CHAPTER 3

進入動畫與音樂世界

一個電腦動畫可能包含了絢麗的場景與動人的音樂，本章節主要介紹如何善用精靈的造型變化和悅耳的音樂，奠定製作動畫與遊戲的基礎。我們在第二章已經學會如何移動舞台區上的精靈與畫出靜態的圖案，本章中我們將學習如何製作動畫與針對動畫圖片如何製造特殊效果，進一步了解動畫圖層的概念，如何播放聲音與創作音樂，來實做出電腦動畫與電腦遊戲。

本章主要的單元簡介以及學習目標如下：

- 單元簡介
  - 傳授外觀程式積木相關知識以及其應用
  - 傳授聲音程式積木相關知識以及其應用
  - 學習製作動畫和創作音樂
- 單元學習目標
  - 培養使用外觀程式積木程式設計的能力
  - 培養使用聲音程式積木區程式設計的能力
  - 培養製作動畫程式設計的能力
  - 培養播放聲音與創作音樂程式設計的能力

190-260

3.1 外觀（Looks）程式積木區

外觀程式積木區(簡稱外觀積木)，如圖 3-1，用來更換精靈造型、改變精靈大小或讓精靈說話秀出字串，製作動畫與針對動畫圖片如何製造特殊效果，進一步了解動畫圖層的概念等。主要可分為造型積木、特效積木、動畫圖層積木與思考說話積木。

1. 切換到指定的造型
2. 切換到下一個造型
3. 回報造型編號
4. 說（印出）“你好！” 持續2秒
5. 說（印出）“你好！”
6. 以思考泡泡印出“嗯...” 持續2秒
7. 以思考泡泡印出“嗯...” 持續2秒
8. 增加鬼影或顏色特效強度(e=e+25)
9. 設定鬼影或顏色特效強度(e=0)
10. 清除所有圖形特效
11. 縮小或放大精靈大小(size=size+10)
12. 設定精靈大小(size=100)
13. 回報精靈大小(size)
14. 顯示精靈
15. 隱藏精靈
16. 移動精靈到最上層
17.將精靈下移一層

圖 3-1　外觀程式積木

3.1.1　造型積木

190-260

假如目前精靈造型編號是 id，精靈的大小是 size，且 n 為精靈的大小可設定的變量，與精靈造型（即外觀）相關的造型積木有，如圖 3-1 中，**1. 切換到指定的造型、2. 切換到下一個造型（id+1）、3. 回報造型編號(id)、11. 縮小或放大精靈大小(size=size+n)、12. 設定精靈大小(size=n)、13. 回報精靈大小(size)、14. 顯示精靈、15. 隱藏精靈。**

電腦動畫

將多張精靈的造型連續的播放，經由視覺暫留的效果，呈現給人的感覺便是電腦動畫。接下來，我們介紹如何一步一步的將電腦動畫實做出來。電腦動畫實作步驟如下：

(1) 點選專案選單（ ）選擇"新建"選單，如圖 3-2 中步驟 1。

(2) 點選工作區域上方的造型工作區，如圖 3-2 中步驟 2，接下來就可以加入想要的精靈造型。

(3) 點選專案選單（ ）選擇" 造型"選單，如圖 3-2 中步驟 3 和 4。新增造型對話框就會呈現。

(4) 選擇"jaime walking" 造型，如圖 3-2 中步驟 5，再點選"import" 按鍵（Import），如圖3-2中步驟 6。新增的"jaime walking" 造型就會呈現在造型工作區，如圖3-2中步驟 7。

(5) 重複(4) 動作，將其他四個"jaime walking"造型新增到造型工作區中，如圖 3-2中步驟 8，9，10，11，五個新增的"jaime walking" 造型就會呈現在造型工作區。最後點選" 取消" 按鍵（取消），來關閉" 新增造型對話框" 。

