1-3 範例－計算成績

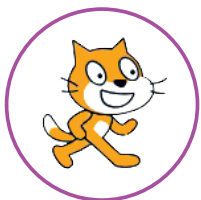
對應課本第 164 頁





2-1-3 範例－抽號碼

對應課本第 167 頁



```

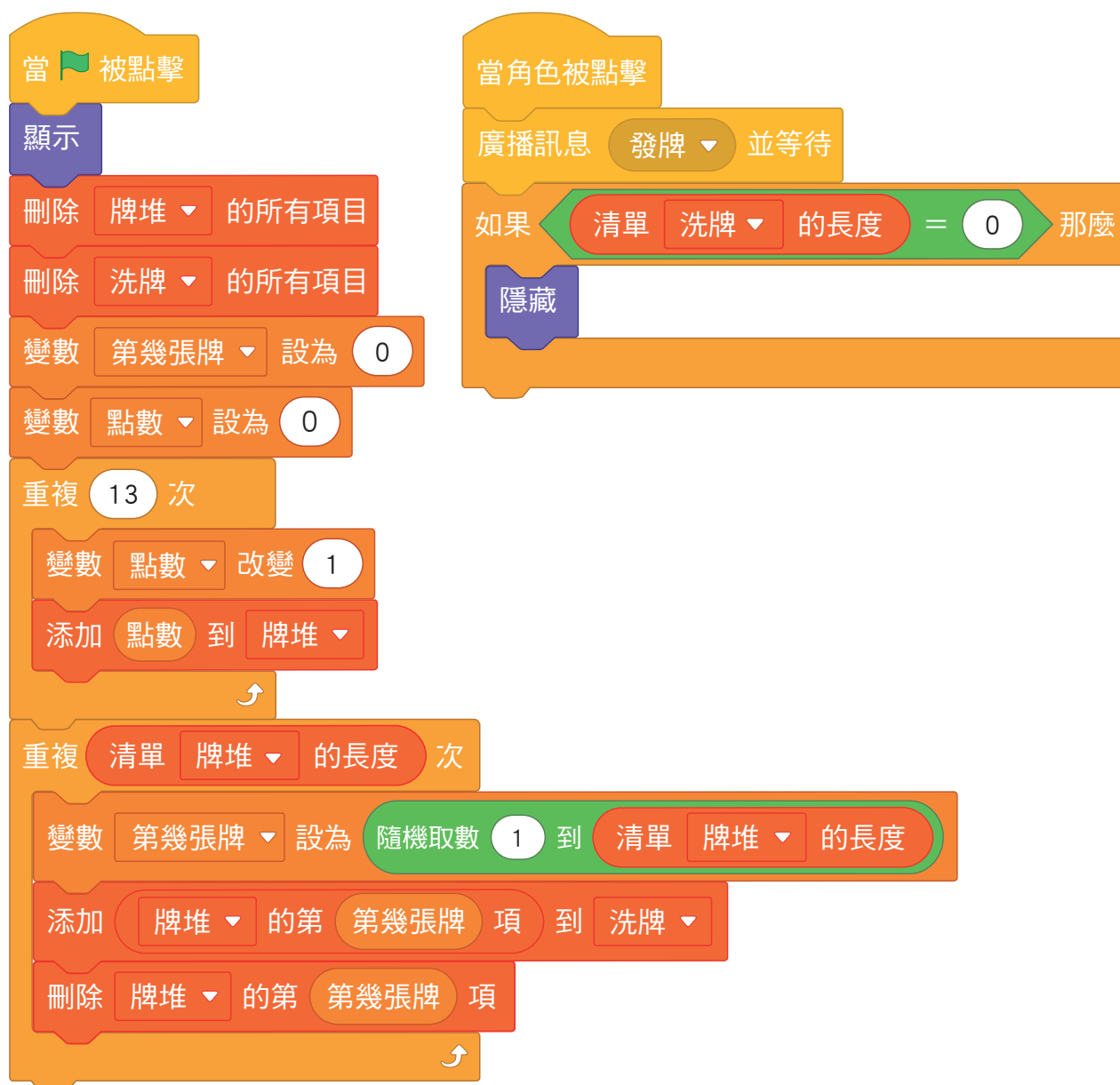
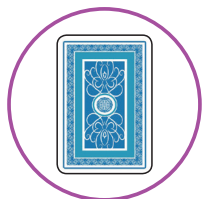
當 被點擊
  刪除 全班同學 的所有項目
  變數 座號 設為 0
  重複 26 次
    變數 座號 改變 1
    添加 座號 到 全班同學
  說出 按我，抽出4位同學 持續 2 秒
  
```

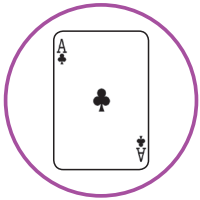
```

當角色被點擊
  重複 4 次
    變數 抽出座號 設為 全班同學 的第 隨機取數 1 到 清單 全班同學 的長度 項
    刪除 全班同學 的第 抽出座號 在 全班同學 裡的项目編號 項
    說出 抽出座號 持續 2 秒
  
```

2-1-3 範例－撲克發牌

對應課本第 170 頁





當  被點擊

隱藏

當收到訊息 發牌 ▾

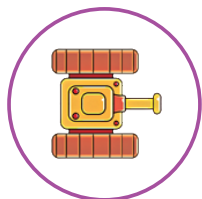
造型換成 洗牌 ▾ 的第 1 項

刪除 洗牌 ▾ 的第 1 項

顯示

2-2-2 範例－戰車王

對應課本第 180 頁



當 向上 ▾ 鍵被按下

面朝 0 度

移動 10 點

當 空白 ▾ 鍵被按下

廣播訊息 發射子彈 ▾ 並等待

當 向左 ▾ 鍵被按下

面朝 -90 度

移動 10 點

當 向下 ▾ 鍵被按下

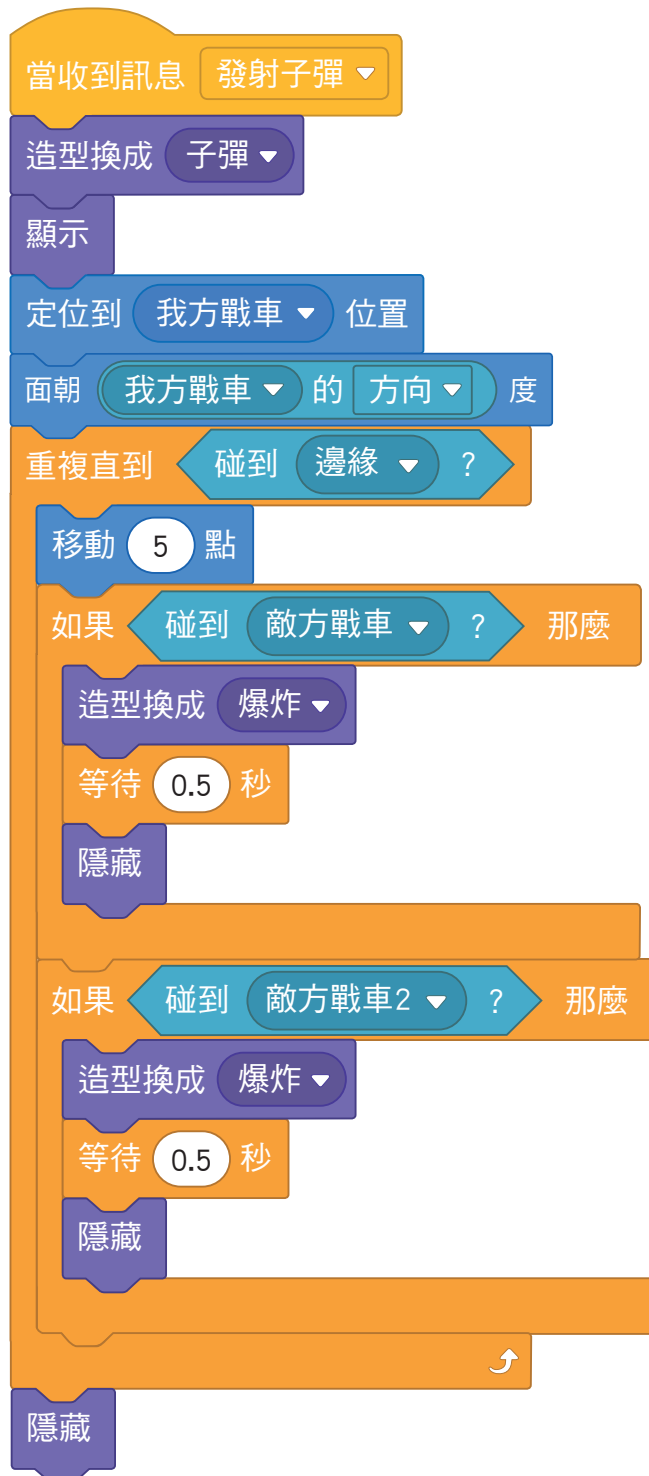
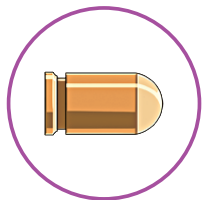
面朝 180 度

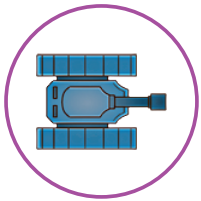
移動 10 點

當 向右 ▾ 鍵被按下

面朝 90 度

移動 10 點





當 被點擊

重複無限次

移動 1 點

碰到邊緣就反彈

當 被點擊

重複無限次

等待 隨機取數 2 到 4 秒

面朝 $90 * \text{隨機取數 } 0 \text{ 到 } 3$ 度

當 被點擊

顯示

變數 打到幾次 ▾ 設為 0

重複無限次

如果 碰到 子彈 ▾ ? 那麼

變數 打到幾次 ▾ 改變 1

圖像效果 幻影 ▾ 改變 25

如果 打到幾次 = 3 那麼

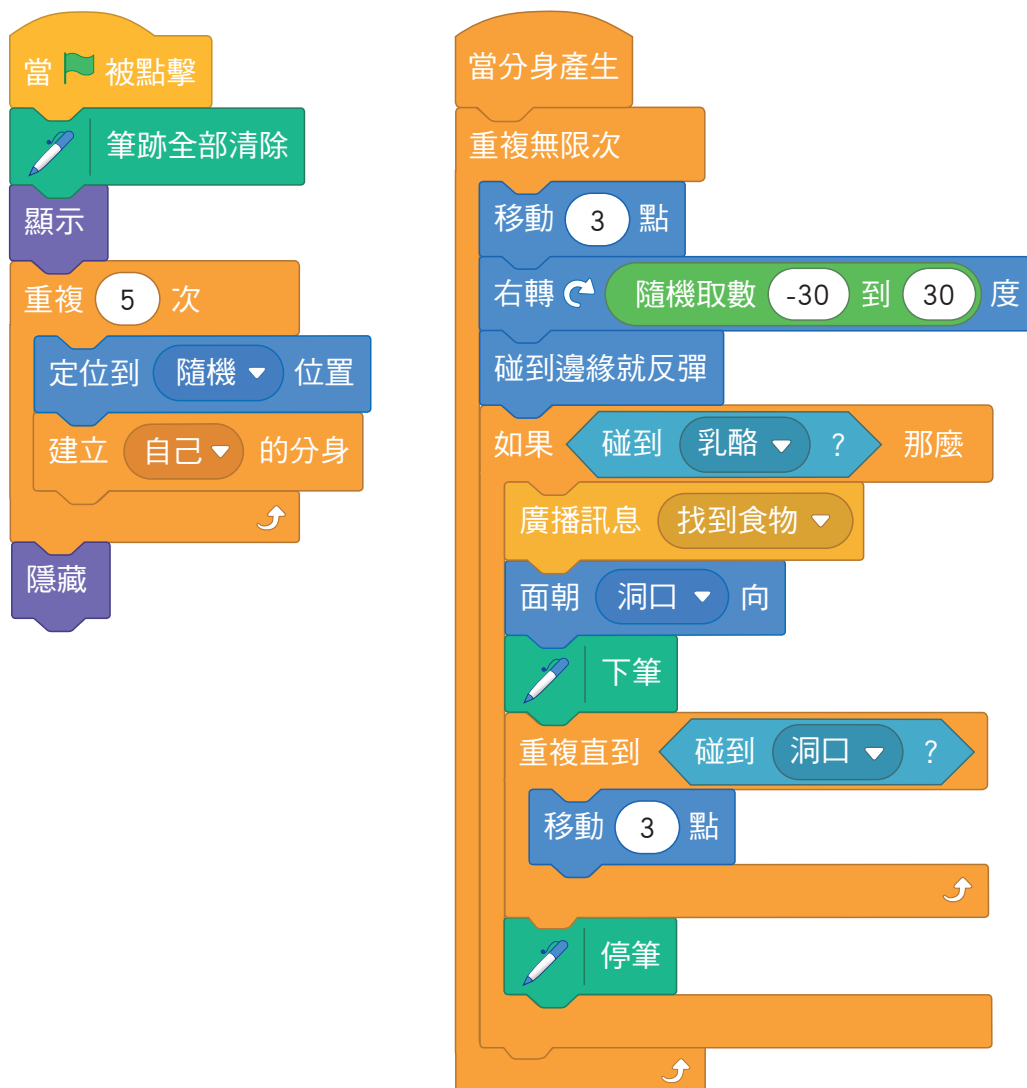
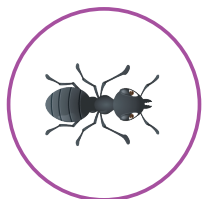
隱藏

等待 0.5 秒



2-3-2 範例－螞蟻搬乳酪

對應課本第 191 頁

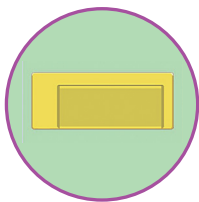






2-3-2 範例－電子琴模擬

對應課本第 197 頁



當  被點擊

刪除 白鍵音階 ▾ 的所有項目

添加 60 到 白鍵音階 ▾

添加 62 到 白鍵音階 ▾

添加 64 到 白鍵音階 ▾

添加 65 到 白鍵音階 ▾

添加 67 到 白鍵音階 ▾

添加 69 到 白鍵音階 ▾

添加 71 到 白鍵音階 ▾

添加 72 到 白鍵音階 ▾

添加 74 到 白鍵音階 ▾

添加 76 到 白鍵音階 ▾

當  被點擊

刪除 黑鍵音階 ▾ 的所有項目

添加 61 到 黑鍵音階 ▾

添加 63 到 黑鍵音階 ▾

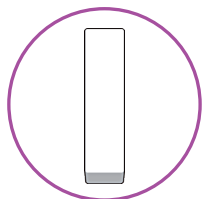
添加 66 到 黑鍵音階 ▾

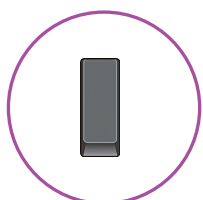
添加 68 到 黑鍵音階 ▾

添加 70 到 黑鍵音階 ▾

添加 73 到 黑鍵音階 ▾

添加 75 到 黑鍵音階 ▾





```

當 旗幟被點擊
隱藏
造型換成 黑鍵-正常
圖層移到 最上 層
變數 編號 設為 0
重複 7 次
    變數 編號 改變 1
    建立 自己 的分身

```

```

當分身產生
顯示
如果 編號 < 3 那麼
    定位到 x: -132 + 31 * 編號 y: 7
否則
    如果 編號 < 6 那麼
        定位到 x: -132 + 31 * 編號 + 31 y: 7
    否則
        定位到 x: -132 + 31 * 編號 + 62 y: 7

```

```

當角色被點擊
造型換成 黑鍵-按下
演奏音階 黑鍵音階 的第 編號 項 0.5 拍
造型換成 黑鍵-正常

```

4

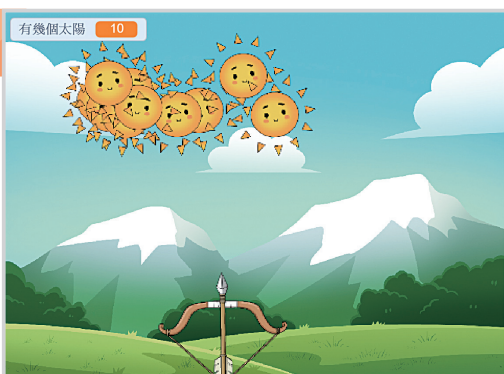
Screach 延伸範例 - 后羿射日



範例：后羿射日

在畫面中，以一個天空圖片當作背景，有十個太陽在天上，按下綠旗後，用滑鼠移動控制弓箭的方向，按下滑鼠箭會射出去。將天上的十個太陽，射下九個，完成神話故事的安排。請執行《后羿射日》的程式，想一想這個範例程式是如何運作的呢？

