

# OT如何入門AI

學習資源 & 經驗分享

April, 10

成大職治 博後研究

李士捷

halflife60505@gmail.com

# 對於AI之想像

<https://reurl.cc/lqDoD>



## 多啦AI夢

臨床問題/困境

療法開發/改良

<https://reurl.cc/V3IK55>

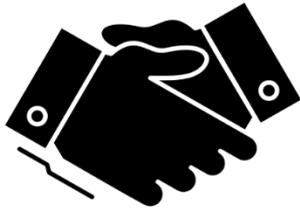


## 工作掠奪者

要失業拉！

沒有專業價值拉！

# OT可以做的AI



協助者

不擅長/沒空做的事情

## 1. 自動化評估

依影音資料預測標準分數

## 2. 提升資訊價值

結合多種數據以預測/判讀

## 3. 擷取關鍵特徵

發展短版測驗

# 從零開始的程式歷程

## 1. 籌備硬體

決定顯卡規格等

## 2. 安裝程式

Tensorflow, Cuda, CuDNN...

## 3. 建構虛擬環境

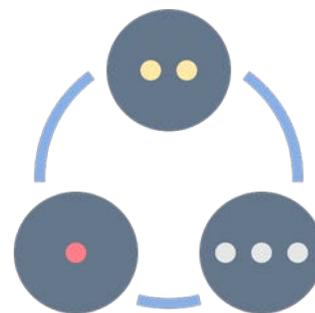
Anaconda + spyder + env...

## 4. 建立/引用基礎模版

撰寫或參考開源資料 (Github)

## 5. 個別化應用

結合所需調整語法



# I. 籌備硬體



## 顯示卡 (GPU)

顯著提升模型訓練速度

### NVIDIA GTX1050Ti

- ♥ 華碩 PH-GTX1050Ti-4G鳳凰版(1392MHz/19.2cm/註四年/單風扇) 參考價 \$ 4290 ◆ ★
- ♥ 微星 GTX1050Ti AERO 4G OCV1(1455MHz/17cm/註四年/單風扇) 參考價 \$ 4290 ◆ ★

### NVIDIA GTX1650

- ♥ 華碩 PH-GTX1650-O4G(1680MHz/19cm/註四年/單風扇) 參考價 \$ 5090 ◆ ★
- ♥ 華碩 DUAL-GTX1650-O4G(1725MHz/20.4cm/註四年/雙風扇) 參考價 \$ 5390 ◆ ★
- ♥ 微星 GTX1650 4GT LP OC(1695MHz/16.8cm/註四年/附短擋片) 參考價 \$ 5390 ◆ ★
- ♥ 微星 GTX1650 GAMING X 4G(1860MHz/25.9cm/註四年/雙風扇) 參考價 \$ 4790 ◆ ★
- ♥ ZOTAC GTX1650 Low Profile 4G(1665MHz/16cm/註四年/雙風扇) 參考價 \$ 4490 ◆ ★

### NVIDIA GTX1650 (DDR6)

- ♥ 到貨數量有限、各分店消化速度不一、線上線下同時熱銷中，請以現場實際數量為主
- ♥ 華碩 PH-GTX1650-O4GD6(1635MHz/17.4cm/註四年/單風扇) 參考價 \$ 5090 ◆ ★
- ♥ 華碩 PH-GTX1650-O4GD6-P(1665MHz/17.8cm/註四年/單風扇) 參考價 \$ 5190 ◆ ★



# 只有適合...沒有最佳...

依據分析需求而異  
無須盲目追求最高/貴



西風之神★限時殺  
ROG 14吋窄邊電競

網路價\$41900

再贈好禮



Core i7-10750H 16G  
512G PCIe GTX1650Ti

網速16G★GTX1650Ti  
Acer 17吋潮感電競

網路價\$31900

狂降\$5000



i5-10300H 512G SSD  
GTX 1660Ti 6G 8GB

GTX1660Ti★144Hz  
聯想 15.6吋電競

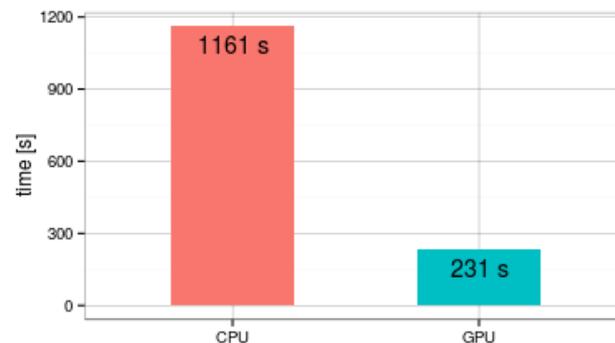
網路價\$24990

最高回饋15%

電競筆電可

主要看GPU

CPU vs. GPU computing time  
(Caffe framework MNIST example)



無GPU亦可

分析速度可能較慢

<https://reurl.cc/dVANdy>

# 2. 安裝程式

Tensorflow、Keras傻瓜式安裝教學  
<https://reurl.cc/o9Aokl>



## 程式版本對照表

Version	Python version	Compiler	Build tools	cuDNN	CUDA
tensorflow_gpu-2.3.0	3.5-3.8	MSVC 2019	Bazel 3.1.0	7.6	10.1
tensorflow_gpu-2.2.0	3.5-3.8	MSVC 2019	Bazel 2.0.0	7.6	10.1
tensorflow_gpu-2.1.0	3.5-3.7	MSVC 2019	Bazel 0.27.1-0.29.1	7.6	10.1
tensorflow_gpu-2.0.0	3.5-3.7	MSVC 2017	Bazel 0.26.1	7.4	10
tensorflow_gpu-1.15.0	3.5-3.7	MSVC 2017	Bazel 0.26.1	7.4	10
tensorflow_gpu-1.14.0	3.5-3.7	MSVC 2017	Bazel 0.24.1-0.25.2	7.4	10
tensorflow_gpu-1.13.0	3.5-3.7	MSVC 2015 update 3	Bazel 0.19.0-0.21.0	7.4	10
tensorflow_gpu-1.12.0	3.5-3.6	MSVC 2015 update 3	Bazel 0.15.0	7	9
tensorflow_gpu-1.11.0	3.5-3.6	MSVC 2015 update 3	Bazel 0.15.0	7	9
tensorflow_gpu-1.10.0	3.5-3.6	MSVC 2015 update 3	Cmake v3.6.3	7	9
tensorflow_gpu-1.9.0	3.5-3.6	MSVC 2015 update 3	Cmake v3.6.3	7	9
tensorflow_gpu-1.8.0	3.5-3.6	MSVC 2015 update 3	Cmake v3.6.3	7	9
tensorflow_gpu-1.7.0	3.5-3.6	MSVC 2015 update 3	Cmake v3.6.3	7	9
tensorflow_gpu-1.6.0	3.5-3.6	MSVC 2015 update 3	Cmake v3.6.3	7	9
tensorflow_gpu-1.5.0	3.5-3.6	MSVC 2015 update 3	Cmake v3.6.3	7	9
tensorflow_gpu-1.4.0	3.5-3.6	MSVC 2015 update 3	Cmake v3.6.3	6	8
tensorflow_gpu-1.3.0	3.5-3.6	MSVC 2015 update 3	Cmake v3.6.3	6	8
tensorflow_gpu-1.2.0	3.5-3.6	MSVC 2015 update 3	Cmake v3.6.3	5.1	8
tensorflow_gpu-1.1.0	3.5	MSVC 2015 update 3	Cmake v3.6.3	5.1	8
tensorflow_gpu-1.0.0	3.5	MSVC 2015 update 3	Cmake v3.6.3	5.1	8

# 3. 建構虛擬環境

建立運作環境 (python version)

安裝必要套件 (numpy, keras...)



