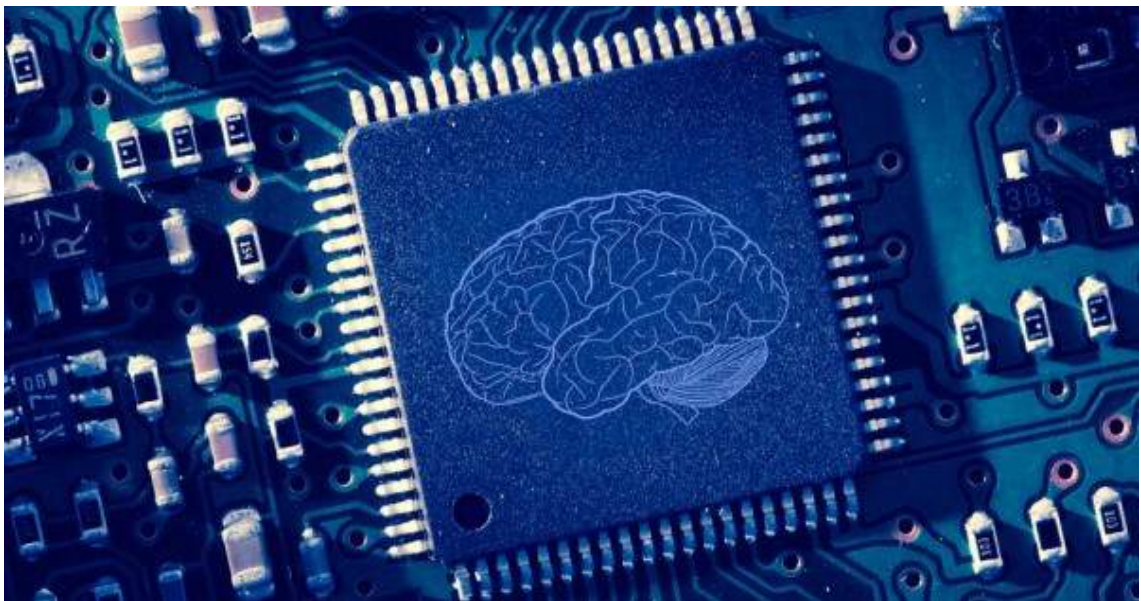


STEM 智慧城市系列

人工智慧與未來

Artificial Intelligence & Future

人工智慧與未來



此相片 (作者: 未知的作者) 已透過 CC BY-NC 授權

適合程度: 初中或以上

STEM EdKit

Learn By Doing

人工智慧與未來

配合人工智慧避障車製作，一步步認識 Raspberry Pi，GPIO，影像分析，車體組裝。當整架車從軟件到硬件由學生自己一手完成，便能設計賽道，以不同的方式設置路障，指示牌，甚至能舉辦一場 AI 避障車的比賽。學校或團體可讓參加者完成課程後自行設計和組裝 AI 避障車，參加者間可以添加競賽的成分，看看 AI 車是否能成功挑戰通過人工路障。

