

下一個科技神話與跨領域的結合

物聯網 X 人工智慧 X 區塊鏈

---

賴秉樑 debugger

學院創辦人

課程網址 <https://max543.com/debugger>



## PERSONAL INFO

姓名 NAME

賴秉樑 debugger

學歷 EDUCATION

台科大資工、電子雙學位  
中興資訊科學與工程碩士

經歷 EXPERIENCE

國立大學電子系、資工系講師  
職業訓練、產投電腦講師  
竹科半導體研發工程師

個人興趣 INTEREST

# 玩數學、打電腦

我的座右銘 MOTTO

# 動手做、樂趣多

# Outline

---

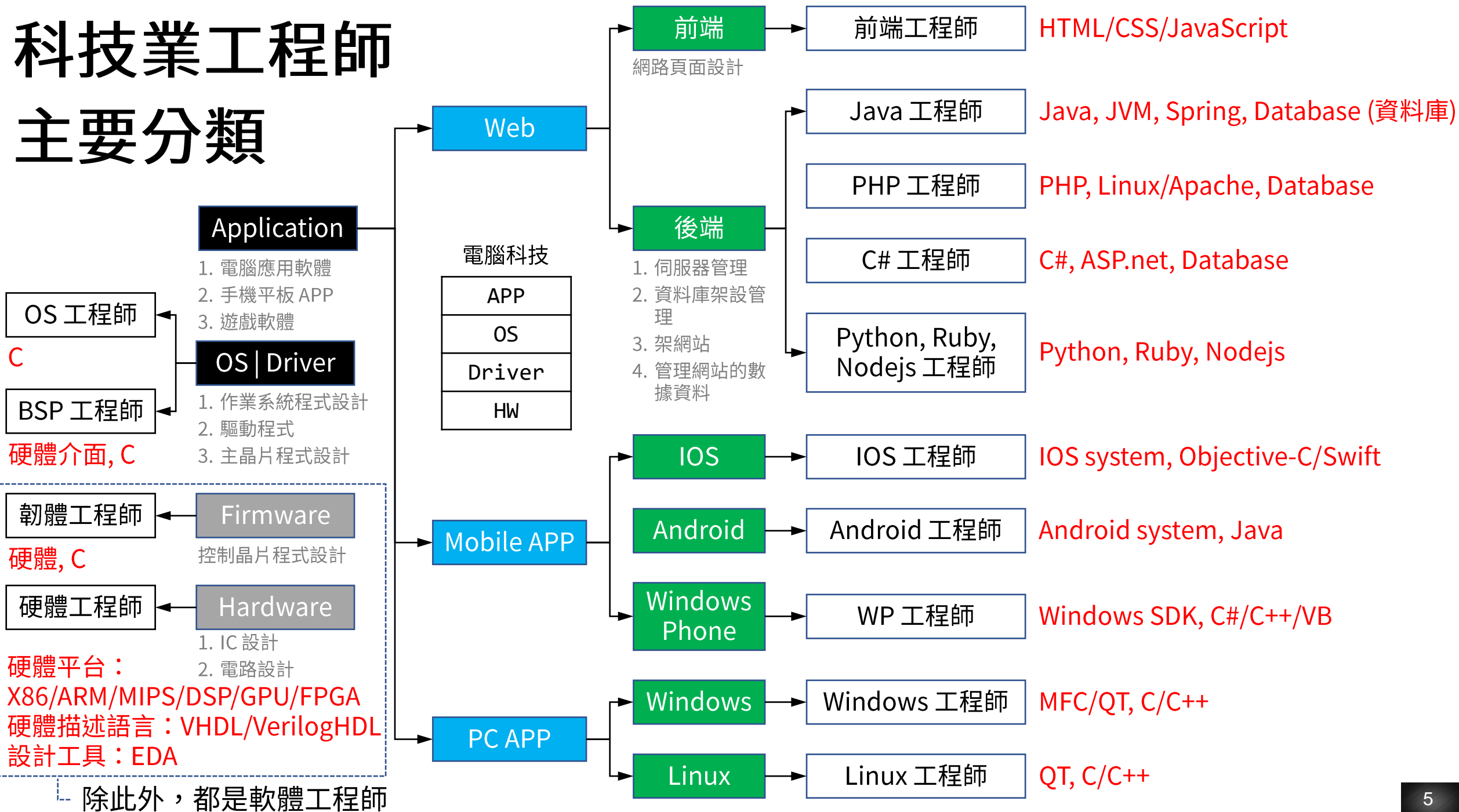
- 美好的程式世界
- 學編程其實不難
- 物聯網 (Internet of Things, IoT)
- 人工智慧 (Artificial Intelligence, AI)
- 區塊鏈 (Blockchain)

# Coder, Hacker, and Maker

---

- 程式設計師 (coder, 或 programmer)
  - ✓ 主要透過編輯程式，簡稱編程 (coding)，它可以指在程式設計**某個專業領域的專業人士**，或是從事軟體撰寫，程式開發、維護的專業人員。
- 駭客 (hacker)
  - ✓ 除了**精通**程式設計、作業系統的人可以被視作駭客，對硬體裝置做創新的工程師通常也被認為是駭客，精通網路入侵的人也被看作是駭客。
- 創客 (maker)
  - ✓ 又稱自造者。是一群酷愛科技、熱衷實踐的人群，他們以分享技術、**激發的創造力**與交流思想為樂。

# 科技業工程師 主要分類



# 運算思維為何很重要？ (1/2)

- 學會了運算思維，讓我們也能擁有電腦科學家面對問題時，所持有的科學方法。各種領域都需要運算思維，例如：
- **科學與工程領域**
  - ✓ 利用運算模擬建築結構，以確認安全性。
  - ✓ 利用運算預測氣象，以增加準確性。
- **金融領域**
  - ✓ 利用運算研究經濟大數據。
  - ✓ 利用運算完成自動交易。

# 運算思維為何很重要？ (2/2)

---

- **人文與社會領域**

- ✓ 利用運算分析，並優化廣告投放策略。
- ✓ 利用運算分析人口老化趨勢，與醫療資源分布。

- **藝術領域**

- ✓ 利用運算建構三維動畫。
- ✓ 利用運算創作數位音樂。

- **工業設計**

- ✓ 利用運算實現工業 4.0。
- ✓ 利用運算實現更多的增值應用，例如：自動化與智慧化。

# 科技業的下一個神話

---

電子商務 X 社群網路 X 串流媒體



物聯網 X 人工智慧 X 區塊鏈

# 數位浪潮帶動新經濟發展

	1985	1995	2000	2005	2010	2016~
	電腦世代	網路世代	行動世代	雲端世代	IoT 世代	
主要應用/模式	資訊系統管理、系統整合等	電子商務、入口網站網路搜尋、線上影音、Open API 等	社群媒體、行動App、行動影音、Open API、分享等	SaaS、PaaS、IaaS 等雲端服務、巨量資料分析服務	虛擬整合/跨業創新應用、智慧化服務、智慧工廠等	
主要產品	大型主機、桌上型電腦、應用軟體等	桌上/筆記型電腦連網裝置等	智慧型行動電話、平板電腦等	資料中心設備、資料分析工具等	感測器、智慧穿戴、機器人、無人車等	
產業典範轉移	出版、媒體、影視…	旅遊、零售銷售、行銷、廣告…	3C 硬體、行銷、廣告、住宿…	金融、資服、3C 硬體…	交通運輸、生產製造、居家生活、醫療照護、城市建設	
重大改變	Wintel 架構	網路服務興起 消費習慣改變	行動優先、軟體使用地點改變	軟體銷售方式、軟體開發方式改變	產品即服務、軟硬整合、異業整合、世代整合、實體與網路整合	

世界首富正在影響我們的未來

# 二大世界首富，與未來的首富



傑夫·貝佐斯 (Jeff Bezos)

Amazon



伊隆·馬斯克 (Elon Musk)

Tesla、SpaceX、無聊公司、  
SolarCity、Neuralink

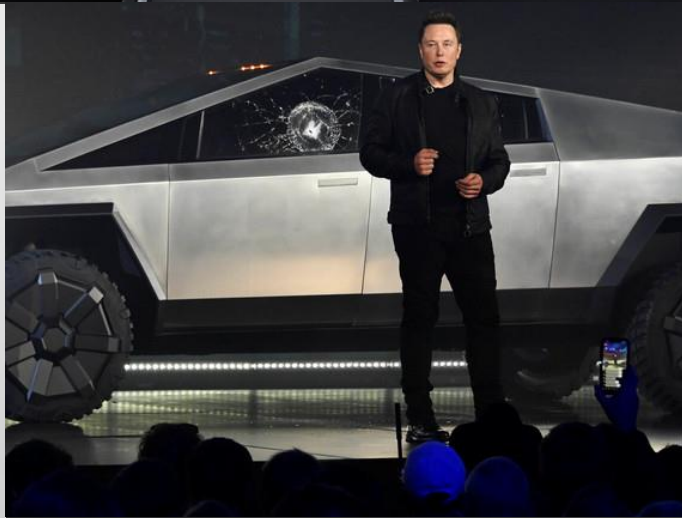


中本聰 (Satoshi Nakamoto)

比特幣之父

# 馬斯克建構的未來世界

# Tesla : 特斯拉汽車



# SpaceX：太空探索技術公司



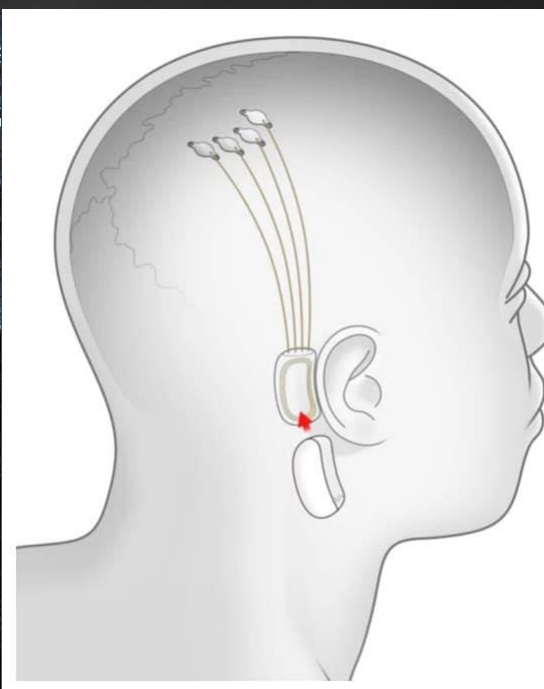
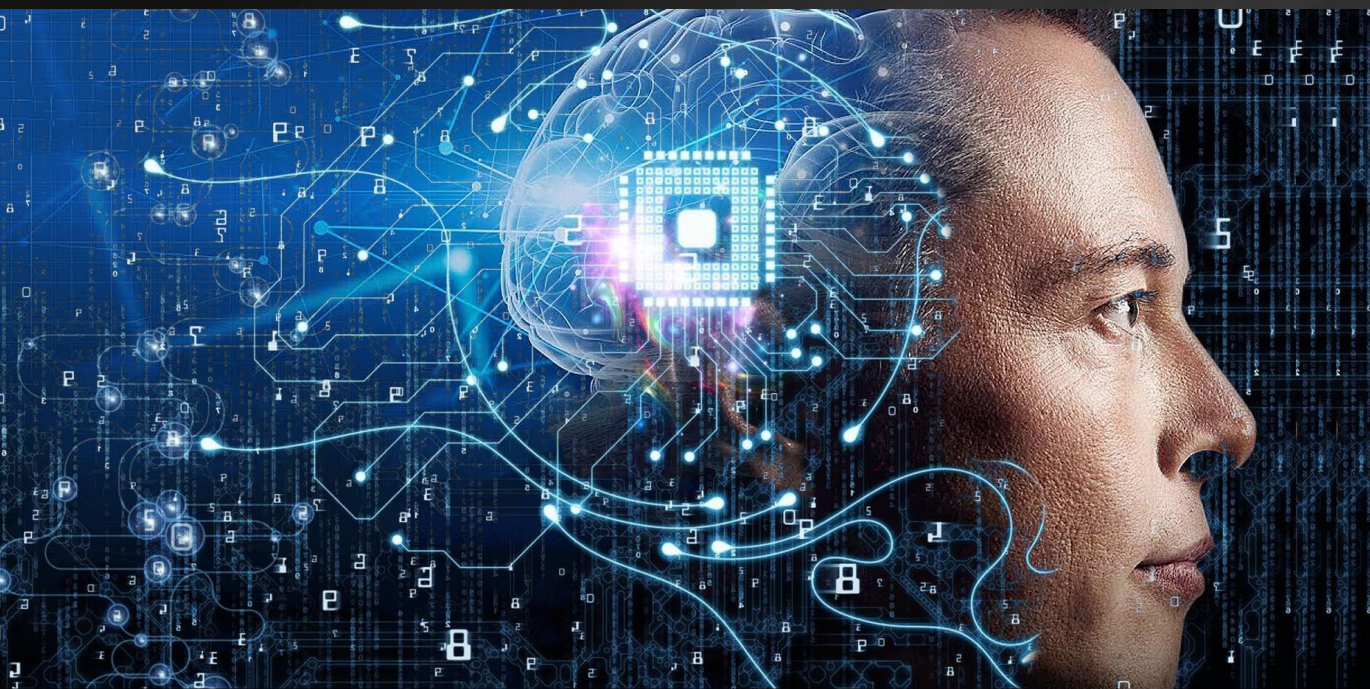
# Boring Company：基礎設施和隧道建設公司



# SolarCity：全美最大的太陽能發電公司



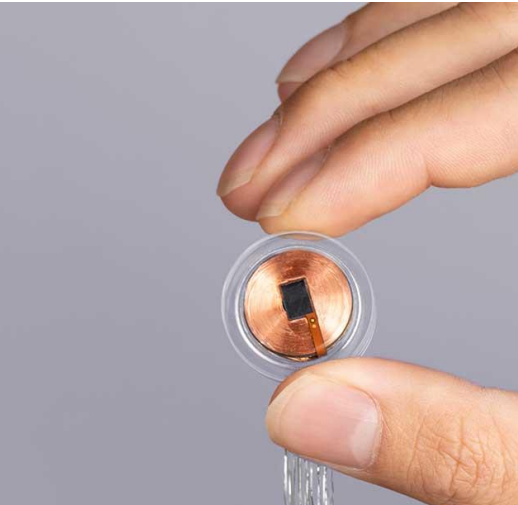
# Neuralink：神經科技和腦機接口公司



READING BRAIN ACTIVITY

■ Actual ■ Predicted

Elon Musk展示Neuralink  
腦機介面晶片植入在豬隻身上



# 跨領域的創新

我的親戚實例

# 2014 紅點獎：Hear me 助視障者輕鬆錄音

- 傳達設計獎最佳獎。全台第一個獲紅點獎的手機 App。
  - ✓ 視障者多以錄音的方式記錄生活細節，手機的錄音設計未考慮視障者。
  - ✓ 適合盲人使用的 App「聽，見」，用語音開啟軟體，敲擊手機螢幕，即可暫停或中止錄音，更能以滑動方式標記，方便回頭重聽時快速找到重點。
  - ✓ 結合地理資訊定位系統，使用者可錄製生活訊息或個人心情，上傳分享。



