

動物科技人才數位轉型

跨領域人才之挖掘與數位學習路徑

財團法人農業科技研究院

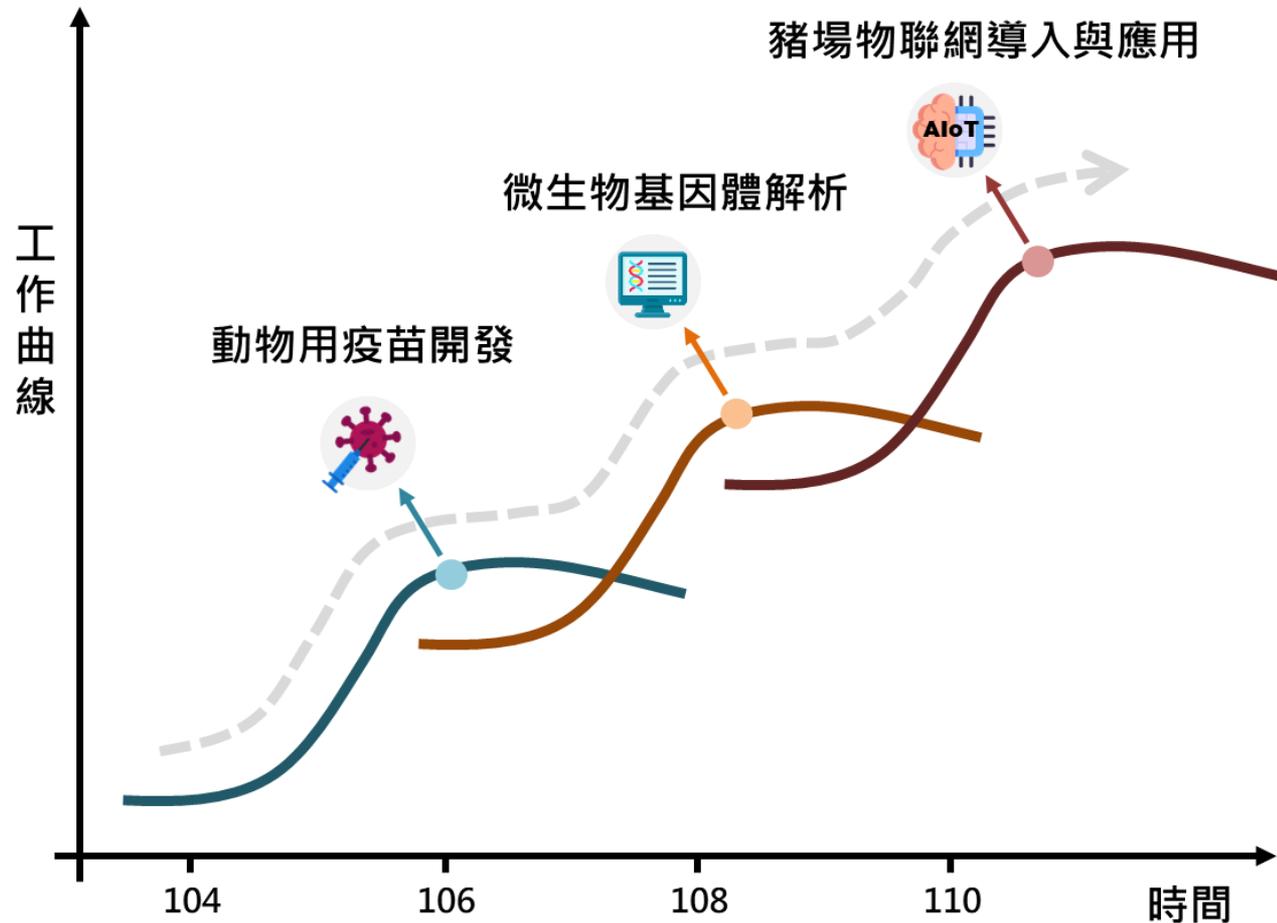
陳正文 博士

111/09/28

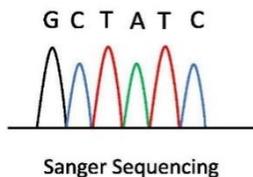
- 動物科技人才數位轉型
- 團隊建立
- 管理者與同仁的角度
- 遭遇問題與解決方式
- AI模型開發
- 原型開發與模型部署



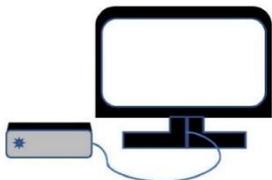
動物科技人才數位轉型 -- 從本業開始 (1/4)