1



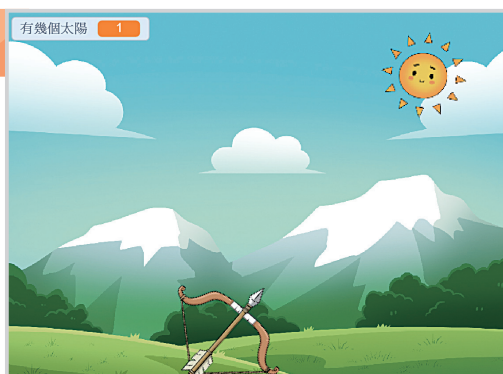
範例執行前，有十個太陽和一把弓箭。

2



範例執行後，滑鼠控制弓箭的左右方向，按一下滑鼠，箭會隨著方向射出。

3



射中太陽後，會掉落下來，當剩一顆太陽在畫面上，即完成此遊戲。

教學叮嚀

- 此範例可依教學進度與情況斟酌選授。
- 此範例的圖片檔案和程式結果在學用網站：2 上 → Scratch 補充範例，也可掃描課本封底 QR Code。

參考
資料翰林國中科技一起學
程式
<https://program.hle.com.tw>
參考
影片
15:55

后羿射日

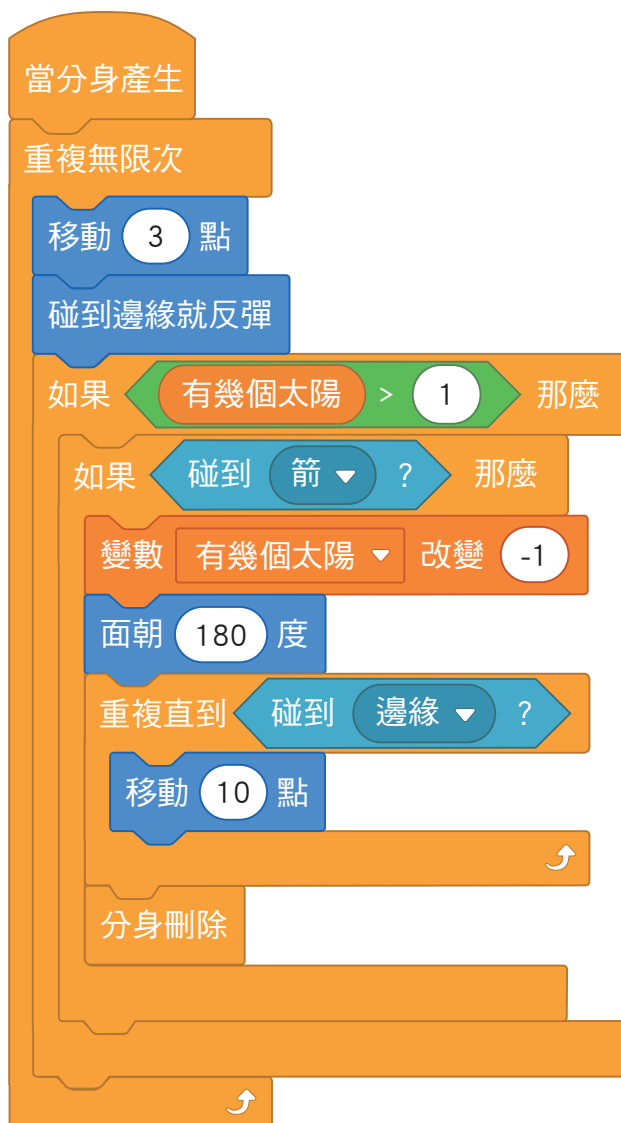
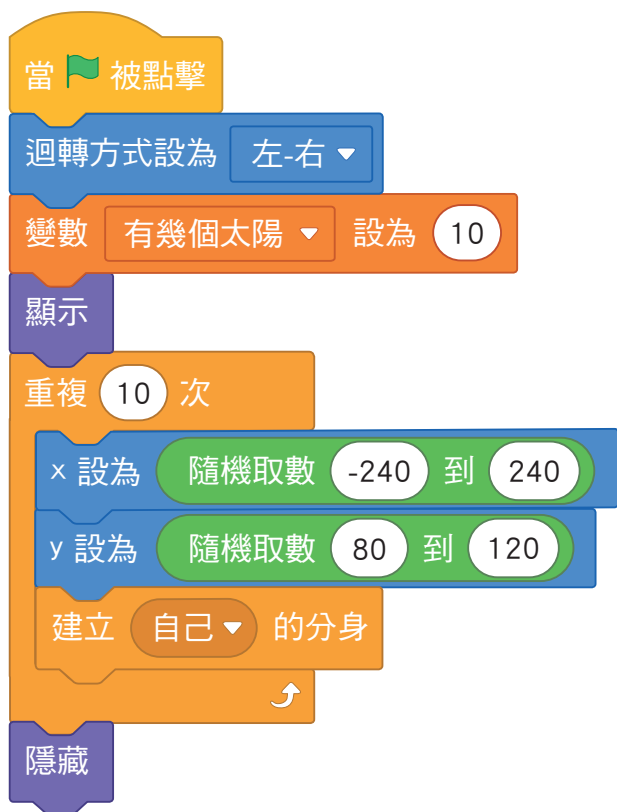
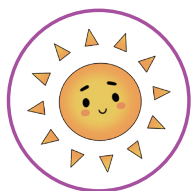
<https://url-m4h0.hle.com.tw/8b-2-13>

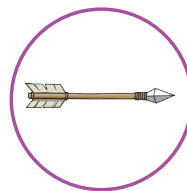
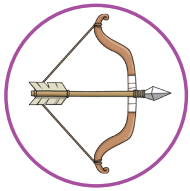
- 教師可先執行程式結果給學生看，然後藉由執行的程式引導學生觀察畫面。
- 本範例使用的程式積木參考解答，可參考備課用書第 160、161 頁。
- 可配合影片教學：



範例 后羿射日

備課用書第 159 頁







5 APP Inventor 延伸範例

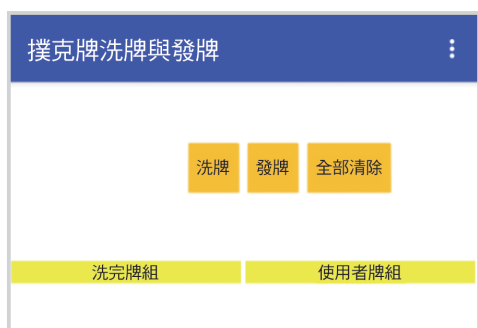
範例：撲克牌洗牌與發牌

搭配課本第 170 頁

學習目標

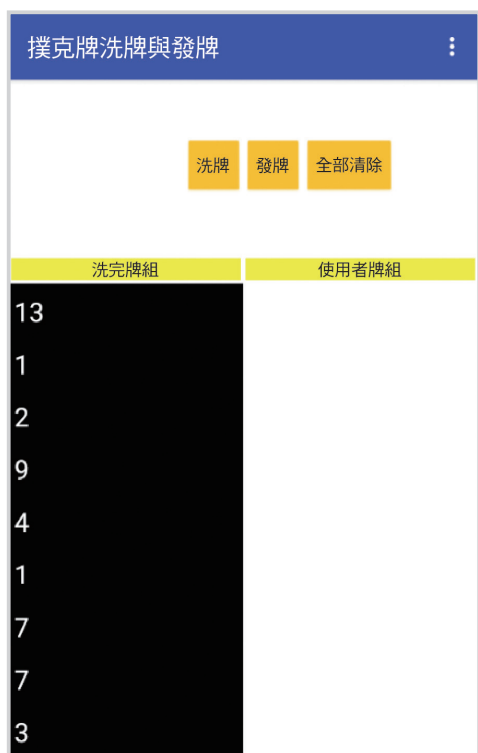
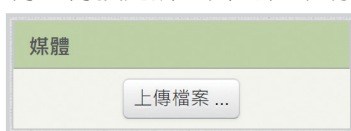
1. 利用運算思維解決問題。
2. 利用清單隨機排列數列。
3. 利用 App 模擬發牌動作。
4. 利用清單資料顯示圖片檔案。

請設計一個 App，具有功能：洗牌、發牌、全部清除。當使用者按下洗牌後，畫面顯示 1 到 13 數字的隨機排序。按下發牌後，則按照洗牌完的順序把牌放置到使用者牌組，每發一張牌時，會顯示該牌的圖案。



執行前，顯示三個按鈕。

記得上傳撲克牌圖片的檔案唷！



按下洗牌後，呈現洗完牌組清單。



按下發牌後，呈現發出牌後的洗完牌組和使用者牌組清單，以及發出牌的圖片；按下全部清除後，則呈現執行前畫面。

版面解析與設計

Screen 1 、垂直配置 



元件	重新命名	元件內容
Screen 1		標題：撲克牌洗牌與發牌
垂直配置 1		高度：填滿 寬度：填滿



水平配置 、圖像 、按鈕 



元件	重新命名	元件內容
水平配置 1		水平對齊：置中 垂直對齊：置中 寬度：填滿
圖像 1		高度：20 比例 寬度：20 比例
按鈕 1	按鈕_洗牌	背景顏色：橘色 文字：洗牌
按鈕 2	按鈕_發牌	背景顏色：橘色 文字：發牌
按鈕 3	按鈕_全部清除	背景顏色：橘色 文字：全部清除





水平配置 、垂直捲動配置 、標籤 、清單顯示器 



元件	重新命名	元件內容
水平配置 2		高度：填滿 寬度：填滿
垂直捲動配置 1		高度：填滿 寬度：50 比例
標籤 1		背景顏色：黃色 寬度：填滿 文字：洗完牌組 文字對齊：置中
清單顯示器 1	清單顯示器_ 洗牌	

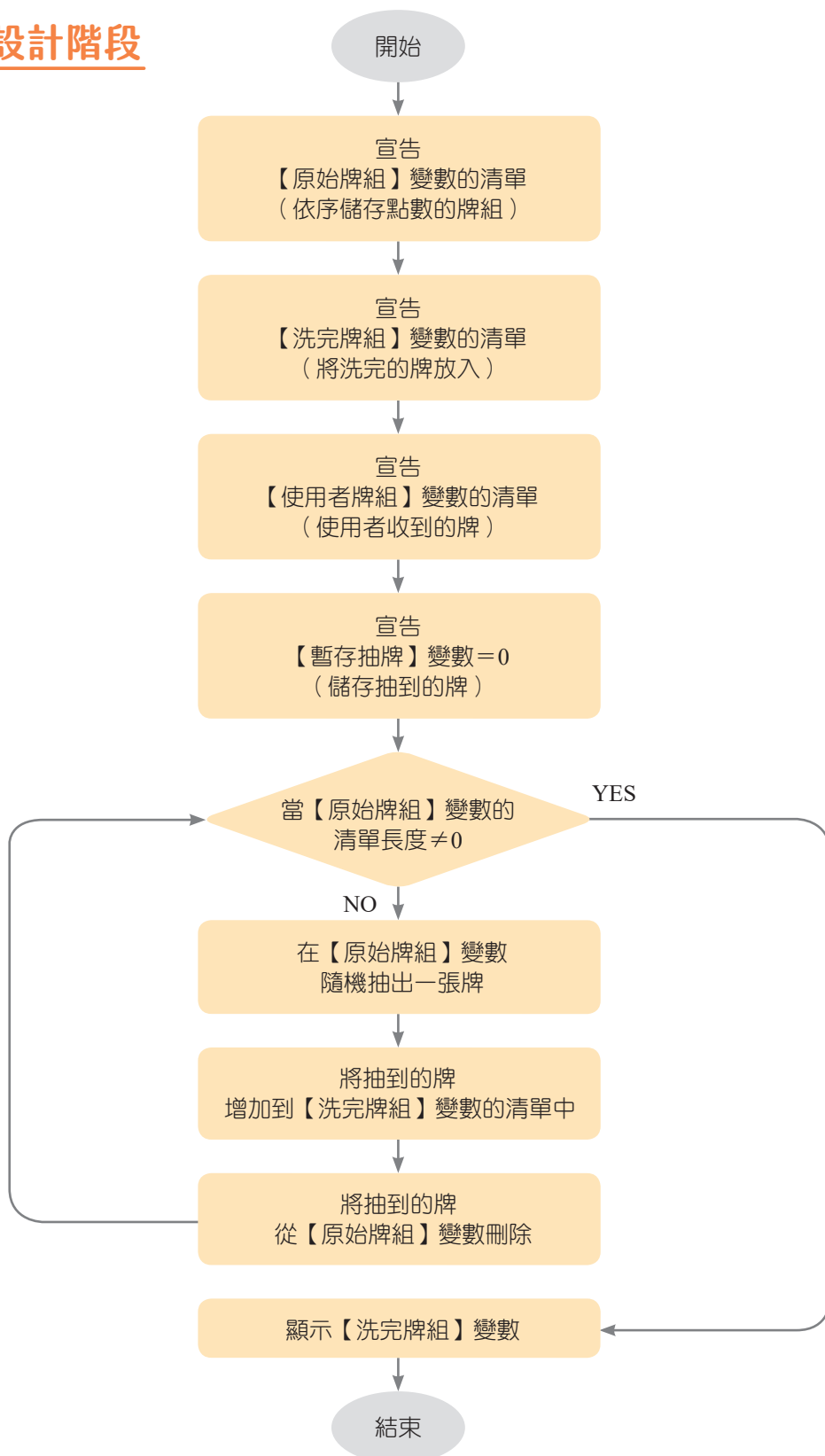
垂直捲動配置 、標籤 、清單顯示器 



元件	重新命名	元件內容
垂直捲動配置 2		高度：填滿 寬度：50 比例
標籤 2		背景顏色：黃色 寬度：填滿 文字：使用者牌組 文字對齊：置中
清單顯示器 1	清單顯示器_ 使用者	

程式設計階段

1. 洗牌功能





初始化全域變數 原始牌組 為 建立清單

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

初始化全域變數 洗完牌組 為 建立空清單

初始化全域變數 使用者牌組 為 建立空清單

初始化全域變數 暫存抽牌 為 0

當 按鈕 洗牌 被點選

執行 設置 全域 洗完牌組 為 建立空清單

對每個 數字 範圍從 1 到 13 每次增加 1

執行 增加清單項目 清單 取得 全域 原始牌組 項目 取得 數字

對每個 數字 範圍從 1 到 13 每次增加 1

執行 設置 全域 暫存抽牌 為 隨機選取清單項目 清單 取得 全域 原始牌組

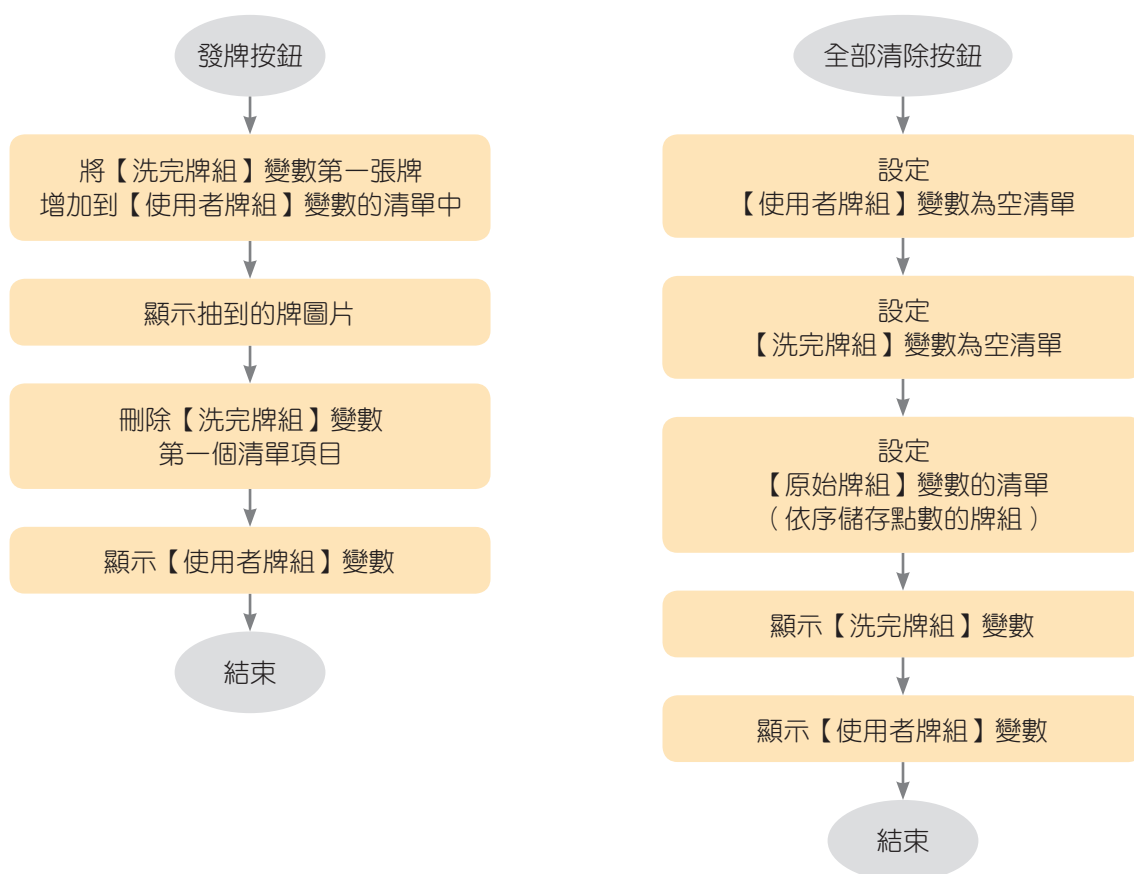
增加清單項目 清單 取得 全域 洗完牌組 項目 取得 全域 暫存抽牌

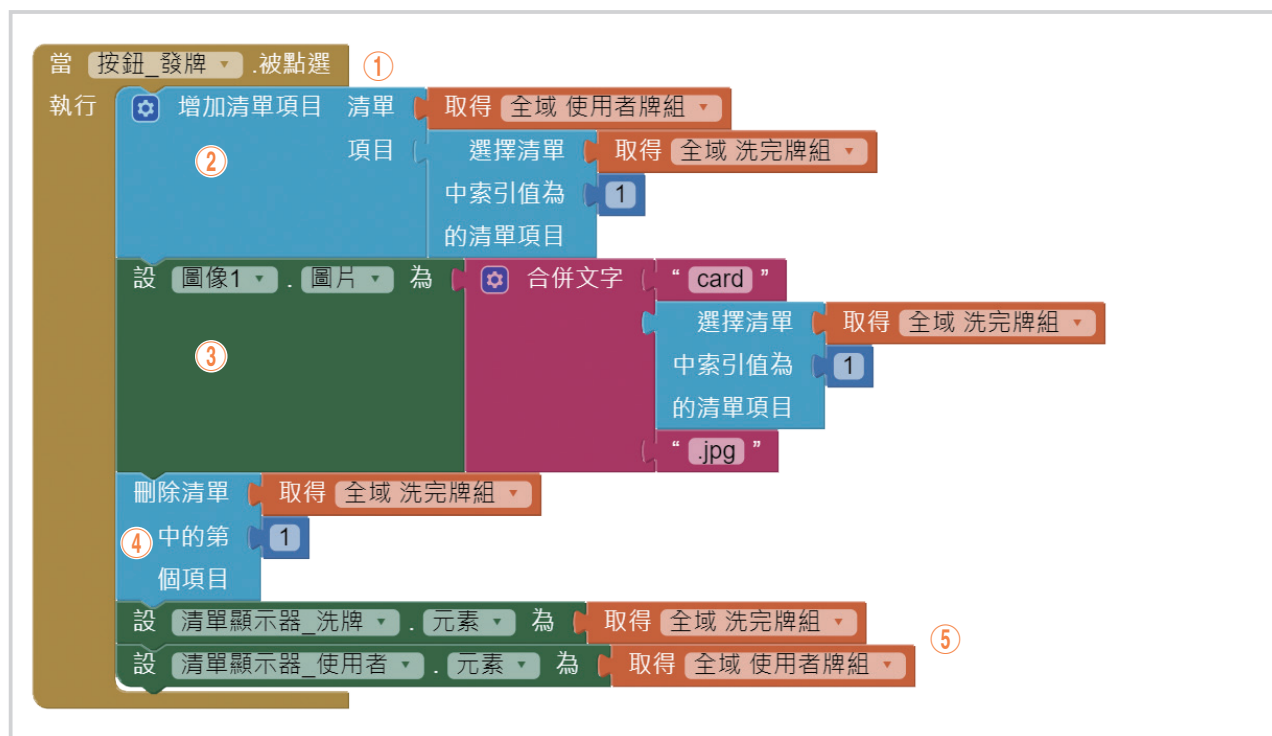
刪除清單 中的第 個項目 取得 全域 原始牌組 求對象 取得 全域 暫存抽牌 在清單 取得 全域 原始牌組 中的索引值