台科大工商業設計研究所學生學生林奕岑

# 善用程式，讓你更突出（國際大廠專案設計師）



台灣動畫界享譽盛名的 FUI 動態圖像設計師 – Yoshiki Lai 賴志彥

# 工商業的自動化

# AccuPick 3D：機器學習實現工業 4.0



所羅門 AccuPick 3D 智能取放系統，具備辨識與分類能力

# 便利商店：人工智慧、物聯網實現無人商店



Fami News

Category	Value
個人	36
蝦皮	50
奇摩	26
九易	13

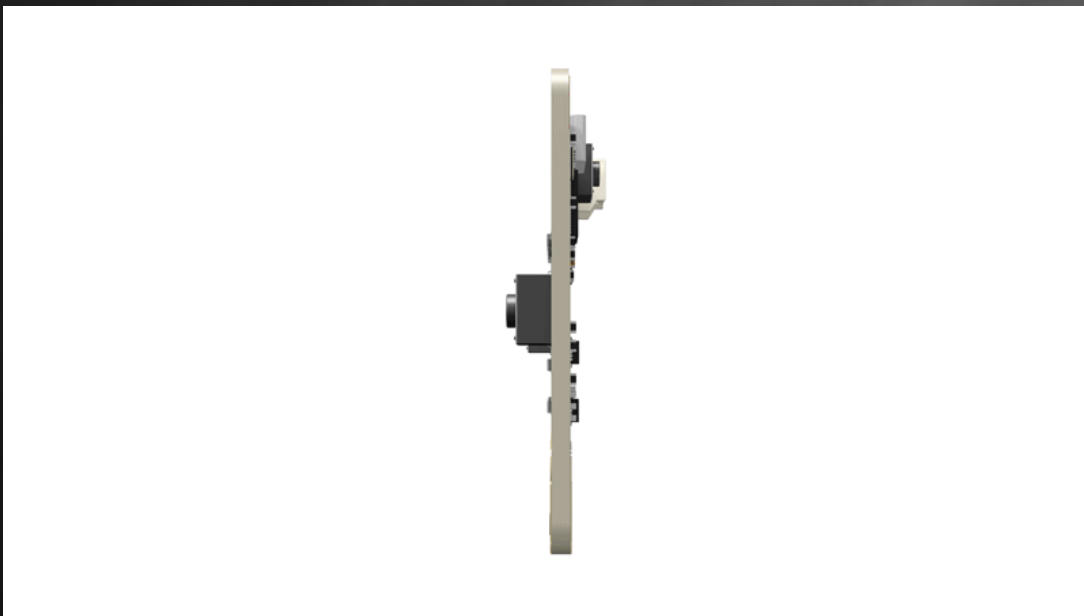
這是RFID技術搭配物流端的標籤



# 主流的創客微型開發裝置

# 主流的單晶片：micro:bit (適合國小生)

- micro:bit 是一塊沒有外殼的開發板。由英國廣播公司 (BBC) 設計用於英國的青少年程式教育。具備以下特點：
  1. 體積小、耗電低、便宜，主控板市價約 450~550 元，配件也很便宜。
  2. 主控板基本功能完整，可額外結合許多硬體，創造更多樂趣。
  3. 能夠使用積木式程式 (Blocks)、JavaScript 或 MicroPython 編寫。



# 主流的單晶片：Arduino（適合小四 ~ 玩家）

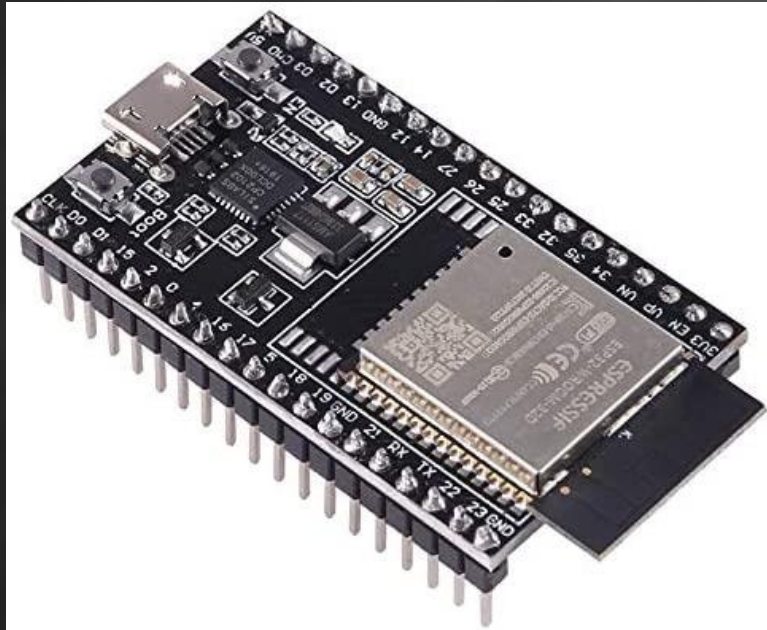
- Arduino 是一家製作開源硬體和開源軟體的公司，該公司負責設計和製造單板微控制器和微控制器套件，用於構建數位裝置和互動式物件。



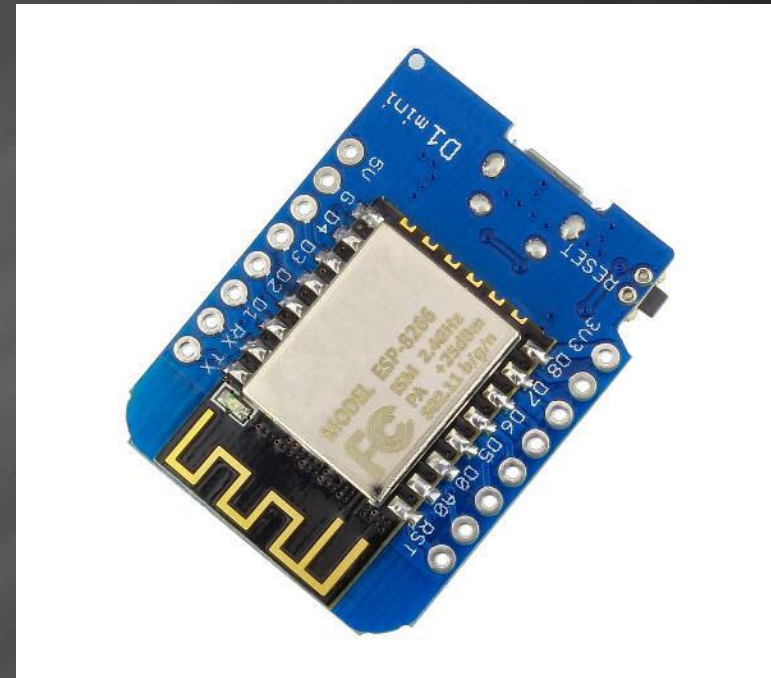
Arduino Uno SMD R3

# 主流的單晶片：ESP 系列（適合小四 ~ 玩家）

- ESP 系列由上海樂鑫信息科技所開發，基於這個 Wi-Fi IoT 晶片發展出的開發套件系列，這一、兩年紅透半邊天，甚至給其他通訊晶片大廠很大的壓力。



ESP32



ESP8266 (D1 mini)

# 主流的單晶片：樹莓派（適合專業玩家）

- 樹莓派（Raspberry Pi），簡稱 Pi，是基於 Linux 的單板電腦，由英國樹莓派基金會開發。目的是以低價的硬體，及自由軟體促進學校的電腦科學教育，使得軟體開發變得非常上手。

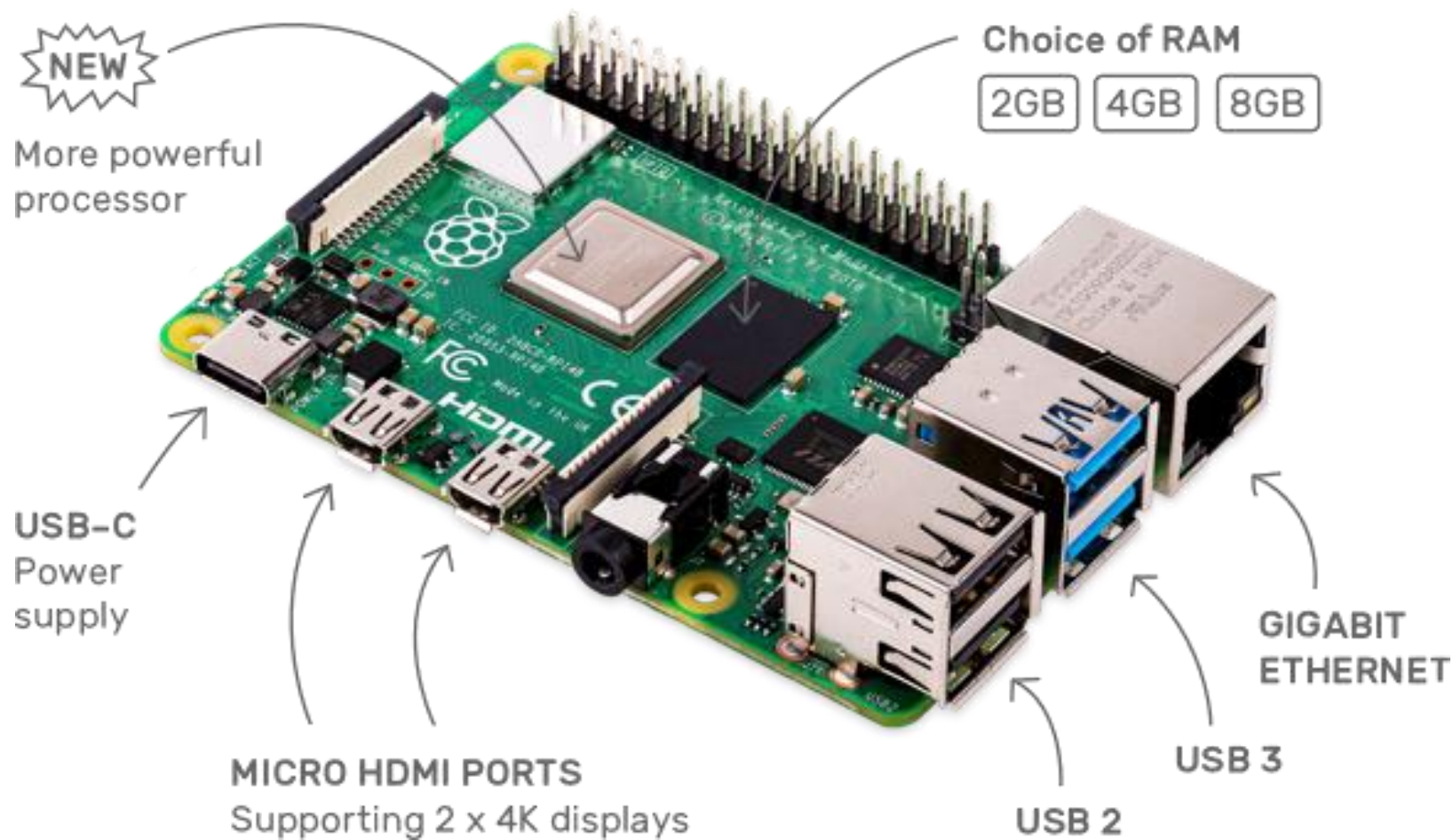


# 樹莓派介紹 (1/2)

- **支援 SD 卡啟動**：樹莓派沒有配置 FLASH，支援 SD 卡啟動作業系統。
- **支援多種作業系統**：樹莓派由於其開源軟體的特性，支援很多的系統，Raspbian、Arch Linux ARM、Firefox OS、Google Chrome OS、Raspberry Pi Fedora Remix、WebOS、RISC OS、FreeBSD...等。
- **便宜、耗電低**：使用 USB (micro USB 或 USB-C) 供電。
- **開發用途廣**：樹莓派可作為控制模組，開發多種電子、軟體、機械和機器人。
  - ✓ **樹莓派電腦**：接上鍵盤、滑鼠與螢幕，安裝上 Windows 或 Linux 系統，就能當作平價的桌上型電腦使用。
  - ✓ **物聯網節點**：樹莓派的網路介面完整，尤其是無線網路 (wifi)，適合架構各種物聯網的應用。

# 樹莓派介紹 (2/2)

- Raspberry Pi 4 model B



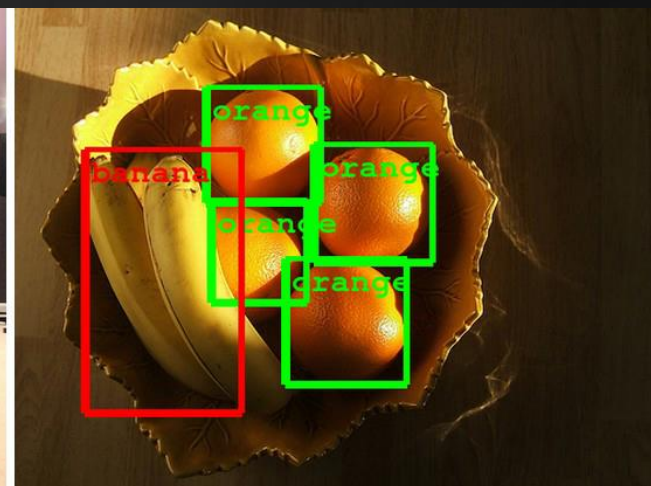
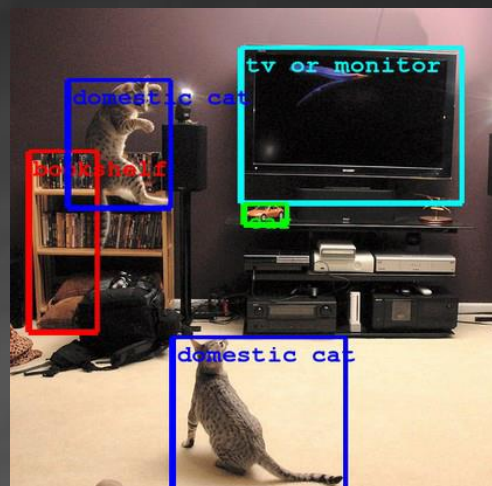
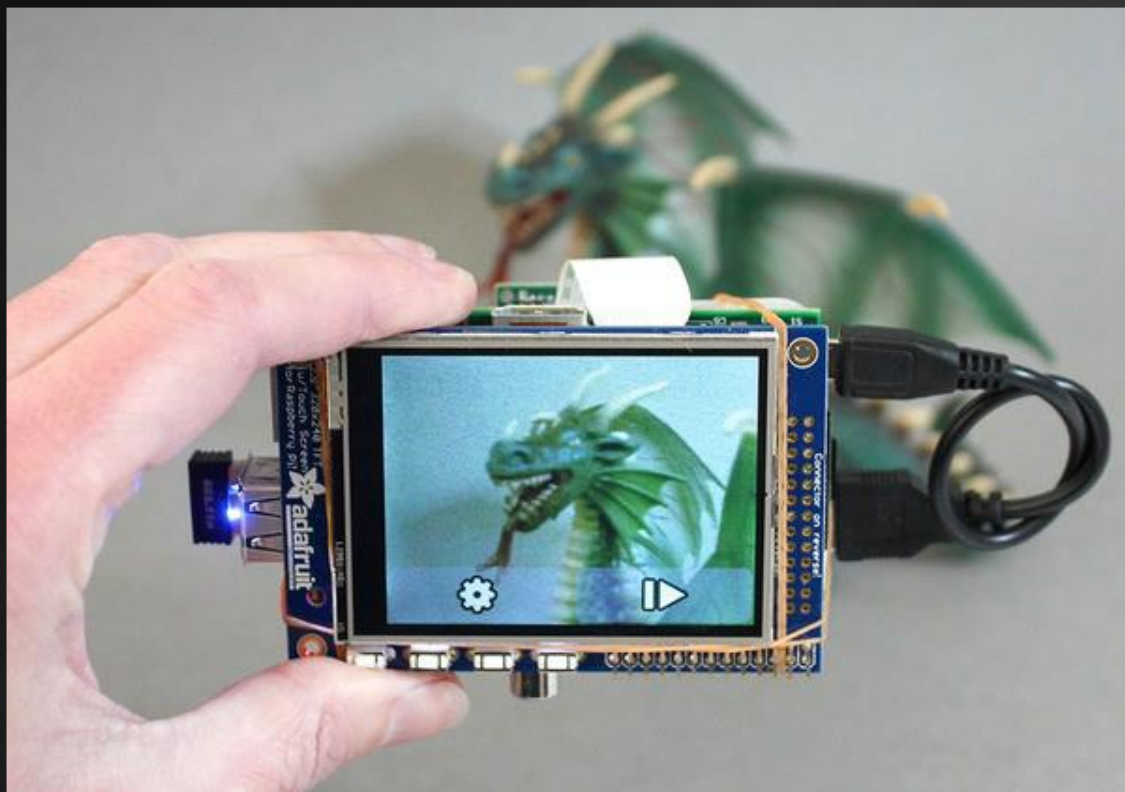
# 樹莓派的應用