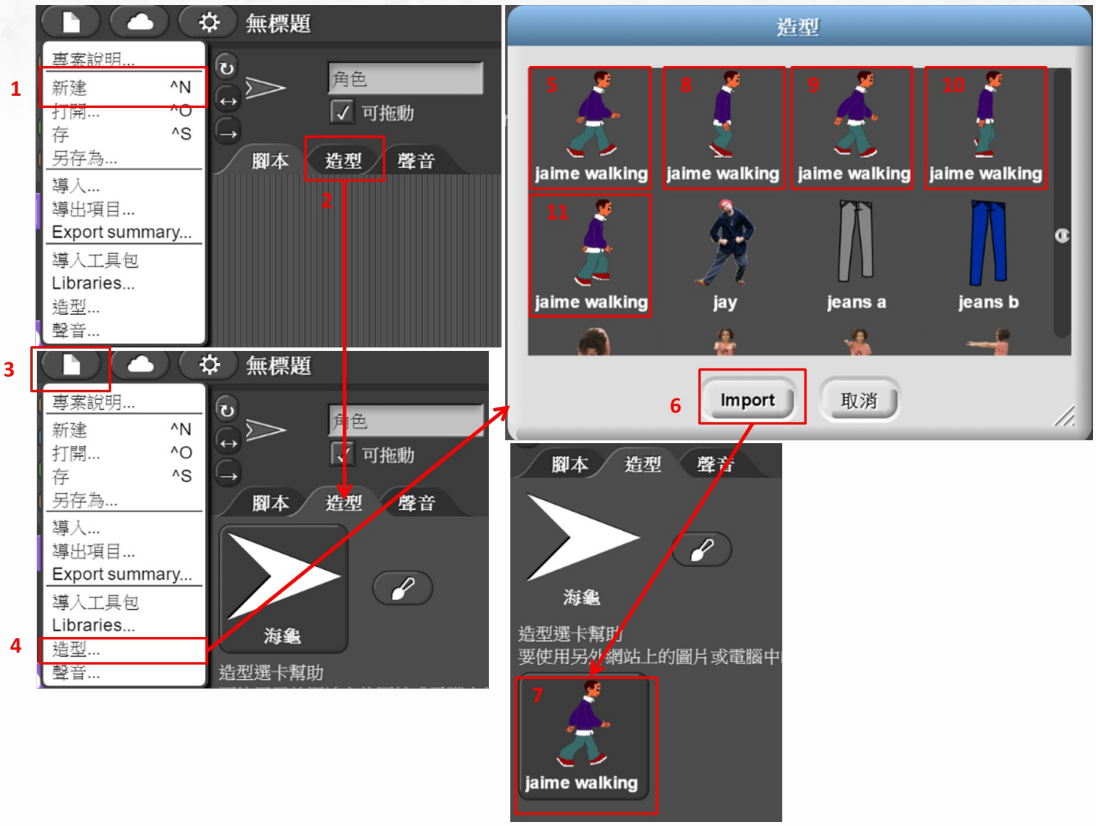


圖 3-2　在造型工作區中，新增五個 jaime walking 造型

(6)　有了五個行走的造型之後，我們接下來就可以實做行走的動畫。點選工作區域上方的腳本工作區，如圖 3-3 中步驟 12，接下來就可以加入動畫程式積木。

(7)　實做行走的動畫的步驟如下：

1. 從控制積木區拖拉 當 被點擊 積木到腳本工作區，如圖 3-3 中步驟 13。如此一來，點選綠旗就可以執行行走動畫程式。
2. 從外觀積木區拖拉 設定角色的大小為 50 積木到腳本工作區，銜接在 當 被點擊 積木下面，如圖 3-3 中步驟 14。原來的造型太大了，占滿整個舞台區，我們將角色造型大小縮小一半(50%)。
3. 從控制積木區拖拉 重複執行 積木到腳本工作區，銜接在 設定角色的大小為 50 積木下面，如圖 3-3 中步驟 15。利用重複執行積木，反覆執行行走的動畫。