設 清單顯示器 洗牌 元素 為 取得 全域 洗完牌組

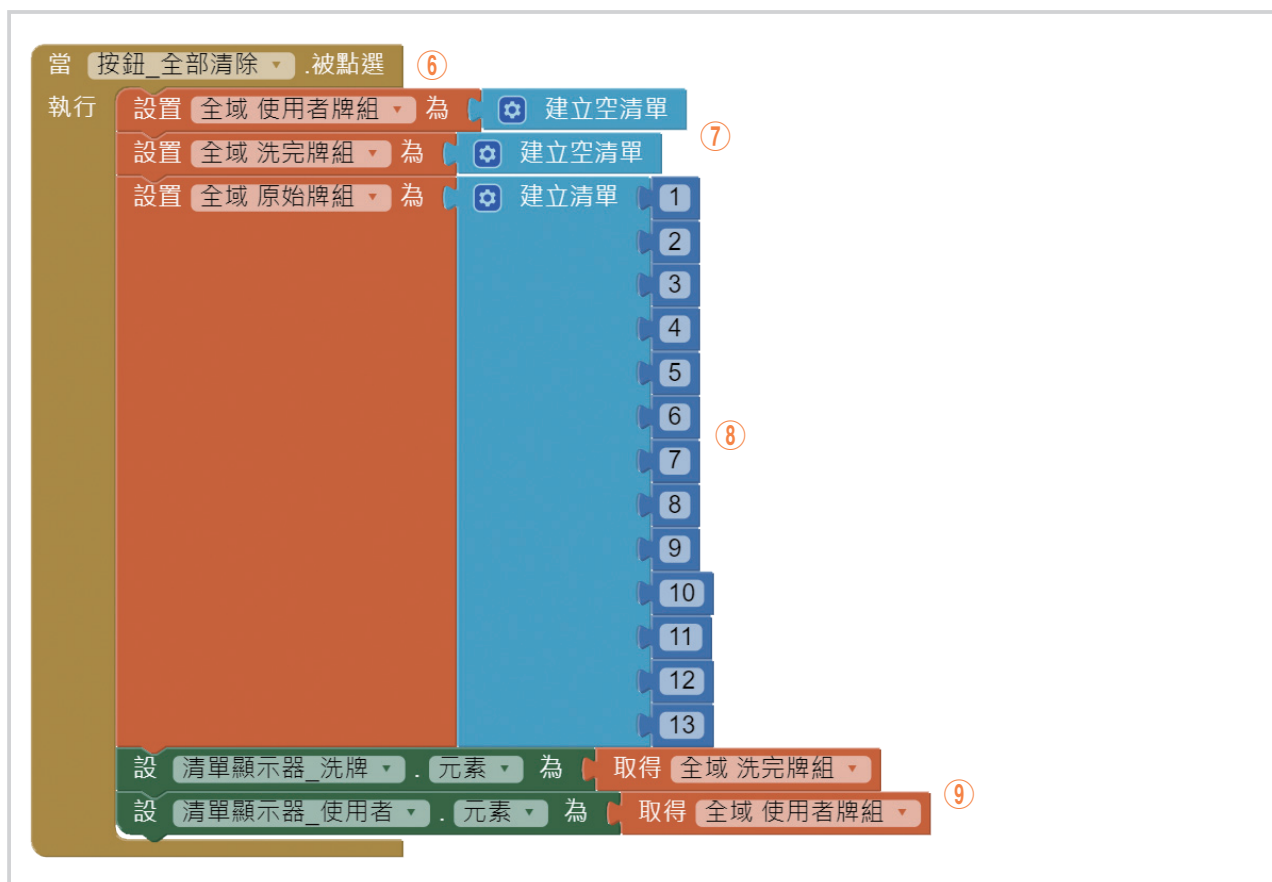
- ①宣告全域變數【原始牌組】：依序儲存 1~13 至清單中，代表撲克牌從 1 到 K。
- ②宣告全域變數【洗完牌組】：儲存洗牌完隨機順序的數列至清單中。
- ③宣告全域變數【使用者牌組】：儲存發牌後使用者得到的牌組至清單中。
- ④宣告全域變數【暫存抽牌】：儲存從原始牌組隨機抽出的牌，設定初始值為 0。
- ⑤程式起點在【洗牌】按鈕被按下，呼叫【按鈕_洗牌.被點選】事件，開始執行程式。
- ⑥設定【洗完牌組】變數為空清單，避免上次結果影響此次結果。
- ⑦重新配置【原始牌組】變數，依序儲存 1~13 至清單中。
- ⑧重複指令：重複 13 次抽取撲克牌。
- ⑨從【原始牌組】變數的清單中，隨機抽牌，儲存到【暫存抽牌】變數。
- ⑩將【暫存抽牌】變數，增加到【洗完牌組】變數的清單中。
- ⑪刪除【原始牌組】變數中【暫存抽牌】變數的清單項目，因為刪除清單只能接受索引值，因此使用「求對象在清單中的索引值」積木，找到【暫存抽牌】變數的索引值。
- ⑫將洗牌後的【洗完牌組】變數，顯示在【清單顯示器_洗牌.元素】。

2. 發牌與全部清除功能





- ① 程式起點在【發牌】按鈕被按下，呼叫【按鈕_發牌.被點選】事件，開始執行程式。
- ② 從【洗完牌組】變數的清單中讀取出第一張牌，增加到【使用者牌組】變數的清單中。
- ③ 將【洗完牌組】變數的清單中讀取出第一張牌的數字，利用文字合併為顯示圖片的檔案名稱，讓【圖像 1.圖片】顯示（此範例圖片檔案名稱：card1.jpg～card13.jpg）。
- ④ 刪除【洗完牌組】變數的清單中第一張牌（表示牌已經發出去）。
- ⑤ 將發牌後的【洗完牌組】變數，顯示在【清單顯示器_洗牌.元素】；【使用者牌組】變數，則顯示在【清單顯示器_使用者.元素】。



- ⑥ 程式起點在【全部清除】按鈕被按下，呼叫【按鈕_全部清除.被點選】事件，開始執行程式。
- ⑦ 設定【使用者牌組】和【洗完牌組】變數為空清單，避免上次結果影響此次結果。
- ⑧ 設定【原始牌組】變數，依序儲存 1～13 至清單中，代表撲克牌從 1 到 K。
- ⑨ 將清單全部清除後的【洗完牌組】變數，顯示在【清單顯示器_洗牌.元素】；【使用者牌組】變數，則顯示在【清單顯示器_使用者.元素】。



6

陣列補充範例一來抽獎

教學叮嚀

- 教師可先執行程式結果給學生看，然後藉由執行的程式引導學生觀察畫面，接著再從問題分析引導。
- 本範例使用的程式積木參考解答，可參考備課用書第 175 頁。
- 可配合影片教學：



<https://url-m4h0.hle.com.tw/8b-2-14>



範例一來抽獎

有三十個人參加摸彩活動，分別有編號 1 ~ 30 的摸彩券，透過電腦進行抽獎，要抽出三位幸運兒頒發獎品。請執行《來抽獎》的程式，想一想這個範例程式是如何運作的呢？



範例執行前，摸彩箱有 1~30 號。



範例執行後，1~30 號隨機排列，小貓說出：「按我抽出獎項！」。



用滑鼠點一下小貓，依序說出三個特獎。

問題分析

我們可以將這個程式範例拆解幾個部分如下：

- ①如何表示三十張摸彩券？
 - 1. 執行時，如何設定摸彩箱？
 - 2. 執行時，如何設定摸彩券？
- ②如何將三十張摸彩券放入摸彩箱？
- ③如何將三十張摸彩券打亂？
 - 1. 執行時，如何表示打亂？
- ④如何取用打亂後的前三張摸彩券？
 - 1. 執行時，如何取出第一、第二、第三特獎？

解題步驟

問題拆解 如何表示三十張摸彩券？

- ① 用 1～30 的數字表示三十張不同的摸彩券，另外再準備一個清單，命名為摸彩箱，用來儲存這三十個數字。

步驟 1 設定清單與變數。

- ① 新增清單，命名為摸彩箱。





教學叮嚀

- 步驟 2 的參考解答，可參考備課用書第 174 頁。
- 教師可提醒學生進行程式組裝時，提示的積木有多有少，同學們要仔細思考需要使用到哪些積木。
- 運算類積木包含數值、字串、比較及邏輯運算。比較及邏輯運算的結果是成立與不成立，此結果可讓控制類積木作為決定程式流程的判斷依據。

② 新增變數，命名為號碼。



問題拆解 2

如何將三十張摸彩券放入摸彩箱？

使用七上已學過的迴圈，再將以下的積木做與問題相符的指令。

步驟 2

請依右方提示的積木進行組裝，將數字 1 ~ 30 放入摸彩箱清單。

1. 說說看，七年級學過哪些迴圈？
2. 請同學想想看，要使用哪一種迴圈？



接下來要學習進階程式設計。從現在開始提示的積木數量可能不完全，請同學依程式邏輯判斷需要使用的積木。

小提示

陣列規則

在程式中，插入新的數字到陣列的第 1 項，會把原本第 1 項的數字移到第 2 項，原本第 2 項的數字會移到第 3 項，依此類推…。

當 被點擊

變數 號碼 設為 0

變數 號碼 改變 1

摸彩箱 的第 1 項

刪除 摸彩箱 的第 1 項

刪除 摸彩箱 的所有項目

插入 號碼 到 摸彩箱 的第 號碼 項

如果 那麼

重複 次

教學叮嚀

- 步驟 3 和步驟 4 的參考解答，可參考備課用書第 174 頁。
 - 在步驟 3 未提供
- 說出 持續 秒
- 的積木，讓學生試著從畫面中思考判斷找出答案。
- 運算類積木：為條件積木，含比較運算積木及邏輯運算積木。條件積木的結果是成立或不成立，且無法單獨使用，必須置入控制類積木作為判斷用，由控制類積木根據條件積木的結果進行後續處理。
 - 亂數積木：可在兩個數值間隨機產生一個數值，應用在彩券的中獎號碼、擲骰子得到的點數等，非常方便。亂數積木會自動檢查兩個數值的性質，產生的亂數會與原始數值性質相同：若兩個數值都是整數，產生的亂數也是整數；只要兩個數值中有一個是浮點數，產生的亂數就會是浮點數。

問題拆解
3

如何將三十張摸彩券打亂？

有些積木組合起來可以讓資料的順序打亂，組裝之後，將這些積木取代上一步驟的插入資料積木。

步驟
3

請依右方提示的積木進行組裝，將數字 1 ~ 30 隨機放入摸彩箱清單。

請同學試試看，完整的程式為何？

插入 thing 到 摸彩箱 的第 1 項

隨機取數 到

號碼

分析

以下我們分解步驟來觀察每一次迴圈發生了什麼事情：

迴圈	號碼變數	插入摸彩箱項數
第 1 次	1	隨機取數 1~1
第 2 次	2	隨機取數 1~2
第 3 次	3	隨機取數 1~3
第 4 次	4	隨機取數 1~4
...	...	...
第 30 次	30	隨機取數 1~30

一般我們所說的「打亂」，在 Scratch 中，是利用「隨機」指令。



問題拆解
4

如何取用打亂後的前三張摸彩券？

步驟
4

請依右方提示的積木進行組裝，讓小貓說出前三項得獎名單。

1. 取出清單的前三項，做為第一特獎、第二特獎、第三特獎。
2. 請同學想想看，如果不使用 字串組合 ，是否也可以達到同樣的結果？
3. 請同學試試看，完整的程式為何？

字串組合

說出 持續 秒

摸彩箱 的第 1 項



第 172 頁

參考答案-步驟 2

1. 無窮迴圈、計次式迴圈、條件式迴圈。
2. 因為須要重複 30 次，所以使用計次式迴圈。

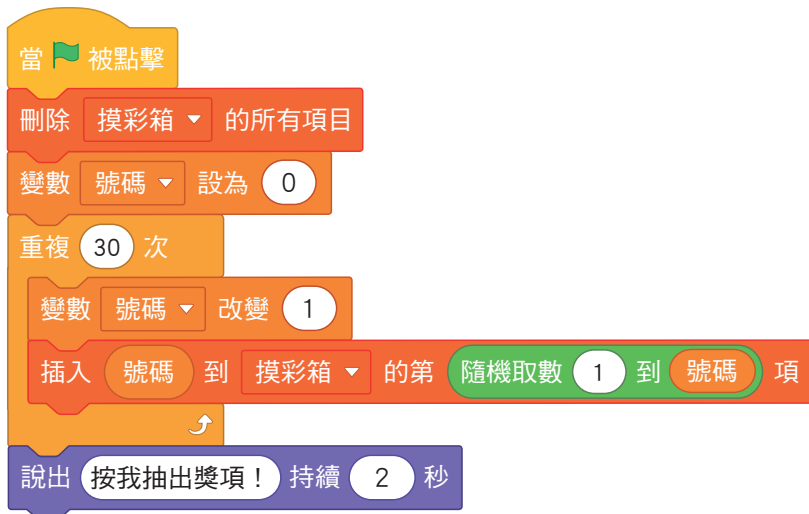
積木組裝



第 173 頁

參考答案-步驟 3

積木組裝



參考答案-步驟 4

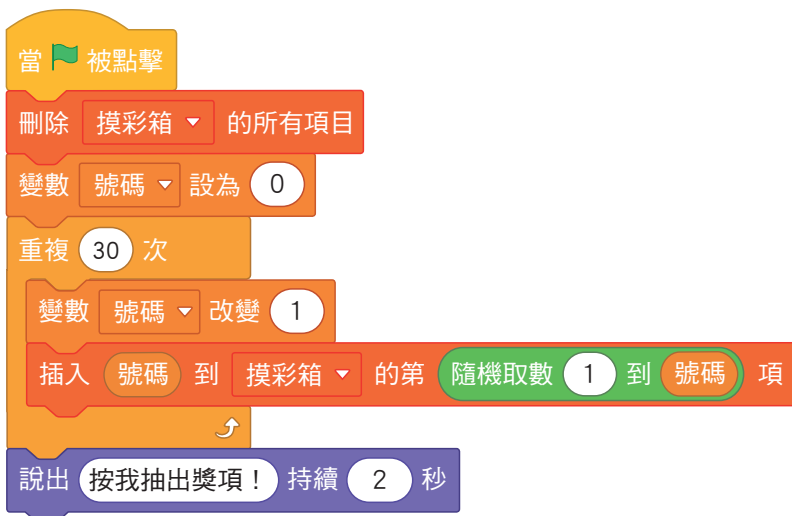
2. 不可以。
- 3.