2020 年 3 月初版

出版者: STEM EdKit Limited

地址: 香港新界荃灣海盛路 3 號 TML 廣場 19 樓 C4 室

電話: 3615 1250

官方網站: <http://www.stemedkit.com/>

電郵地址: cs@stemedkit.com

著作版權: Cloud-LED Lighting Technology Limited

網頁: <https://www.cloudlitetech.com/>

版權所有 翻印必究

本書受著作權法保護。未經本公司事前書面授權，不得以任何方式（包括儲存予資料庫或任何存取系統內）作全部或局部之翻印、仿製或轉載。

本書部分照片的來源難以確定，若有疏漏使著作權遭侵犯，本公司謹此致歉，並請合法的版權持有者與本公司接洽，我們將做出適當的修訂和安排。

ISBN: 978-988-74335-8-3

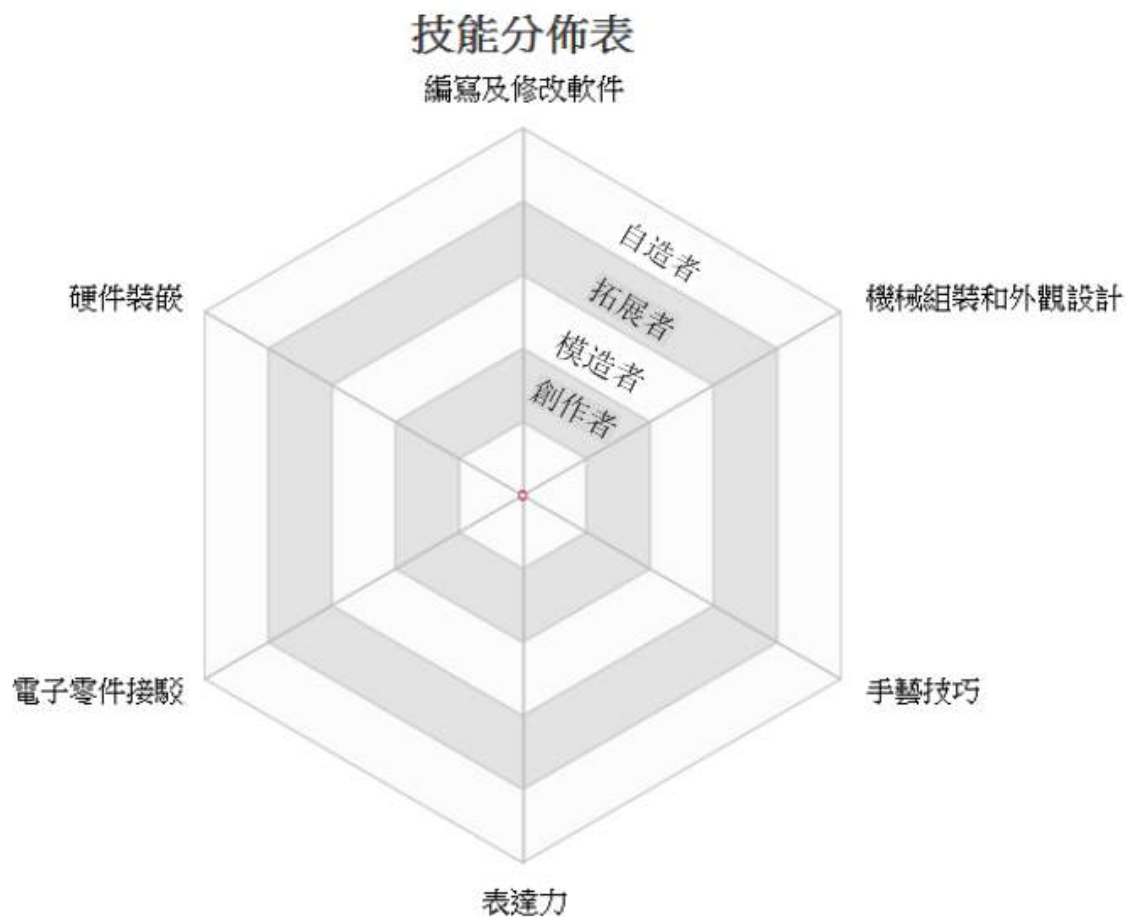
前言

一直以來，多數亞洲工廠在國際分工是負責對別國設計的新產品複製後黏貼成一模一樣的貨品，大量生產從而獲利。亞洲區工廠替發達國家（例如：美國）生產貨品，無論這行為被稱為“來料加工”或是“代工”甚或“O.E.M.”都是將別人的產品重複地製造。工廠一方花費大量的人力物力，步驟又可能繁複辛苦、工序要求精細，但即使做得再相似再完美，都會遇上同一個問題：工廠所得的費用只是佔產品整體的極少部分，絕大部分產品的收入都落入了設計者一方。我想說的是現時的 STEM 教育並不是教導學生只學會裝嵌、組裝零件，而是希望啓發學生從簡易的活動去發現和學習當中的原理。

STEM 教育如果能成功推行，會產生很多自造者；而自造者們互相溝通就會培養一群創新者，新穎的產品、智慧化的流程、前所未有的概念，如此，才算是培育出有自己想法的未來棟梁。而 STEM 用什麼方式學習，應可以是透過創意設計、表達能力、時間管理、手藝技巧、協作共識等方式表達，讓學生能成為具有解難能力的社會人。