影像處理

# IP Camera (網路攝影機)



# 具有影像辨識的雲端相機



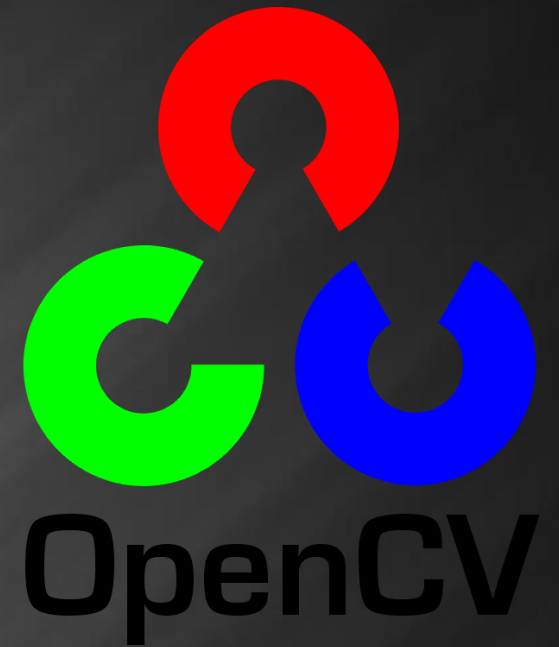
可做影像辨識的相機



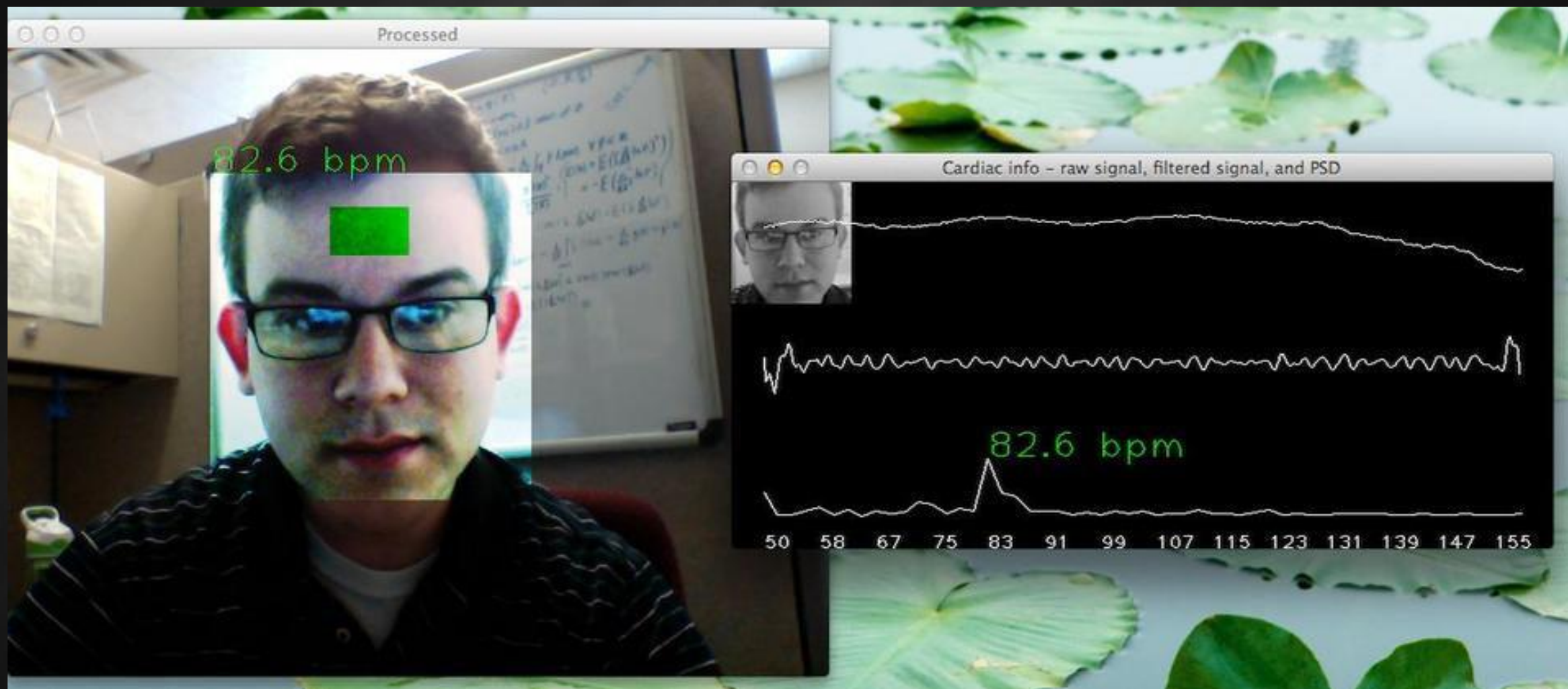
# Pi 立得



# 人臉偵測與追蹤

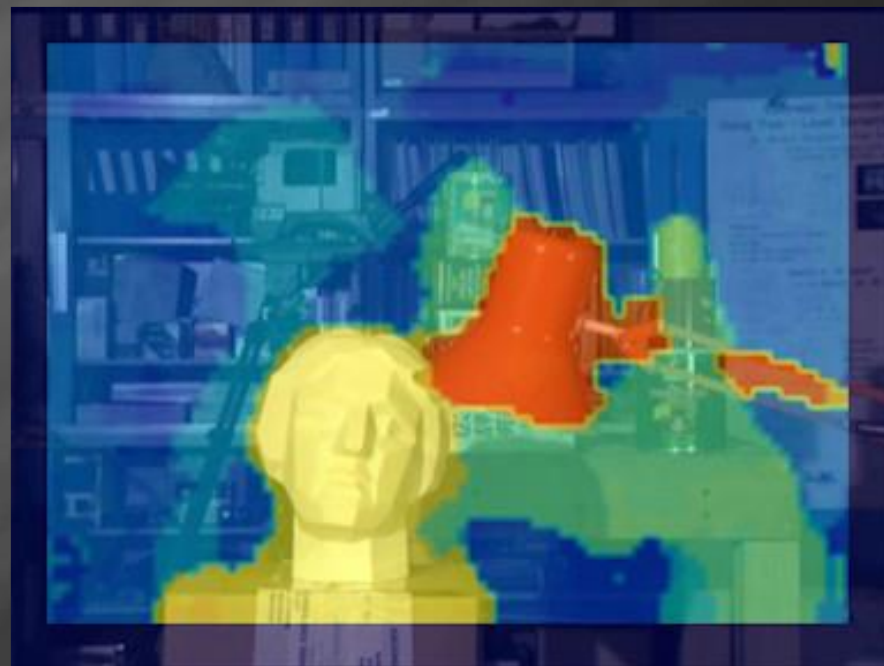
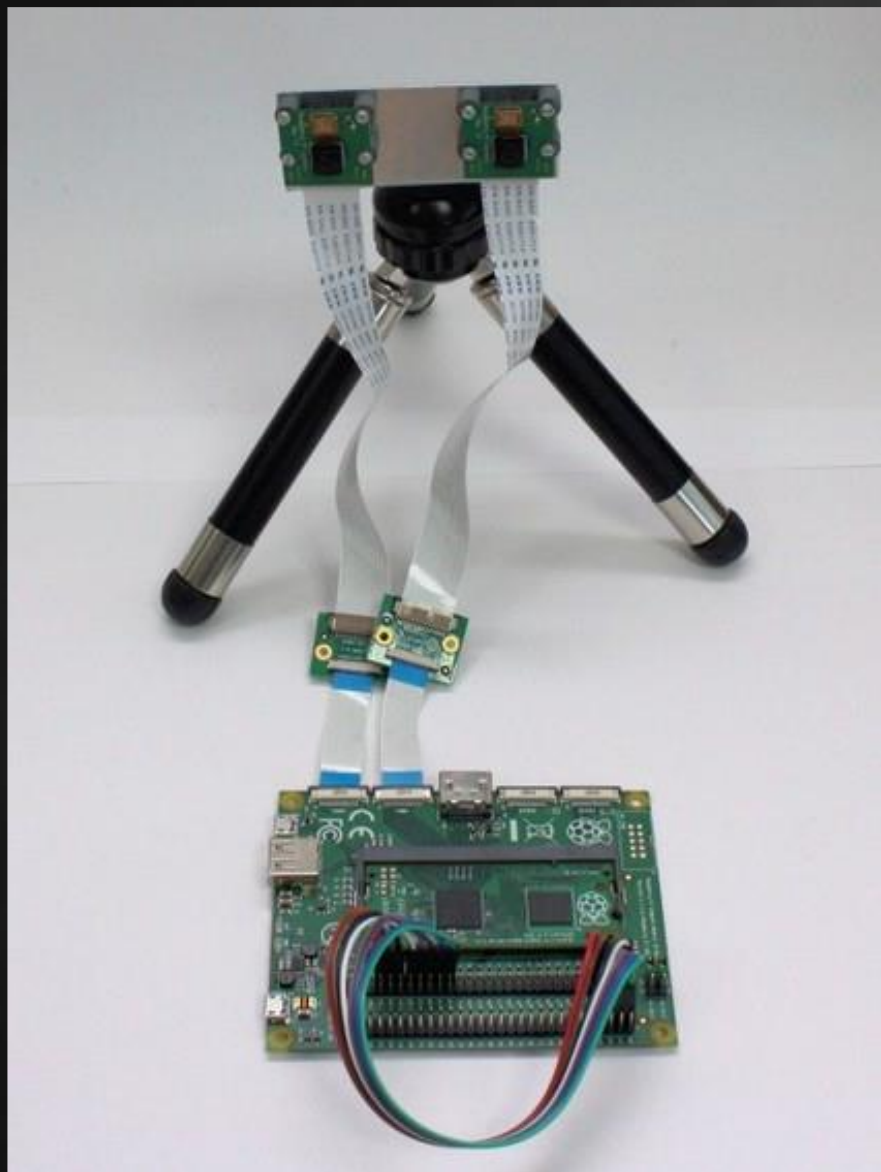


# 脈博辨識

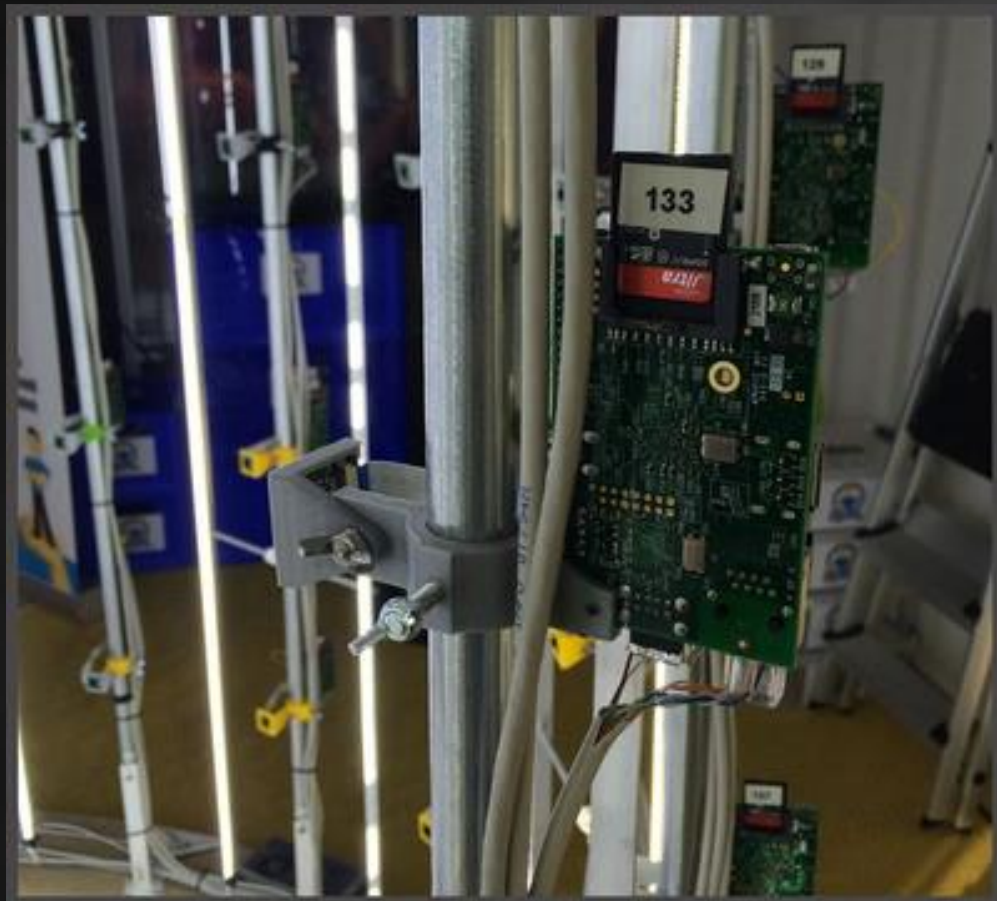


<https://github.com/thearn/webcam-pulse-detector>

# 3D 建模計算深度 / 2 Cameras



# 3D 掃描 / 50 Cameras



因為有這些程式  
生活更美、更好



# Outline

---

- 美好的程式世界
- 學編程其實不難
- 物聯網 (Internet of Things, IoT)
- 人工智慧 (Artificial Intelligence, AI)
- 區塊鏈 (Blockchain)

# 科技業的下一個神話

---

電子商務 X 社群網路 X 串流媒體



物聯網 X 人工智慧 X 區塊鏈

Python

Python

Python

Hello, World! 最像英文的 **Python**



## Python

```
# 印出 Hello World! 字串物件  
print("Hello World!")
```

## C

```
/* 印出 Hello World! 字串物件*/  
include <stdio.h>  
  
int main()  
{  
    printf("Hello, World!\n");  
    return 0;  
}
```

## C++

```
//印出 Hello World! 字串物件  
#include <iostream>  
  
using namespace std;  
  
int main()  
{  
    cout << "Hello World" << endl;  
    return 0;  
}
```

## Java

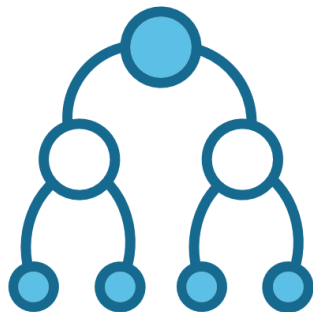
```
//印出 Hello World! 字串物件  
public class HelloWorld{  
  
    public static void main(String []args){  
        System.out.println("Hello World");  
    }  
}
```

# 程式語言：五大語法結構



Sequence

循序執行



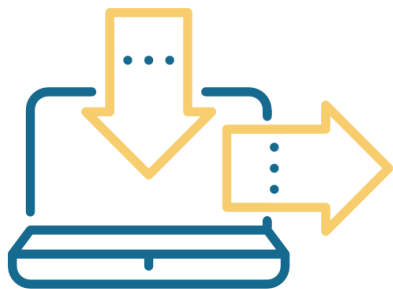
Conditional Statements

if 判斷式



Loops

迴圈



Input / Output

輸入/輸出



Functions

函數

# Outline

---

- 美好的程式世界
- 學編程其實不難
- 物聯網 (Internet of Things, IoT)
- 人工智慧 (Artificial Intelligence, AI)
- 區塊鏈 (Blockchain)

# 物聯網：模糊的定義

- **模糊的定義一**：從早先認為的互聯網裝置就是物聯網，近年修正普遍為物聯網不是互聯網的『裝置』，而是互聯網裝置的『服務』。
  - ✓ 都是網路早已存在的東西，難道我們早已步入物聯網時代？
- **模糊的定義二**：感測器需求大量成長，以感測器運用在各種商品，蒐集客戶資料，因而形成數據服務的商機，實際上以感測器蒐集的數據，進行數值分析或控制的方法。
  - ✓ 從商品進行客戶資料蒐集延伸大數據，將產生揭露隱私的疑慮，故除了公共設施應用之外，大多難以找到符合商業應用的服務模式。
  - ✓ 由上兩點，自然找不到真正的物聯網市場。