參考解答



變數及清單設定





7

陣列補充範例－找因數

教學叮嚀

- 教師可先執行程式結果給學生看，然後藉由執行的程式引導學生觀察畫面，接著再從問題分析引導。
- 本範例使用的程式積木參考解答，可參考備課用書第 183 頁。
- 可配合影片教學：



<https://url-m4h0.hle.com.tw/8b-2-15>

- 如果 a 、 b 、 c 為任意三個正整數，而且 $a \div b = c$ ，即 $a = b \times c$ ，則稱：
 - (1) b 、 c 是 a 的因數。
 - (2) a 是 b 、 c 的倍數。
- 結構化程式設計要件：
 - (1) 循序結構。
 - (2) 選擇結構。
 - (3) 重複結構。
- 思考問題的步驟：
 - (1) 流程：用數學思維思考何謂因數。
 - (2) 問題：拆、試、找變數。
 - (3) 清單：用積木設計因素。
 - (4) 初始化：將所有紀錄歸零。
 - (5) 程式：用指令分解問題。

還記得如何找出一個數字的所有因數嗎？是不是很麻煩而且容易遺漏？現在我們要來撰寫程式，讓 Scratch 幫我們快速的找出來。



範例－找因數

請使用者輸入一個數字後，小貓會說出這個數字的所有因數及因數個數。請執行《找因數》的程式，想一想這個範例程式是如何運作的呢？



範例執行後，小貓說出：「請輸入一個數字」，畫面下方可輸入數字。



輸入數字後，小貓說出：「按我，我將說出您輸入數字的所有因數！」

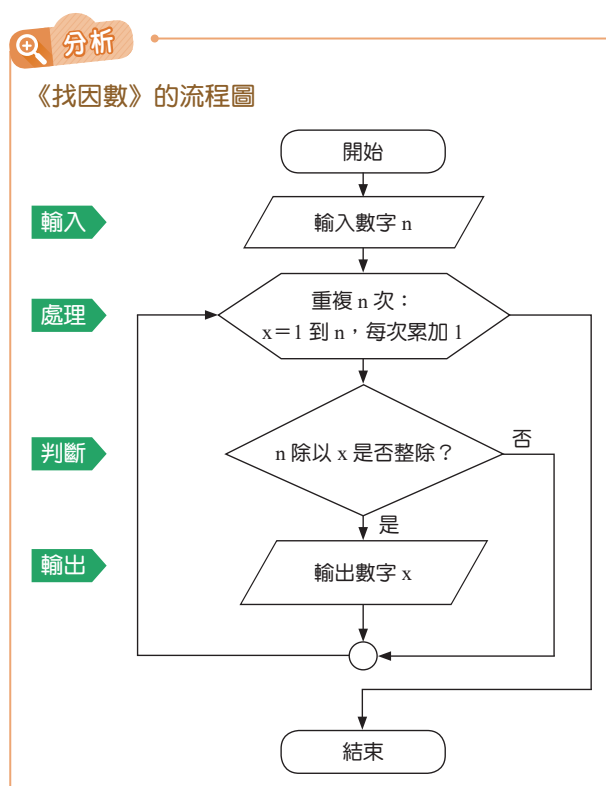


用滑鼠點一下小貓，先說出輸入數字的各個因數，再說出總共有幾個因數。

問題分析

我們可以將這個程式範例拆解幾個部分如下：

- ① 如何詢問使用者數字？
- ② 如何判斷因數？
- ③ 如何找出由小到大的每一個數字，以便檢查是不是這個輸入數字的因數？
- ④ 如何儲存找到的因數？
 1. 執行時，如何設定所有因數？
- ⑤ 如何讓小貓說出所有因數？





教學叮嚀

- 步驟 1 和步驟 2 的參考解答，可參考備課用書第 187 頁。
- 注意積木類型的運用。
- 注意字串定義以及字串組合的方式與先後順序。
- 舉例：試著找出 6 的所有因數。
 (1) 被除數為 6。
 (2) 除數從 1 開始，再慢慢遞加上。
 $6 \div 1 = 6 \cdots 0$
 $6 \div 2 = 3 \cdots 0$
 $6 \div 3 = 2 \cdots 0$
 $6 \div 4 = 1 \cdots 2$
 $6 \div 5 = 1 \cdots 1$
 $6 \div 6 = 1 \cdots 0$
 由以上列式可知，6 的因數有 1、2、3、6。
- 在步驟 1 未提供

當被點擊

的積木，讓學生試著思考判斷找出答案。

解題步驟

問題拆解
①

如何詢問使用者數字？

步驟
1

請依右方提示的積木進行組裝。

1. 請使用者輸入一個數字。
2. 讓小貓說出這個數字。
3. 請同學想想看，如果按一下小貓才說出這個數字，要怎麼調整？

詢問 並等待

詢問的答案

說出 持續 秒

字串 的長度

字串組合

問題拆解
②

如何判斷因數？

步驟
2

請依右方提示的積木進行組裝，假設使用者輸入的數字是 20，如何判斷 5 是不是 20 的因數。

如果 那麼

= 0

除以 的餘數

小提示

如何使用此積木？

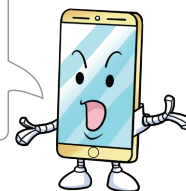
除以 的餘數

此積木執行的結果是找出兩數相除的餘數。

要怎麼判斷呢？



$20 \div 5 = 4 \cdots 0$
 20 可以被 5 整除，
 也就是 20 除以 5 的
 餘數是 0，所以 …



步驟 4 的參考解答，
可參考備課用書第 187
頁。

步驟 3 設定變數

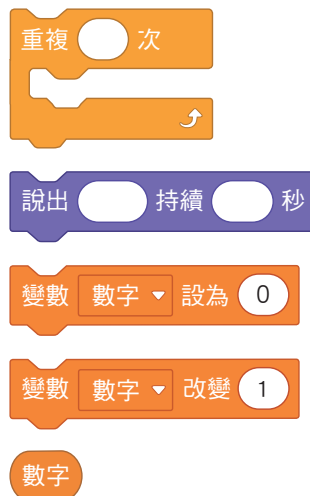
- 1 新增**變數**，命名為**數字**。
- 2 新增**變數**，命名為**第幾個因數**。



問題拆解 3 如何找出由小到大的每一個數字，以便檢查是不是這個輸入數字的因數？

步驟 4 請依右方提示的積木進行組裝，讓小貓說出找到的數字。

1. 請同學想想看，如果說出 持續 秒 與變數 數字 改變 1 的順序相反，結果會有什麼不同呢？
2. 請同學想想看，將說出 持續 秒 放在重複 次 內與外，結果會有什麼不同？





教學叮嚀

- 步驟 6 和步驟 7 的參考解答，可參考備課用書第 182 頁。
- 在步驟 6 未提供

刪除 所有因數 的所有項目

的積木，讓學生試著思考判斷找出答案。

- 程式執行過程中將會自動判斷是否整除，且將所有因數列出來。

問題拆解 4 如何儲存找到的因數？

步驟 5 設定清單

- 3 新增清單，命名為所有因數。

步驟 6 請結合上面三個問題拆解，設計可以讓使用者輸入數字，並將此數字的所有因數儲存到程式中。

- 1. 請同學想想看，為什麼要設定清單而不是變數？
- 2. 如何讓小貓從所有因數的清單中，依序找出因數？

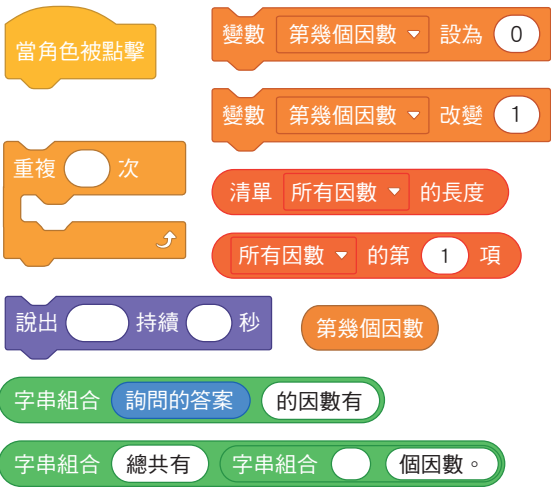
問題拆解 5 如何讓小貓說出所有因數？

步驟 7 請依右方提示的積木進行組裝。

- 1. 讓小貓說出使用者輸入數字的所有因數。
- 2. 讓小貓說出使用者輸入數字的所有因數個數。



添加 thing 到 所有因數 數字

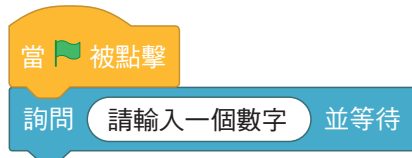


第 178 頁

參考答案-步驟 1

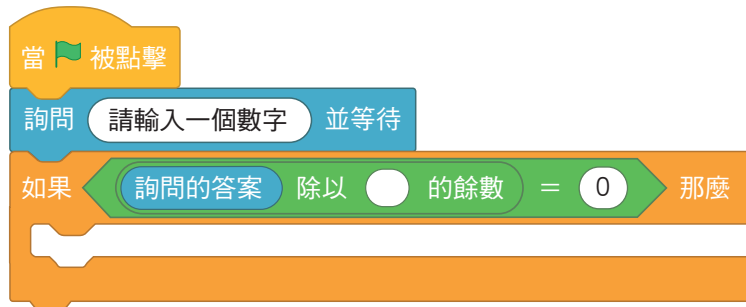
3. 使用事件類別  的積木。

積木組裝



參考答案-步驟 2

積木組裝

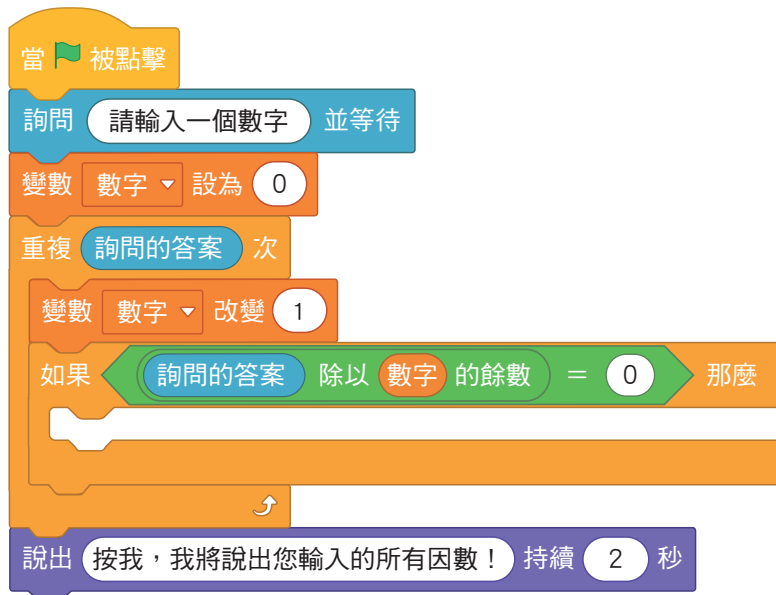


第 179 頁

參考答案-步驟 4

1.  要放在計次式迴圈裡， 要放在迴圈外，兩者不能顛倒。
2. 若放內：每次執行都會說。
若放外：全部執行完才會說。

積木組裝





第 180 頁

參考答案-步驟 6

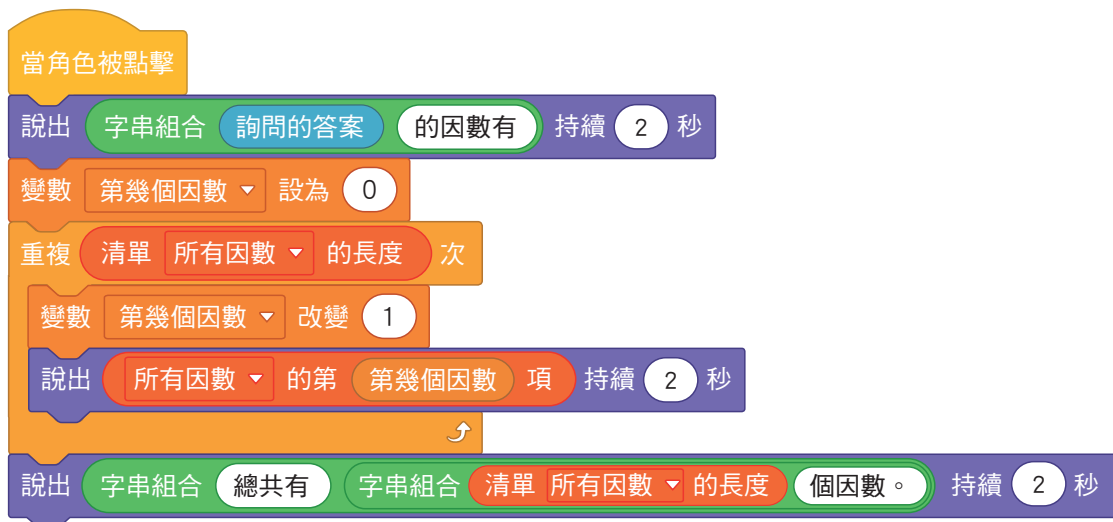
1. 因為要儲存很多因數個數，所以使用清單。
2. 使用計次式迴圈。

積木組裝



參考答案-步驟 7

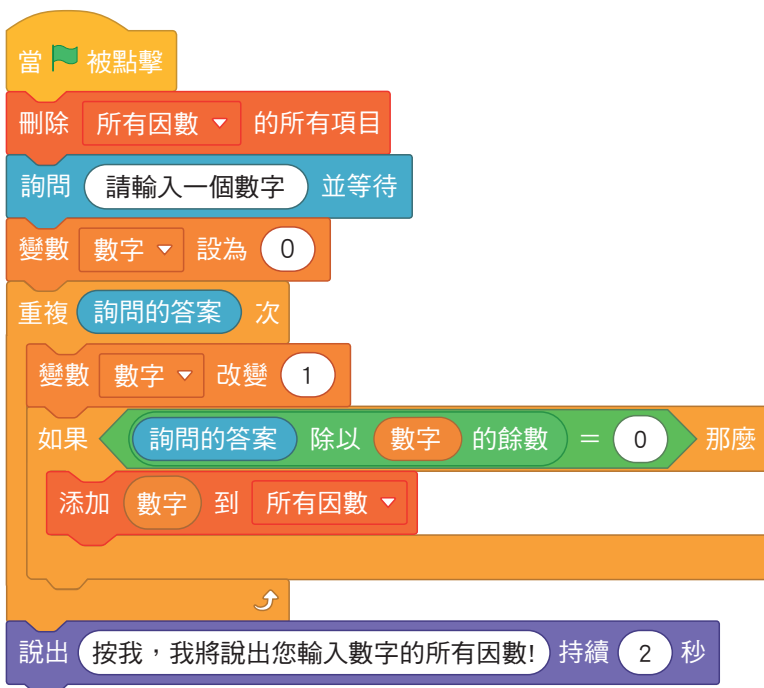
積木組裝



參考解答



變數及清單設定





8

陣列補充範例－撲克發牌

教學叮嚀

- 使用清單，把所有的牌都放在清單中，之後所有的操作就是利用清單的存取來進行操作。
- 教師可先執行程式結果給學生看，然後藉由執行的程式引導學生觀察畫面，接著再從問題分析引導。
- 本範例使用的程式積木參考解答，可參考備課用書第 191 頁。
- 可配合影片教學：



<https://url-m4h0.hle.com.tw/8b-2-16>



範例－撲克發牌

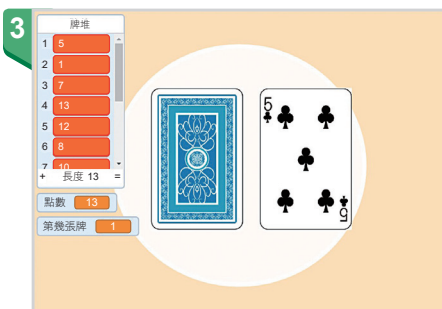
在畫面中，以一個圖片為背景，有十三張撲克牌（呈現背面圖示），按下綠旗後經過洗牌，點選撲克牌背面圖示一下，會依洗牌後的順序發出一張撲克牌，十三張牌發完撲克牌背面圖示會消失。請執行《撲克發牌》的程式，想一想這個範例程式是如何運作的呢？



範例執行前，畫面出現撲克牌背面。



範例執行後，十三張牌堆隨機洗牌。



用滑鼠點一下撲克牌背面，即開始發第一張，並依牌堆順序發出十三張牌。



發完撲克牌後，撲克牌背面圖示會消失。

教學叮嚀

- 洗牌目的要讓前面的發牌清單中的所有內容，呈現隨機的方式放置。
- 既然有 13 張牌，每一張牌放進發牌清單中時就使用隨機取數，每一次從 1 到 13 的號碼中選一個就好了。

問題分析

我們可以將這個程式範例拆解幾個部分如下：

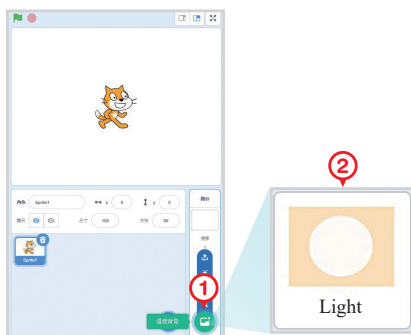
- ① 如何建立背景？
- ② 如何在電腦中表示十三張撲克牌？
 1. 執行時，如何建立發牌角色？
 2. 執行時，如何建立撲克牌角色？
- ③ 如何進行洗牌？
- ④ 如何處理發牌動畫？