在本書中，大家可評估自己的技能分佈，可被分為創作者、模造者、拓展者和自造者。創作者是指能完成含有設計成分的活動，例如：設計不同指令的手勢用作控制避障車的行動；模造者是指能成功地根據參照物而組裝硬件；拓展者是將已有的基礎嘗試做出延展性的改良；最高級別的就是自造者，課堂後自己擁有創新的想法並身體力行去完成設計，自己找尋適合的硬件和軟件配合去推動一件新搞作。

大家完成這本書的各個練習後，可填上技能分佈表，幫助評估自己在STEM 範疇的表現。希望你們在完成課程後，學會用一些意念的示意圖整理自己的思考方式。本書每個課題都有學習重點和齊齊做，完成齊齊做後你會從中獲得創作和模造力，而進階學習能使你成為拓展者，最後選擇用另一件取代零件達到更佳的功能，自行設計兼組裝，就達成了自造者。



目錄

前言	IV
目錄	VI
1 數據科學與預測未知	7
2 數據分析與機器學習	16
3 智慧視覺與影像分析	27
4 智慧聽覺聲音與創作	34
5 智慧的對話推演和預測	42
STEM 中期活動	54
6 自動駕駛與行車安全	60
7 邊緣運算與雲端運算環境	67
8 視覺學習與避障車	72
9 產品設計與 AI 創業	78
10 人工智慧嗅覺	84
齊齊做活動	94