ANACONDA NAVIGATOR

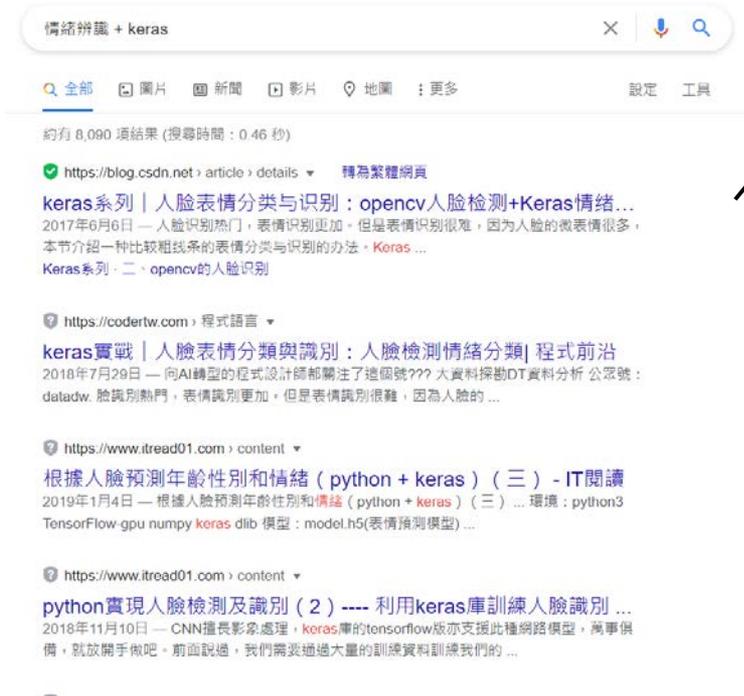
The screenshot shows the Anaconda Navigator interface. On the left is a sidebar with 'Home', 'Environments', 'Learning', and 'Community'. The main area displays a grid of application cards under the heading 'Applications on base (root)'. The cards are arranged in two rows. The top row contains five cards: 'CMD.exe Prompt' (0.1.1), 'JupyterLab' (1.2.6), 'Notebook' (6.0.3), 'Powershell Prompt' (0.0.1), and 'Qt Console' (4.6.0). The bottom row contains five cards: 'anypytools' (1.4.6), 'dioptras' (0.4.1), 'fsleyes' (0.34.2), 'Glueviz' (1.0.0), and 'gnuradio' (3.8.2.0). Each card includes a description and a 'Launch' or 'Install' button.

# 4. 建立/引用基礎模版

## 以人臉/情緒辨識為例

e.g., 情緒辨識 + keras

emotion recognition + keras



## 1. 說明文章

介紹如何建構一個專案

Day 02 : 撰寫第一支 Neural Network 程式

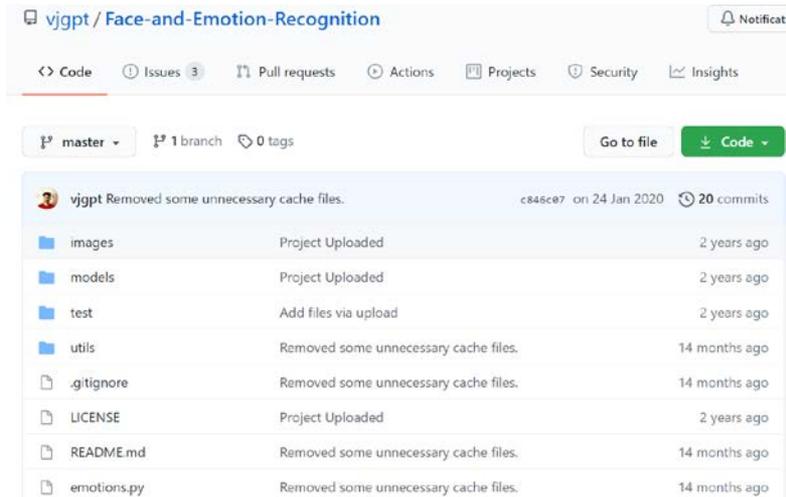
-- 阿拉伯數字辨識

<https://reurl.cc/xgAyXZ>

## 2. Github 開源檔案

提供特定工具/套件

# 4.1 vjgpt的情緒辨識套件



The screenshot shows the GitHub repository page for `vjgpt / Face-and-Emotion-Recognition`. The repository is in the `master` branch and has 1 branch and 0 tags. The commit history shows a recent commit by `vjgpt` on 24 Jan 2020, with 20 commits. The file list includes:

File Name	Commit Message	Time Ago
<code>images</code>	Project Uploaded	2 years ago
<code>models</code>	Project Uploaded	2 years ago
<code>test</code>	Add files via upload	2 years ago
<code>utils</code>	Removed some unnecessary cache files.	14 months ago
<code>.gitignore</code>	Removed some unnecessary cache files.	14 months ago
<code>LICENSE</code>	Project Uploaded	2 years ago
<code>README.md</code>	Removed some unnecessary cache files.	14 months ago
<code>emotions.py</code>	Removed some unnecessary cache files.	14 months ago

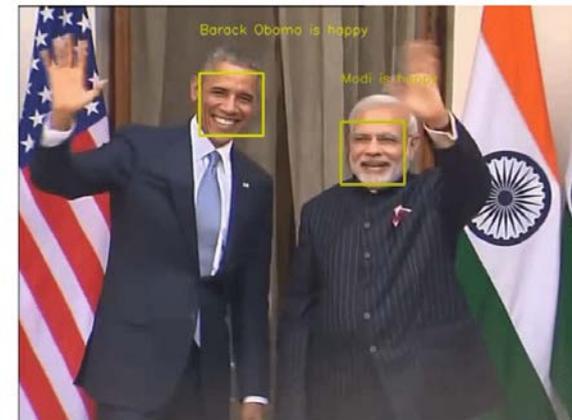
## [vjgpt/Face-and-Emotion-Recognition](https://github.com/vjgpt/Face-and-Emotion-Recognition)

<https://github.com/vjgpt/Face-and-Emotion-Recognition>

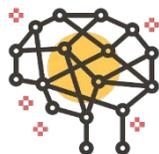
### Face and Emotion Recognition

This software recognizes person's faces and their corresponding emotions from a video or webcam feed. Powered by OpenCV, Dlib, face\_recognition and Deep Learning.