解題步驟

問題拆解 如何建立背景？

- ① 開新檔案，匯入舞臺背景。

- ① 在角色區中，點選下方**選個背景**按鍵列的。
- ② 從範例庫中，匯入 **Light** 背景。

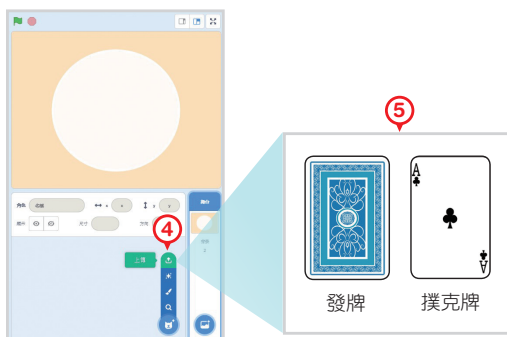


問題拆解 如何在電腦中表示十三張撲克牌？

- ② 在這個範例中，我們需要兩個角色，一個是發牌，一個是有十三個造型的撲克牌，每個撲克牌的造型編號會對應到它的點數。

步驟 2 新增角色。

- ③ 刪除小貓角色。
- ④ 在角色區中，點選下方**選個角色**按鍵列的。
- ⑤ 從電腦中，匯入發牌、撲克牌角色。





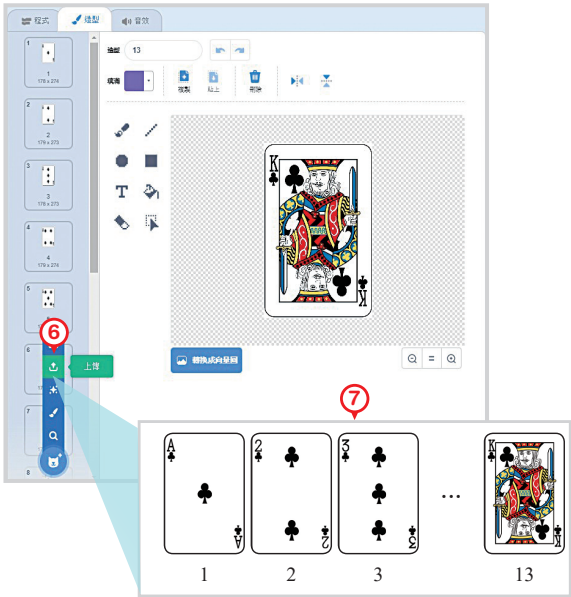
教學叮嚀

步驟 2 第 7 點和步驟 3 第 8 點的參考解答，可參考備課用書第 189 頁。

6 在撲克牌的造型面板中，點選下方**選個造型**按鍵列的。

7 從電腦中，匯入 1~13 的點數造型。

請同學想想看，撲克牌中的 A、J、Q、K 所對應的點數是多少？



問題拆解

3 在《來抽獎》中，我們已經學過了如何打亂清單中的 1~30 數字，我們也可以用同樣的方法打亂清單中代表撲克牌 1~13 的點數。

步驟 3 設定清單與變數。

8 新增**清單**，命名為牌堆。

請同學想想看，設定牌堆清單的目的是什麼？



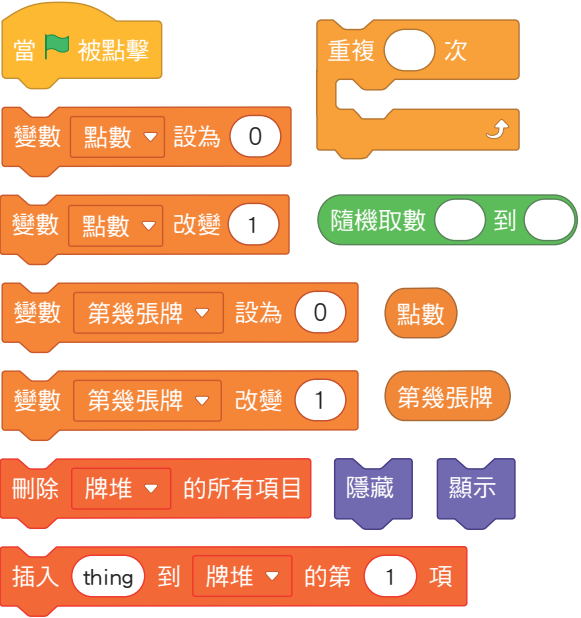
步驟 3 第 9 點和步驟 4 的參考解答，可參考備課用書第 189 頁。

9 新增兩個變數，分別命名為點數、第幾張牌。
請同學想想看，為什麼要設定兩個變數？



步驟 4 請依右方提示的積木進行組裝，完成撲克牌角色的洗牌程式。

1. 請同學想想看，要在哪一個角色上組裝積木？
2. 將 1~13 的點數插入牌堆清單中，再將第幾張牌的變數設為 0，最後將此撲克牌角色隱藏。
3. 請同學想想看，為什麼最後要將此撲克牌角色隱藏？





教學叮嚀

步驟 5 和步驟 6 的參考解答，可參考備課用書第 190 頁。

問題
拆解
4

如何處理發牌動畫？

當按下發牌角色，撲克牌角色就會顯示第一張點數，每按一下發牌角色，撲克牌角色就會依牌堆清單中的索引值選取相對應的點數，等十三張撲克牌都發出後，發牌角色會自動隱藏。

步驟
5

請依右方提示的積木進行組裝，完成發牌角色的動畫。

1. 要如何執行當按下發牌角色，撲克牌角色就會顯示第一張點數的程式？
2. 要如何執行每按一下發牌角色，撲克牌角色就會依牌堆清單中的索引值選取相對應點數的程式？
3. 請同學想想看，為什麼最後發牌角色要隱藏？

變數 第幾張牌 設置 0

當 被點擊

如果 那麼

當角色被點擊

廣播訊息 發牌

第幾張牌 點數

顯示 隱藏

重複 次

步驟
6

請依右方提示的積木進行組裝，完成撲克牌角色的動畫。

1. 當發牌角色被按下時，撲克牌角色如何知道，並執行下一個指令？
2. 當再次按下發牌角色時，撲克牌角色如何顯示與牌堆清單中相對應的點數？

當收到訊息 發牌

當角色被點擊

當 被點擊

造型換成 costume1

顯示 隱藏

第幾張牌 點數 隨機取數 到

牌堆 的第 10 項

在此單元中，我學到的有：

1. 用有效率的方式儲存資料。
2. 應用清單來解決問題。

第 186 頁

參考答案-⑦

A 代表點數 1，J 代表點數 11，Q 代表點數 12，K 代表點數 13。

參考答案-⑧

儲存撲克牌的 13 張牌。

第 187 頁

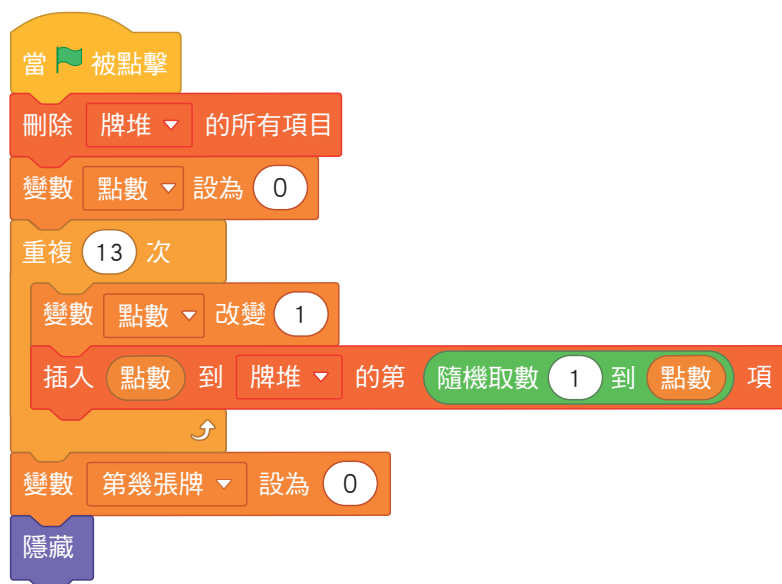
參考答案-⑨

點數表示資料，第幾張牌表示牌堆的索引值。

參考答案-步驟 4

1. 撲克牌角色。
3. 因為尚未發牌，不會出現撲克牌角色，故要隱藏。

積木組裝



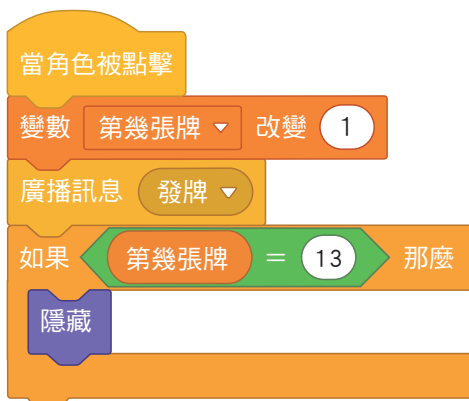


第 188 頁

參考答案-步驟 5

1. 利用廣播訊息與變數第幾張牌。
2. 利用廣播訊息與變數第幾張牌。
3. 發完牌後，不會再有發牌角色。

積木組裝



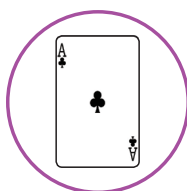
參考答案-步驟 6

1. 利用當收到廣播訊息積木。
2. 利用變數第幾張牌。

積木組裝



參考解答



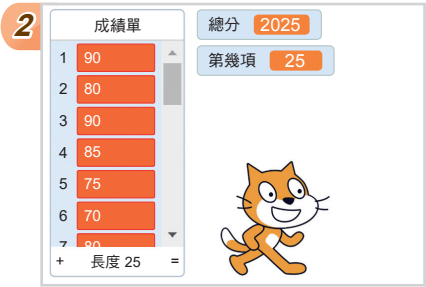
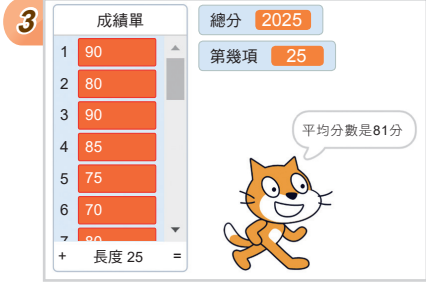


節次 章節	教學備註	教學流程與注意事項
第 1 節 第 2 章 進階程 式設計 (1)	3 分鐘 	引言（課本第 154、155 頁） 【 教師提問 】如果需要儲存大量的資料、複製大量的角色或是讓角色有自己獨一無二的資料應該如何設計程式？ 【 互動討論 】討論陣列、角色變數與分身。 1. 可參考第 2 章進階程式設計(1)的影片連結，做授課教學使用，幫助學生了解陣列、角色變數與分身。陣列讓你用簡單的方式儲存大量的資料；角色變數是一種特殊的變數，可以讓你的角色保有自己獨一無二的資料；分身可以讓你用程式複製大量的角色。 ◎參考影片：第 2 章影片連結。 https://url-m4h0.hle.com.tw/8b-2-1
第 1 節 2-1 Scratch 程式設 計－陣 列篇	10 分鐘	Scratch 程式設計－陣列篇（課本第 156 頁） 【 教師提問 】在計算全班 30 位學生的成績時，若建立 30 個變數來存放學生成績，此時程式會很複雜且不方便，應該如何改進？ 【 互動討論 】討論具有相同性質的許多資料，可以使用陣列來處理。 1. 配合圖 2-1 利用變數處理大量資料示意圖，說明變數與陣列儲存大量資料的方式。 2. 配合圖 2-2 相同性質的資料，可以使用陣列來處理，同時透過班級成績單了解陣列的概念。 ◎補充資源：說明陣列。 陣列是由一群相同型態的資料所組成的一個有順序性的資料列，具體觀念可用下圖來說明，由一列空格子所組成，格子的數量可以無限延伸，每個格子裡面可以放一筆資料，而且格子間是有順序的。

節次 章節	教學備註	教學流程與注意事項																		
第 1 節 2-1 Scratch 程式設 計－陣 列篇	10 分鐘	具有陣列概念的清單（課本第 158、159 頁） 【教師提問】在計算全班 30 位學生的成績時，變數與清單有何差異？ 【互動討論】從程式的定義與資料筆數等項目，討論變數與清單的差別。 1. 配合圖 2-4 清單與陣列的對應，說明清單對應的陣列名稱、索引值、元素，並以 8 年 1 班全班成績舉例說明。 ◎補充資源：說明變數與清單的差別。 <table><tr><th>項目</th><th>變數</th><th>清單</th></tr><tr><td>程式定義</td><td>存放的資料內容可改變。</td><td>存放同性質的資料，資料內容可以改變。</td></tr><tr><td>資料筆數</td><td>一個變數中，只能存放一筆資料。</td><td>一個清單中，可以存放多筆資料。</td></tr><tr><td>資料型態</td><td>存放的資料型態有數字、字串，一個變數中只能存放其中一種型態。</td><td>存放的資料型態有數字、字串，一個清單中能同時存放數字及字串。</td></tr><tr><td>資料操作</td><td>能對資料做指派、修改。</td><td>能對資料做增加、刪除、插入、查詢等。</td></tr><tr><td>資料保存</td><td>變數的資料修改後，原始的資料將被覆蓋。</td><td>清單的資料，依使用的操作指令，決定資料是否被保留。</td></tr></table> 2. 建立清單：配合圖 2-5 建立 Scratch 清單，說明清單建立的方式。 3. 產生各種清單積木：配合圖 2-6 各種清單積木，說明清單的積木功能，包含新增、刪除、插入、取代、讀取、判斷和顯示。 ※說明重點：在 Scratch 中，用清單來表示陣列，而清單的名稱、項目編號與項目數值分別對應陣列的名稱、索引值與元素。 ◎參考影片：scratch 清單。 https://youtu.be/m60KFpdaXGo 【學生實作】跟著教師的步驟操作，建立 8 年 1 班全班成績清單，並產生各種清單積木。	項目	變數	清單	程式定義	存放的資料內容可改變。	存放同性質的資料，資料內容可以改變。	資料筆數	一個變數中，只能存放一筆資料。	一個清單中，可以存放多筆資料。	資料型態	存放的資料型態有數字、字串，一個變數中只能存放其中一種型態。	存放的資料型態有數字、字串，一個清單中能同時存放數字及字串。	資料操作	能對資料做指派、修改。	能對資料做增加、刪除、插入、查詢等。	資料保存	變數的資料修改後，原始的資料將被覆蓋。	清單的資料，依使用的操作指令，決定資料是否被保留。
項目	變數	清單																		
程式定義	存放的資料內容可改變。	存放同性質的資料，資料內容可以改變。																		
資料筆數	一個變數中，只能存放一筆資料。	一個清單中，可以存放多筆資料。																		
資料型態	存放的資料型態有數字、字串，一個變數中只能存放其中一種型態。	存放的資料型態有數字、字串，一個清單中能同時存放數字及字串。																		
資料操作	能對資料做指派、修改。	能對資料做增加、刪除、插入、查詢等。																		
資料保存	變數的資料修改後，原始的資料將被覆蓋。	清單的資料，依使用的操作指令，決定資料是否被保留。																		



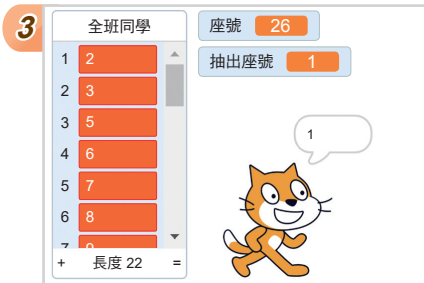
節次 章節	教學備註	教學流程與注意事項
第 1 節 2-1 Scratch 程式設 計－陣 列篇	10 分鐘  	具有陣列概念的清單（課本第 160、161 頁） 1. 新增資料到清單：說明新增資料到清單的方式，並以 8 年 1 班全班成績操作實例介紹。 (1) 添加積木：配合圖 2-7 新增資料到清單裡，逐筆添加每位同學成績至清單。 (2) 匯入資料：配合圖 2-8 匯入多筆資料到清單裡，將每位同學成績建立成一個檔案，再把檔案一次匯入至清單。 ◎參考影片 1：清單匯入資料的方式（.csv 檔）。 https://youtu.be/VrbVLVJY96A ◎參考影片 2：清單匯入及匯出（.txt 檔）。 https://youtu.be/qY3UJQJX3ZQ 2. 讀取清單裡的資料：說明讀取清單裡資料的方式，並以 8 年 1 班全班成績操作實例介紹。 (1) 特定筆資料：配合圖 2-9 讀取清單裡的資料，說明使用單一積木指定清單內的第幾筆資料。 (2) 連續筆資料：配合圖 2-10，利用重複結構來讀取清單裡的資料，說明使用計次式迴圈，連續讀取清單內的多筆資料。 【學生實作】 跟著教師的步驟操作。 (1) 新增 1～30 號同學的成績到清單，或匯入 8 年 1 班成績到清單。 (2) 使用讀取清單裡的第一筆資料積木或使用重複結構，說出 1～30 號同學的成績。
第 1 節 2-1 Scratch 程式設 計－陣 列篇	5 分鐘  	清單的實作（課本第 162、163 頁） 【範例實作】 將小星星簡譜新增至清單，演奏出小星星的音樂。 【互動討論】 討論小星星簡譜，並列出清單與重複結構。 1. 播放清單的實作執行結果，並說明清單的新增與讀取資料。 ◎參考影片：翰林國中科技一起學程式。 https://program.hle.com.tw 2. 播放小星星影片，說明程式撰寫過程。 ◎參考影片：小星星。 https://url-m4h0.hle.com.tw/8b-2-3 步驟 1 配合圖 2-11 小星星簡譜，建立小星星簡譜.txt 檔。 步驟 2 新增小星星清單。 步驟 3 匯入小星星簡譜。 步驟 4 演奏小星星。

節次 章節	教學備註	教學流程與注意事項
第 1 節 2-1 Scratch 程式設計－陣 列篇	5 分鐘	【學生實作】跟著教師的步驟操作。 (1)建立小星星簡譜 .txt 檔。 (2)新增小星星清單。 (3)匯入小星星簡譜 .txt 檔。 (4)依提示的積木進行組裝，完成演奏小星星的程式。 【課堂練習】請運用本範例的演奏小星星，加上節拍，使音樂段落更分明。 (1)請先找出小星星的節拍，並建立 .txt 檔。 (2)讓舞臺區呈現小星星和節拍清單。 (3)程式執行後，依照節拍演奏小星星。 ※解答請參閱備課用書第 121 頁。
第 2 節 2-1 Scratch 程式設計－陣 列篇	5 分鐘	陣列的應用－計算成績（課本第 164、165 頁） 【範例實作】導師想知道班上同學國文測驗的平均分數。請設計一個程式，計算班上 25 位學生國文測驗成績的平均分數。 【互動討論】討論計算成績的運作方式，先建立一個清單，再匯入測驗成績 .txt 檔到成績單清單，並計算平均分數。 1. 播放計算成績的執行結果，並說明運作流程包括： (1)建立空清單。 (2)匯入測驗成績 .txt 檔到成績單清單。 (3)計算平均分數，並讓小貓說出結果。 1  2  3  ◎參考影片：翰林國中科技一起學程式。 https://program.hle.com.tw





