

● 關於「使用的積木」

這裡會使用類別名稱與積木名稱顯示置入程式區域的積木（箭頭左側是類別名稱，右側是積木名稱），配色對應積木面板左側的類別顏色。

使用的積木

- 事件→當「空白」鍵被按下
- 變數→建立一個變數→製作「玩家出拳」
（選擇「適用於所有角色」）
- 變數→「玩家出拳」設為 0
- ML2Scratch → label



可以輸入文字、數字或利用下拉式選單改變數值的部分會以「」標示，並顯示積木面板上的預設值（這點會隨著操作環境而異，敬請見諒）。

● 注意事項

本書是根據 2020 年 6 月的資料撰寫而成，日後應用程式的畫面可能會更新，假如出現與最新版本不一致的情況，敬請見諒。

Copyright © 2020 by Junya Ishihara, Daisuke Kuramoto.

本書使用的系統名稱、產品名稱皆為各公司的商標或註冊商標。

內文省略了 TM、®、© 等標誌。

O'Reilly Japan（股）公司已盡最大努力，務求書中內容正確無誤，對於依照本書內容的運用結果概不負任何責任，敬請見諒。

- Scratch 是由麻省理工媒體實驗室（MIT Media Lab）終身幼稚園團隊（Lifelong Kindergarten Group）開發，Scratch 財團負責推動的專案。
透過 <https://scratch.mit.edu> 可以自行運用。
- Teachable Machine, by Google Creative Lab
- ML2Scratch、TM2Scratch、PoseNet2Scratch 適用 BSD 3-Clause License。
這是屬於開放原始碼，任何人都可以自由運用，也能使用於授課、研討會或商業用途。

書中出現的角色



Kikka



Shu



ML-1050

Kikka 與 Shu 平常就會使用 Scratch 製作遊戲，享受寫程式的樂趣。最近開始對經常出現在新聞上的「人工智慧」、「AI」產生興趣，兩人在調查之後，知道「機器學習」是很常用的結構，於是打算請教對機器學習瞭若指掌的 ML-1050 有關機器學習的事情。

1 章

影像辨識篇

製作猜拳遊戲

為了用機器學習辨識影像，我們要透過電腦的網路攝影機來製作猜拳遊戲。平常你要使用電腦或平板電腦玩猜拳遊戲時，必須使用鍵盤的按鍵、滑鼠或觸控板來出拳吧！不過這次我們要製作的猜拳遊戲是利用影像辨識，判斷攝影機拍到的是石頭、剪刀、還是布，而不使用滑鼠或觸控板。這一章要運用的擴充功能是「ML2Scratch」。

本章的學習重點



好啊！那你們就來設計使用了機器學習的程式吧！

好有趣喔！
我們也想試試機器學習！



別擔心！你們使用過 Scratch 吧！只要利用 Scratch，就能輕易製作出學習影像，並能運用該學習資料的應用程式。

好！可是該怎麼做才能讓 ML-1050 你開始學習呢？



從頭開始設計機器學習的程式比較困難，所以這次我們要利用 Scratch 的擴充功能。

真的嗎？



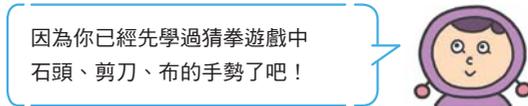
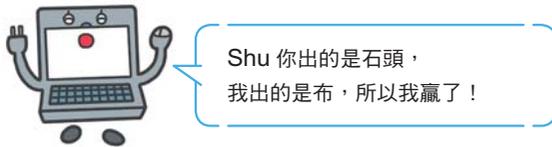
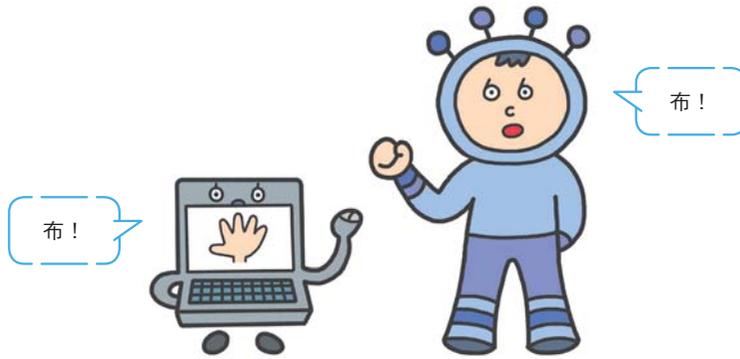
來製作猜拳遊戲吧！
就像這樣，跟我猜拳。

這樣我們應該做得到！
要製作什麼應用程式呢？



OK！剪刀、石頭、...