1 數據科學與預測未知

本課聚焦

大數據時代來臨，數據對我們的生活將帶來愈來愈多影響。

與此應運而生的數據科學，就是研究如何讓數據變得有用。透過數學統計和編寫程式等方法，並配合特定領域的知識，我們便可從原始數據中獲取有價值的資訊。

當數據被正確地分析，將幫助人們掌握現況甚至預測未來形勢。本課我們將了解數據處理的方式，並探討一下數據科學帶來的科技發展。

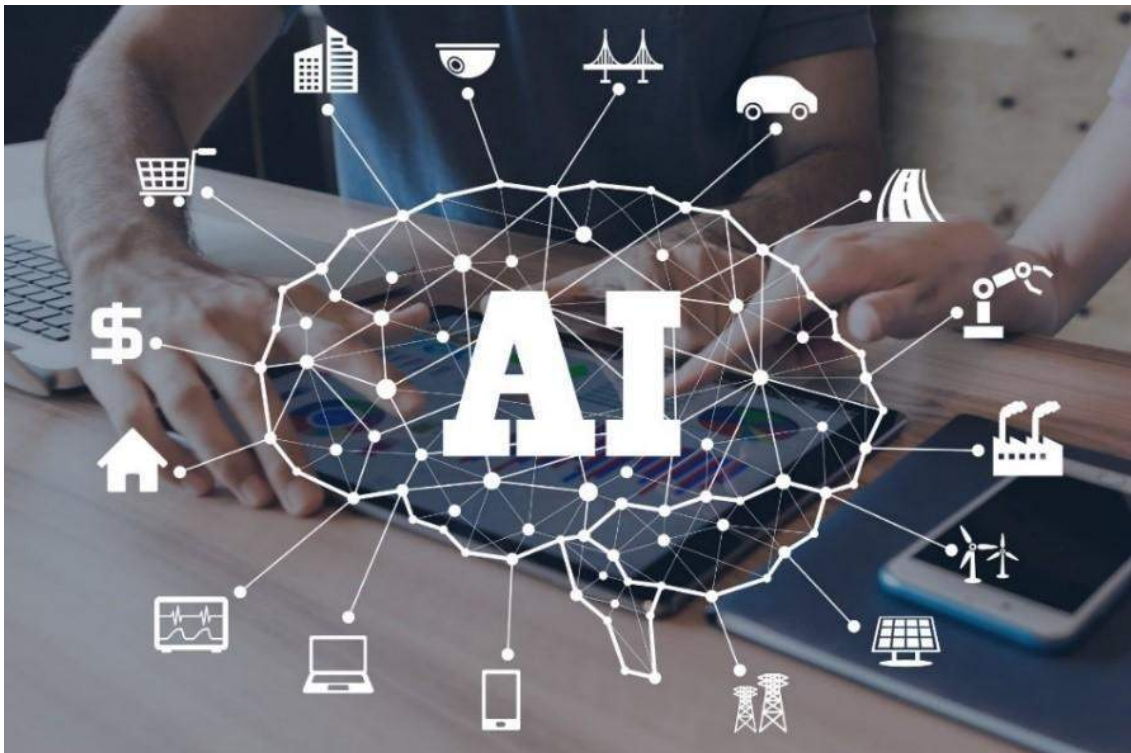


圖 1-1 數據科學

你將會學習

- 1) 人工智慧的應用例子
- 2) 認識數據庫
- 3) Raspberry Pi 入門認識

齊齊學

▶ 原始數據的處理

原始數據（即未經過處理或簡化的數據），可經不同途徑獲取，例如：文本資料，圖像資料，音訊資料或數種形式混合。在整合資料時，需要以共同的基本格式，才可以讀入並儲存。

數據格式

CSV (Comma-Separated Values)，PARQ (Parquet)，HDFS (Hadoop Distributed File System) 等等，都是基本的數據格式。



▶ 機器學習的演算

以往訓練電腦作日常計算運作時，是透過我們設計出一連串清晰的程式步驟，以明確定義的指令將輸入資料經過連續的計算過程後產生輸出結果；而人工智慧的演算法則是藉數據去訓練電腦作出機器學習，是使電腦無需預設或既定的程式碼就能產生有效的輸出結果。

好像我們學習新的事物時，例如：垃圾分類；在這個例子中，任務（T）是判斷手上的垃圾應該投放入垃圾箱還是環保回收箱，經驗（E）是已知「藍廢紙、黃鋁罐、啡膠樽」是可回收物料，性能（P）則可有不同定義，例如：正確分類的垃圾比例為（P）；性能的量度又稱準確度，在經過多次的分類後，增加準確垃圾分類的成功率。

機器學習與人工智慧

“如果一個程式在使用既有的經驗（E）執行某類任務（T）的過程中被認為是「具備學習能力的」，那麼它一定需要展現出：利用現有的經驗（E），不斷改善其完成既定任務（T）的性能（P）的特性。”

——Tom Mitchell（機器學習領域先驅）

▶ 人工智慧的應用例子

隨著人工智慧的快速發展，日後會更廣泛地在物件判斷、辨識，甚至可在醫學層面上作協助，輔以判斷病症，例如收集大量的 X 光片或其他影像學檢查來分析及比較正常和異常的肺部、腦部、眼睛的掃描資料，成為醫療的輔助分析。



圖 1-Error! Use the Home tab to



圖 1-3 衣服的數據庫

此外，現今有不少服飾零售業為顧客提供虛擬試身工具，使顧客無需真正地換衣服便可預測衣服穿上身後的效果；亦有美妝品牌設有虛擬化妝服務，素顏也可以知道美妝產品的顏色是否合適自己；更有公司開發立體試身系統，原理是透過輸入顧客的身型資料塑造一個虛擬的立體模型，然後將衣服套在客人的模型上，使試穿更貼近實際的穿著效果，例如不同物料的鬆緊程度或尺寸的長度差異。

常見的數據庫

Kaggle (<https://www.kaggle.com>) 是一個提供大量數據集供公眾上下載的網站，亦是世界各地對機器學習和數據分析有興趣的人士會常用的平台。

► 認識數據庫

幾乎每個人都會有錢包，錢包的作用是什麼？錢包是用來存放金錢和各種卡的地方。相同地，數據庫是存放數據的地方。因為有了數據庫，我們可以翻查記錄，例如想查看某個月電子支付的賬單，其實是從數據庫裏讀取數據後提供的資訊。可能你會認為將自己的數據存放在電腦本機的 EXCEL 檔就足夠方便了，那為什麼還需要建立數據庫？

其實數據庫所提供的功能更強大，除了可以存取大量資料外，更能將資料同時與多人共用。

現今隨著互聯網的通用，每個人都擁有和產生各式各樣的數據，因此數據庫漸趨多元化和龐大。而我們可在從數據庫取出衣服裝飾，醫療健康，等其他有趣的數據，可將其變為訓練人工智慧的有用資料，使人工智慧的電腦可支援各種應用。