4. 從動作積木區拖拉 移動 10 步 積木到腳本工作區，銜接在 重複執行 積木裡面，如圖 3-3 中步驟 16。移動精靈 10 步，再加上更換行走造型，就會感覺正在行走的動畫。
5. 從外觀積木區拖拉 下一個造型 積木到腳本工作區，銜接在 移動 10 步 積木下面，如圖 3-3 中步驟 17。
6. 從動作積木區拖拉 碰到邊緣就反彈 積木到腳本工作區，銜接在 下一個造型 積木下面，如圖 3-3 中步驟 18。開始的時候精靈面向東方，不斷地往 x 的座標行走 10 步，精靈就會走出舞台區，我們利用 碰到邊緣就反彈 這個積木，讓他碰到邊緣就更動 180 度，回到舞台區。
7. 從控制積木區拖拉 等待 0.1 秒 積木到腳本工作區，銜接在 下一個造型 積木下面，如圖 3-3 中步驟 19。設定行走的速度為 0.1 秒，如果想變慢的話就增加延遲時間，如果想要變快的話就減少延遲時間。
8. 點選綠旗執行，在舞台區上，便會看到每隔 0.1 秒播放一張行走的造型，看起來就真的在走一樣。

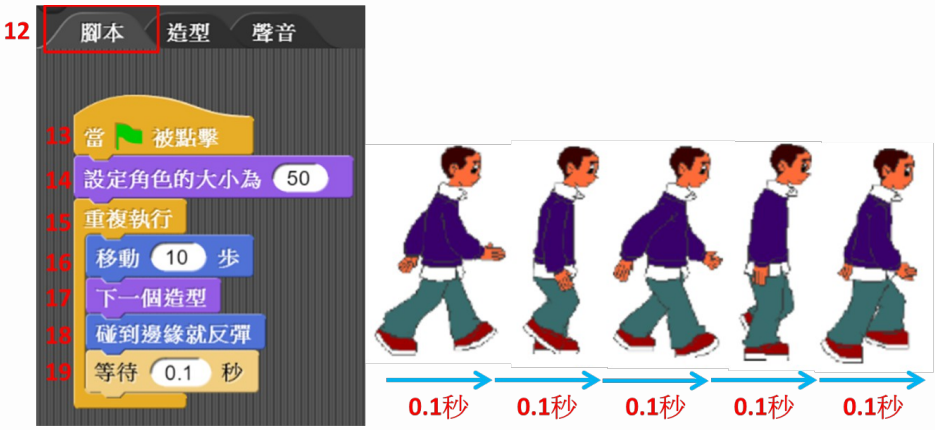


圖 3-3 行走的動畫範例

圖 3-3 中的電腦動畫每一秒鐘播放 10 張圖片，一般人都可以感覺出動畫的效果不夠流暢，一般而言，至少每一秒鐘播放 12 張圖片可以成功的欺騙人類的眼睛和大腦，感覺看到的是一個非常流暢的動畫。一般的卡通動畫每一秒鐘播放 15 張圖

片，而一般電影每一秒鐘播放 24 張圖片(影格)。值得一提的是 2016 年李安執導的「比利·林恩的中場戰事」電影中每一秒鐘播放高達 120 張影格。

試做區 3-1

如何藉由調整播放速度來改善圖 3-3 中的電腦動畫的動畫品質？

3.1.2 特效積木

假如目前精靈造型特效是 e，且 n 為精靈特效可設定的變量，與精靈造型（即外觀）相關的特效積木有，如圖 3-1 中，**8. 增加鬼影或顏色特效強度(e=e+n)**、**9. 設定鬼影或顏色特效強度(e=n)**、**10. 清除所有圖形特**效。

精靈造型特效，如圖 3-4，有顏色特效(color)、魚眼特效(fisheye)、漩渦特效(whirl)、像素化特效 (pixelate)、馬賽克特效(mosaic)、複製特效、底片特效(negative)、漫畫特效(comic)、五彩紙屑特效(confetti)、飽和特效(saturation)、亮度特效(brightness) 與鬼影特效。