# 物聯網：簡單的定義

---

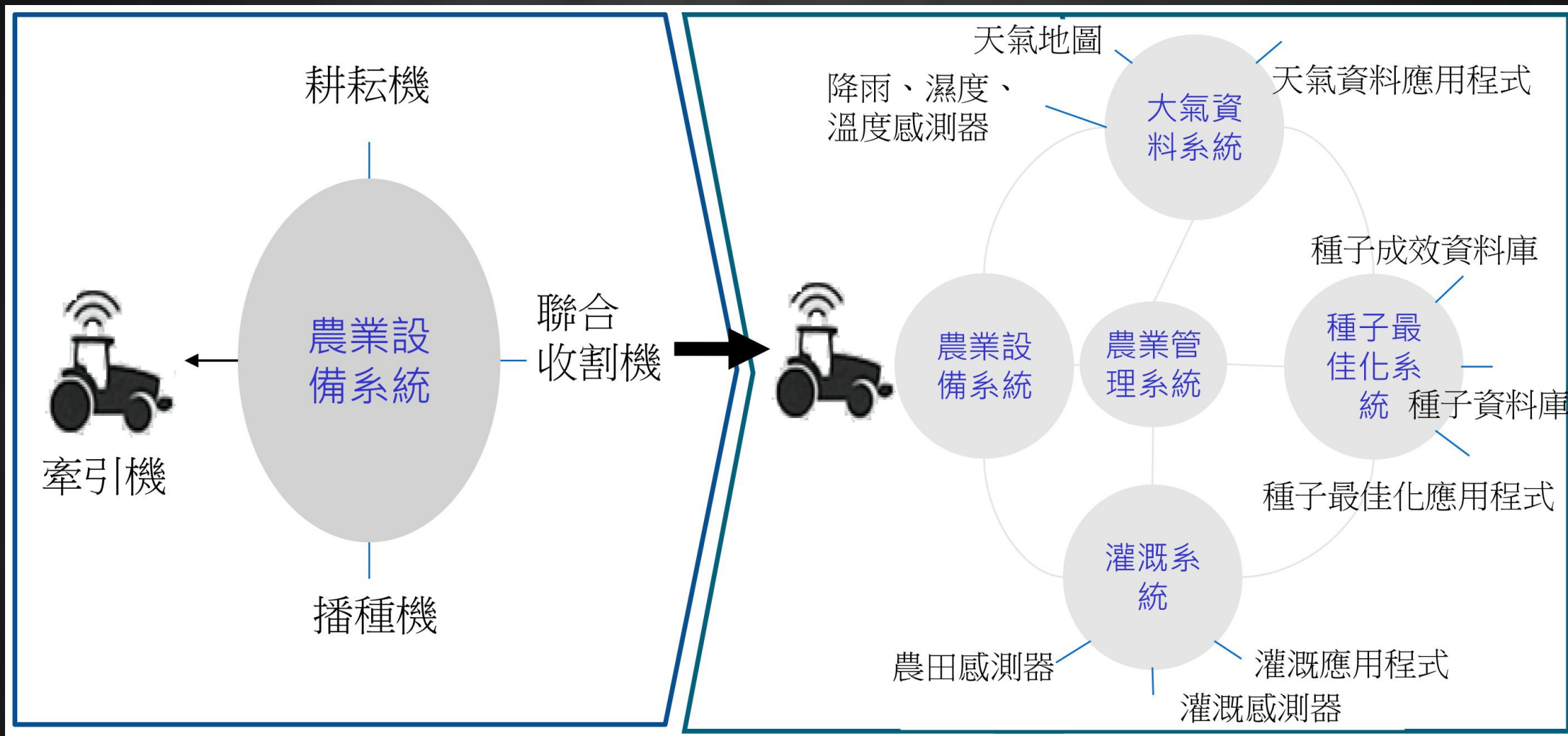
- IoT 是英文 Internet of Things 的縮寫，意思是萬物聯網。
- 簡單的說，它是指以某種方式將一切設備連接到互聯網的意思：從智能手機、平板電腦，到汽車、冰箱。
- 物聯網主要功能在於如何將設備、服務、應用程序都連接到互聯網，讓其發揮更大的作用，至於將什麼設備連入物聯網以及連入原因幾乎沒有任何限制。
- 物聯網提高生活質量的重要方式在於讓數據共享變得更加容易：物聯網將有助於簡化我們的生活，從長遠來看可以為我們處理一些瑣碎的事情。

# 全民共享經濟 – Uber 叫車服務

- Uber 建置叫車服務平台 (App)，搓合私人司機與一般民眾搭車交易 (線上付款)，主打高級轎車與平價費用快速成長。
- 媒合平台
  - 叫車 App
- B2C2C
  - Uber 賺取仲介費 20%
  - 私人司機，兼差賺外快
  - 乘客享受便利與優惠



# 改變思考 – 從裝置到系統



# 國外案例：智慧農機應用



農機定位接收器



土壤肥力感測及自動化施肥管理



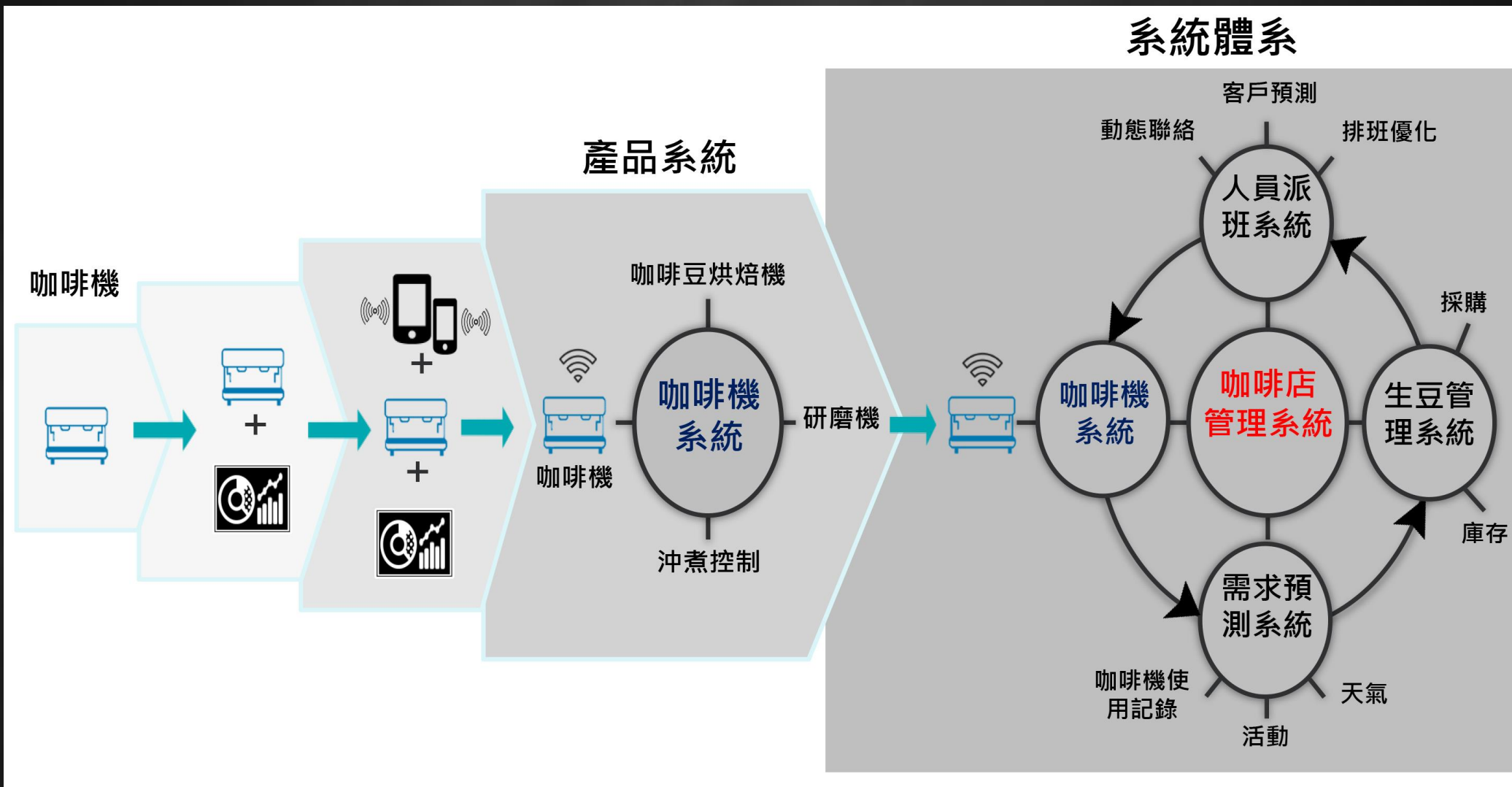
John Deere Farm Sight 系統

## 美國 John Deere 公司

- 1837 年由鐵匠約翰·迪爾創辦
- 2013 年，財富在美國排名第 85 位，世界第 307 位
- 2013 年，總資產 595.21 億美元
- 2013 年，員工人數 67,000 人
- 業務範圍：全球
- 公司網站：[www.deere.com](http://www.deere.com)

公司建立 Farm Sight 的遠程服務系統，整合農機具物聯網技術，感測農機具設備使用狀態，並將資訊上傳至後端平台。透過網路資訊共享機制，協助農民優化農機具運作，提高生產力及降低成本。

# 改變思考 – 從裝置到系統



# 物聯網正在改善行業的應用標準

- **健康監測**：患者（物）隨時監控健康，及時發現避免更嚴重問題，出現問題，醫療人員將會立即得知。
- **自動駕駛**：車子（物）連接到互聯網，不斷更新的地圖資料庫得到最佳路線。感知其他自動駕駛車輛，通過傳感器來偵測道路上的障礙物和交通標誌、信號等，比人為駕駛的汽車更加安全。
- **智慧農業**：可以使用特殊傳感器偵測農作物（物）何時需要澆水，通過供水系統精確地完成澆水，這時候農民完全可以忙於其他事情。

# 幾個原始（現有）的物聯網模式

- **手持式智慧裝置**：通過平板購物，能夠讓你在平板電腦上輕鬆購物。
- **智能家居**：亞馬遜有一款叫做 Alexa 的人工智能語音助理，可以管理家中的電子設備，電視、空調、暖氣，燈等。甚至讓它訂購食物！
- **安全**：例如，採礦業經常發生事故，物聯網可以完成預防性維護。
- **娛樂**：人們可以通過各種設備欣賞任何電影、電視節目或音樂。
- **交通**：乘客使用一卡通或者擁有 NFC 功能的智能手機乘坐公交等交通工具，直接接觸付費；通過車載電子標籤與在收費站 ETC 車道上的天線，完成用路付費。



亞馬遜 Alexa



# 未來會怎麼樣？

- **購物**：可以使用 VR（虛擬現實）試穿衣服，企業也會提供 VR 服務，客戶在家中觀看產品，展示的細節和在實體店的體驗是一樣的。
- **烹飪**：早上走入廚房能喝到熱的咖啡。烤箱可以自動根據食物來設定適合的烹飪時間、溫度，冰箱會在食物即將到期時發出警報。
- **駕駛**：自動駕駛汽車的發展計劃更驚人。人們想要為這些智能汽車鋪設智能道路，提前告知司機在前方道路上有障礙物、確保駕駛員保持安全的行駛速度、甚至在駕駛時為車子提供動力。
- 幾乎**所有物品相互聯網**，那就是**物聯網**。將您手機中的 APP 連接家中設備，確保您進門時空調或暖氣已經打開，這就是物聯網！

# 物聯網的真正意義

- Kevin Ashton 在物品編碼 RFID 技術 (1999)，最早提出物聯網的概念。
- 網路對應的是線上服務，物聯網則以網路架構對應線下服務，『物』所指向的就是『線下服務』，意指互聯網對應到實體世界的延伸，這是體現周遭實體物件、裝置、設施等各類項目，對於每個人所能提供的服務價值。



# 物聯網應用涵蓋多元

## 公共應用

裝置數量：  
1,000,000~100,000,000



## 企業應用

裝置數量：  
100~1,000,000



### 企業應用：

1. 智慧製造：製造、營造
2. 智慧醫療：醫療院所、健檢中心、居家健康照護、健康社區、遠距醫療
3. 智慧建築：一般家用住宅、企業建築
4. 智慧物流：便利商店、批發與零售業

## 家庭應用

裝置數量：10~100



### 家庭應用：

智慧家庭：室內照明，安全監控，空調，智慧居家，智能廚房、溫度控制、濕度控制、節能控制、影音播放

## 個人應用

裝置數量：1~10



### 個人應用：

智慧裝置：隨身助理、生理量測、行人導航...

### 政府應用：

1. 智慧交通：公共運輸（計程車、大客車）、車隊管理、交通資訊、智慧交通控制
2. 智慧能源：一般家庭、企業、工廠
3. 智慧安全：保全、防災橋樑監控、水質監測、水位監控、地震偵測、颱風預測
4. 智慧農業：農產品產銷履歷、農漁、畜牧、病蟲害防疫、溫室環控
5. 智慧教育：擴增實境

# 物聯網會不會泡沫？

- 物聯網發展不如早期那麼興奮，在《**The internet of things myth**》一書中，作者 10 年前預估物聯網產業會非常興奮，預估到 2020 年全球互聯網裝置將達 500 億個。時至今日，專家估計今年只有 110 億個，也就是只達到當初預期 22%，遠不如預期。
- 但時間遲早會來到，只是會延後若干年，產業發展將類似 2000 年網路泡沫，不合理的樂觀會變成泡沫，但如今網路影響生活是事實。
- IoT 也可能走相似的路徑，神話很大的概率，最終將實現。

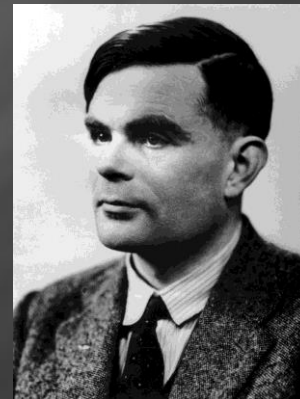
# Outline

---

- 美好的程式世界
- 學編程其實不難
- 物聯網 (Internet of Things, IoT)
- 人工智慧 (Artificial Intelligence, AI)
- 區塊鏈 (Blockchain)

# 圖靈實驗

- 智慧是相當抽象的存在，難以斷定，為了發展人工智慧，還是需要評斷的標準。
- **圖靈** (Turing) 被視為電腦之父，他提出『圖靈實驗』
  - ✓ 讓測試者在不知道對方的身分是機器還是人類的情況下，透過機器裝置與對方談話，如果對方是機器，但測試者卻誤將他視為人類，那麼就代表這個機器成功通過圖靈測試。
- 英國的雷丁大學系統工程學系，在 2014 年時舉辦了一場圖靈測試大賽，宣稱冠軍 Eugene 成功通過測試。