數據庫例子

IMAGENET (<http://image-net.org>) 亦是一個擁有龐大的圖像數據庫的網站，對人工智慧的發展有幫助。

IM  GENET

另一方面的應用是如辨認手寫的字，下圖是一些不同的手寫字跡，在 MNIST 數據庫中以圖形儲存，這些資料亦可以作機器學習的訓練。



圖: MNIST 中一些不同的手寫字跡



齊齊做

▶ 由認識 Raspberry Pi 開始到 GPIO 腳位的輸入和輸出

目標

透過 Python 編寫程式，控制 Raspberry Pi 的輸入和輸出裝置。

內容說明

Raspberry Pi 是一台迷你的單片電腦，有人認為它的發展會向桌上電腦的速度看齊。另外，它可外加各種輸入和輸出的零件（例如：硬盤，攝像鏡頭，鍵盤，顯示器），因而擴充電腦的功能。

材料

- Raspberry Pi
- Python 3 軟體程式
- LED 燈
- 按鈕

步驟

當按鈕被按一下，LED 燈便會亮。參考一下 GPIO 的列表，選擇適合的輸入和輸出腳位數後在 Python 控制已指定的腳位。

Raspberry Pi 通用的輸入和輸出腳位（*GPIO = General - purpose Input / output）

輸入：按鈕

輸出：LED

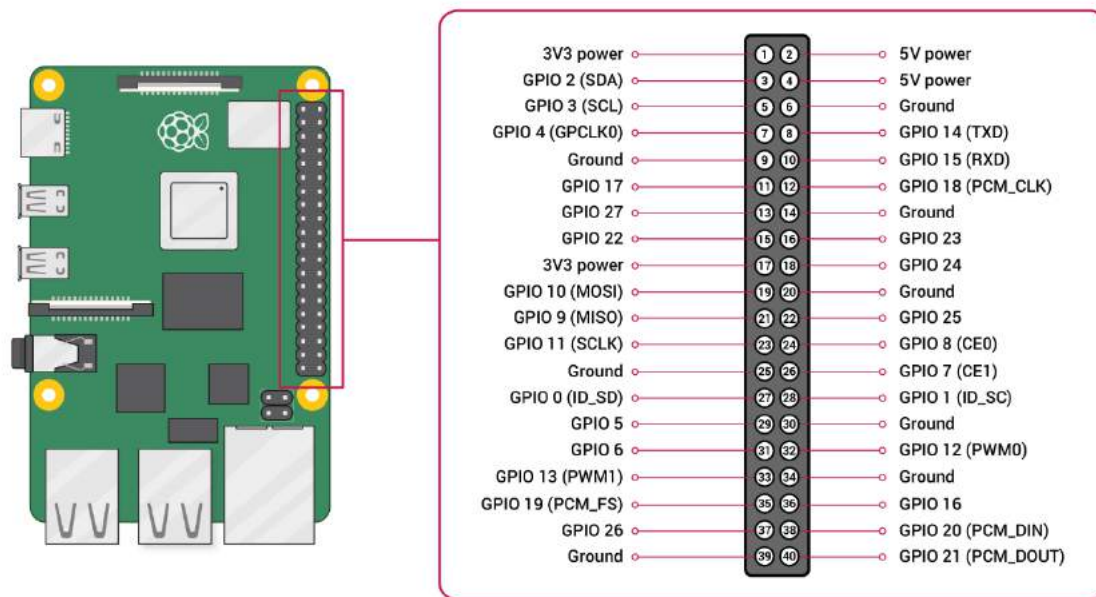


圖 1-4 Raspberry Pi 腳位說明

Raspberry Pi 的每個腳位好像人一樣有兩個名字：姓名和綽號，例如：接腳的姓名為 GPIO17，而綽號為 Pin 11。

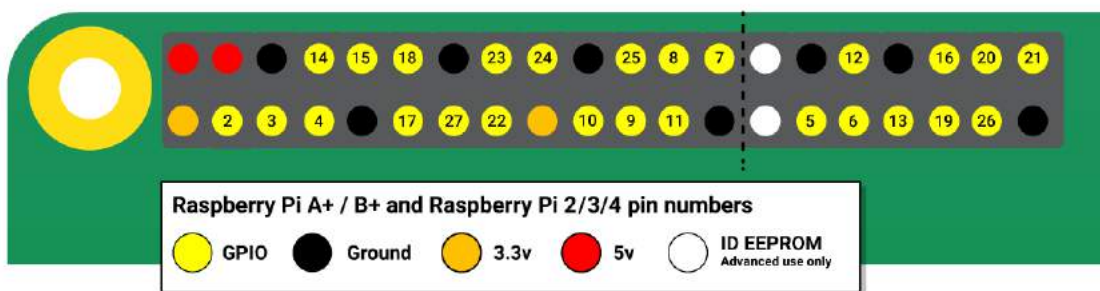


圖 1-5 Raspberry Pi 腳位與 GPIO 名稱

進階溫習室

關於 GPIO 英文簡寫的說明：

脈衝寬度調，PWM (pulse-width modulation)

軟件的 PWM 適用於所有腳位

硬件的 PWM 只適用於：GPIO12, GPIO13, GPIO18, GPIO19

串列週邊介面，SPI (Serial Peripheral Interface)

SPI0: MOSI (GPIO10); MISO (GPIO9); SCLK (GPIO11); CE0 (GPIO8),
CE1 (GPIO7)

SPI1: MOSI (GPIO20); MISO (GPIO19); SCLK (GPIO21); CE0 (GPIO18);
CE1 (GPIO17); CE2 (GPIO16)

集成電路總綫，I2C (Inter-Integrated Circuit)

Data: (GPIO2); Clock (GPIO3)

EEPROM Data: (GPIO0); EEPROM Clock (GPIO1)

Serial 串列埠通訊 (傳送和接收)

TX (GPIO14); RX (GPIO15)

將 LED 和按鈕訊號連接一起，你可以參考以下程式碼：

```
from gpiozero import LED, Button

led = LED(17)

button = Button(2)

while True:
    if button.is_pressed:
        led.on()
    else:
        led.off()
```

或者你可以：

```
from gpiozero import LED, Button

led = LED(17)

button = Button(2)