動物科技人才數位轉型 -- 序曲 - 基因體解析 (2/4)



Illumina MiSeq sequencing



MinION sequencing

NGS的產物-FASTQ

一條完整的序列必須包含四行資訊

第一行 @開頭，為序列識別碼

第二行 為序列資訊，字元數相當於讀長

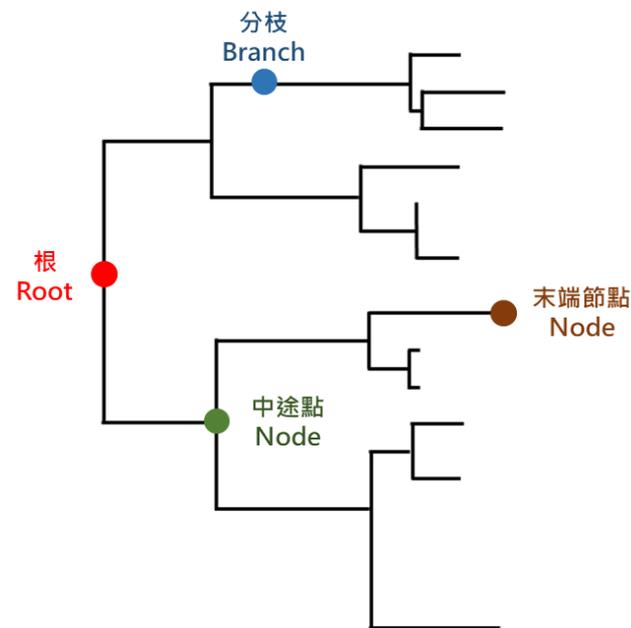
第三行 +開頭，僅供機器辨識用

第四行 ASCII 品質得分資訊，與第二行序列相對應

●●● Welcome to Agricultural Genomics Research Laboratory

```
[atri@] $ more A01-001.fastq
```

```
@M05336:92:000000000-J933V:1:1101:18397:2001  
1:N:0:1  
AGTTTAGACATAGTAATCATTCCTAATATATAAATATAACCTT  
TTCTTTATTTTAAACAACTCCTCTCTATTCGTGCCTGAAAG  
TTTTTATCAACCAATATGAATTATATTTATATCCTACCCAAA  
CACATATATGAATAAAAATAAT  
+  
A1AAA331B1DD1F3FGGGGGGHHHHHHHHHHHHHHHHHHHH  
FFHHHHHHHHHEGHHHBGE110AFGGGHHHHHHHHHHHH  
HFEHHGEF1EFFGHGFHHD2FFEGGFGG22FGBFEFHH2F  
2GHFFGFFGFHG0FGGEHFH2GFFDFG1DF1GB1F
```



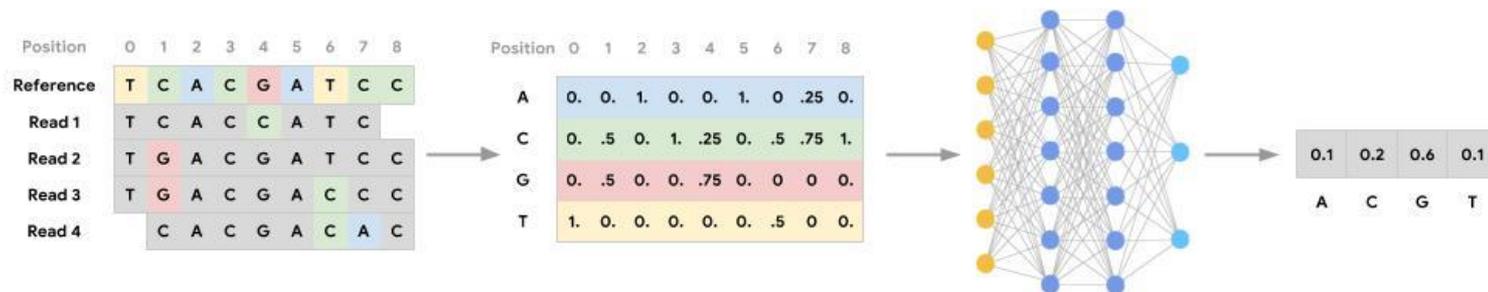
動物科技人才數位轉型 -- 從DeepVariant了解AI (3/4)