電腦科學與人工智慧之父

艾倫·麥席森·圖靈

1912 — 1954

# 聊天機器人的出現

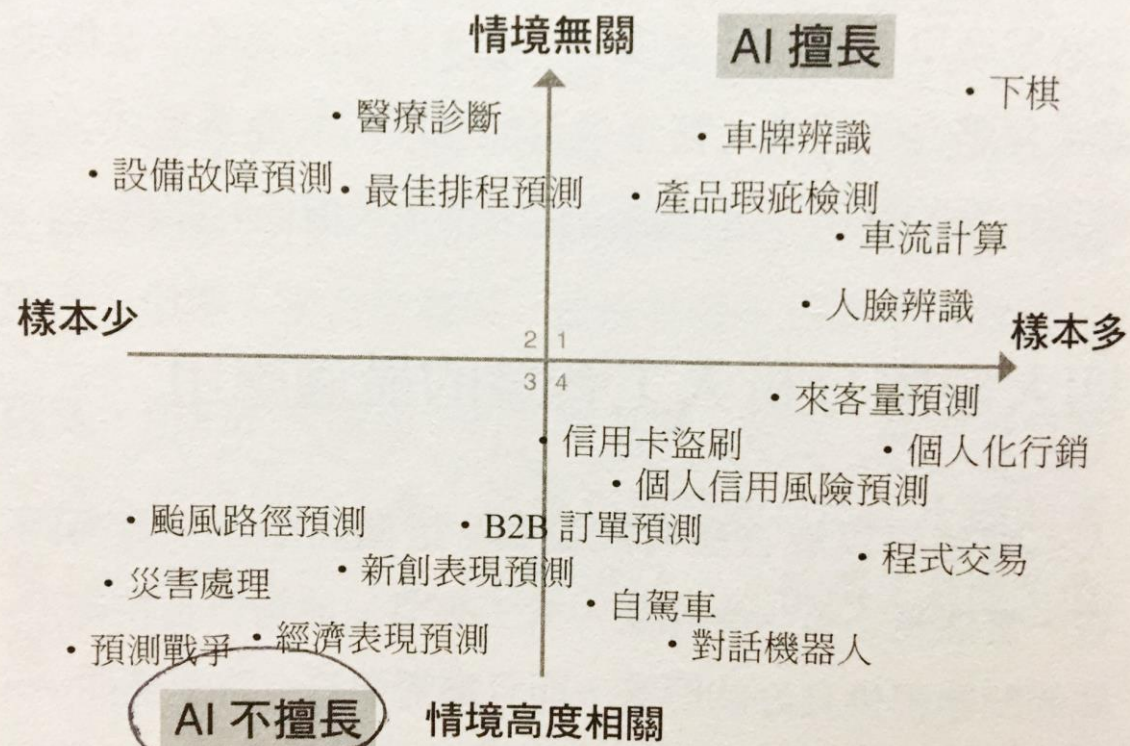
---

- MIT 在 1966 年發表的程式 ELIZA，這個程式似乎能讓使用者誤以為談話的對象是一位真人。
- ELIZA 的關鍵方法涉及認出輸入裡的提示字詞，並且找出相關的、預先設定的回答，在顯然有意義的方式下，讓談話繼續下去。
- 史丹佛大學開發的 PARRY，設定為精神病患，成功騙過專業醫生。

# 現在的人工智慧

- 現在的 AI 只能針對符合特定形式與條件的問題，提供良好的解答。
- 目前以機器學習為基礎的人工智慧，不可能擁有人類的思考及情緒。

圖 3.1 機器學習擅長解決什麼問題？



# 人工智慧發展簡史

## 第一波

1950-1960

失敗

### 符號邏輯

把人的**思考邏輯**放進電腦

由領域專家寫下決策邏輯。

人類還沒辦法清楚理解自己的思考過程，如何告訴電腦？

## 第二波

1980-1990

失敗

### 專家系統

把人的**所有知識**放進電腦

由領域專家寫下經驗規則。

太多難題人類無法解答、無法寫成規則、無法以程式碼表示。

## 第三波

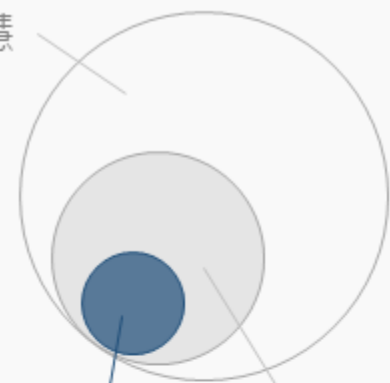
2010-Present

### 機器學習

把人的**所有看見**放進電腦

由領域專家提供歷史資料，讓電腦自己歸納規則。

人工智慧



機器學習  
(第三波人工智慧的代表技術)

深度學習  
(機器學習技術中成長最快、表現最佳)

### 專家系統

專家定義規則

### 傳統機器學習

(與深度學習區隔)

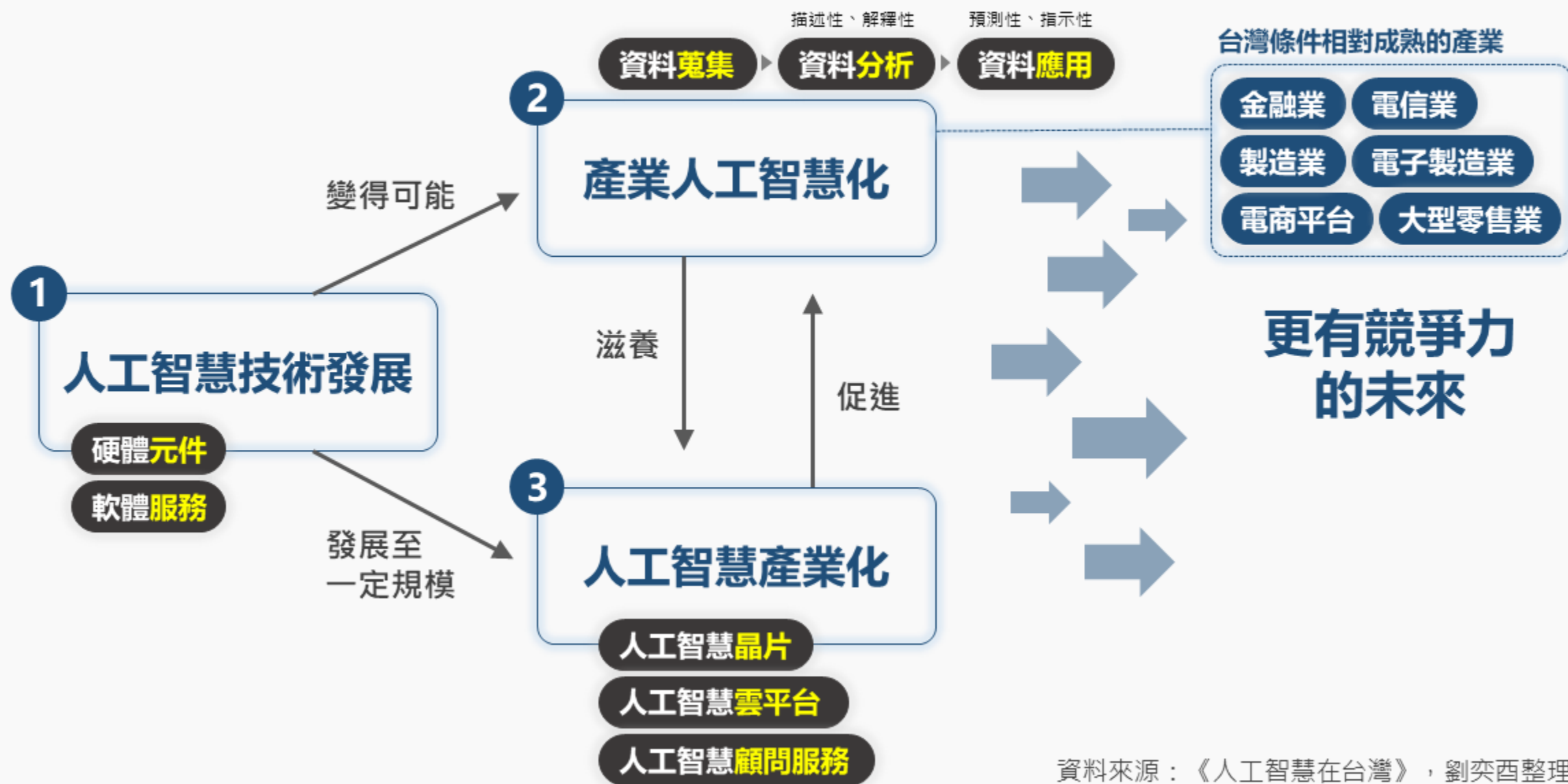
電腦定義規則  
專家定義特徵

### 深度學習

(多層類神經網路)

電腦定義規則 (更準)  
電腦定義特徵

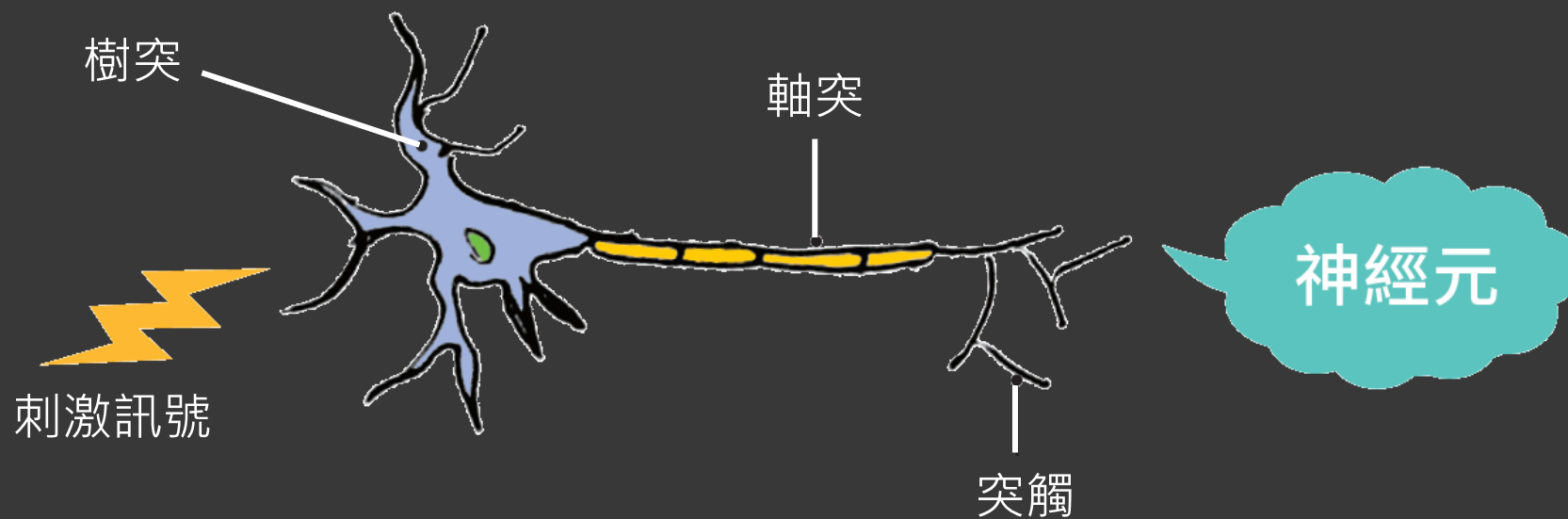
# 人工智能發展的三個面向



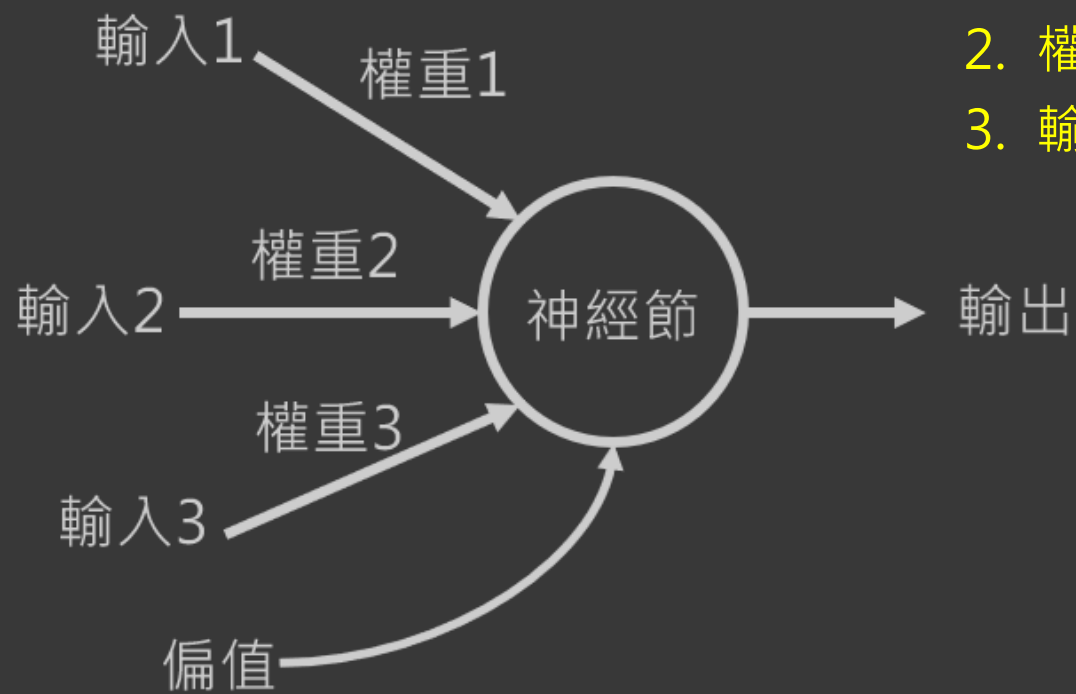
資料來源：《人工智能在台灣》，劉奕西整理

# 機器學習的簡單例子

# 初探 AI-神經網路 (主流的機器學習技術)



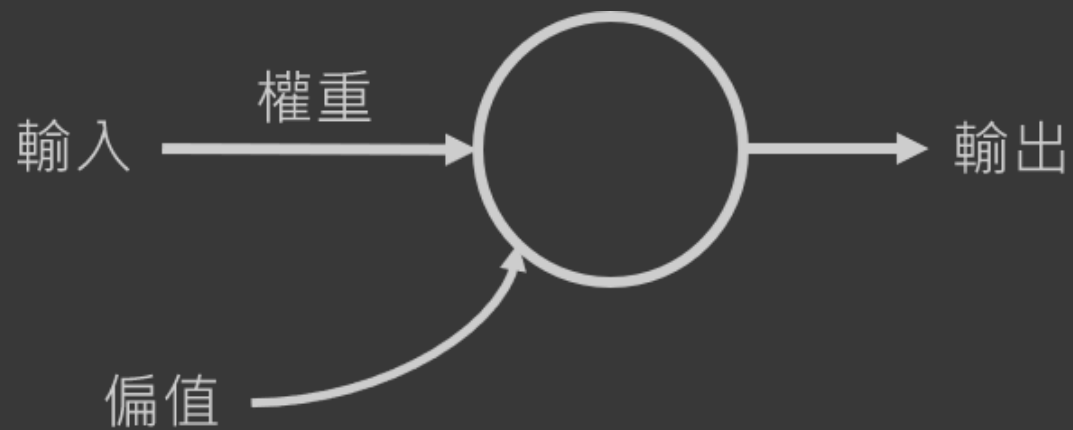
# 人工神經元



1. 輸入：指問題
2. 權重和偏值：自我學習的參數
3. 輸出：解答

$$\text{輸出} = \text{輸入 1} \times \text{權重 1} + \text{輸入 2} \times \text{權重 2} + \text{輸入 3} \times \text{權重 3} + \text{偏值}$$