#### Demo



# 4.2 vjgpt情緒辨識套件之內容



## OpenCV

1. 黑白化
2. 對比拉深
3. 臉部標記

前處理

## Keras

4. 人臉辨識
5. 情緒辨識

辨識功能

## OpenCV

6. 標記目標
7. 標記身份
8. 標記情緒

圖片標記

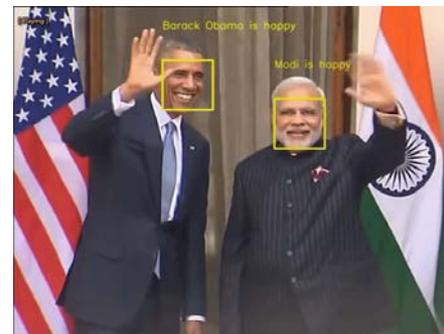
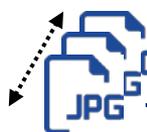


# 5.1 個別化應用

## 從照片到影片

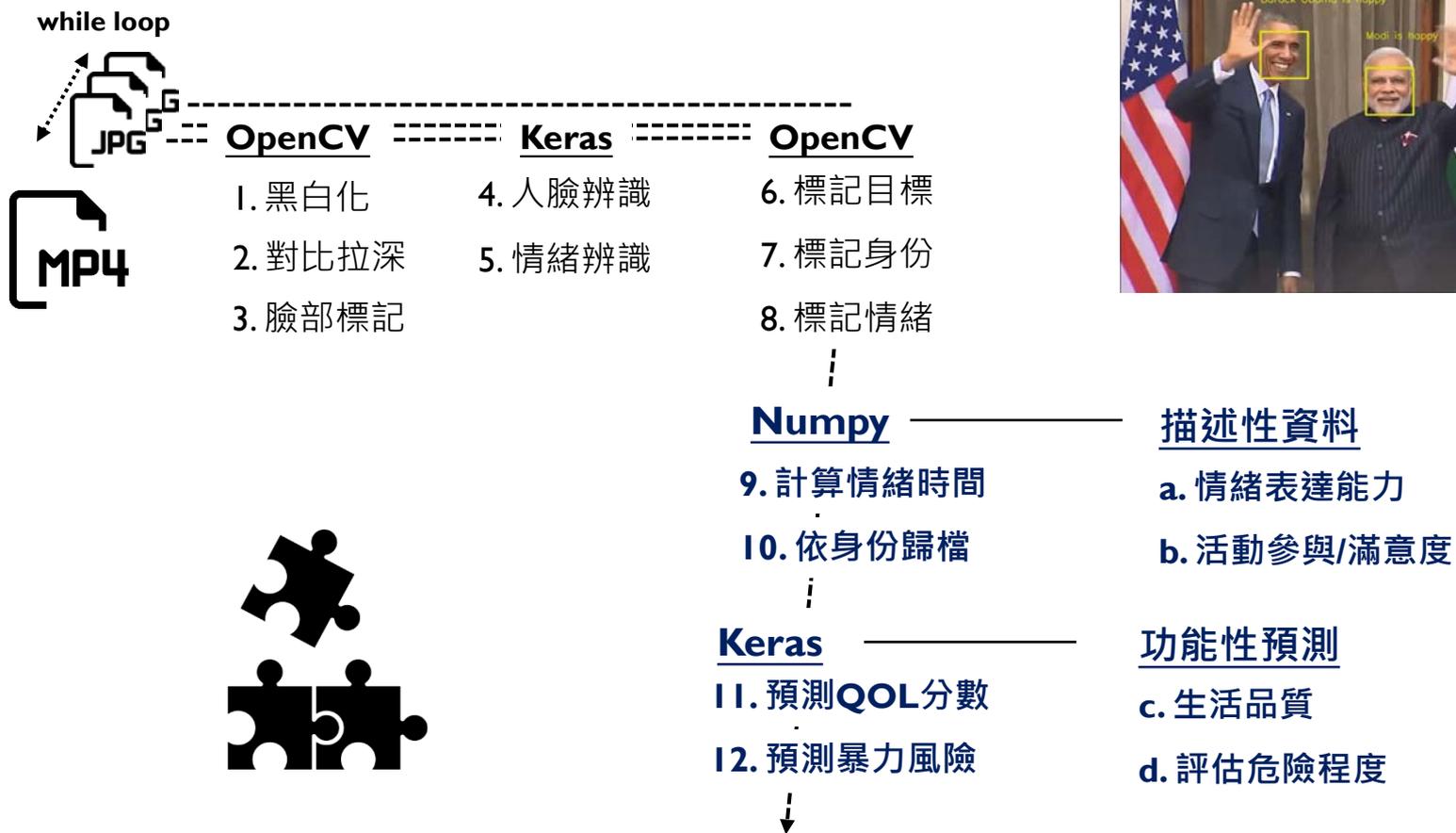


while loop



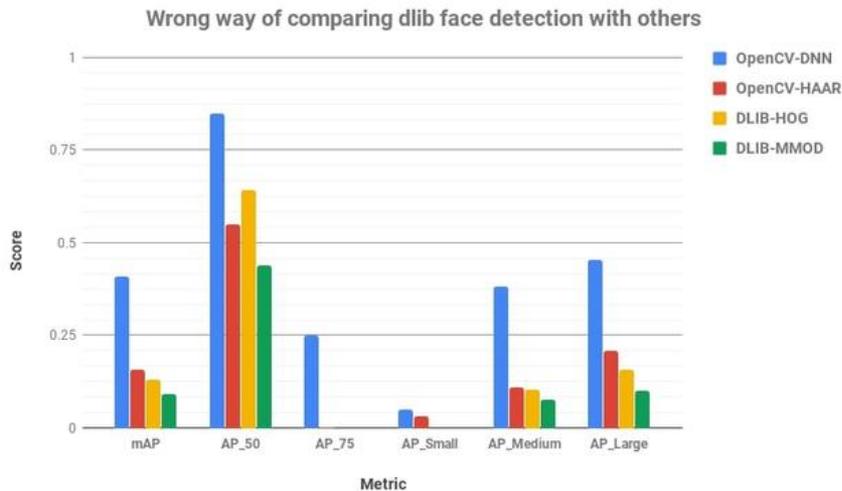
# 5.2 個別化應用

## 從標記到描述 & 預測



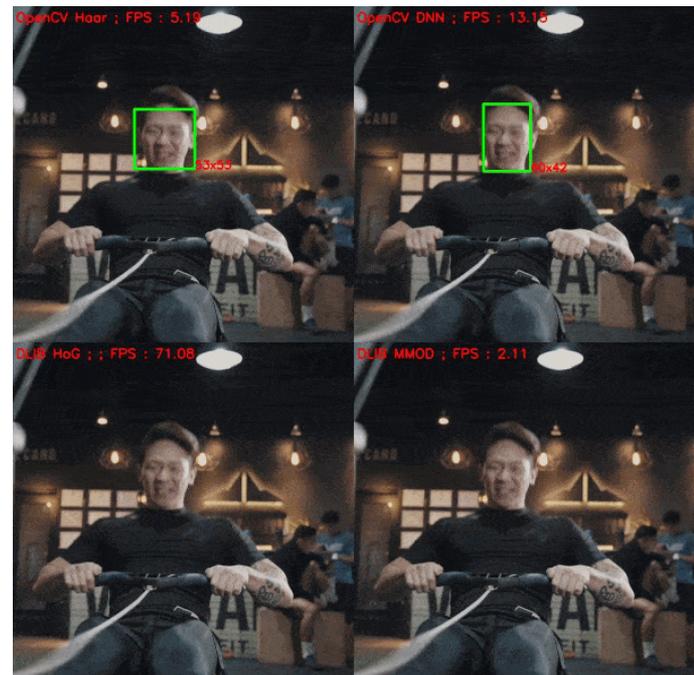
# 若發現特定工具效能較好...

其他工具效能好...  
但不在既有套件中



OpenCV Haar

OpenCV DNN



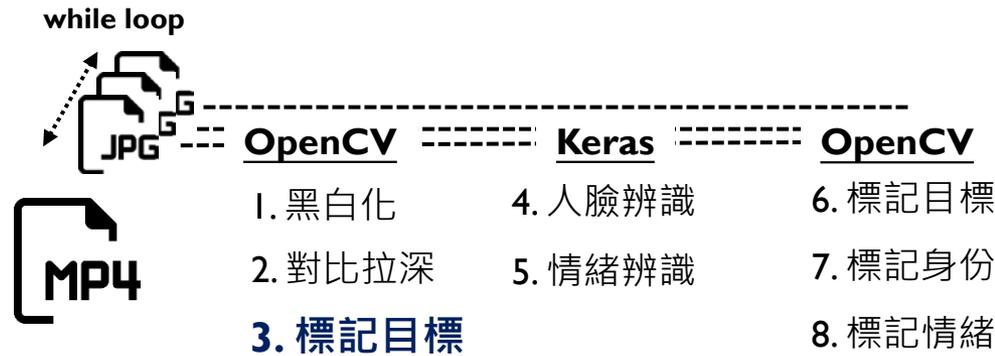
Dlib HOG

Dlib MMOD