Published: 24 September 2018

A universal SNP and small-indel variant caller using deep neural networks

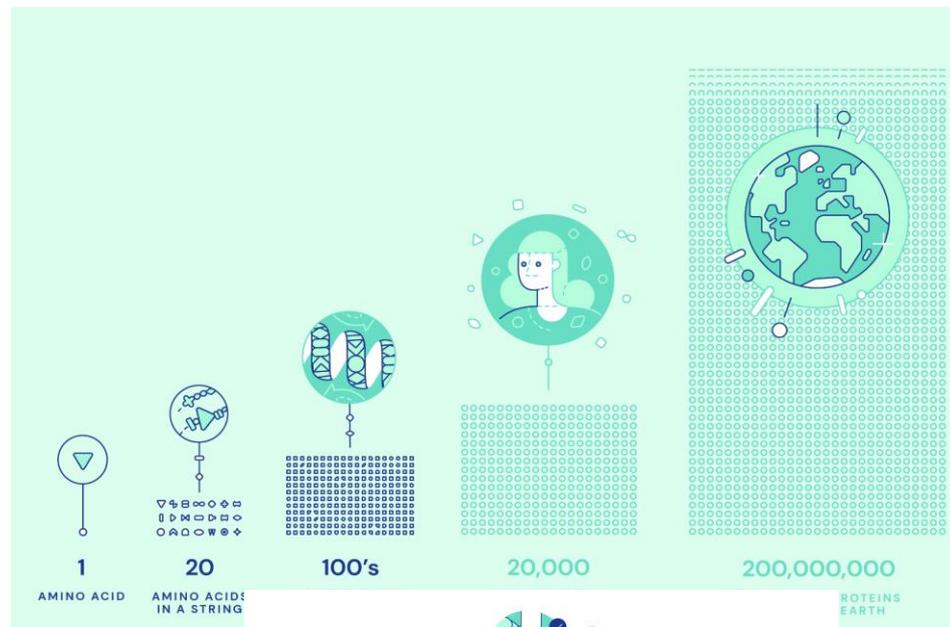
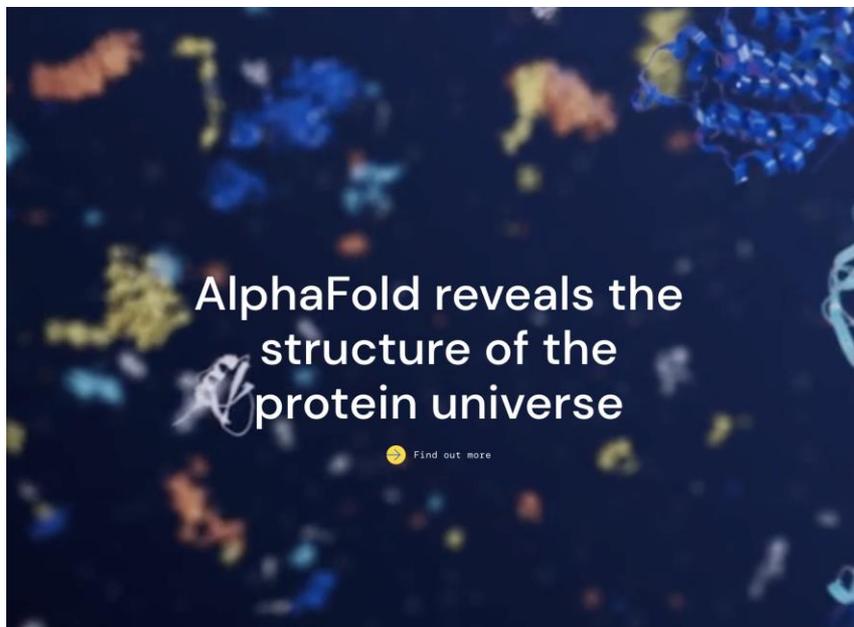
[Ryan Poplin](#), [Pi-Chuan Chang](#), [David Alexander](#), [Scott Schwartz](#), [Thomas Colthurst](#), [Alexander Ku](#), [Dan Newburger](#), [Jojo Dijamco](#), [Nam Nguyen](#), [Pegah T Afshar](#), [Sam S Gross](#), [Lizzie Dorfman](#), [Cory Y McLean](#) & [Mark A DePristo](#) 

[Nature Biotechnology](#) **36**, 983–987 (2018) | [Cite this article](#)