# 神經元如何學習迴歸問題



$$\text{輸出} = \text{輸入} \times \text{權重} + \text{偏值}$$

# 迴歸問題

$$\text{輸出} = \text{輸入} \times \text{權重} + \text{偏值}$$

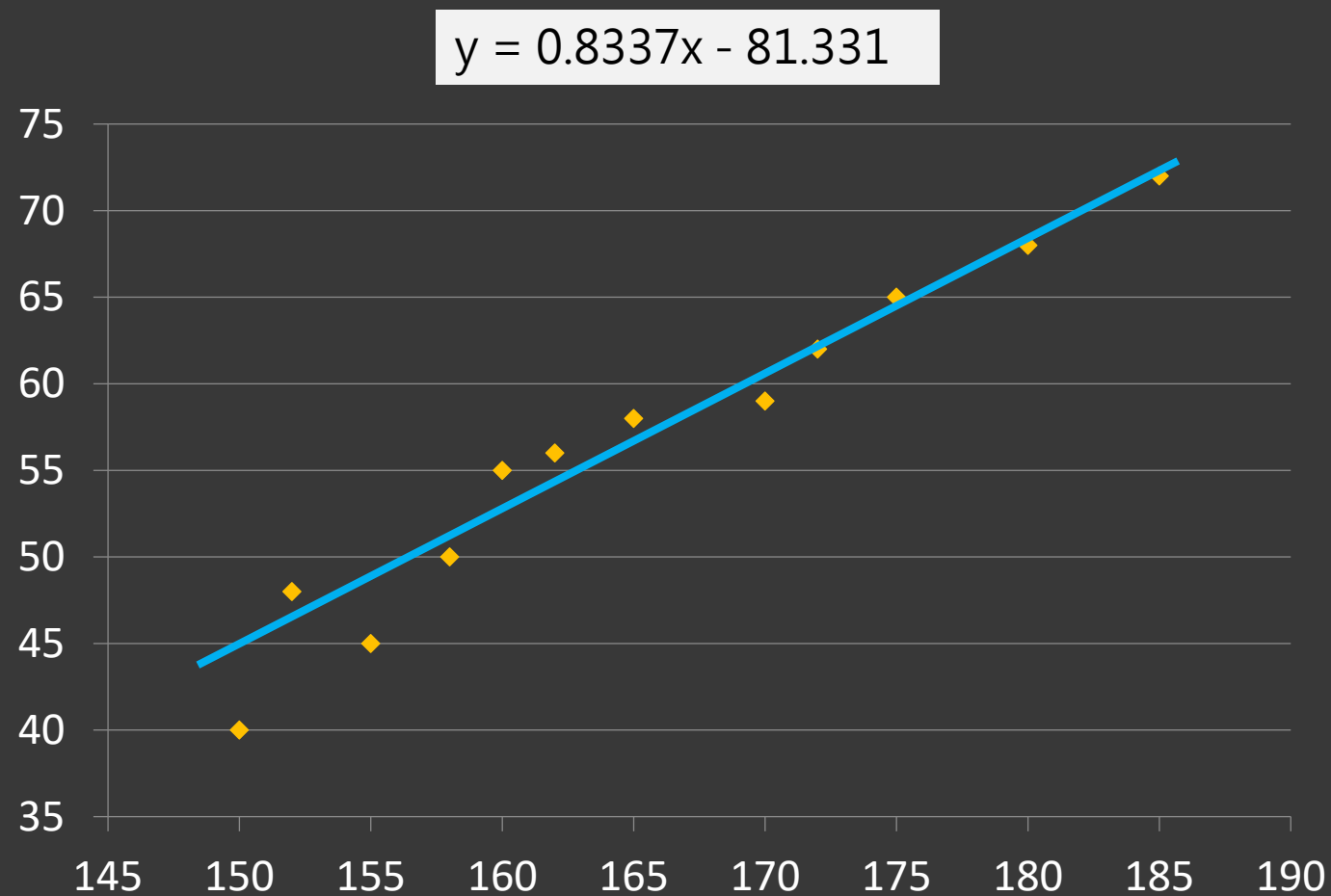
某一班學生的身高和體重是否相關？

能否用身高來推測某位學生的體重？

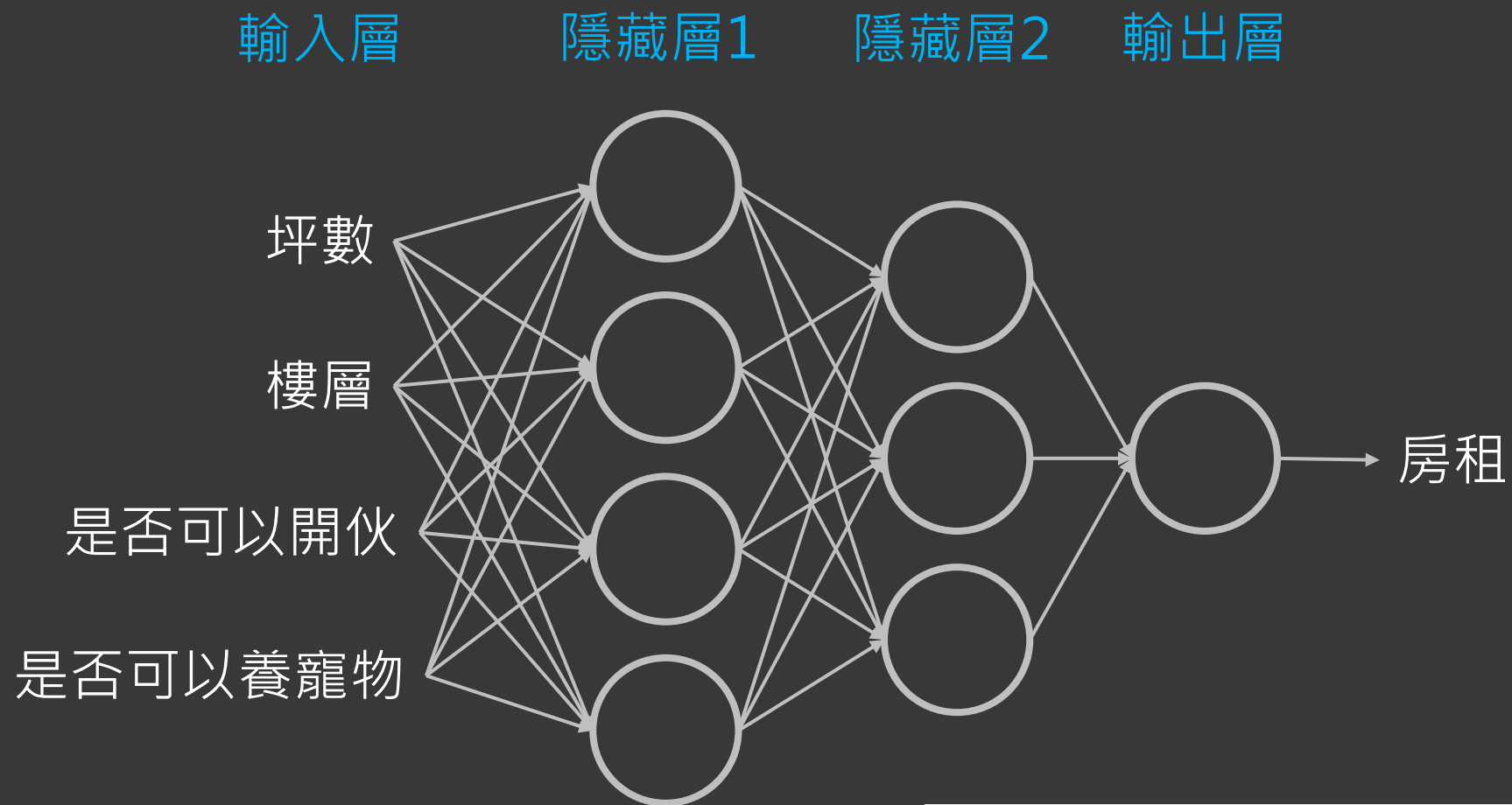
身高	體重
150	40
152	48
155	45
158	50
160	55
162	56
165	58
170	59
172	62
175	65
180	68
185	72

# 迴歸線(函數)

輸出 = 輸入 × 權重 + 偏值



# 神經網路 (又稱為模型)



忽略偏值與激活函數，增加閱讀性

# 機器學習技術很成熟

建神經模型，資料就丟進去，電腦自己找解答

何謂 AIoT ?

---

# Artificial Intelligence



If...then...

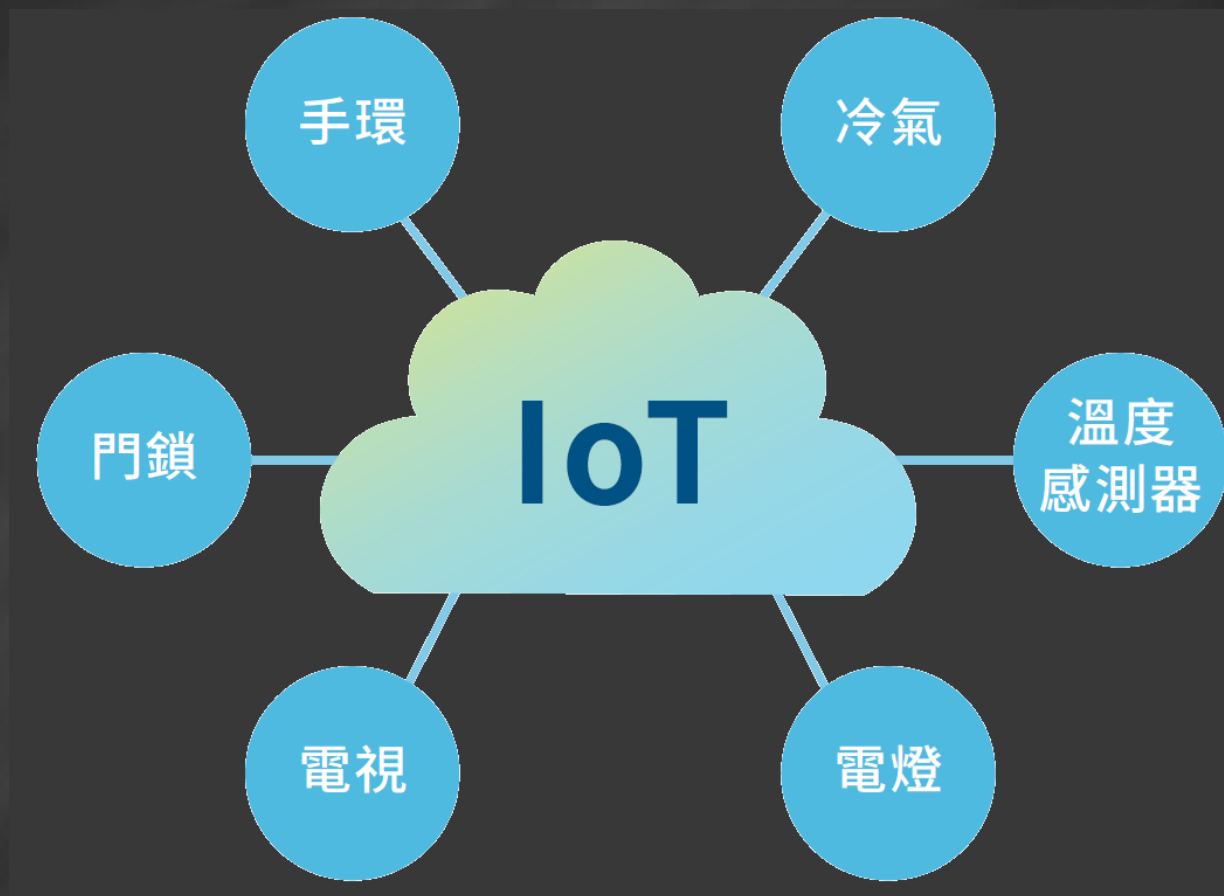
learn...

# AI 的主流技術：機器學習

---

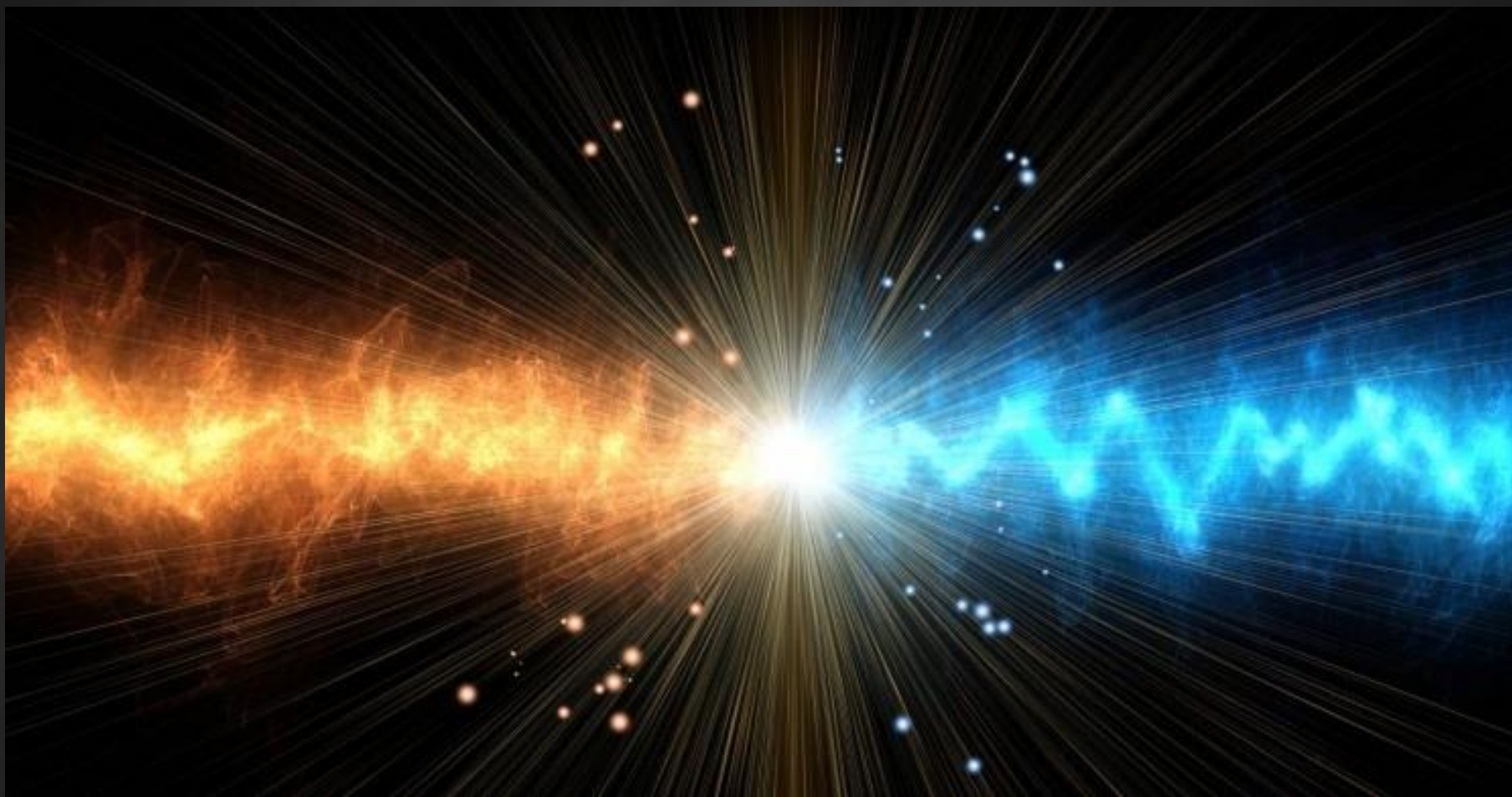
- 早期的技術：將問題以人工分析後，轉成程式語言的規則法 (rule-based)。
- 現在的技術：機器學習，即準備一些問題與對應的答案給電腦後，讓它自行找出其中的規則，並且有能力針對類似的問題給出正確的答案。
  - ✓ 歸功於網路龐大的資訊量，或各式感測器收集的資料。