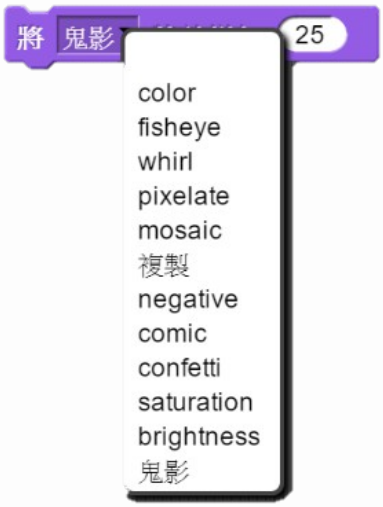
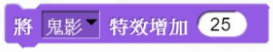


圖 3-4　造型特效

圖 3-5 秀出魚眼特效與馬賽克特效，顏色特效請參見圖 1-7。想要觀察其他特效，可以由圖 3-5 中的的程式積木，利用 

積木，改選其他特效。

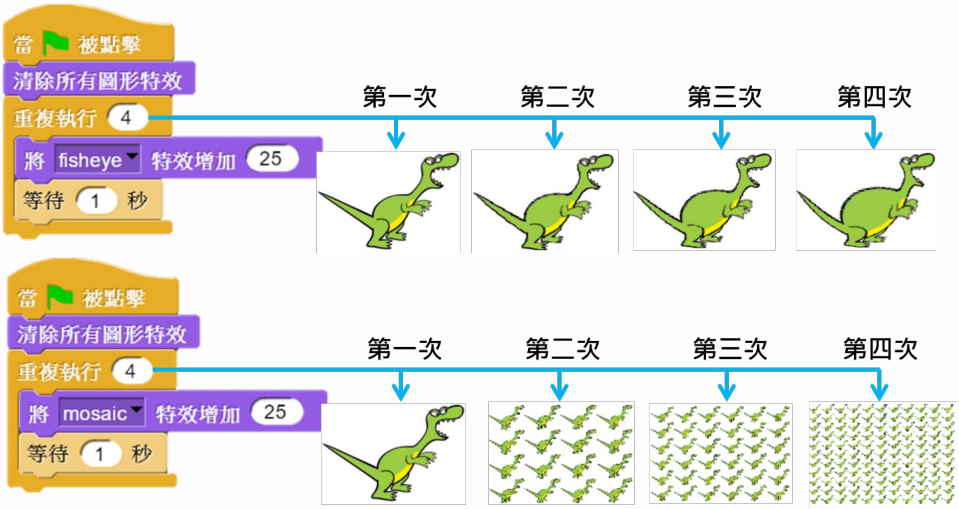


圖 3-5　魚眼特效與馬賽克特效

試做區 3-2

動手試看看圖 3-5 中的其他的造型特效。

3.1.3　動畫圖層積木

通常一個遊戲包含多個精靈，這些精靈呈現在舞台區上，因此就有哪些精靈在那些精靈的前面後面或的問題。透過圖層概念就可以解決誰前誰後這個問題。假如目前精靈所在圖層是 layer，且 n 為精靈的圖層可設定的變量，與精靈造型（即外觀）相關的圖層積木有，如圖圖 3-1 中，**16. 移動精靈到最上層(layer=1)、17.將精靈下移 n 層(layer=layer+n)。**

如圖 3-6 左圖所示，舞台區有四個精靈，分別是慢跑女孩在第 1 層、公共汽車在第 2 層，大廈在第 3 層與巫婆在第 4 層。按下綠色旗標，執行巫婆的腳本程式會