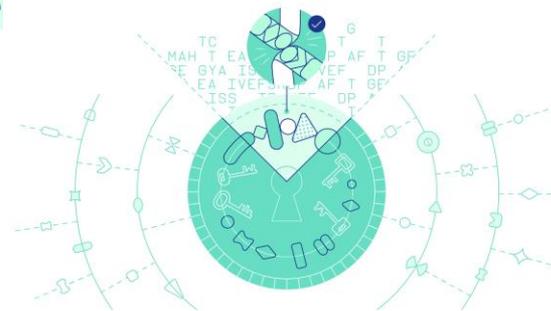


<https://google.github.io/deepvariant/posts/2019-01-31-using-nucleus-and-tensorflow-for-dna-sequencing-error-correction/>

動物科技人才數位轉型 – 數位生物學靠AI技術蓬勃發展 (4/4)

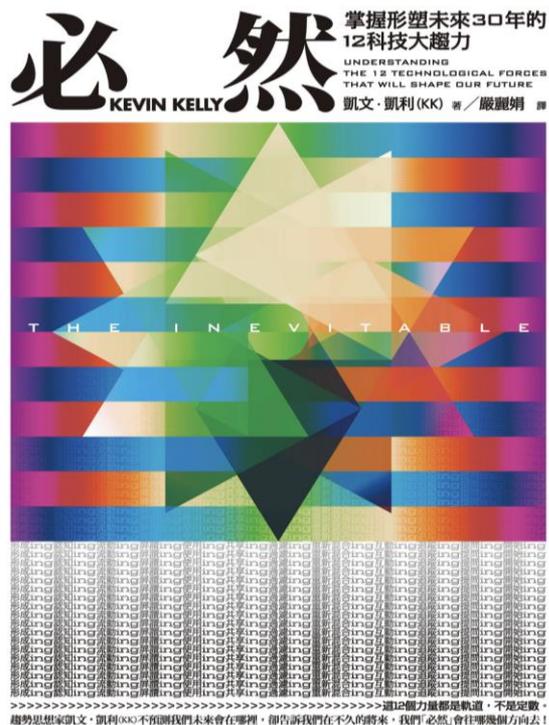


從100萬到2億個蛋白質結構解析
DeepMind運用AI只花了12個月



<https://www.deepmind.com/>

團隊建立 -- 偶然機會看見必然 (1/2)



2017

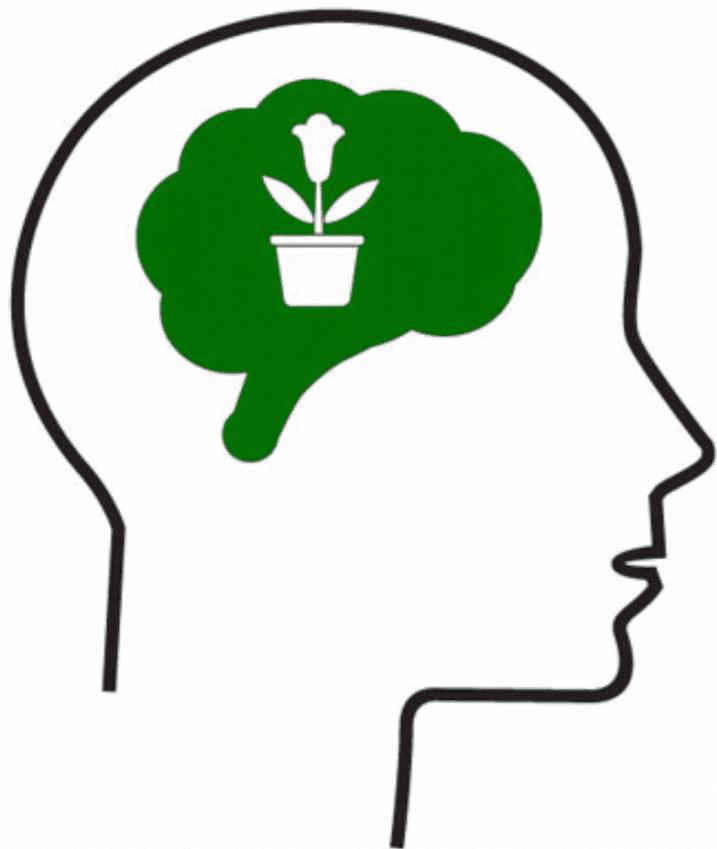
- Becoming 去中心與連結 形成
- Cognifying 人工智慧服務 認知
- Flowing 免費開放資訊 流動
- Screening 螢幕世界 屏讀
- Accessing 使用權為大 使用
- Sharing 資訊互聯 共享
- Filtering 資訊洪流 過濾
- Remixing 混搭式創新 重新混合
- Interacting 即時反應 互動
- Tracking 個人化服務 追蹤
- Questioning 未來人新能力 提問
- Beginning 人機融合 開始