<https://learnopencv.com/face-detection-opencv-dlib-and-deep-learning-c-python/>

# 5.3 個別化應用

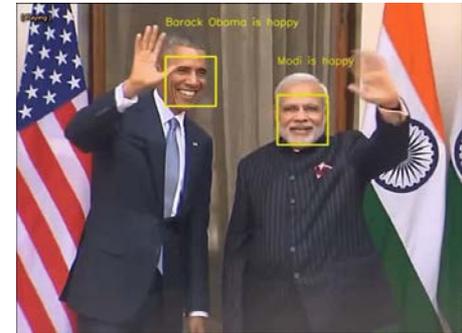
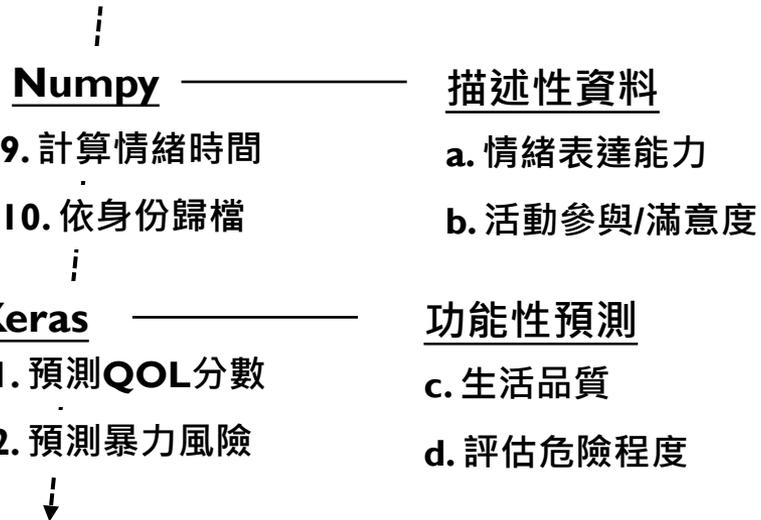
## 替換內部功能/組件



```
Dlib-HOG  
detector = dlib.get_frontal_face_detector()
```

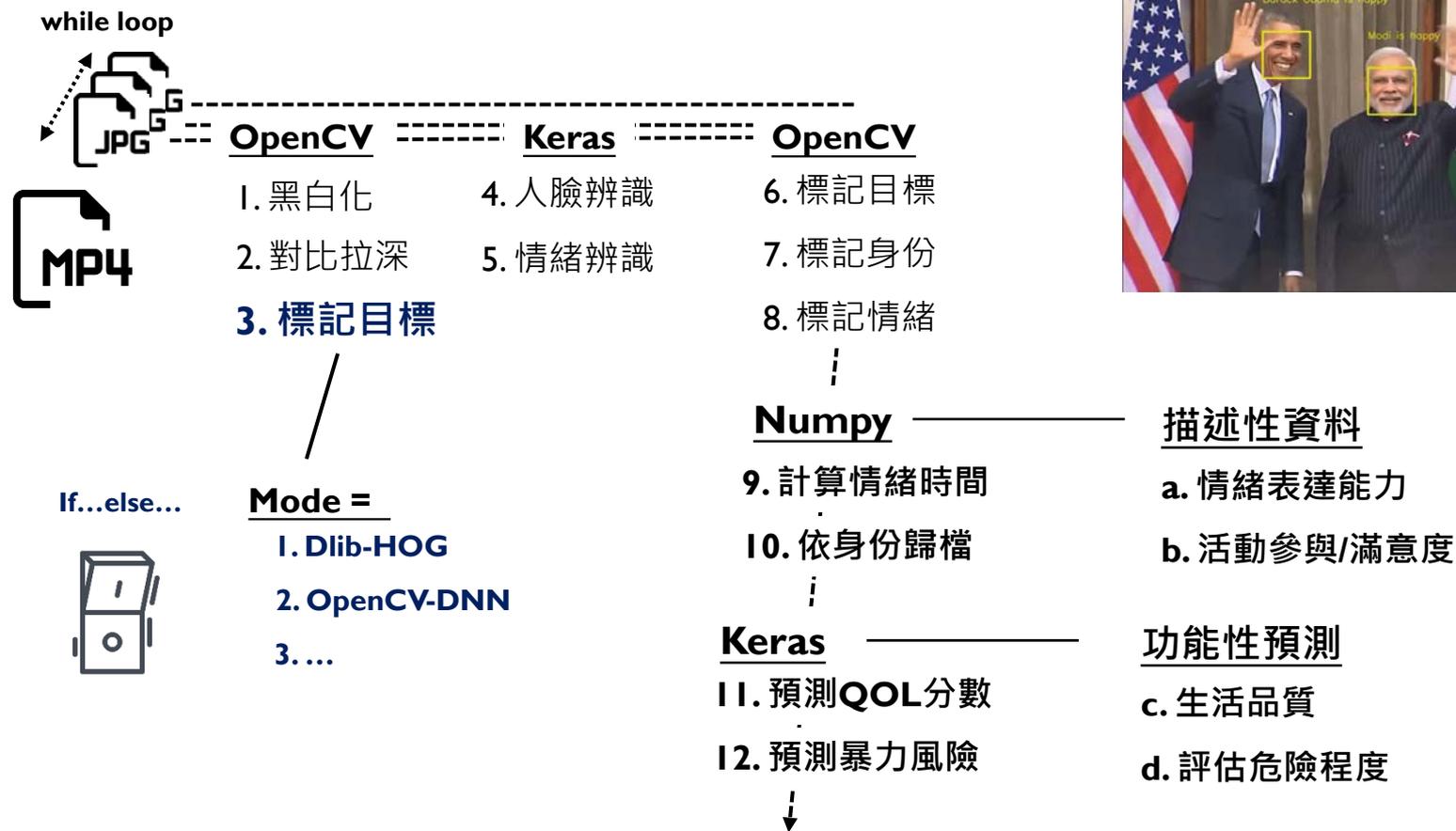
### OpenCV-DNN

```
net = cv2.dnn.readNetFromCaffe(args["prototxt"], args["model"])  
image = cv2.imread(args["image"])  
(h, w) = image.shape[:2]  
blob = cv2.dnn.blobFromImage(cv2.resize(image, (300, 300)),  
1.0, (300, 300), (104.0, 177.0, 123.0))  
net.setInput(blob)  
detections = net.forward()
```