將巫婆提到第 1 層，執行慢跑女孩的腳本程式會將慢跑女孩退到提到第 3 層，如圖 3-6 右圖所示。

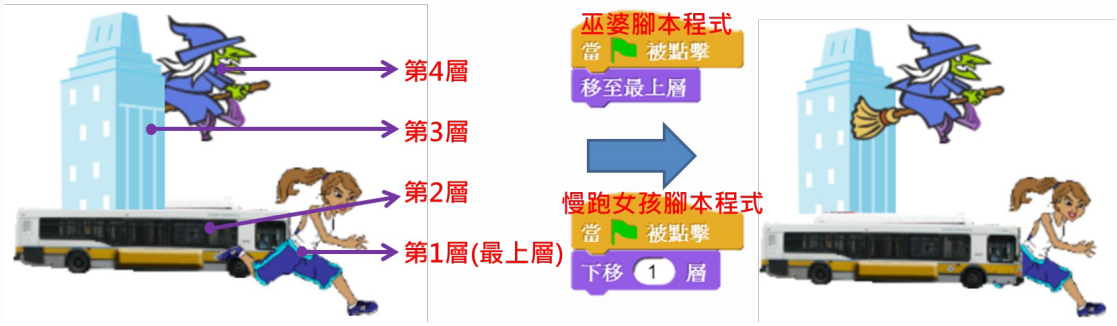


圖 3-6　精靈的圖層

至於如何製造新的精靈與將精靈換上新的造型，步驟如下：

(1) 點選新增精靈角色按鍵（ ）來新增精靈角色，如圖 3-7 中步驟 1，精靈新角色(即角色 2)就會出現在精靈區，如圖 3-7 中步驟 2。

(2) 角色 2 如果沒有面對東方，則我們必須做修正。點選動作程式積木區（動作），如圖 3-7 中步驟 3，再點選面向東方積木（面向 90 度），如圖 3-7 中步驟 4，角色 2 已經面向東方，如圖 3-7 中步驟 5。

(3) 點選專案選單（ ），如圖 3-7 中步驟 6，再選擇”造型”選單，如圖 3-7 中步驟 7，就會出現造型對話框，如圖 3-7 中步驟 8。

(4) 下拉造型對話框的滑桿，找出建築物(building b)，如圖 3-7 中步驟 9，點選建築物(building b)，按下 Import 鍵，即可匯入建築物(building b)造型，如圖 3-7 中步驟 10。

重複這十個步驟，加入其他三個精靈與精靈造型分別是公共汽車(bus)、巫婆(witch) 與慢跑女孩(girl3 running)，即可呈現如圖 3-6 中四個精靈同時出現在不同的圖層中。

190-260

圖 3-7　新增精靈角色與精靈造型

試做區 3-3

動手試看看設計一款遊戲並且分析遊戲的各種圖層，從舞台的最外層到最內層動畫圖層，每一層應該擺設哪些遊戲元素(造型)。

3.1.4　對話與思考積木

遊戲設計中，精靈之間可以對話，精靈也可以出現思考的樣子，呈現在舞台區上。與精靈對話與思考相關的積木有，如圖 3-1 中，**4. 說（印出）“你好！”持續 2 秒、**

5. 說（印出）“你好！、”6. 以思考泡泡印出“嗯…”持續 2 秒、7. 以思考泡泡印出“嗯…”持續 2 秒。

精靈角色的對話，可以用 說 你好！ 積木與 說 你好！ 2 秒 積木，精靈角色的思考可以用 思考 嗯... 積木與 思考 嗯... 2 秒 積木。對話與思考積木其實都是列印在積木中存放的字串而已，只不過在思考的時候，用泡泡來表示他在想事情，如圖 3-8。如果只想短暫顯示可以使用對話 2 秒積木(說 你好！ 2 秒)與思考 2 秒積木(思考 嗯... 2 秒)，顯示 2 秒後，字串自動消失。