# 何謂 AIoT ?

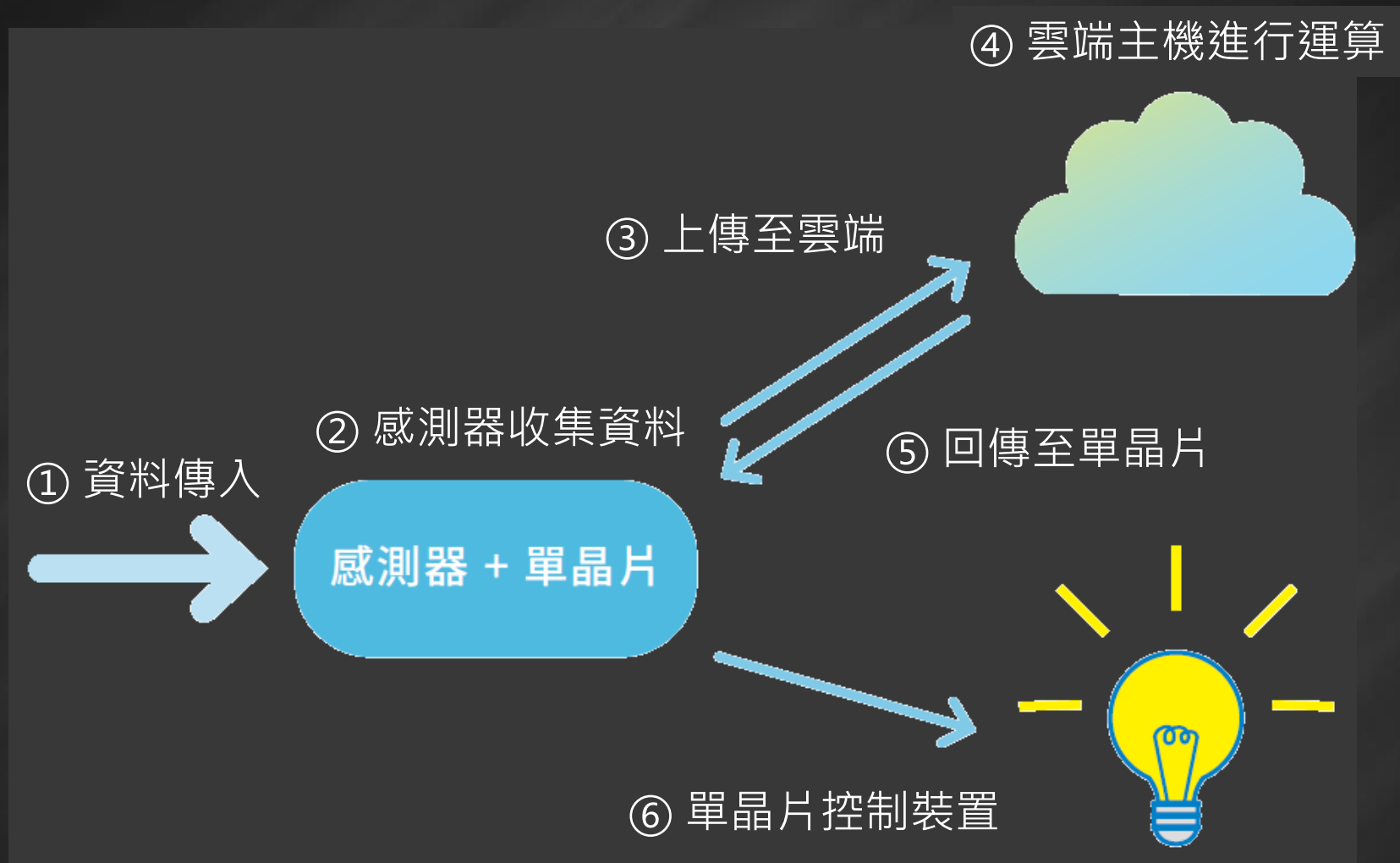


# 何謂 AIoT ?

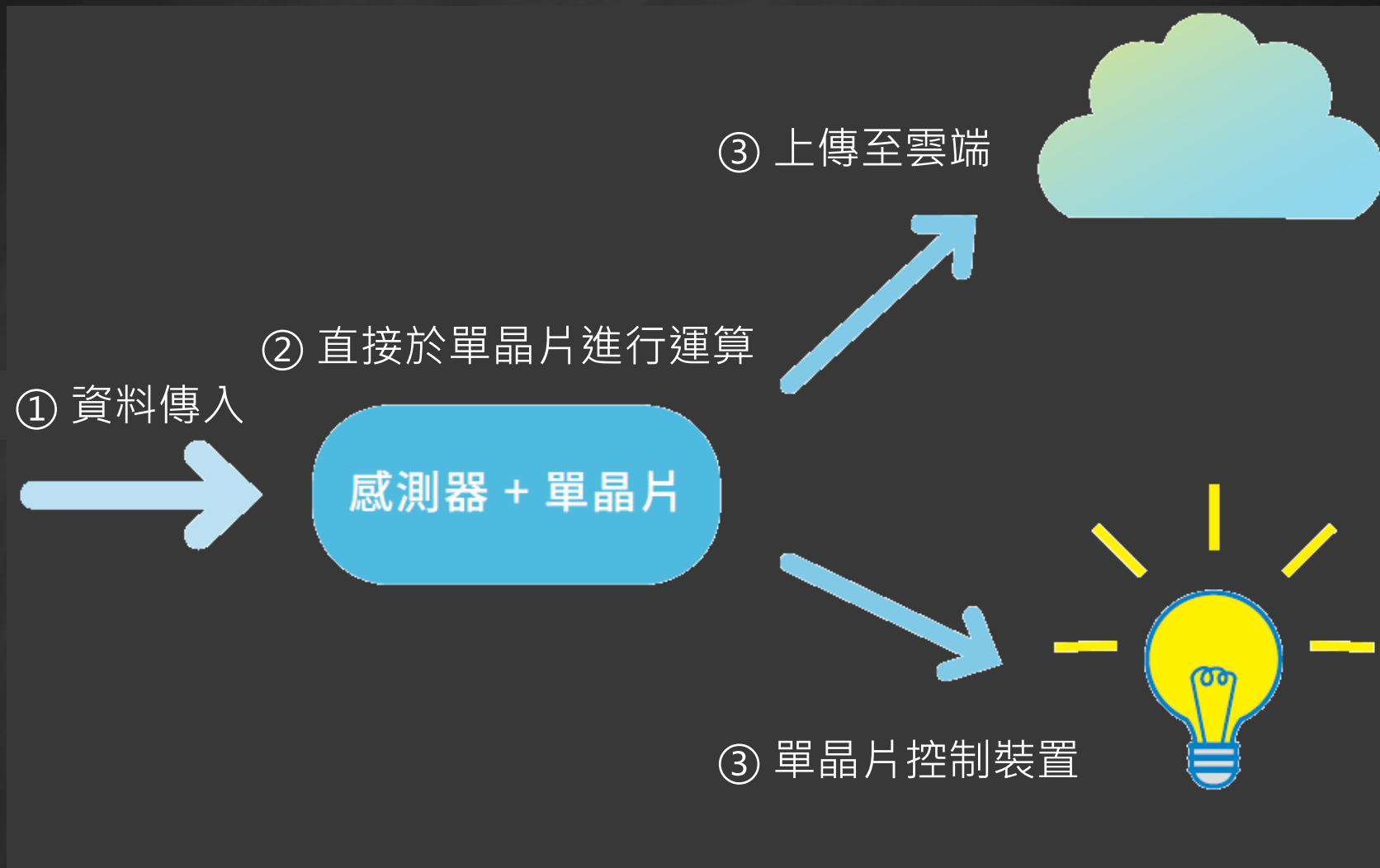
---



# 雲端運算



# 邊緣運算



# Outline

---

- 美好的程式世界
- 學編程其實不難
- 物聯網 (Internet of Things, IoT)
- 人工智慧 (Artificial Intelligence, AI)
- 區塊鏈 (Blockchain)

# 去中心化，如何顛覆世界？

## 區塊鏈演化三部曲

0

沒有區塊鏈之前  
中心化的世界



1

區塊鏈 1.0  
比特幣：去中心化的開始



2

區塊鏈 2.0  
以太坊：智能合約認證

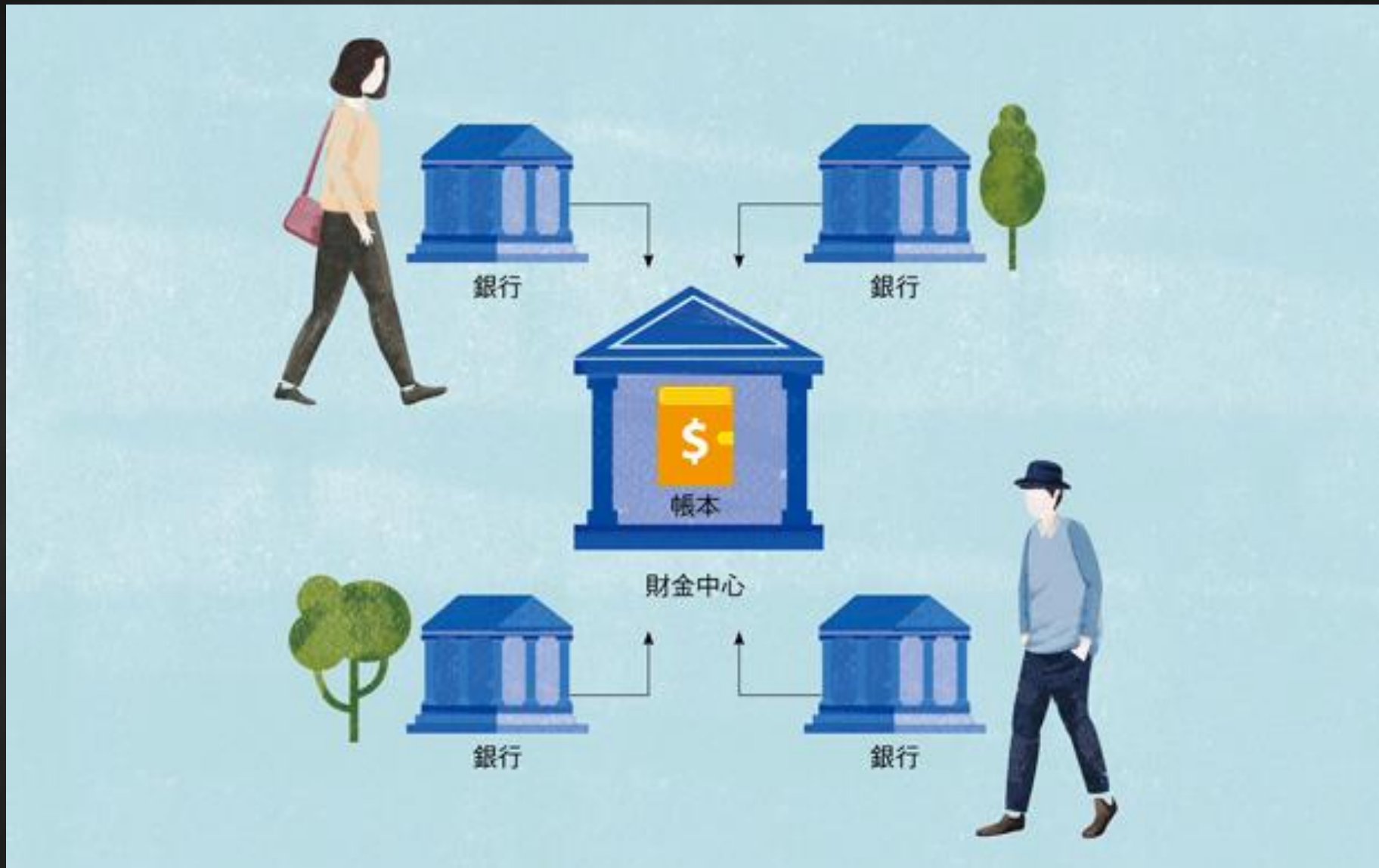


3

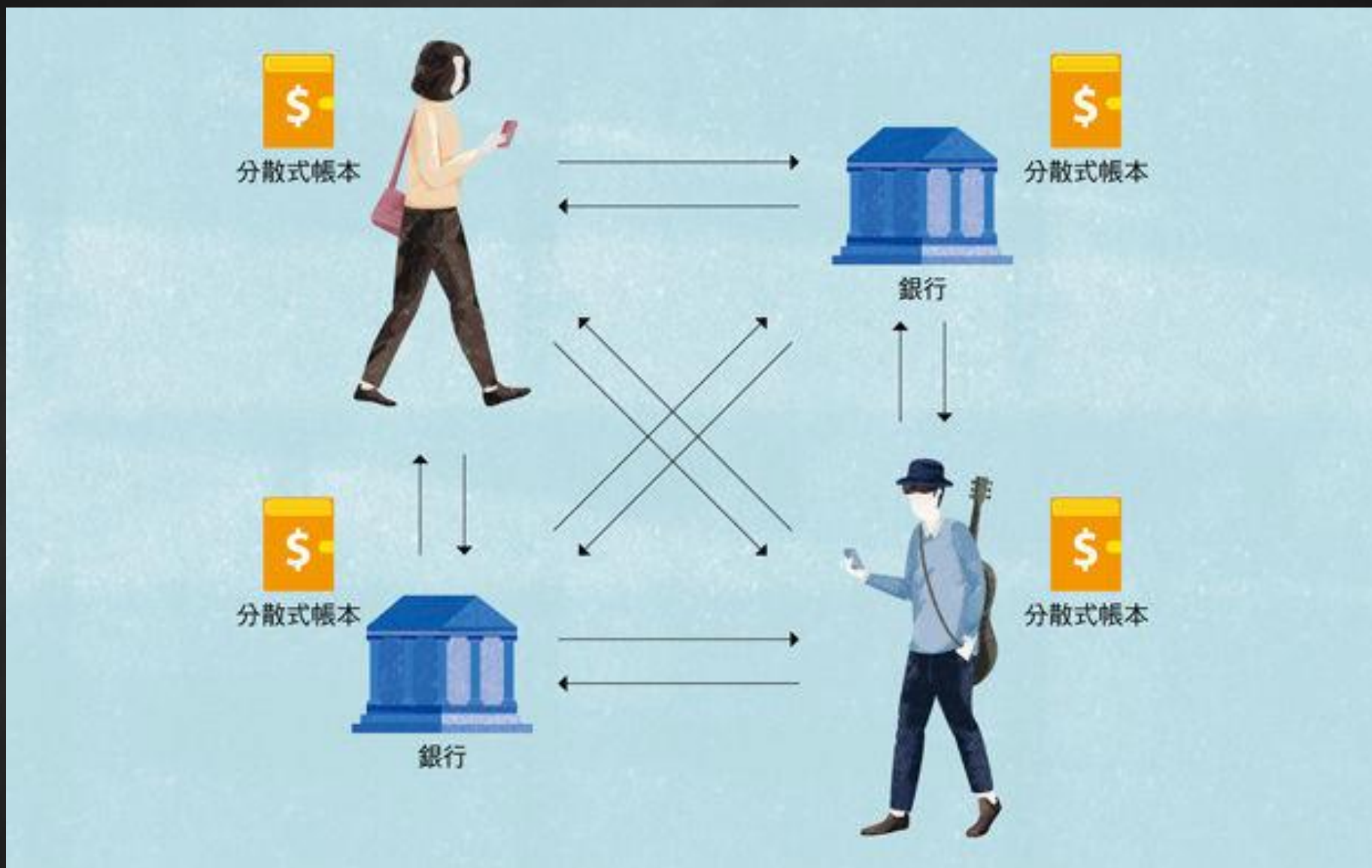
區塊鏈 3.0  
IOTA：連接實體生活、物聯網



# 沒有區塊鏈之前：中心化的世界



# 區塊鏈 1.0：比特幣，去中心化的開始



# 分散式帳本

- 個人對個人、銀行對銀行互相轉帳，再也不用透過中介機構，省下手續費；交易帳本經過加密，分散儲存，更安全、交易紀錄難被竄改。
- 分散式帳本 (Distributed Ledger)
  - ✓ 比特幣開創了新的記帳方式，跳過中介銀行，讓所有參與者的電腦一起記帳，做到去中心化的交易系統。
- 交易系統
  - ✓ 一是純粹的交易者，一是提供運算能力的礦工。交易者的帳本，需經過礦工運算加密，所有區塊鏈上的人確認後上鏈，不可竄改、可追蹤、加密安全。
  - ✓ 礦工運算加密的行為稱為 Hash，礦工可獲得定量比特幣作為酬勞。交易帳本分散在每個人手中，不需中心儲存、認證，所以稱為『**去中心化**』。