# 5.4 個別化應用

## 模組化個別組件



# 執行AI所需技能列表

## 1. 籌備硬體

顯卡規格等

## 2. 安裝程式

Tensorflow, Cuda, CuDNN...

## 3. 建構虛擬環境

Anaconda + spyder + env...

## 4. 建立/引用基礎模版

撰寫或參考開源資料 (Github)

## 5. 個別化應用

結合所需調整語法

## 1. 程式語言

Python, MATLAB...

## 2. 機械學習基本架構

Prediction, classification, loss function

## 3. 特定模型 & 領域知識

電腦視覺、自然語言、數據預測與分類

## 4. 實務操作與分析

解析案例 & 修改使之可用

## 5. 結果解讀 & 效能最佳化

依據自己的需求調整

# 程式語言

```
excel_file_name = oldpath + '/' + "p_sis_1289.xlsx"  
excel_sheet_name = 'sk_data'  
dataset = pd.read_excel(excel_file_name, excel_sheet_name)
```

定義路徑 & 檔案名稱  
定義excel sheet名稱  
讀取檔案

```
X = np.array(dataset.iloc[1:,8:-1],dtype = 'int')  
Y = np.array(dataset.iloc[1:,0:8],dtype = 'int')  
Domain_list = np.unique(np.array(dataset.iloc[0,8:-1]))  
Index_list = np.array(dataset.iloc[0,8:-1])
```

擷取獨立變項X  
擷取相依變項Y  
擷取向度資訊  
建立索引



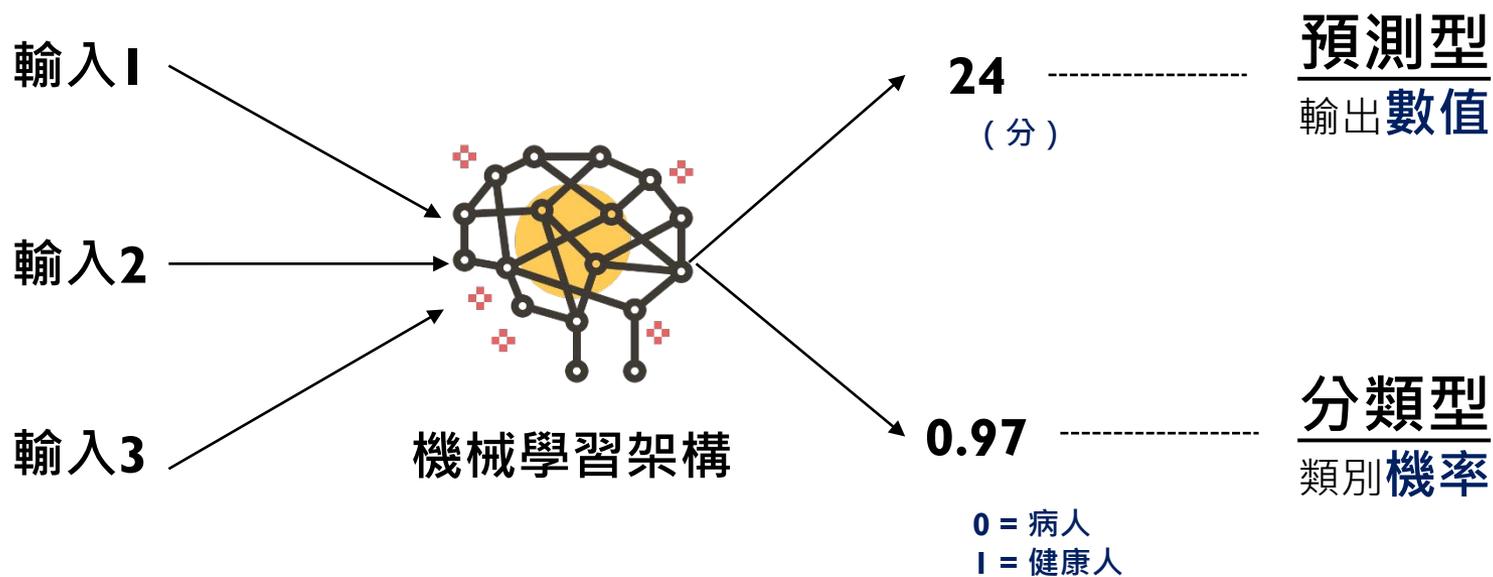
## 1. 理解

知其功能/意義

## 2. 應用

呼應需求/成功配置

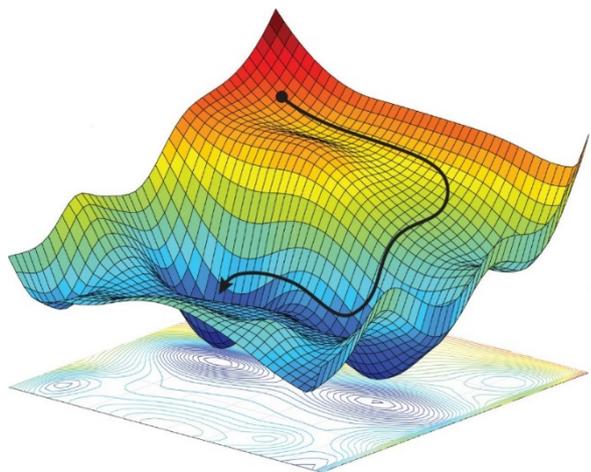
# 機械學習架構



# Loss function

與理想目標之差距

使之縮小代表學習



$$MSE = \frac{1}{n} \sum (y - \hat{y})^2$$

$$Cross\ Entropy = - \sum p(x) \log q(x)$$

# 效能指標之判讀

平均絕對差 (Mean Absolute Error, MAE)