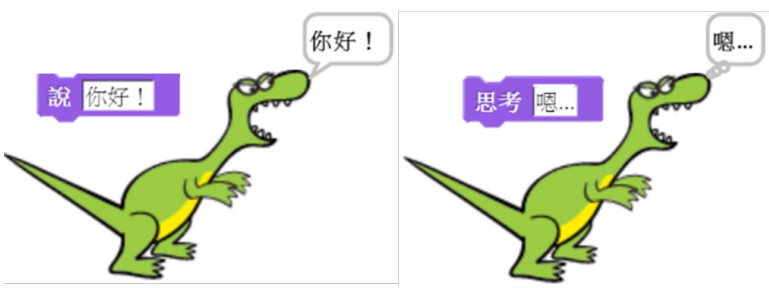


圖 3-8　對話與思考積木範例

試做區 3-4

動手試看看將圖 3-8 改用短暫顯示對話 1 秒積木與思考 1 秒積木，這個技巧也會用在往後程式設計除錯當中。

190-260

3.2 聲音（Sound）程式積木區

聲音程式積木區(簡稱聲音積木)，如圖 3-9，用來播放聲音、停止播放聲音、彈奏音符、設定與變更節奏等。主要可分為聲音積木與音樂積木。聲音播放必須先載入聲音檔，再選擇播放那個聲音檔；音樂播放則直接由音樂積木，組合完成。主要可分為聲音播放積木與音樂積木。

1. 播放聲音並且立即執行下一個程式積木
2. 播放聲音完畢後，再執行下一個程式積木
3. 停止所有聲音的播放
4. 停止播放0.2拍(beats)，非0.2秒
5. 彈奏中央C(do=60)音0.5拍
6. 加快節奏(tempo=tempo+20)
7. 設定節奏每一分60拍 (tempo=60)
8. 回報節奏(tempo)

圖 3-9　聲音積木

3.2.1 聲音播放積木

與播放聲音相關的積木有，如圖 3-9 中，**1. 播放聲音並且立即執行下一個程式積木、2. 播放聲音完畢後，再執行下一個程式積木、3. 停止所有聲音的播放。**

假設專案已經新建，播放聲音案例實作步驟如下：

(1) 點選專案選單（ ），如圖 3-10 中步驟 1，接下來選擇”聲音”選單，如圖 3-10 中步驟 2。新增”聲音對話框”就會呈現，如圖 3-10 中步驟 3。

(2) 選擇”Cat” 聲音檔，如圖 3-10 中步驟 4，再點選”import” 按鍵（ Import ），如圖 3-10 中步驟 5。新增的”Cat” 聲音播放檔就會呈現在聲音工作區中。

(3) 選擇”Dog 1” 聲音檔，如圖 3-10 中步驟 6，再點選”import” 按鍵（Import），新增的” Dog 1” 聲音播放檔就會呈現在聲音工作區中。

(4) 最後點選” 取消” 按鍵（取消），來關閉” 新增聲音對話框” ，如圖 3-10 中步驟 7 。”Cat” 聲音檔與”Dog 1” 聲音檔就會呈現在聲音工作區，如圖 3-10 中步驟 8。

圖 3-10　選取聲音播放檔案

(5) 從聲音積木區拖拉 播放聲音 積木到腳本工作區，如圖 3-11 中步驟 1。再點選聲音檔選單，就可以看到剛剛新增的聲音檔，可以選擇貓叫聲 (Cat)或是狗叫聲(Dog 1) 。

(6) 選擇”Cat” 聲音檔，如圖 3-11 中步驟 3。點選 播放聲音 Cat 積木就可以聽到貓叫聲。

(7) 從聲音積木區拖拉 停止 2 秒 積木到腳本工作區，銜接到 播放聲音 Cat 積木之下，並將暫停時間設為 2 秒，如圖 3-11 中步驟 4。

(8) 再從聲音積木區拖拉 播放聲音 積木到腳本工作區，銜接到 停止 2 秒 積木之下，再點選”Dog 1” 聲音檔聲音檔，如圖 3-11 中步驟 5 播放聲音 Dog 1 。