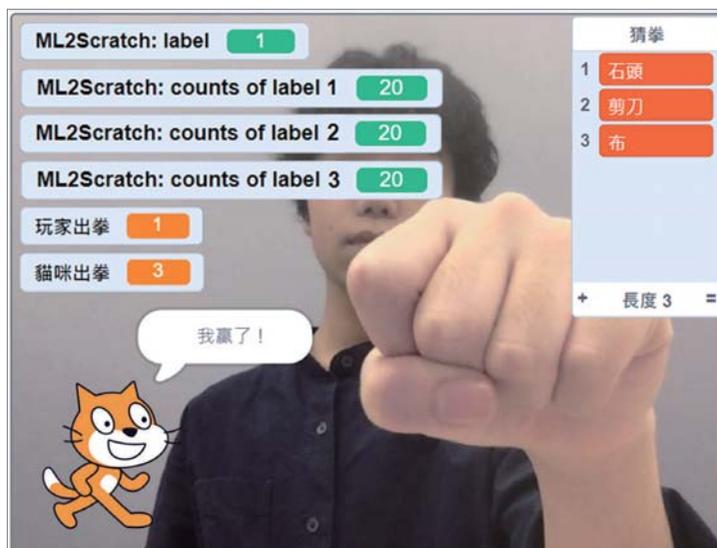




1-1

準備 ML2Scratch

這一章要利用影像辨識，判斷攝影機拍到的是石頭、剪刀、還是布，製作猜拳遊戲，瞭解機器學習的過程。



如果要在 Scratch 使用機器學習辨識影像，可以利用 ML2Scratch (Machine Learning to Scratch) 擴充功能。這不是 Scratch 的標準擴充功能，必須使用特別客製化的 Scratch。換句話說，一般的 Scratch 無法使用這個功能。

影像辨識要用到攝影機，因此必須準備內建或外接網路攝影機的電腦，大部分的筆記型電腦或平板電腦應該都有內建攝影機。假如電腦沒有內建攝影機，請另外準備。由於不需要用到自動對焦、廣角鏡頭、麥克風特效等功能，因此只要準備低畫素的平價攝影機即可。

本章的學習重點

沒想到這麼簡單就能製作出機器學習的應用程式，真開心！



對吧！
你想再嘗試其他方面嗎？

當然！我想試試其他功能。



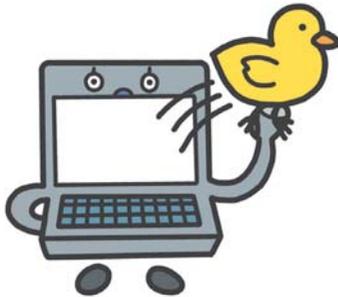
機器學習處理的資料可不只影像而已喔！
比方說，也可以處理聲音。

學習各種聲音之後，
就能分辨出是什麼聲音嗎？



沒錯！學習了 Kikka 和 Shu 的聲音之後，
就可以分辨，並分別給予不同回應喔！

簡直就像是寵物，數位寵物。



你們真聰明！
這次要試著製作出數位寵物。
好的，出來吧～

哇！好可愛喔～！



2-1

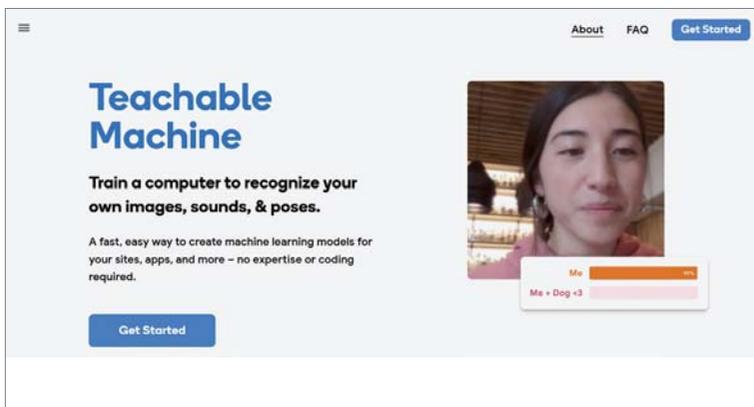
使用 Teachable Machine

的機器學習

Teachable Machine 是 Google 提供的線上機器學習工具。只要準備好連接了網際網路的電腦、網路瀏覽器、網路攝影機，任何人都可以輕易在瀏覽器上體驗如何製作分類模型。利用 Google 發布的 JavaScript 機器學習函式庫 TensorFlow.js 即可執行。撰寫本書時，Teachable Machine 已經提供了影像、聲音、動作（姿勢）等三種機器學習環境，請點選以下網址。

Teachable Machine *

<https://teachablemachine.withgoogle.com/>



透過「What is Teachable Machine?」下方的影片，就可以瞭解 Teachable Machine 究竟是什麼。

按下「Get Started」鈕，會從首頁進入建立機器學習專案的畫面。

2 編寫寵物會給予回應的程式

接著要寫出讓小雞根據 Teachable Machine 的結果，給予回應的程式。請按照以下方式組合積木。



使用的積木

- TM2Scratch → when received sound label: 「any」
- 控制→如果「...」那麼
- TM2Scratch → sound 「any」 detected
- 文字轉語音→唸出「你好」