預測與實際數值之平均差距

均方根誤差 (Root-Mean-Square Error, RMSE)

預測與實際數值之標準誤差

決定係數 (R-squared,  $R^2$ )

模型可解釋之變異量

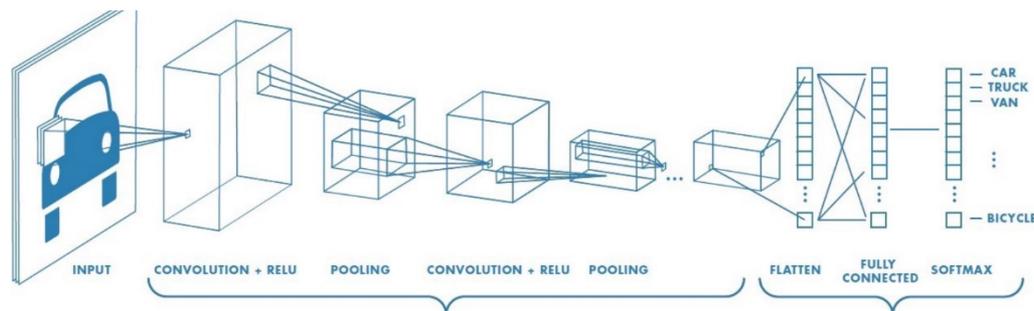
操作者曲線下面積 (AUC)

分類效能

# 特定模型 & 領域知識

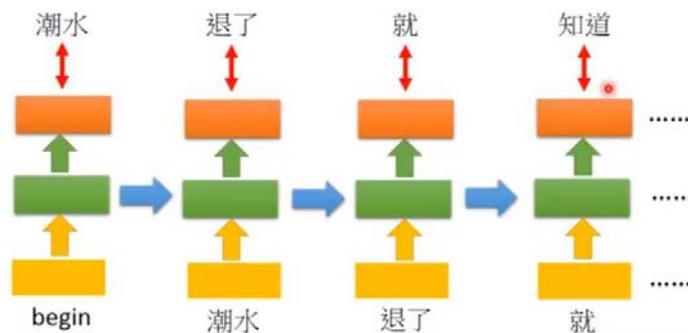
## 卷積神經網路 (Convolutional Neural Network, CNN)

空間



## 遞歸神經網路 (Recurrent Neural Networks, RNN)

時間



Created with EverCam.  
<http://www.cam8emy.com>

RNN-based LM

• Training

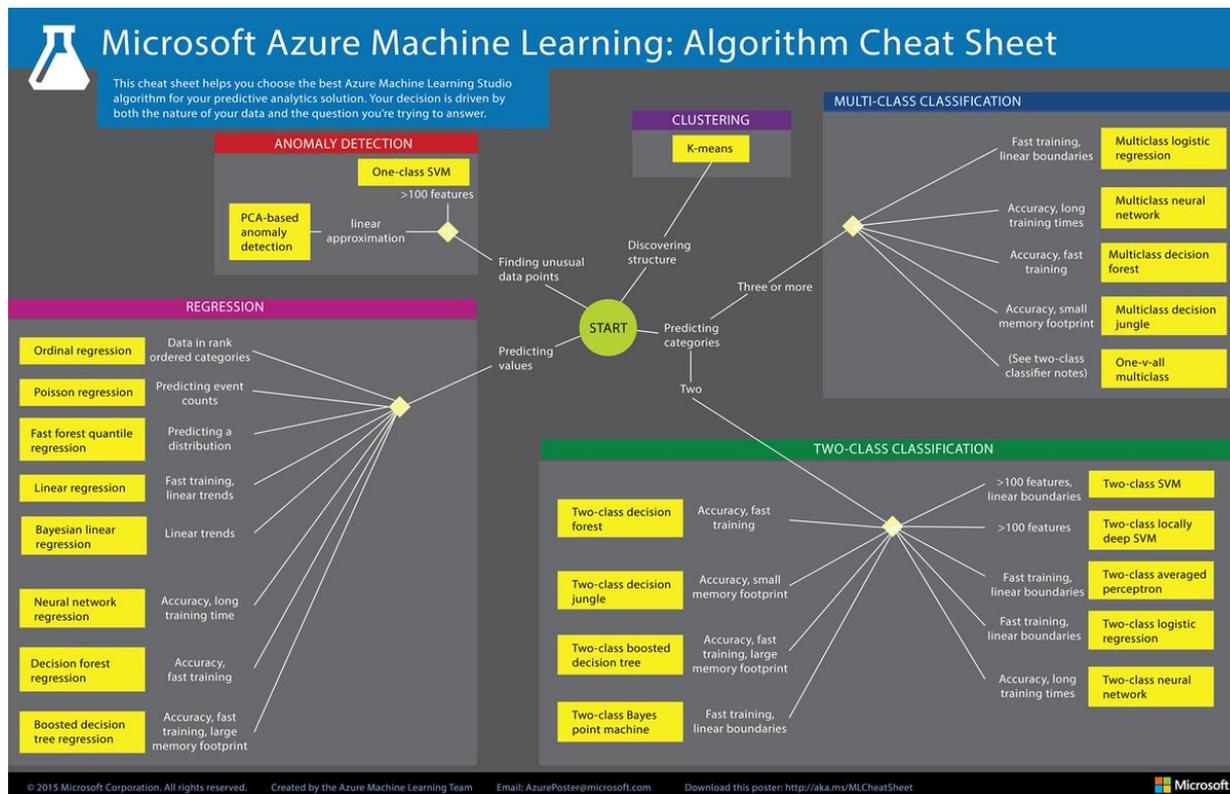
Collect data:

潮水 退了 就 知道 誰 ...  
不爽 不要 買 ...  
公道價 八萬 一 ...  
.....

# 機械學習 & 深度學習

## 依據資料 & 目的

挑選合適之方法



# 所需技能之培養方法-I

## 1. 程式語言

Python, MATLAB...