按一下 播放聲音 Cat 則可以聽到先播放貓叫聲，等待 2 秒 停止 2 秒 之後，可聽到播放狗叫聲 播放聲音 Dog 1 。

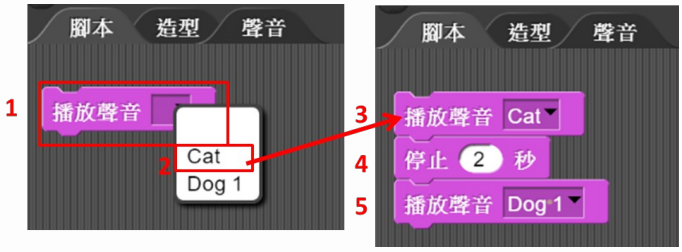


圖 3-11　播放聲音案例

試做區 3-5

動手試看看完成圖 3-10 選取聲音播放檔案和圖 3-11 播放聲音案例。

3.2.2　音樂積木

除了聲音檔的播放之外，也可以播放音樂。假如目前音樂節奏是 tempo，且 t 為音樂節奏可設定的變量，n 為音樂拍數可設定的變量，與聲音相關的積木有，如圖 3-9 中，**4. 停止播放 n 拍(beats)、5. 彈奏中央 C(do=60)音 n 拍、6. 加快節奏(tempo=tempo + t)、7. 設定節奏每一分 t 拍(tempo=t)、8. 回報節奏(tempo)。**

我們以播放茉莉花一小段音樂為例，來說明如何使用音樂積木，假設專案已經新建，茉莉花音樂實作步驟如下：

(1) 從聲音積木區拖拉 彈奏 60 0.5 拍 積木到腳本工作區，並修改音符(62, Mi)與節拍(1 拍)，如圖 3-12 中的第一個積木(彈奏 62 1 拍)。

(2) 同第一個步驟，拉出如圖 3-12 中一樣的積木，點擊任何一個積木，即可彈奏出茉莉花第一小段。

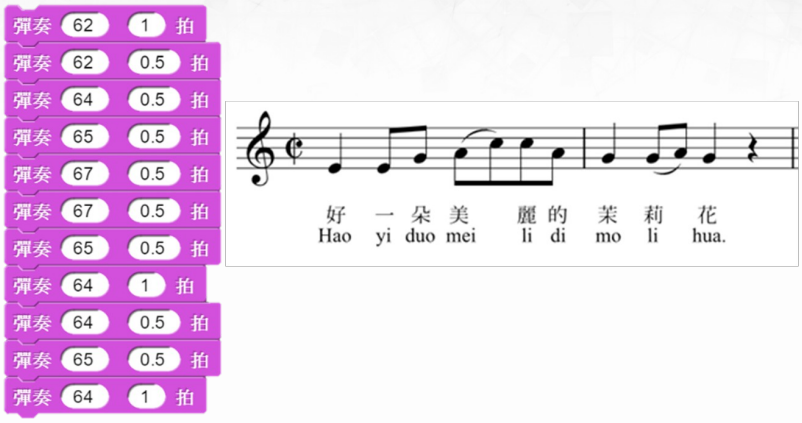


圖 3-12 彈奏出茉莉花第一小段音樂

很明顯的如果要完成一首歌曲，這種方式需要拖拉非常多的音樂積木，這當然不是實現音樂的一個好方法，之後我們會改用第七章列表(list)的方式來儲存音符與節拍，來實現樂譜音樂。

積木的音符值範圍，可以從 0 到 127，音符值 60 彈奏中央 C(do=60)音，低中央 C 八度的 C(do)音音符值為 53，高中央 C 八度的 C(do)音音符值為 67，依此類推。實際上能正確聽出音符的，大約至少在 38 以上，我們可以利用圖 3-13 的程式來測試音符與節拍。

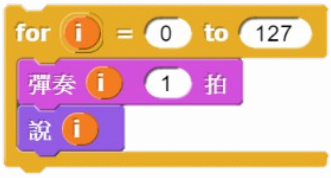


圖 3-13　測試音符與節拍程式

試做區 3-6

動手試看看完成彈奏出一首歌曲。

3.3 小結

本章介紹了外觀程式積木光與聲音程式積木相關知識以及如何善用精靈的造型變化和悅耳的音樂，奠定製作動畫與遊戲的基礎概念。

本章重點如下：

1. 外觀程式積木原理與應用。
2. 聲音程式積木原理與應用。
3. 動畫原理與應用。
4. 音樂原理與應用。

190-260