# 區塊鏈 1.0：比特幣

- 比特幣 (Bitcoin)
  - ✓ 誰創造了 Bitcoin？由中本聰發表 (2009)，第一個去中心化的點對點支付網路，由用戶來支撐。
  - ✓ 誰控制 Bitcoin 網路？開源碼，用戶必須使用具備同樣的規則的軟體，才能彼此相容。
  - ✓ 運作原理？
    - 用戶端：只是一個提供私人 Bitcoin 錢包和讓用戶傳送和接收比特幣。
    - 後臺端：Bitcoin 網路分享著一個公開的『區塊鏈』的總的分類帳本。這個分類帳本包含所有已經進行的交易，用戶的電腦可以核實每一筆交易的合法性。每一筆交易的真實性被相應的傳送地址的數位簽署保護，用戶都可以對從他們自己的地址傳送的比特幣有完全的掌控權。每一個人都可以使用有專門硬體的計算器能力來處理交易，而獲得作為獎賞的比特幣 (簡稱挖礦)。

# Bitcoin 的優點

---

- **支付自由**：不受銀行影響，不受國界的限制，Bitcoin 讓它的用戶對他們的錢有完全的掌控權。
- **很低廉的手續費**：費用比起 PayPal 或信用卡網路便宜多了。
- **商家風險更低**：安全而不可取消的。
- **安全與掌控權**：進行 Bitcoin 支付不需要個人信息和交易綁定。這可以有力防止身份盜用。Bitcoin 用戶也可以用備份和加密的辦法來保護他們的錢。
- **透明和中立**：沒有任何個人或組織可以控制或操控 Bitcoin 協議，因為它是加密安全的。

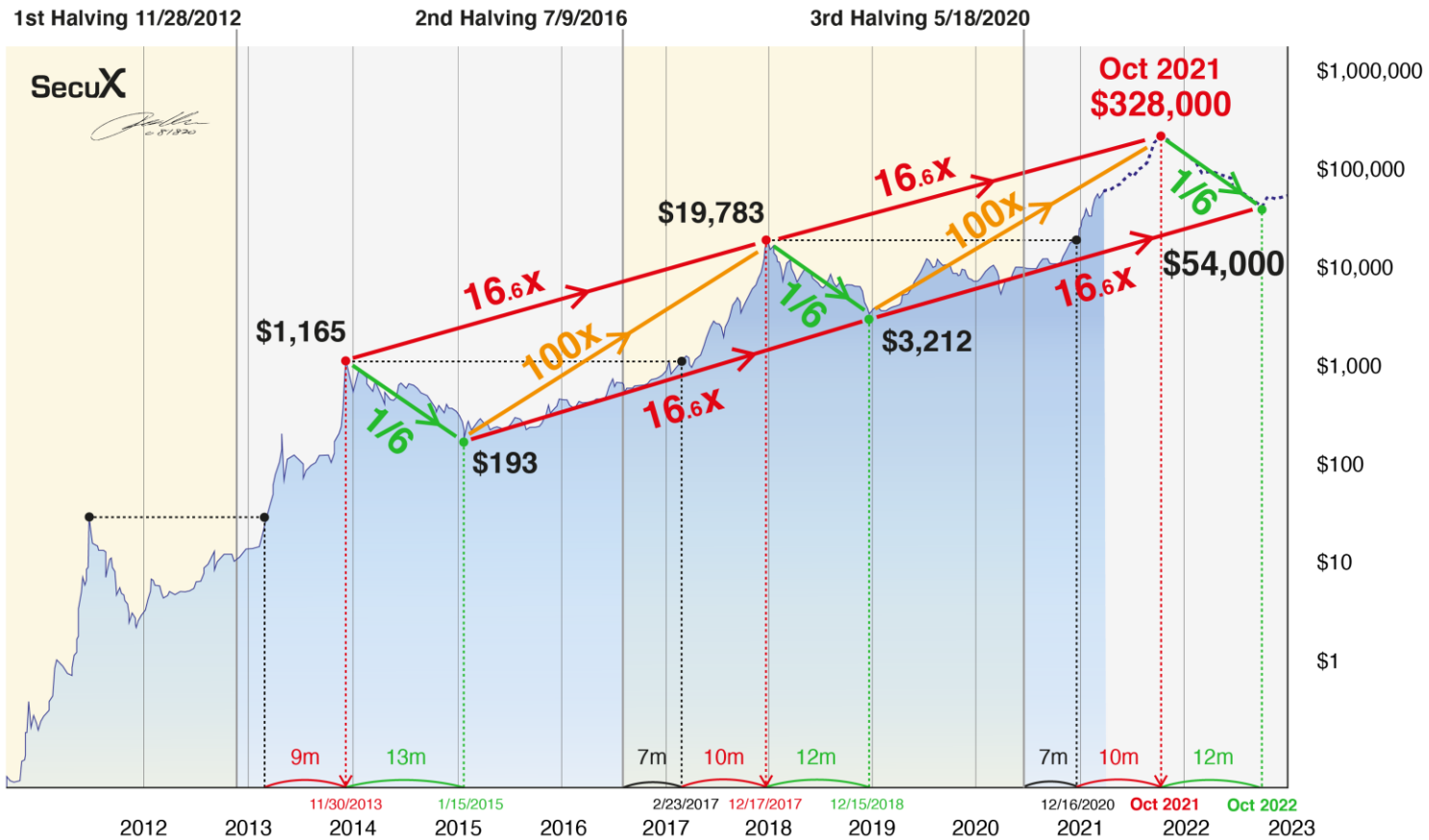
# Bitcoin 的缺點

---

- **接受程度**：許多人還是不瞭解 Bitcoin。每天都有越來越多的企業接受比特幣，因為他們喜歡比特幣的優勢。
- **波動性**：目前人為價格操作居多。
- **持續的發展**：Bitcoin 軟體還在調試和改進許多不完善的功能。新的工具、功能和服務持續不斷被開發出來，使 Bitcoin 更安全和容易使用。

# Bitcoin 歷史價格

Why Will Bitcoin's Price Peak at \$328,000 in October 2021? - Unveiling the secret pattern of its rise & fall



..... 7 months: From each halving point to the next price peak

..... 10 months: From each recovery price point to the next price peak

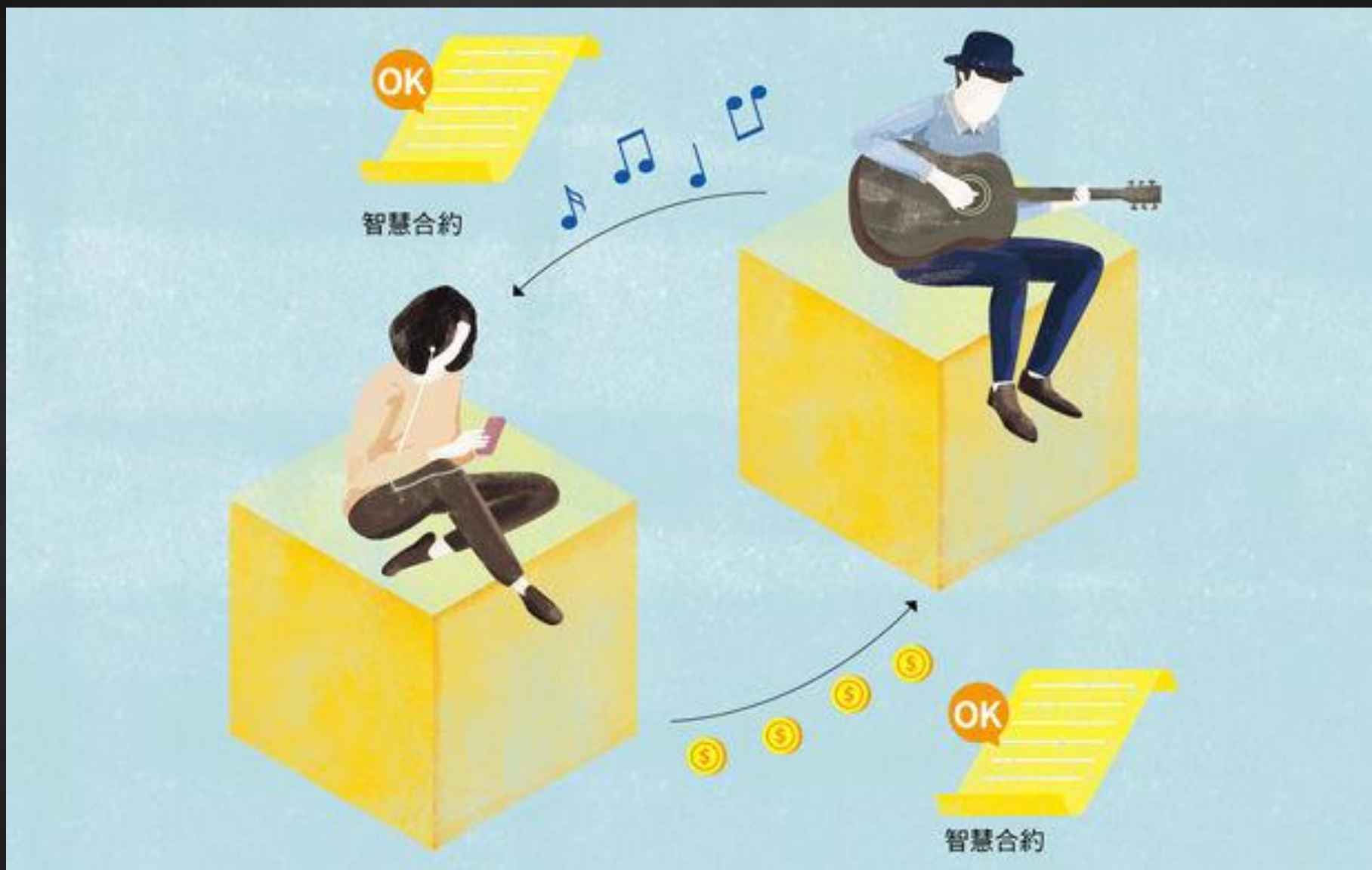
..... 12 months: From each price peak to the next price dip

16.6x multiplication from peak to peak

100x price dip to the next price peak

1/6 of price peak = the next price dip

# 區塊鏈 2.0：以太坊的智慧合約認證

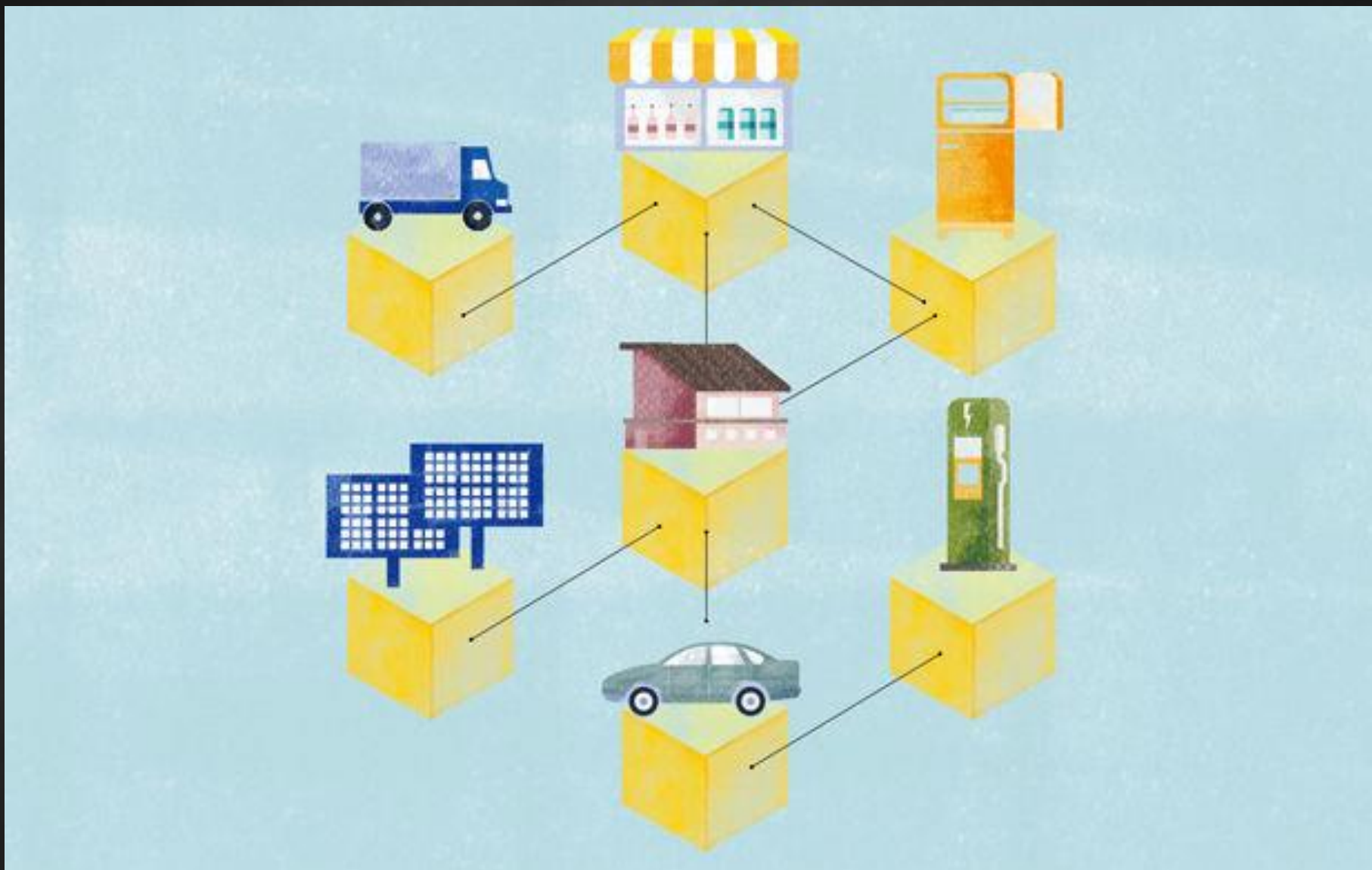




## 區塊鏈 2.0：以太坊

- 以太坊：在比特幣的基礎上，再加上**智慧合約**的功能。
  - ✓ 用於定義內容，金錢，財產等的交換。例如：交易雙方付款時，合約可以自動管理，執行，強制執行，所有條件滿足後自動付款。
  - ✓ 可記錄股權、版權、智慧財產權的交易、記錄醫療、證書資訊。
    - 例如：食品產業從原料生產、加工、包裝、配送到上架，資料都會被寫入區塊鏈，只要掃描包裝條碼，獲取完整的生產履歷。
    - 例如：旅遊方面，不需要透過 Airbnb 等中介平台，屋主直接在區塊鏈住宿平台上刊登出租，並透過智慧合約完成租賃手續，不需支付平台任何費用。
    - 例如：歌手不再透過唱片公司，就可以在區塊鏈打造的平台上發行專輯，透過智慧合約自動化音樂授權和分潤；聽眾每聽一首歌，就可以直接付錢給創作團隊，不需透過 Spotify 等線上音樂中介平台。

# 區塊鏈 3.0：IOTA，連接實體生活、物聯網



# 區塊鏈 3.0：IOTA，連接實體生活、物聯網

- IOTA

- ✓ 誰創造了 IOTA？由四位工程師創立（2015），應用於物聯網的使用場景，主要分為支付和資料儲存。
- ✓ 物聯網的支付是什麼？可以買賣各種數據、資源和服務。例如：電燈和 WiFi 可以按使用多少小時支付、電話費也可按照通話時間計算。
- ✓ 運作原理？
  - IOTA 的技術可解決比特幣、以太坊等現有區塊鏈因礦工有限，出現交易緩慢、貧富差距、難以規模化的問題。
  - 透過較為簡單的演算法，讓每個鏈上的交易者都可以參與加密，且不需全體認證，不需礦工，可以加快加密時間。因此能進行物與物之間非常小、但頻率高的交易。

# 16 小時的課程

---

- 疫情，學校無法給學員 IoT 的材料
  - ✓ 可自行購買，觀看 youtube 影片
- 為求上課實作品質
  - ✓ 以 Python 語法為主
  - ✓ 輔以 AI 實務
  - ✓ 沒有軟體模擬器可練習，故沒有 IoT 實作