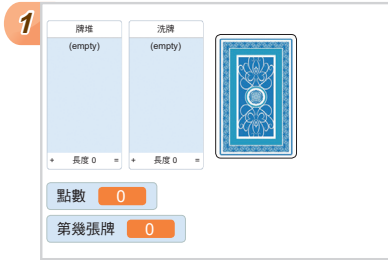
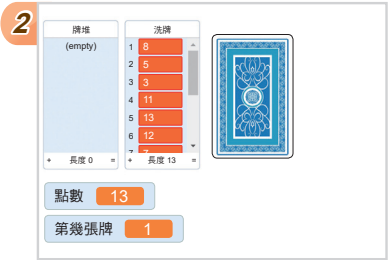
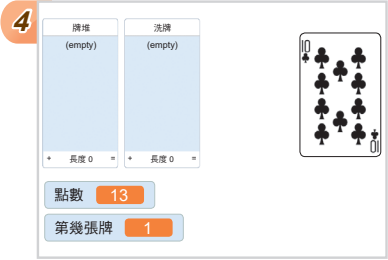
節次 章節	教學備註	教學流程與注意事項
第 2 節 2-1 Scratch 程式設 計－陣 列篇	10 分鐘 	2. 問題分析：針對計算成績，進行問題分析，了解範例的解題步驟。 (1)如何儲存 25 位學生的測驗成績？ (2)如何計算總分？ 第一次 總分 0 + 第一項 90 → 總分 90 = 第一項 第二次 總分 90 + 第二項 80 → 總分 170 = 第一項 + 第二項 第三次 總分 170 + 第三項 90 → 總分 260 = 第一項 + 第二項 + 第三項 ⋮ (3)如何計算平均分數？ ①執行時，如何取得總分？ ②執行時，如何表示全班人數？ 3. 播放計算成績影片，說明程式撰寫過程。 ◎參考影片：計算成績。 https://url-m4h0.hle.com.tw/8b-2-4
第 2 節 2-1 Scratch 程式設 計－陣 列篇	20 分鐘	陣列的應用－計算成績（課本第 165、166 頁） 1. 透過問題拆解，練習建立清單與撰寫計算成績的程式。 (1)問題拆解 1：如何儲存 25 位學生的測驗成績？ 步驟 1 教師操作設定成績單清單。 步驟 2 教師操作在清單上匯入測驗成績 .txt 檔。 (2)問題拆解 2：如何計算總分？ 步驟 3 教師操作新增總分與第幾項的變數。 步驟 4 設計計算總分的程式。 (3)問題拆解 3：如何計算平均分數？ 步驟 5 設計計算出平均分數，並讓小貓說出結果的程式。 ※說明重點： ①總分除以全班人數，計算平均分數。 ②讓小貓說出：「平均分數是幾分」。 【學生實作】 跟著教師的步驟操作。 (1)設定成績單清單。 (2)匯入測驗成績 .txt 檔。 (3)新增總分與第幾項的變數。 (4)依提示的積木進行組裝，完成計算總分的程式。 (5)依提示的積木進行組裝，完成計算平均的程式。

節次 章節	教學備註	教學流程與注意事項
第 2 節 2-1 Scratch 程式設計－陣 列篇	10 分鐘	【課堂練習】使用全班同學的身高資料，分別計算出全班、男生和女生的平均身高。 (1)請分別統計全班男生和女生的身高資料，並建立 .txt 檔。 (2)讓舞臺區呈現全班男生總身高、全班女生總身高和第幾項變數，以及全班男生身高和全班女生身高清單。 (3)程式執行後，依照全班男生身高資料，計算平均身高，並讓小貓說出：「男生平均身高是幾公分」。 (4)接著再依照全班女生身高資料，計算平均身高，並讓小貓說出：「女生平均身高是幾公分」。 (5)最後依照全班男生和女生身高資料，計算全班平均身高，並讓小貓說出：「全班平均身高是幾公分」。 ※解答請參閱備課用書第 122、123 頁。
第 3 節 2-1 Scratch 程式設計－陣 列篇	5 分鐘	陣列的應用－抽號碼（課本第 167、168 頁） 【範例實作】體育老師要請 4 位同學幫忙到體育器材室搬器材，請設計一個程式，從 26 位同學中，隨機選出 4 位同學去體育器材室搬器材。 【互動討論】討論抽號碼的運作方式，先建立一個清單，再新增 1～26 號到清單中，點擊小貓，依序說出抽出 4 位同學的座號。 1. 播放抽號碼的執行結果，並說明運作流程包括： (1)建立空清單。 (2)新增 1～26 號到清單。 (3)點擊小貓，依序說出抽出 4 位同學的座號。 1  2  3  ◎參考影片：翰林國中科技一起學程式。 https://program.hle.com.tw





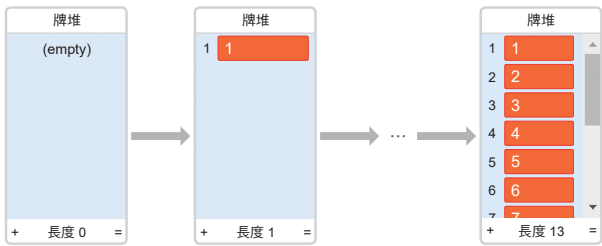
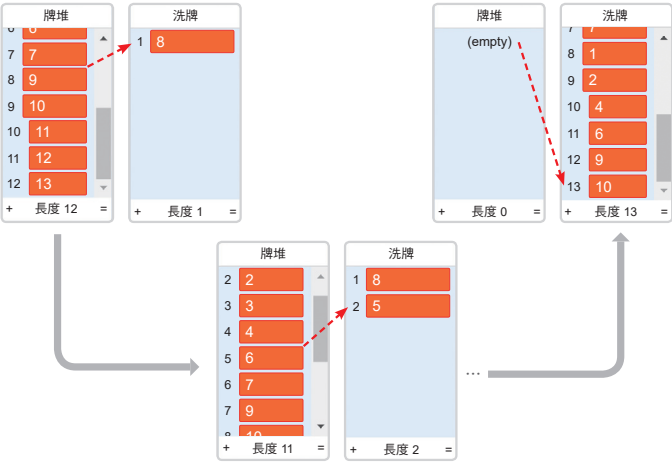
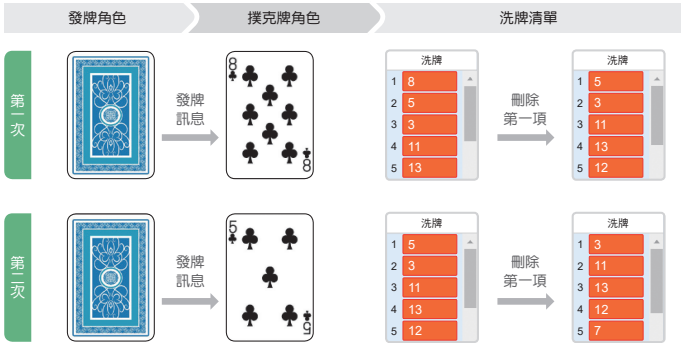
節次 章節	教學備註	教學流程與注意事項
第 3 節 2-1 Scratch 程式設 計－陣 列篇	10 分鐘 	2. 問題分析：針對抽號碼，進行問題分析，了解範例的解題步驟。 (1)如何儲存全班 26 位同學的座號？ (2)如何抽出 4 位同學？ 3. 播放抽號碼影片，說明程式撰寫過程。 ◎參考影片：抽號碼。 https://url-m4h0.hle.com.tw/8b-2-5
第 3 節 2-1 Scratch 程式設 計－陣 列篇	20 分鐘	陣列的應用－抽號碼（課本第 168、169 頁） 1. 透過問題拆解，練習建立清單與撰寫儲存全班同學座號的程式。 (1)問題拆解 1：如何儲存全班 26 位同學的座號？ 步驟 1 教師操作新增全班同學清單。 步驟 2 教師操作新增座號的變數。 步驟 3 將座號放入全班同學清單。 (2)問題拆解 2：如何抽出 4 位同學？ 步驟 4 教師操作新增抽出座號的變數。 步驟 5 設計抽出 4 位同學的程式。 ※說明重點： ①點擊小貓時，設定抽出座號的變數初始值，並隨機抽出全班同學清單內的座號。 ②抽出座號時，在全班同學清單刪除抽出的座號後，讓小貓說出該座號。 ③抽出座號後，再繼續抽下一位同學，直至抽完 4 位同學。 【學生實作】跟著教師的步驟操作。 (1)新增全班同學清單。 (2)新增座號的變數。 (3)依提示的積木進行組裝，完成將座號放入全班同學清單的程式。 (4)新增抽出座號的變數。 (5)依提示的積木進行組裝，完成抽出 4 位同學的程式。

節次 章節	教學備註	教學流程與注意事項
第 3 節 2-1 Scratch 程式設計－陣 列篇	10 分鐘	【課堂練習】班上有學生 32 人，座號分別為 1～32 號，老師透過電腦進行抽籤，抽到的兩位同學是今天的值日生。 (1)舞臺區呈現籤筒清單。 (2)程式執行後，籤筒要有 1～32 號，老師說出：「按我抽出值日生！」。 (3)老師被點擊後，隨機抽出座號，並依序說出：「值日生是幾號」，共抽出兩位值日生。 ※解答請參閱備課用書第 124 頁。
第 4 節 2-1 Scratch 程式設計－陣 列篇	5 分鐘	陣列的應用－撲克發牌（課本第 170～172 頁） 【範例實作】魔術師將一疊撲克牌洗牌後，將撲克牌一張張發給現場的觀眾。請設計一個程式，將 13 張撲克牌洗牌後，依序將牌翻出。 【互動討論】討論撲克發牌的運作方式包括：牌堆、洗牌、發牌的方式與發完撲克牌後的撲克牌背面圖示。 1. 播放撲克發牌的執行結果，說明運作流程包括： (1)先建立牌堆及洗牌的空清單。 (2)牌堆清單先依序放入 1～13 的點數，再進行洗牌，並將洗牌的結果呈現在洗牌清單。 (3)用滑鼠點一下撲克牌背面，發出一張牌，並將該牌從洗牌清單中刪除。 (4)發完撲克牌後，撲克牌背面圖示會消失。    



◎參考影片：翰林國中科技一起學程式。
<https://program.hle.com.tw>



節次 章節	教學備註	教學流程與注意事項
第 4 節 2-1 Scratch 程式設 計－陣 列篇	10 分鐘	2. 問題分析：針對撲克發牌，進行問題分析，了解範例的解題步驟。 (1)如何表示十三張撲克牌？ ①執行時，如何建立發牌角色？ ②執行時，如何建立撲克牌角色？ (2)如何進行洗牌？ ①先將撲克牌依序放入牌堆清單中。  ②隨機抽出一張牌放入洗牌清單中，直到 13 張牌被抽完。  (3)如何處理發牌動畫？  3. 播放撲克發牌影片，說明程式撰寫過程。 ◎參考影片：撲克發牌。 https://url-m4h0.hle.com.tw/8b-2-6 

節次 章節	教學備註	教學流程與注意事項
第 4 節 2-1 Scratch 程式設計－陣 列篇	20 分鐘	陣列的應用－撲克發牌（課本第 173、174 頁） 1. 透過問題拆解，練習建立清單與撰寫撲克發牌的程式。 (1)問題拆解 1：如何表示十三張撲克牌？ 步驟 1 教師操作新增角色，從電腦中匯入發牌、撲克牌角色。 步驟 2 教師操作在撲克牌的造型面板中，從電腦匯入 1～13 的點數造型。 (2)問題拆解 2：如何進行洗牌？ 步驟 3 教師操作新增牌堆與洗牌清單。 步驟 4 教師操作新增點數與第幾張牌的變數。 步驟 5 設計將點數放入牌堆清單的程式。 步驟 6 設計隨機抽出一張牌放入洗牌清單中，直到 13 張牌被抽完的程式。 (3)問題拆解 3：如何處理發牌動畫？ 步驟 7 設計發牌角色的動畫程式。 步驟 8 設計撲克牌角色的動畫程式。 ※說明重點： ①點擊發牌時，會顯示一張撲克牌，直到洗牌清單內沒有點數則隱藏發牌。 ②程式執行時，讓撲克牌隱藏。點擊發牌後，讓撲克牌變換洗牌清單中第一項對應的點數造型，並刪除該點數後顯示。 【學生實作】 跟著教師的步驟操作。 (1)從電腦中匯入發牌、撲克牌角色。 (2)匯入撲克牌角色 1～13 的點數造型。 (3)新增牌堆與洗牌清單。 (4)新增點數與第幾張牌的變數。 (5)依提示的積木進行組裝，完成將點數放入牌堆清單的程式。 (6)依提示的積木進行組裝，完成隨機抽出一張牌放入洗牌清單中，直到 13 張牌被抽完的程式。 (7)依提示的積木進行組裝，完成發牌角色的程式。 (8)依提示的積木進行組裝，完成撲克牌角色的程式。



節次 章節	教學備註	教學流程與注意事項
第 4 節 2-1 Scratch 程式設 計－陣 列篇	10 分鐘	【課堂練習】餐廳最近舉辦活動，準備了不同的飯後甜點贈送給前五位客人，但每個甜點都只有一份，因此餐廳將甜點進行編號，讓客人點選碗的時候，就會隨機抽出一個號碼，餐廳則提供對應的甜點。 (1)讓舞臺區呈現今日甜點和飯後甜點清單。 (2)新增碗、甜點角色與其造型，造型編號：1（蘋果）、2（香蕉）、3（甜甜圈）、4（柳橙）、5（西瓜）。 (3)甜點角色的造型編號會對應今日甜點清單的項目內容順序。 (4)程式執行後，點選碗時，隨機抽出一個飯後甜點，並說出：「抽到的甜點編號是…」。 (5)當甜點被抽完時，碗會消失不見，避免有客人再次抽獎。 ※解答請參閱備課用書第 125～127 頁。
第 5 節 習作	30 分鐘	配合題（習作第 49～56 頁） 1. 學生練習習作第 2 章配合題－環保測驗。 【範例實作】在畫面中，以問答題的排列方式呈現，小貓在畫面的中間，按下綠旗後，會隨機取出一題環保題目，用對話框的方式來敘述題目，而你可以輸入答案至下方的答題框內，再按下打勾的按鈕，小貓就會告訴你是否答對。 2. 問題分析：針對環保測驗，進行問題分析，並利用積木進行問題實作。 (1)如何把題目儲存到題庫清單中？ (2)如何讓小貓隨機說出題目？ (3)如何讓使用者輸入答案？ (4)如何讓小貓判斷答案是否正確？ 【學生實作】依照問題分析步驟，完成 Scratch 程式碼的配對。 3. 學生練習習作第 2 章配合題－星際爭霸。 【範例實作】在畫面中，以一個太空圖片當作背景，有三部外星太空船及一部地球防衛軍太空船，按下綠旗後，用滑鼠控制地球防衛軍太空船左右移動，按下滑鼠按鍵會發射子彈攻擊。將三部左右移動的外星太空船，分別成功擊中三次即可過關。

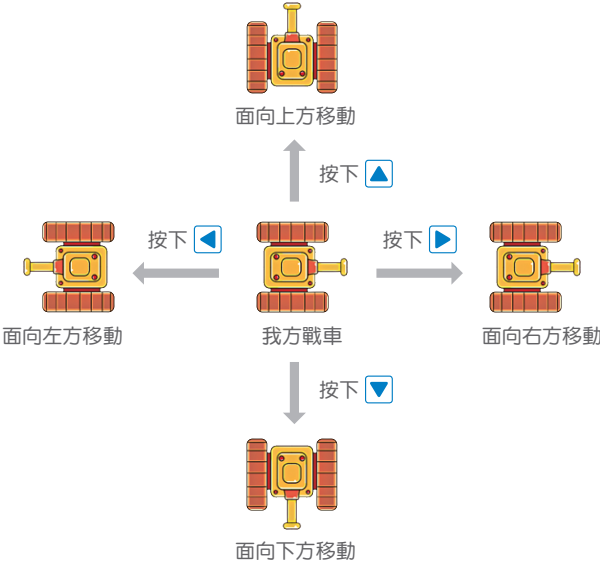
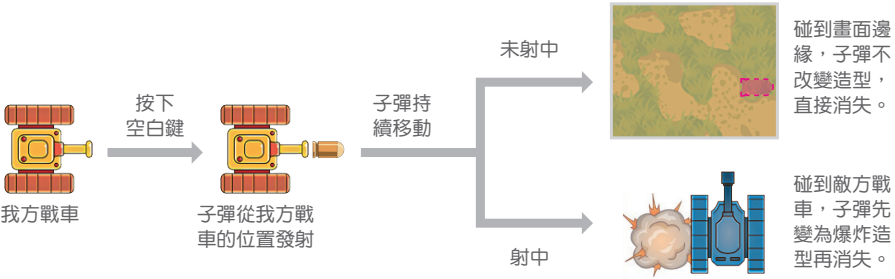
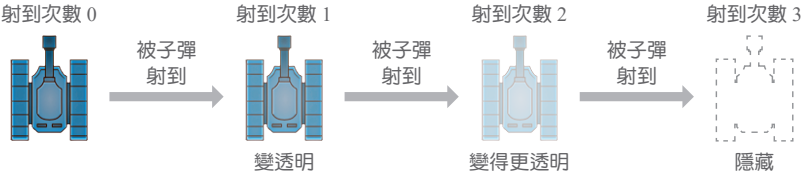
節次 章節	教學備註	教學流程與注意事項
第 5 節 習作	15 分鐘	4. 問題分析：針對星際爭霸，進行問題分析，並利用積木進行問題實作。 (1)如何建立背景、背景音樂？ (2)如何建立地球防衛軍太空船、子彈、外星太空船角色？ (3)如何用滑鼠控制地球防衛軍太空船的方向？ (4)如何設定滑鼠發射子彈？ (5)如何讓外星太空船左右移動？ (6)如何判斷子彈射到外星太空船？ (7)如何記錄外星太空船被消滅的數目？ 【學生實作】依照問題分析步驟，完成 Scratch 程式碼的配對。 5. 教師檢討習作第 2 章配合題－環保測驗。 6. 教師檢討習作第 2 章配合題－星際爭霸。
第 6 節 2-2 Scratch 程式設 計－角色 變數篇	5 分鐘	引言（課本第 175 頁） 【教師提問】在設計遊戲程式的時候，經常會出現多個類似的角色，如何讓每個角色建立屬於自己的角色變數？ 【互動討論】討論建立角色變數的方式。 1. 配合圖 2-12 說明當點擊角色時，角色變數會依不同角色，各自顯示被點擊的次數。 ◎補充資源：說明變數。 在程式設計過程中，若需要記錄某些文字或數字資料，可以用一個名稱記錄起來，且暫存在電腦中。因資料內容是可變動的，所以這個名稱就是變數。
第 6 節 2-2 Scratch 程式設 計－角色 變數篇	5 分鐘	全域變數的概念（課本第 176、177 頁） 【範例實作】使用全域變數，讓小貓、小狗和蝙蝠共用一個變數，當被點擊時，累積計算點擊次數。 1. 播放全域變數概念的執行結果，並說明全域變數是所有角色都可以使用的變數。 ◎參考影片：翰林國中科技一起學程式。 https://program.hle.com.tw 2. 播放角色變數的影片，說明程式撰寫過程。 ◎參考影片：角色變數的概念。 https://url-m4h0.hle.com.tw/8b-2-7 3. 全域變數的實作，並以小貓、小狗與蝙蝠被點幾下操作範例介紹。 步驟1 教師操作新增被點幾下的變數。 步驟2 設計小貓被點幾下的程式。 步驟3 教師操作新增 Dog2 與 Bat 角色。