## 2. 機械學習基本架構

Prediction, classification, loss function

## 3. 特定模型與領域知識

電腦視覺、自然語言、數據預測與分類

## 4. 實務操作與分析

解析案例 & 修改使之可用

## 5. 結果解讀 & 效能最佳化

依據自己的需求調整



上課吧

# 臺大課程

## 以機械學習或人工智慧搜尋

總有一門你可以上的課

109-2修課學分數上下限規定

課程快速查詢

請選擇查詢方式： 輸入關鍵字：

上課時間： 不限  
 限定  週一  週二  週三  週四  週五  週六

節次： 不限  
 限定  0 7:10-8:00  1 8:10-9:00  2 9:10-10:00  3 10:20-11:10  4 11:20-12:10  5 12:20-13:10  6 13:20-14:10  
 7 14:20-15:10  8 15:30-16:20  9 16:30-17:20  10 17:30-18:20  A 18:25-19:15  B 19:20-20:10  C 20:15-21:05  D 21:10-22:00

加場方式： 不限  
 限定  第1類  第2類  第3類

每頁顯示筆數

109-2 共查詢到 9 筆課程：

<<上一頁 下一頁>> 第1頁

流水號	授課對象	課號	班次	課程名稱 <small>查看課程大綱：請點選課程名稱</small>	簡介影片	學分	課程識別碼	全/半年	必修	授課教師	加場方式	時間 教室	總人數	選課限制條件	備註	課程網頁	本學期我預計要選的課程
24012	電機系	EE4049	A8	學習研究		2.0	901 49550	半年	選修	李宗毅	2		20	本校修課人數上限：20人	初選不開放，每學期需多修習兩科，需多修習四科為系訂進修學分，於加選進修加選，		<input type="button" value="加入"/>
37616	電機所	EE8002	29	學習研究		1.0	921 D1910	半年	必修	李宗毅	1		20	限博士班,本校修課人數上限：20人	博士班必修。		<input type="button" value="加入"/>
79641	電機所	EE7010	29	學習研究		1.0	921 M1910	半年	必修	李宗毅	1		20	限碩士班以上,本校修課人數上限：20人	碩士班必修。		<input type="button" value="加入"/>
18372	資料科學學程	EE5184		機器學習		4.0	921EU2620	半年	選修	李宗毅	1	五7,8,9,10(綜合大講堂) <small>異動</small>	130(含開放臺大系統人數:60)	本校修課人數上限：70人	本課程以英語授課，需能力檢定。 <a href="https://ml.ntu.edu.tw/exam.html">https://ml.ntu.edu.tw/exam.html</a> ，與林崇男、吳沛達合授本課程英文程度說明 <small>異動</small>		<input type="button" value="加入"/>
18372	電機所	EE5184		機器學習		4.0	921EU2620	半年	選修	李宗毅	1	五7,8,9,10(綜合大講堂) <small>異動</small>	130(含開放臺大系統人數:60)	本校修課人數上限：70人	本課程以英語授課，本課程英文程度說明，與林崇男、吳沛達合授本課程英文程度說明 <small>異動</small>		<input type="button" value="加入"/>
18372	電機所	EE5184		機器學習		4.0	921EU2620	半年	選修	李宗毅	1	五7,8,9,10(綜合大講堂) <small>異動</small>	130(含開放臺大系統人數:60)	本校修課人數上限：70人	本課程以英語授課，與林崇男、吳沛達合授本課程英文程度說明 <small>異動</small>		<input type="button" value="加入"/>
18372	生醫電算所	EE5184		機器學習		4.0	921EU2620	半年	選修	李宗毅	1	五7,8,9,10(綜合大講堂) <small>異動</small>	130(含開放臺大系統人數:60)	本校修課人數上限：70人	本課程以英語授課，與林崇男、吳沛達合授本課程英文程度說明 <small>異動</small>		<input type="button" value="加入"/>
68331	電機所	CommE8001	37	學習研究		1.0	942 D0040	半年	必修	李宗毅	1		20	本校修課人數上限：20人	博士班必修		<input type="button" value="加入"/>
36869	電機所	CommE7002	37	學習研究		1.0	942 M0040	半年	必修	李宗毅	1		20	本校修課人數上限：20人	碩士班必修		<input type="button" value="加入"/>

• 開學後之加場方式:1-不限人數，直接上網加選 2-向教師取得授權碼後加選 3-有人數限制，上網登記後分發「選課限制條件」欄位中有開身分之限制，僅適用於初選階段，不適用於開學後之加選階段，但下列二種情況仍須限制：

# 雲端資源

## 國網中心之學習目錄

<https://aiel.nchc.org.tw/researcher.aspx>

## 李宏毅老師的Youtube頻道

<https://www.youtube.com/channel/UC2ggjtuuWvxrHHHiaDHI dlQ>

## 吳恩達老師的Coursera課程

<https://www.coursera.org/learn/machine-learning?action=enroll>

# 資策會套裝課程

Need \$ & time

## AI 人工智慧創新應用就業養成班 / 600小時

### 網站前後端整合開發技術

網頁設計入門	18
JavaScript網頁程式設計	18
jQuery & jQuery UI	18
Node.js 前後端整合開發	36

### 資料庫管理系統

MySQL 資料庫系統建置與管理	18
------------------	----

### Linux 作業系統

Linux作業系統(含Docker介紹)	24
Python 程式設計(*先修課程)	18
Python 程式設計進階	12

### 資料分析

Python網路爬蟲	18
Python資料處理與分析	18

### 機器學習與深度學習

人工智慧與機器學習應用解析	18
使用Scikit-learn實作機器學習	24
使用TensorFlow實作深度學習	30
使用 Keras 實作深度學習	12
使用 PyTorch 實作深度學習	24
OpenCV及影像辨識	24
專題研究/專題研究	9

### 對話式 AI

人工智慧語意分析工具	18
智慧客服(含Azure認知服務)	24

### 上機實習與專題

LAB(實習操作)	72
期中專題製作	36
期末專題製作	54
專題指導	54
開訓典禮/導師時間	6
職場講座/專題觀摩/專題預演	9
專題發表暨結訓典禮/ 就業媒合活動	6

# 研究所進修

各大學人工智慧相關系所與學分學程 (包含大學，科大，研究所等)

作者: Fred F.M. Wang (FW知識瑣記) 日期:2019-09-30 最近修訂:2020-11-1

## 研究所博士班

清華大學 跨院國際博士班學位學程人工智慧組  
清華大學 跨院國際博士班學位學程智慧製造與數位決策組  
亞洲大學 資訊工程學系 人工智慧博士學位學程  
淡江大學 工學院機器人博士學位學程

## 研究所碩士班(一般生)

台灣大學 資訊工程學系人工智慧碩士班(108學年度增設)  
交通大學 智慧計算與科技研究所碩士班(交通大學 AI碩士班「人工智慧」課程列表)  
交通大學 智慧系統與應用研究所碩士班  
交通大學 智慧與綠能產業研究所碩士班  
交通大學 電機學院 人工智慧技術與應用碩士學位學程  
交通大學 機器人碩士學位學程  
成功大學 人工智慧科技碩士學位學程  
成功大學 人工智慧機器人碩士學位學程(109學年度增設)  
中央大學 資訊工程學系AI 碩士班  
中正大學 會計與資訊科技學系暨研究所 碩士班 人工智慧(AI)與電腦審計學程  
台北醫學大學 智慧數據應用產業碩士專班  
淡江大學 電機所人工智慧物聯網組(通訊與電波組改名)  
元智大學 電機所 碩士班人工智慧組  
虎尾科技大學 產業智機人工智慧產業碩士專班