button.when_pressed = led.on
button.when_released = led.off
```

教師筆記

參考資料

1. Teachable Machine , <http://experiments.withgoogle.com/teachable-machine>
2. Code at github , <http://github.com/googlecreativelab/teachablemachine-community>
3. Hackster , <http://www.hackster.io/>
4. Google AIY Vision Kit , <http://Aiyprojects.withgoogle.com/>
5. Microsoft Machine Learning Server 9.4.7 for Windows
 - <http://studio.azureml.net>
 - <https://portal.azure.com>
 - <https://azure.microsoft.com>
 - <https://ml.azure.com>
6. machine Learning for kids , <http://machinelearningforkids.co.uk/>
7. Hand writing database , http://en.wikipedia.org/wiki/MNIST_database
8. High Tech Boy youtube.com channel on Raspberry Pi.
9. Ready to teach kids AI , <https://www.readyai.org/readyai-you/parents>
10. Jetson Nano AI , <http://www.youtube.com/watch?v=k5pXXmTkPNM>
11. AI world Jetson Nano , <http://www.youtube.com/watch?v=9gVupqHqJws>
12. Documentary introduction , http://www.youtube.com/watch?v=5dZ_lvDgev

齊齊做活動

1. Raspberry Pi GPIO 的控制	6. 視覺訓練手勢指示
2. 給 Raspberry Pi 一雙眼	7. 高速電腦 DIY
3. 物件與人臉影像分析	8. AI 避障車——車體組裝
4. AI 避障車——馬達與驅動車控制	9. AI 避障車——設計避障車賽道
5. 建立 ChatBot 聊天室	10. 氣體探測

STEM 智慧城市系列

- 1 智能生活
- 2 智慧城市
- 3 太陽能發電
- 4 智慧種植與農莊
- 5 人工智能與未來
- 6 物聯網與智能建設
- 7 工程設計與仿生學

STEM 智慧城市系列

人工智慧與未來

Artificial Intelligence & Future

—— 跨學科STEM課程
使學生能將知識應用到不同層面

ISBN 978-988-74335-8-3
版權所有 翻印必究

編著

Cloud-LED Lighting
Technology Limited

出版者

STEM EdKit Limited
荃灣海盛路3號
TML廣場19樓C4室
cs@stemedkit.com



STEM EdKit 編印
www.stemedkit.com