節次 章節	教學備註	教學流程與注意事項
第 6 節 2-2 Scratch 程式設 計－角色 變數篇	5 分鐘	步驟 4 複製小貓角色的程式至小狗、蝙蝠角色上。 步驟 5 執行程式結果。 ※說明重點：設定被點幾下的變數初始值（適用於所有角色），讓小貓被點擊時，被點幾下的變數增加 1。 【學生實作】 跟著教師的步驟操作。 (1) 新增被點幾下的變數，並選擇適用於所有角色。 (2) 在小貓身上撰寫被點幾下的程式。 (3) 從角色範例庫中，新增 Dog2 與 Bat 角色。 (4) 將小貓角色的程式複製到小狗、蝙蝠角色上。 (5) 執行結果，依序在三個角色上各點一下，小貓角色會說出 1，蝙蝠角色會說出 2，小狗角色會說出 3。
第 6 節 2-2 Scratch 程式設 計－角色 變數篇	15 分鐘  	角色變數的概念（課本第 178、179 頁） 【範例實作】 使用角色變數，讓三隻小貓各自一個變數，當被點擊時，分別計算點擊次數。 1. 播放角色變數概念的執行結果，並說明角色變數是某個角色才能使用的變數。 ◎參考影片：翰林國中科技一起學程式。 https://program.hle.com.tw 2. 播放角色變數的影片，說明程式撰寫過程。 ◎參考影片：角色變數的概念。 https://url-m4h0.hle.com.tw/8b-2-7 3. 角色變數的實作，並以小貓被點幾下操作範例介紹。 步驟 1 教師操作新增被點幾下的變數。 步驟 2 設計小貓被點幾下的程式。 步驟 3 複製兩隻小貓角色與程式。 步驟 4 執行程式結果。 ※說明重點： (1) 設定被點幾下的變數初始值（僅適用當前角色），讓小貓被點擊時，該角色被點幾下的變數增加 1。 (2) 介紹全域變數與角色變數的差別，包含特性、設定方式、執行結果。 【學生實作】 跟著教師的步驟操作。 (1) 新增被點幾下的變數，並選擇僅適用當前角色。 (2) 在小貓身上撰寫被點幾下的程式。 (3) 複製兩隻小貓角色與程式，讓畫面有三隻小貓。 (4) 執行結果，依序在三隻小貓身上各點一下，每隻小貓角色會說出 1。

節次 章節	教學備註	教學流程與注意事項
第 6 節 2-2 Scratch 程式設 計－角色 變數篇	5 分鐘 	角色變數的應用－戰車王（課本第 180～182 頁） 【範例實作】在畫面中，以一個野外場地圖片當作背景，有兩輛敵方戰車和一輛我方戰車，按下綠旗後，用方向鍵控制我方戰車移動，當按下空白鍵時，我方戰車會發射子彈攻擊敵方戰車，若子彈擊中敵方戰車，會出現爆炸效果，當成功擊中敵方戰車三次，則可消滅它。看看你能不能把它們全部消滅。 【互動討論】討論控制戰車的方向、子彈發射的方式、爆炸的效果與全部消滅的方式。 1. 播放戰車王的執行結果，並說明運作流程包括： (1)畫面上有兩輛敵方戰車和一輛我方戰車。 (2)利用方向鍵控制我方戰車的方向，當按下空白鍵時，會發射子彈。 (3)當子彈擊中敵方戰車，會產生爆炸的效果，且戰車變透明。 (4)如果射中敵方戰車三次，即可消滅它。     ◎參考影片：翰林國中科技一起學程式。 https://program.hle.com.tw 2. 問題分析：針對戰車王，進行問題分析，了解範例的解題步驟。 (1)如何建立背景與角色？ ①執行時，如何建立背景？ ②執行時，如何建立我方戰車、子彈與敵方戰車角色？



節次 章節	教學備註	教學流程與注意事項
第 6 節 2-2 Scratch 程式設 計－角色 變數篇	10 分鐘	(2)如何用方向鍵控制我方戰車？  (3)如何用空白鍵發射子彈？  (4)如何讓敵方戰車自動四處遊走？ 持續移動期間，每隔一段時間，從上、下、左、右四個方向中，隨機選出一個方向繼續移動。 (5)如何判斷子彈射到敵方戰車，並記錄敵方戰車被射到的次數？ ①執行時，如何判斷子彈射到敵方戰車？ ②執行時，如何設定被射到的次數？ ③執行時，如何記錄敵方戰車被射到的次數？  3. 播放戰車王影片，說明程式撰寫過程。 ◎參考影片：戰車王。 https://url-m4h0.hle.com.tw/8b-2-8



節次 章節	教學備註	教學流程與注意事項
第 7 節 2-2 Scratch 程式設 計－角色 變數篇	15 分鐘	角色變數的應用－戰車王（課本第 182、183 頁） - 透過問題拆解，練習建立背景與角色。 - 問題拆解 1：如何建立背景與角色？ - 步驟 1 教師操作新增背景，從電腦中匯入野外場地背景。 - 步驟 2 教師操作新增角色，從電腦中匯入我方戰車、子彈與敵方戰車角色。 - 步驟 3 教師操作在子彈的造型面板中，從電腦匯入子彈爆炸的造型。 - 透過問題拆解，練習撰寫我方戰車移動方向、發射子彈的程式。 - 問題拆解 2：如何用方向鍵控制我方戰車？ - 步驟 4 設計我方戰車可以用鍵盤的方向鍵移動戰車位置的程式。 - 問題拆解 3：如何用空白鍵發射子彈？ - 步驟 5 設計我方戰車準備發射子彈的動畫程式。 - 步驟 6 設計發射子彈的動畫程式。 ※說明重點： - 按下空白鍵時，讓我方戰車發射子彈。 - 讓子彈一開始先隱藏，按下空白鍵後，讓子彈變換造型後顯示，並不斷的向前移動直至碰到畫面邊緣後隱藏。 【學生實作】 跟著教師的步驟操作。 - 從電腦中匯入野外場地背景。 - 從電腦中匯入我方戰車、子彈與敵方戰車角色。 - 從電腦中匯入子彈爆炸的造型。 - 依提示的積木進行組裝，完成利用鍵盤的方向鍵移動戰車位置的程式。 - 依提示的積木進行組裝，完成我方戰車準備發射子彈的程式。 - 依提示的積木進行組裝，完成發射子彈的程式。
第 7 節 2-2 Scratch 程式設 計－角色 變數篇	10 分鐘	角色變數的應用－戰車王（課本第 184、185 頁） - 透過問題拆解，練習撰寫敵方戰車自動移動的程式。 - 問題拆解 4：如何讓敵方戰車自動四處遊走？ - 步驟 7 設計敵方戰車四處遊走的動畫程式。 - 透過問題拆解，練習撰寫子彈射到敵方戰車的程式。 - 問題拆解 5：如何判斷子彈射到敵方戰車，並記錄敵方戰車被射到的次數？ - 步驟 8 教師操作新增打到幾次的變數。 - 步驟 9 設計敵方戰車被射中的動畫程式。 - 步驟 10 設計子彈射到敵方戰車後變換造型的程式。

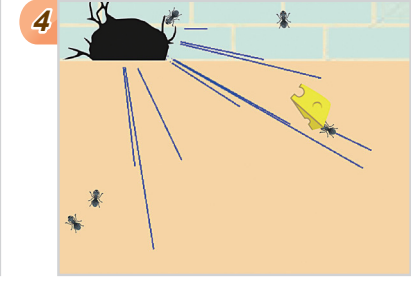
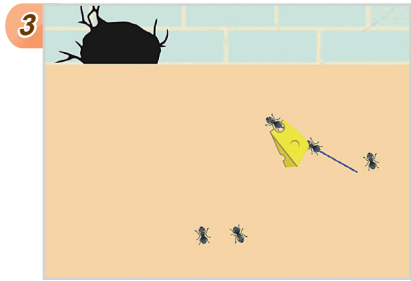
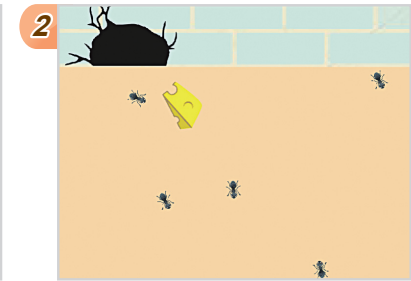
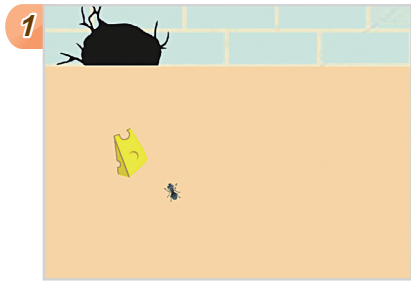
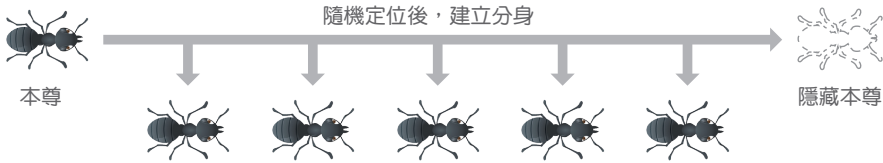


節次 章節	教學備註	教學流程與注意事項
第 7 節 2-2 Scratch 程式設 計－角色 變數篇	5 分鐘	※說明重點： ①讓敵方戰車不斷的向前移動，並隨機變換方向。 ②設定打到幾次的變數初始值（僅適用當前角色）。 ③讓敵方戰車顯示，每次碰到子彈後變透明。 ④當子彈射中敵方戰車時，讓子彈變換造型後隱藏。 【學生實作】跟著教師的步驟操作。 (1)依提示的積木進行組裝，完成敵方戰車四處遊走的程式。 (2)新增打到幾次的變數，並選擇僅適用當前角色。 (3)依提示的積木進行組裝，完成敵方戰車被射中的程式。 (4)依提示的積木進行組裝，完成子彈射到敵方戰車後變換造型的程式。
第 7 節 2-2 Scratch 程式設 計－角色 變數篇	15 分鐘	角色變數的應用－戰車王（課本第 186 頁） 1. 透過問題拆解，練習撰寫記錄敵方戰車被射到次數的程式？ (1)問題拆解 5：如何判斷子彈射到敵方戰車，並記錄敵方戰車被射到的次數？ - 步驟 11 設計記錄敵方戰車被射到次數的程式。 - 步驟 12 複製一個敵方戰車角色與程式，使得畫面出現兩輛敵方戰車。 ※說明重點：敵方戰車被子彈射中時，讓該角色打到幾次的變數增加 1，直至碰到子彈三次後隱藏。 【學生實作】跟著教師的步驟操作。 (1)依提示的積木進行組裝，設定打到幾次的變數為 0 與改變 1，完成記錄敵方戰車被射到次數的程式。 (2)複製一個敵方戰車角色與程式。 【課堂練習】在畫面中，以一個野外場地圖片當作背景，有一輛我方戰車（玩家 1）和一輛敵方戰車（玩家 2），按下綠旗後，雙方玩家各自用設定的方向鍵控制戰車移動，當按下子彈的設定鍵時，會發射子彈攻擊對方戰車，若子彈擊中對方戰車，會出現爆炸效果且戰車會縮小，當成功擊中對方戰車十次，則可消滅它。 (1)程式執行前，畫面上有一輛我方戰車和一輛敵方戰車，畫面左上角可以記錄被擊中的次數。 (2)程式執行後，利用 W、A、S、D 鍵控制我方戰車的方向，當按下空白鍵時，會發射子彈；利用方向（↑、←、↓、→）鍵控制敵方戰車的方向，當按下數字 0 鍵時，會發射子彈。 (3)當子彈射中對方戰車，會產生爆炸的效果，且擊中第一次時，戰車的尺寸會縮小，擊中第二次時，戰車尺寸會再縮小，以此類推；成功擊中對方十次，即可消滅對方。 ※解答請參閱備課用書第 128～131 頁。

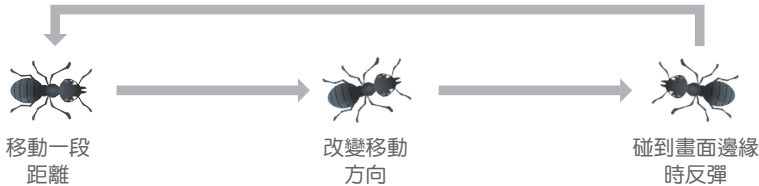
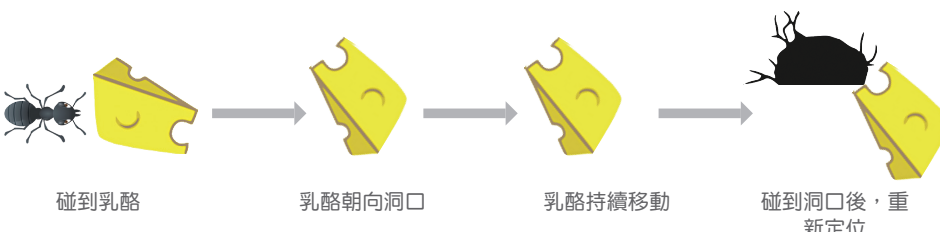
節次 章節	教學備註	教學流程與注意事項
第 8 節 2-3 Scratch 程式設 計—分身 篇	5 分鐘	引言（課本第 187 頁） 【教師提問】在設計遊戲程式的時候，經常會需要把一個角色複製很多個，這時候就會產生不同的角色上都有程式碼，如果要更新所有角色的程式碼，就要在不同角色上逐一修改程式碼。如何把程式碼歸納在一個角色上，修改程式碼也只需要更改一次？ 【互動討論】討論建立角色分身的概念。 1.說明重複出現的角色，可以透過分身來精簡程式碼。
第 8 節 2-3 Scratch 程式設 計—分身 篇	10 分鐘  	不使用分身的概念（課本第 187、188 頁） 【範例實作】不使用分身，讓十隻小貓不斷的走路。 1.播放不使用分身概念的執行結果，並說明不使用分身的概念。 ◎參考影片：翰林國中科技一起學程式。 https://program.hle.com.tw 2.播放分身的概念影片，說明程式撰寫過程。 ◎參考影片：分身的概念。 https://url-m4h0.hle.com.tw/8b-2-9 3.不使用分身的實作，以小貓走路操作範例介紹。 步驟1 設計小貓走路、變換造型的程式。 步驟2 複製十隻小貓角色與程式。 步驟3 執行程式結果。 ※說明重點：讓小貓定位到隨機位置後，不斷的移動並變換造型，當碰到畫面邊緣就折返。 【學生實作】跟著教師的步驟操作。 (1)在小貓身上撰寫走路、變換造型的程式。 (2)複製十隻小貓角色與程式，讓畫面有十隻小貓。 (3)執行結果，十隻小貓定位到隨機位置後，不斷的移動並變換造型，當碰到畫面邊緣就折返。
第 8 節 2-3 Scratch 程式設 計—分身 篇	5 分鐘  	分身的概念（課本第 188～190 頁） 【範例實作】使用分身，讓十隻小貓不斷的走路。 1.播放使用分身概念的執行結果，並說明使用分身的概念。 ◎參考影片：翰林國中科技一起學程式。 https://program.hle.com.tw 2.播放分身的概念影片，說明程式撰寫過程。 ◎參考影片：分身的概念。 https://url-m4h0.hle.com.tw/8b-2-9