## 研究所碩士班(在職進修)

中興大學 人工智慧與資料科學碩士在職學位學程  
台北醫學大學 人工智慧醫療碩士在職專班  
清華大學 智慧製造跨院高階主管碩士在職專班  
中正大學 會計與法律數位學習碩士在職專班人工智慧(AI)與電腦審計學程  
台灣大學 電信工程學研究所智慧科技與資訊安全碩士在職專班  
成功大學 人工智慧與資訊系統碩士在職專班  
文化大學 資管系碩士在職專班-人工智慧與巨量資料組

各大學人工智慧相關系所與學分學程  
(包含大學，科大，研究所等)

<https://reurl.cc/YWpy6l>

# 選擇 & 目標釐清

## 1. 學習/改進演算法

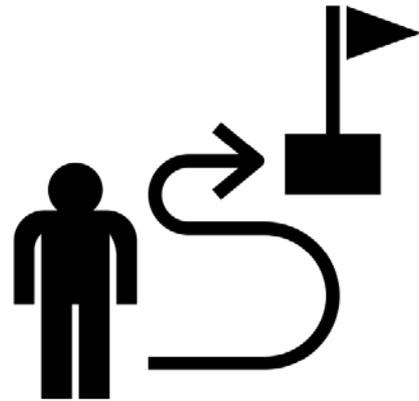
臺大課程

研究所

## 2. 應用AI技術

資策會課程

線上資源



# 所需技能之培養方法-2

## 1. 程式語言

Python, MATLAB...

## 2. 機械學習基本架構

Prediction, classification, loss function

## 3. 特定模型與領域知識

電腦視覺、自然語言、數據預測與分類

## 4. 實務操作與分析

解析案例 & 修改使之可用

## 5. 結果解讀 & 效能最佳化

依據自己的需求調整



上網爬文



找人談談



持之以恆

# 給新手的入門方案-I

## 1. Google Colab

免費

線上執行/安裝簡便

內建python/可用GPU加速

## 2. PyCaret 2.0

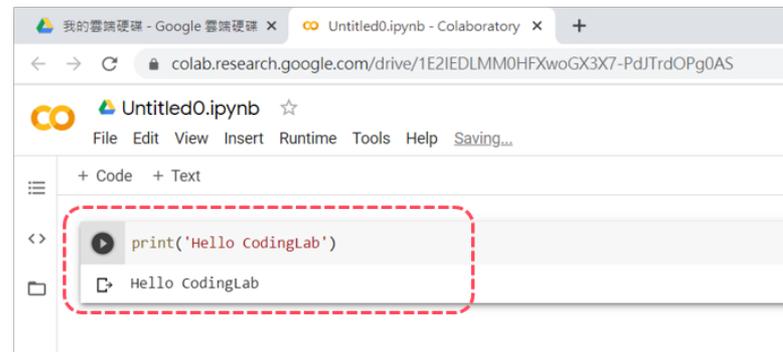
免費

內建多種功能/語法需求低

可用以探索方向

## Google Colab 安裝教學及說明

<https://reurl.cc/2bVpQ4>



在google雲端下進行 (需安裝套件)

省略硬體、軟體與環境布置之程序

# 給新手的入門方案-2

## 1. Google Colab

免費

線上執行/安裝簡便

內建python/可用GPU加速

## 2. PyCaret 2.0

免費

內建多種功能/語法需求低

可用以探索方向

	Model	MAE	MSE	RMSE	R2	RMSLE	MAPE	TT (Sec)
0	Gradient Boosting Regressor	1.6232	6.0012	2.4463	0.8550	0.0778	0.0517	0.2674
1	CatBoost Regressor	1.6240	6.0538	2.4571	0.8537	0.0781	0.0515	1.2364
2	Light Gradient Boosting Machine	1.6361	6.1211	2.4705	0.8521	0.0791	0.0521	0.0384
3	Extreme Gradient Boosting	1.7028	6.7338	2.5926	0.8372	0.0828	0.0541	0.1036
4	Random Forest	1.7322	6.8646	2.6164	0.8339	0.0829	0.0549	0.2366
5	Extra Trees Regressor	1.7742	7.2935	2.6974	0.8235	0.0854	0.0562	0.2338
6	K Neighbors Regressor	1.8481	7.6908	2.7708	0.8141	0.0869	0.0584	0.0145
7	Linear Regression	2.1166	7.7311	2.7779	0.8130	0.0854	0.0642	0.0030
8	Ridge Regression	2.1166	7.7311	2.7779	0.8130	0.0854	0.0642	0.0019
9	Least Angle Regression	2.1166	7.7311	2.7779	0.8130	0.0854	0.0642	0.0032
10	Bayesian Ridge	2.1167	7.7309	2.7779	0.8130	0.0854	0.0642	0.0029
11	Huber Regressor	2.1130	7.7802	2.7865	0.8117	0.0856	0.0639	0.0740
12	Random Sample Consensus	2.1143	7.7980	2.7897	0.8113	0.0856	0.0638	0.1100
13	TheilSen Regressor	2.1154	7.8438	2.7980	0.8102	0.0860	0.0640	1.4320
14	Elastic Net	2.2940	9.0338	3.0034	0.7815	0.0945	0.0714	0.0035
15	Support Vector Machine	2.2709	9.6577	3.1046	0.7666	0.0996	0.0726	1.1046
16	Lasso Regression	2.4130	10.0836	3.1732	0.7560	0.1009	0.0757	0.0031
17	Decision Tree	2.2308	12.1103	3.4773	0.7063	0.1111	0.0711	0.0155
18	Orthogonal Matching Pursuit	2.7694	12.8753	3.5848	0.6884	0.1165	0.0867	0.0021
19	Passive Aggressive Regressor	3.1545	22.1210	3.8298	0.4553	0.1082	0.0931	0.0056
20	AdaBoost Regressor	3.5038	16.0726	4.0054	0.6112	0.1164	0.1003	0.2145
21	Lasso Least Angle Regression	5.4022	41.5411	6.4427	-0.0029	0.2052	0.1779	0.0017

自動完成資料清理 & 數據插補

一次輸出各種機械學習方法之結果

利於探索有潛力之分析方向

# 總結

## 1. 從零開始的AI應用過程

硬體、軟體、環境、程式碼...

## 2. 完成AI分析所需之技能

程式語言、基礎知識、應用/組裝能力...

## 3. 培養AI分析之途徑/方法

線上/下課程、研究所...



**Thanks for your attention**

**Any question?**