利用「when received sound label: 『any』」的事件積木開始，接著使用「如果『...』那麼」積木，按照每個 Class 改變回答。

利用「文字轉語音」擴充功能，加入「唸出『hello』」積木。



請試著說話，看看結果如何？會根據說話者給予回應嗎？

最後稍微調整細節。在目前的狀態下，由語音唸出回應時，感覺有點不自然。為了讓小雞的回應容易瞭解，再加上以下程式。



使用的積木

- 事件→當收到訊息「message1」
- 控制→重複「10」次
- 外觀→造型換成「click-a」
- 運算→隨機取數「1」到「10」
- 控制→等待「1」秒

按一下完成的積木就可以瞭解小雞的嘴巴會張開、閉上。三種造型只要切換 1 與 2，因此使用「隨機取數『1』到『2』」積木。請根據說話的內容調整重複的次數與「等待 0.1 秒」的時間。最後希望以閉上嘴巴的狀態當作結尾，因此增加「造型換成『click-a』」。

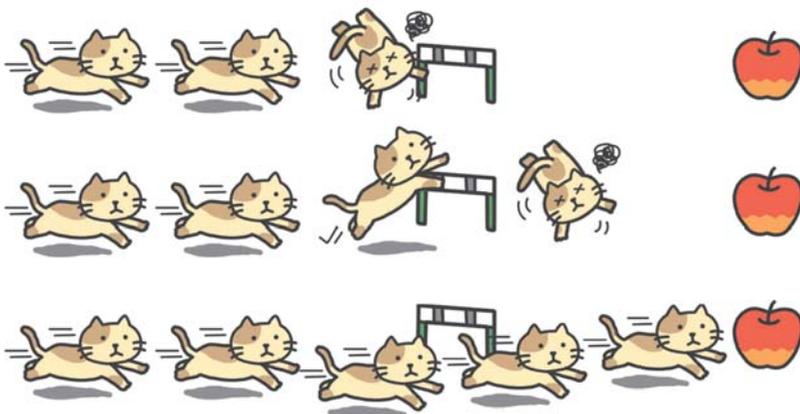
這個程式是利用「訊息」功能呼叫出來的。將「事件」類別中的「當收到訊息『message1』」拖放到程式區域，按一下「新的訊息」，取個容易瞭解的名稱。這個範例是將訊息名稱改成「寵物嘴巴的動作」。





我們要讓貓咪不斷世代交替，
變得更聰明。剛開始無法順利
抵達蘋果的貓咪會愈來愈接近
蘋果喔！

OK！開始，跳！



效率真的愈來愈好了！



因為遺傳了父母的基因，
小孩會學習如何才能成功又快速地抵達目標。
這個過程會重複好幾代。

我們可以用程式設計做到像神一樣偉大的事情嗎？



雖然難度比前面高，但是你們一定沒問題的。

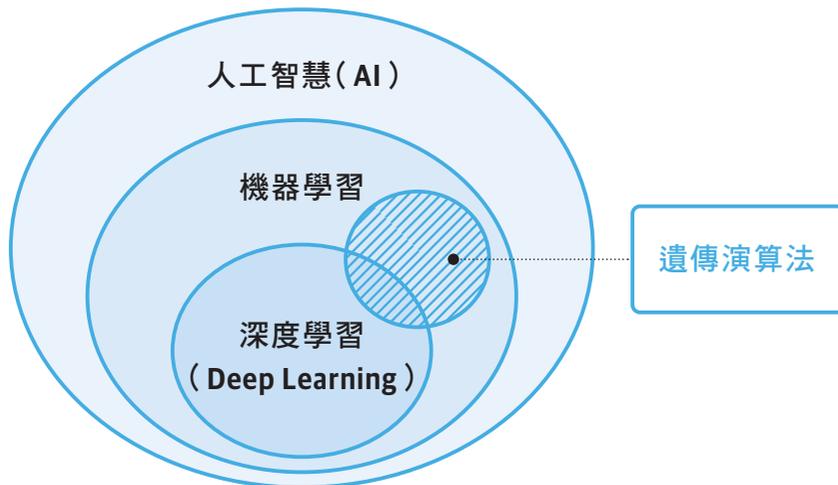
我努力看看！



5 章

進階篇
— 用遺傳演算法讓貓咪的動作進化

如果用 P102 出現的圖示來說明遺傳演算法，結果如下，這是與機器學習中的深層學習不一樣的演算法。圖中兩個圓形重疊是因為可能有同時使用遺傳演算法與深度學習的情況。



遺傳演算法是假設有個必須解決的問題，為了解決這個問題，而運用生物演化的概念。

這一章假設要讓可以上下左右移動的貓咪避開障礙物，抵達目標，亦即蘋果所在的位置，我們將利用遺傳演算法來解決這個問題。

首先要介紹遺傳演算法的各個元素。

補充說明

演算法

這是指解決特定的問題，或解決某個課題使用的計算步驟或處理順序。(根據小學館《數位大辭泉》)