節次 章節	教學備註	教學流程與注意事項
第 8 節 2-3 Scratch 程式設 計－分身 篇	10 分鐘	3. 使用分身的實作，以小貓走路操作範例介紹。 步驟 1 設計在小貓身上撰寫分身的程式。 步驟 2 執行程式結果。 步驟 3 設計在小貓身上撰寫分身的走路、變換造型程式。 步驟 4 執行程式結果。 步驟 5 設計將小貓本尊隱藏的程式。 ※說明重點： (1) 讓小貓產生十個分身。 (2) 產生分身時，讓小貓定位到隨機位置後，不斷的移動並變換造型，當碰到畫面邊緣就折返。 (3) 讓小貓產生十個分身後本尊隱藏。 【學生實作】 跟著教師的步驟操作。 (1) 在小貓身上撰寫 10 個自己的分身程式，並定位到隨機位置。 (2) 在小貓身上撰寫分身的走路、變換造型程式。 (3) 在小貓身上撰寫本尊隱藏的程式。 (4) 執行結果，小貓本尊隱藏，產生十隻小貓分身，並定位到隨機位置後，不斷的移動與變換造型，當碰到畫面邊緣就折返。 4. 使用分身結合角色變數的實作，並以小貓走路操作範例介紹。 步驟 6 教師操作新增編號的變數。 步驟 7 設計在小貓身上撰寫分身走路的動畫程式。 步驟 8 執行程式結果。 ※說明重點： (1) 設定編號的變數初始值（僅適用當前角色），讓該角色編號的變數增加 1。 (2) 產生分身時，讓小貓定位到隨機位置後說出編號，再不斷的移動與變換造型，當碰到畫面邊緣就折返。 ◎補充資源：說明分身的原理。 (1) 複製分身的特性，是一種允許角色在專案執行時，創建自身為副本的功能，每個分身都具有與原始相同的外觀、聲音和積木腳本，但在其他方面是獨立的。 (2) 複製分身與複製角色不同，在角色區的角色副本是永久性的並出現在角色區視窗，而複製分身不會出現在下方角色區視窗中，按下停止符號時複製分身就消失，並且可以使用偵測積木去觸發其他角色做其他事件。 【學生實作】 跟著教師的步驟操作。 (1) 新增編號的變數，並選擇僅適用當前角色。 (2) 在小貓身上撰寫分身走路的動畫程式。 (3) 執行結果，當分身產生時，每個分身會說出不同的編號。

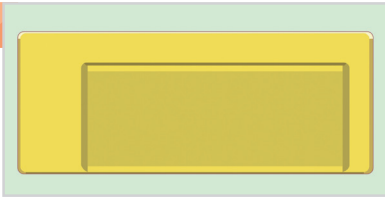
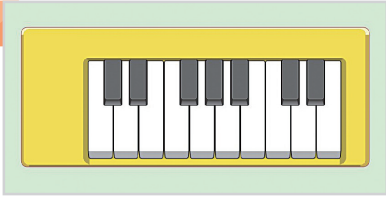
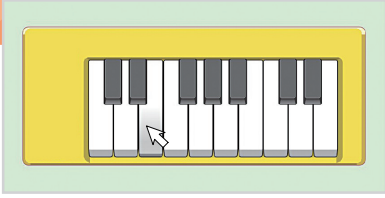
節次 章節	教學備註	教學流程與注意事項
第 8 節 2-3 Scratch 程式設 計－分身 篇	5 分鐘 	分身的應用－螞蟥搬乳酪（課本第 191、192 頁） 【範例實作】在畫面中，以一個牆角圖片為背景，有五隻螞蟥在洞口外四處移動，隨機出現一個乳酪，當螞蟥碰到乳酪時，會將它搬回洞穴，並留下軌跡。當乳酪被搬進洞裡時，則再隨機出現一個乳酪。 【互動討論】討論螞蟥如何尋找乳酪、留下軌跡，並再出現一個乳酪。 1. 播放螞蟥搬乳酪的執行結果，說明螞蟥搬乳酪的運作方式： (1)畫面上有一隻螞蟥和一塊乳酪。 (2)產生五隻螞蟥四處走動尋找乳酪。 (3)螞蟥碰到乳酪開始搬運，沿途留下搬運的軌跡。 (4)當乳酪被搬進洞裡後，再隨機出現一個乳酪，且畫面上會留下所有搬運的軌跡。  ◎參考影片：翰林國中科技一起學程式。 https://program.hle.com.tw 2. 問題分析：針對螞蟥搬乳酪，進行問題分析，了解範例的解題步驟。 (1)如何建立背景與角色？ ①執行時，如何建立背景？ ②執行時，如何建立乳酪、洞口與螞蟥角色？ (2)如何利用分身產生五隻螞蟥？ 



節次 章節	教學備註	教學流程與注意事項
第 8 節 2-3 Scratch 程式設 計—分身 篇	10 分鐘 	(3)如何讓螞蟻隨機到處亂走？  移動一段 距離 改變移動 方向 碰到畫面邊緣 時反彈 (4)如何判斷螞蟻找到乳酪？  碰到乳酪 面朝洞口，同時下 筆，並廣播訊息 螞蟻持續移動 碰到洞口停筆， 並繼續隨機移動 (5)如何產生新的乳酪？  碰到乳酪 乳酪朝向洞口 乳酪持續移動 碰到洞口後，重 新定位 3. 播放螞蟻搬乳酪影片，說明程式撰寫過程。 ◎參考影片：螞蟻搬乳酪。 https://url-m4h0.hle.com.tw/8b-2-10
第 9 節 2-3 Scratch 程式設 計—分身 篇	10 分鐘	分身的應用－螞蟻搬乳酪（課本第 193、194 頁） 1. 透過問題拆解，練習建立背景與角色。 (1)問題拆解 1：如何建立背景與角色。 步驟 1 教師操作新增背景，從電腦中匯入牆角背景。 步驟 2 教師操作新增角色，從電腦中匯入乳酪、洞口與螞蟻角色。 步驟 3 教師操作將洞口的角色放在畫面左上角。 2. 透過問題拆解，撰寫螞蟻分身的程式。 (1)問題拆解 2：如何利用分身產生五隻螞蟻？ 步驟 4 設計產生五隻螞蟻的程式。 ※說明重點：螞蟻先定位到隨機位置，再產生分身，並讓螞蟻產生五隻分身後本尊隱藏。

節次 章節	教學備註	教學流程與注意事項
第 9 節 2-3 Scratch 程式設 計—分身 篇	5 分鐘	【學生實作】 跟著教師的步驟操作。 (1)從電腦中匯入牆角背景。 (2)電腦腦中匯入乳酪、洞口與螞蟻角色。 (3)將洞口的角色放在畫面左上角 (4)依提示的積木進行組裝，完成利用畫筆功能，在建立五隻螞蟻的分身時，定位到隨機位置的程式。
第 9 節 2-3 Scratch 程式設 計—分身 篇	15 分鐘	分身的應用－螞蟻搬乳酪（課本第 194、195 頁） 1. 透過問題拆解，撰寫螞蟻隨機移動的程式。 (1)問題拆解 3：如何讓螞蟻隨機到處亂走？。 步驟 5 設計螞蟻到處亂走的動畫程式。 ※說明重點：螞蟻產生分身時，不斷的移動與隨機變換方向，當碰到畫面邊緣就折返。 2. 透過問題拆解，撰寫螞蟻找到乳酪的程式。 (1)問題拆解 4：如何判斷螞蟻找到乳酪？ 步驟 6 設計螞蟻搬乳酪的動畫程式。 ※說明重點：螞蟻找到乳酪時，讓螞蟻留下搬運的軌跡，並不斷往洞口移動直至碰到洞口。 【學生實作】 跟著教師的步驟操作。 (1)依提示的積木進行組裝，完成當螞蟻的分身產生時，不斷重複無限次的移動與變換方向的程式。 (2)依提示的積木進行組裝，完成判斷螞蟻碰到乳酪時，面朝洞口移動，並留下搬運軌跡的程式。
第 9 節 2-3 Scratch 程式設 計—分身 篇	5 分鐘	分身的應用－螞蟻搬乳酪（課本第 196 頁） 1. 透過問題拆解，撰寫產生新的乳酪程式。 (1)問題拆解 5：如何產生新的乳酪？ 步驟 7 設計乳酪的動畫程式。 ※說明重點：當乳酪被螞蟻找到時，讓乳酪不斷往洞口移動直至碰到洞口，再重新定位到隨機位置。 【學生實作】 跟著教師的步驟操作。 (1)依提示的積木進行組裝，完成螞蟻收到找到食物的訊息時，讓乳酪移動與搬進洞口，並在洞口外隨機位置再產生一個乳酪。



節次 章節	教學備註	教學流程與注意事項
第 9 節 2-3 Scratch 程式設 計－分身 篇	10 分鐘	【課堂練習】 在畫面中，以一個牆角圖片為背景，有三隻老鼠在洞口外四處移動，隨機出現一顆蘋果，當老鼠碰到蘋果時，會將它搬回洞穴，並留下軌跡。當蘋果被搬進洞裡時，則再隨機出現一顆蘋果。 (1)新增洞口、老鼠、蘋果角色。 (2)程式執行後，將洞口定位在 x：147，y：139。 (3)利用分身產生三隻老鼠，並隨機出現在地面上移動。 (4)當老鼠碰到蘋果後，開始出現搬運軌跡，並往洞口的方向移動。 (5)當蘋果碰到洞口後，找到幾個的變數增加 1，接著蘋果會在隨機位置上出現。 ※解答請參閱備課用書第 132～134 頁。
第 10 節 2-3 Scratch 程式設 計－分身 篇	5 分鐘	分身的應用－電子琴模擬（課本第 197、198 頁） 【範例實作】 在畫面中，以一個電子琴底座的圖片當作背景，有十個白鍵、七個黑鍵在琴座上，按下綠旗後，用滑鼠點一下琴鍵，會播放相對應的音階。 【互動討論】 討論電子琴底座有十個白鍵、七個黑鍵、滑鼠按下琴鍵播放音階的方式。 1. 播放電子琴模擬的執行結果，說明運作流程包括： (1)畫面中僅有一個電子琴底座。 (2)琴座上出現十個白鍵、七個黑鍵。 (3)滑鼠按一下琴鍵，會播放對應音階。 1  2  3   ◎參考影片：翰林國中科技一起學程式。 https://program.hle.com.tw

節次 章節	教學備註	教學流程與注意事項
第 10 節 2-3 Scratch 程式設 計—分身 篇	10 分鐘 	2. 問題分析：針對電子琴模擬，進行問題分析，了解範例的解題步驟。 (1)如何建立背景？ (2)如何建立琴鍵角色？ ①執行時，如何建立白鍵角色？ ②執行時，如何建立黑鍵角色？ (3)如何設定清單、角色變數來簡化程式？ (4)如何利用白鍵分身來簡化程式碼？ ①執行時，如何利用分身設定白鍵（DO～MI2）的位置？ ②分身產生後，如何設定白鍵被按下時，播放對應的音階？ (5)如何利用黑鍵分身來簡化程式碼？ ①執行時，如何利用分身設定黑鍵（DO#～RE#2）的位置？ ②分身產生後，如何設定黑鍵被按下時，播放對應的音階？ 3. 播放電子琴模擬影片，說明程式撰寫過程。 ◎參考影片：電子琴模擬。 https://url-m4h0.hle.com.tw/8b-2-11
第 10 節 2-3 Scratch 程式設 計—分身 篇	10 分鐘	分身的應用－電子琴模擬（課本第 199～202 頁） 1. 透過問題拆解，練習建立背景與角色。 (1)問題拆解 1：如何建立背景？ 步驟 1 教師操作新增背景，從電腦中匯入電子琴底座背景。 (2)問題拆解 2：如何建立琴鍵角色？ 步驟 2 教師操作新增角色，從電腦中匯入白鍵角色，並在白鍵的造型面板中，匯入白鍵被按下的造型。 【學生實作】 跟著教師的步驟操作。 (1)從電腦中匯入電子琴底座背景。 (2)從電腦中匯入白鍵與黑鍵角色。 (3)從電腦中匯入白鍵被按下與黑鍵被按下的造型。 2. 透過問題拆解，練習建立清單與撰寫琴鍵音階的程式。 (1)問題拆解 3：如何設定清單、角色變數來簡化程式碼？ 步驟 3 教師操作新增白鍵音階與黑鍵音階清單。 步驟 4 教師操作新增白鍵與黑鍵的變數。 步驟 5 設定將白鍵的音階數字，依序放到白鍵音階清單的程式。 步驟 6 設定將黑鍵的音階數字，依序放到黑鍵音階清單的程式。



節次 章節	教學備註	教學流程與注意事項
第 10 節 2-3 Scratch 程式設 計—分身 篇	5 分鐘	【學生實作】 跟著教師的步驟操作。 (1)新增白鍵音階與黑鍵音階清單。 (2)新增白鍵、黑鍵角色的編號變數，並選擇僅適用當前角色。 (3)依提示的積木進行組裝，完成白鍵的對應音階，添加 DO~MI2 對應的音階數值至白鍵音階清單的程式。 (4)依提示的積木進行組裝，完成黑鍵的對應音階，添加 DO#~RE#2 對應的音階數值至黑鍵音階清單的程式。
第 10 節 2-3 Scratch 程式設 計—分身 篇	15 分鐘	分身的應用－電子琴模擬（課本第 203～205 頁） 1. 透過問題拆解，撰寫白鍵角色功能的程式。 (1)問題拆解 4：如何利用白鍵分身來簡化程式碼？ 步驟 7 分析十個白鍵的坐標位置，再設計產生白鍵分身的程式。 步驟 8 設計白鍵的動畫程式。 ※說明重點： ①讓白鍵隱藏並變換白鍵正常的造型。 ②讓白鍵編號的變數增加 1，再產生十個白鍵分身。 ③當產生分身時，讓白鍵顯示並定位到指定位置。 ④當點擊白鍵時，變換白鍵按下的造型，並播放對應的音階後，再換回原造型。 【學生實作】 跟著教師的步驟操作。 (1)依提示的積木進行組裝，完成建立十個白鍵的分身，每個白鍵分身有自己的編號，依序為 1～10，並依編號將白鍵分身定位到電子琴底座位置上的程式。 (2)依提示的積木進行組裝，完成當白鍵被按下時，變換按下的造型，並依白鍵編號播放相對應的音階，播放完成後，再換回原來白鍵造型的程式。

節次 章節	教學備註	教學流程與注意事項
第 11 節 2-3 Scratch 程式設 計—分身 篇	10 分鐘	分身的應用－電子琴模擬（課本第 206～208 頁） 1. 透過問題拆解，撰寫黑鍵角色功能的程式。 (1)問題拆解 5：如何利用黑鍵分身來簡化程式碼？ 步驟 9 分析七個黑鍵的坐標位置，再設計產生黑鍵分身的程式。 步驟 10 設計黑鍵的動畫程式。 ※說明重點： ①讓黑鍵隱藏並變換黑鍵正常的造型。 ②讓黑鍵編號的變數增加 1，再產生七個黑鍵分身。 ③當產生分身時，讓黑鍵顯示並定位到指定位置。 ④當點擊黑鍵時，變換黑鍵按下的造型，並播放對應的音階後，再換回原造型。
第 11 節 2-3 Scratch 程式設 計—分身 篇	5 分鐘	【學生實作】 跟著教師的步驟操作。 (1)依提示的積木進行組裝，完成建立七個黑鍵的分身，每個黑鍵分身有自己的編號，依序為 1～7，並依編號將黑鍵分身定位到電子琴底座位置上的程式。 (2)依提示的積木進行組裝，完成當黑鍵被按下時，變換按下的造型，並依黑鍵編號播放相對應的音階，播放完成後，再換回原來黑鍵造型的程式。



節次 章節	教學備註	教學流程與注意事項
第 11 節 習作	30 分鐘	實作題（習作第 57～61 頁） 1. 學生練習習作第 2 章實作題－水族箱。 【範例實作】在畫面中，以一個水族箱圖片當作背景，有十五隻小丑魚在水中，按下綠旗後，小丑魚會隨機在水族箱中來回上下移動。當小丑魚碰到水族箱邊緣，會折返繼續移動。 2. 問題分析：針對水族箱，進行問題分析，了解程式的解題步驟。 (1)如何建立背景？ (2)如何建立小丑魚角色？ (3)如何利用分身產生十五隻小丑魚？ (4)如何讓小丑魚不斷的隨機游動？ 【學生實作】依照問題分析步驟，完成小丑魚動畫的程式。 3. 學生練習習作第 2 章實作題－打蚊子。 【範例實作】在畫面中，以一個臥室圖片當作背景，有三隻蚊子及一把電蚊拍，按下綠旗後，蚊子會不斷的隨機亂飛，用滑鼠控制電蚊拍的移動，按下滑鼠按鍵會啟用電蚊拍，將電蚊拍瞄準蚊子電擊消滅。 4. 問題分析：針對打蚊子，進行問題分析，了解程式的解題步驟。 (1)如何建立背景？ (2)如何建立蚊子、電蚊拍角色？ (3)如何用滑鼠控制電蚊拍的移動？ (4)如何設定滑鼠啟用電蚊拍電擊？ (5)如何利用分身產生三隻蚊子？ (6)如何讓蚊子不斷的隨機亂飛？ (7)如何判斷電蚊拍電擊到蚊子？ (8)如何產生新的蚊子？ 【學生實作】(1)依照問題分析步驟，完成用鼠標控制電蚊拍的程式。 (2)依照問題分析步驟，完成蚊子動畫的程式。

節次 章節	教學備註	教學流程與注意事項
第 12 節 習作	45 分鐘	是非、選擇、素養題（習作第 44～48、57～61 頁） 1. 教師檢討習作第 2 章實作題－水族箱。 2. 教師檢討習作第 2 章實作題－打蚊子。 3. 學生練習習作第 2 章是非題。 【學生實作】是非題。 4. 學生練習習作第 2 章選擇題。 【學生實作】選擇題。 5. 學生練習習作第 2 章素養題，透過情境了解 Scratch 清單程式的應用，以培養科技素養。 【學生實作】素養題。
第 13 節 習作	45 分鐘	討論題（習作第 44～48、62、63 頁） 1. 教師檢討習作第 2 章是非題。 2. 教師檢討習作第 2 章選擇題。 3. 教師檢討習作第 2 章素養題。 4. 學生練習習作第 2 章討論題。 【範例實作】請 2～3 人為一組，利用陣列、角色變數或分身的概念，設計出屬於你們組別的創意遊戲。 【學生實作】(1)練習設計程式的背景與角色。 (2)練習撰寫出遊戲的程式，並使用各種學過的積木。 5. 教師檢討習作第 2 章討論題。