團隊建立 -- 要扮演甚麼角色？(2/2)



自我期許：成為豬產業數位化的驅動者

團隊建立 – 團隊定位 (3/3)



用農業心 鍛鍊數位魂

橋接數位技術至畜牧業

降低資服業者進入門檻

以分享態度促進學研合作

The Beginning of the End

管理者角度 (1/6)

思考方向為管理者最重要的課題

• 對自己團隊的期待

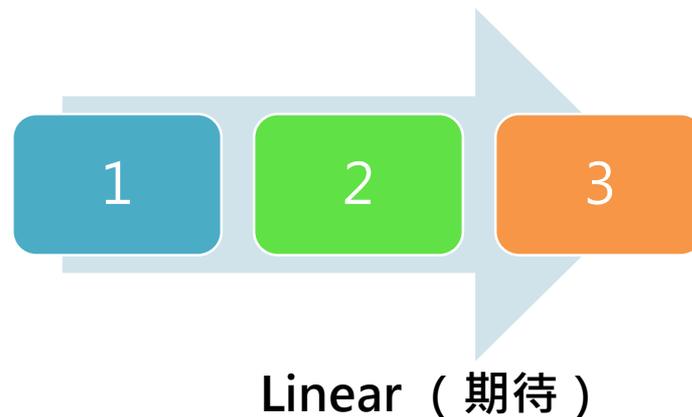
- 管理智慧農業計畫
- 研發新設備
- 開發AI模型
- 資料庫與資料分析
- 系統整合與應用
- APP開發
- 美工

• 核心技術

- 可掌握的農業知識
- 已有的資料是什麼
- 還需要獲得什麼資料

• 極限

- 經費：能做多少事
- 現況：新舊整合或重造
- 設備：商品化/自行開發
- 軟體：不同供應商整合
- 維護：公司倒了怎麼辦



	1	2	3
A			
B			
C			
D			

Matrix (實際)

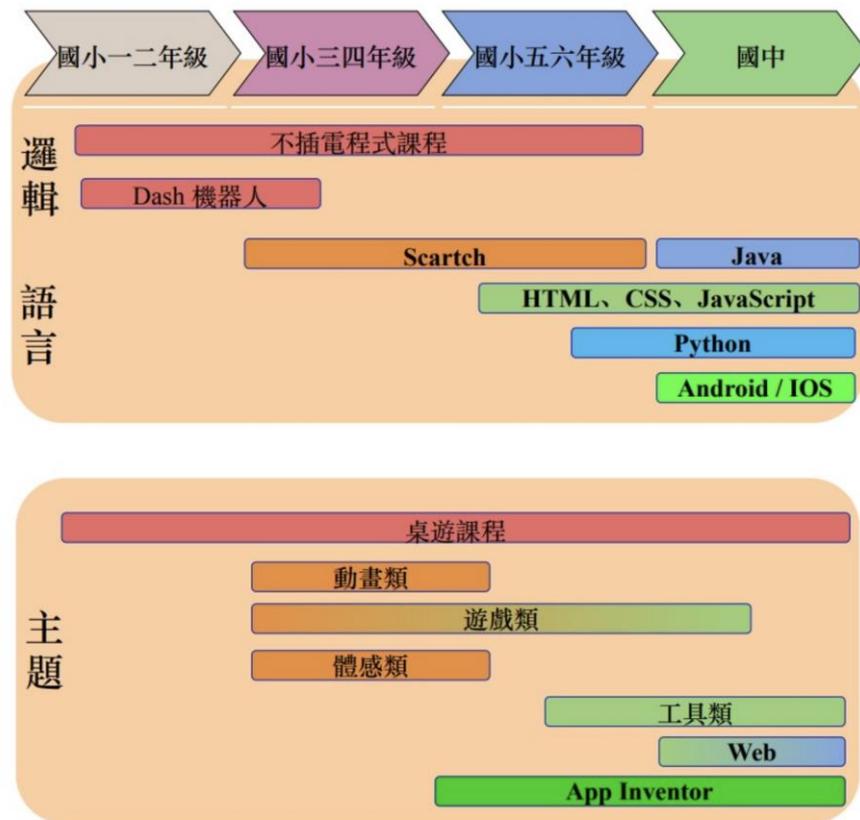
管理者角度 (2/6)

數位技術是年輕人必備的基本知識

十二年國民基本教育課程綱要
國民中學暨普通型高級中等學校 (107年)

補習班開立的課程規劃

課程類別	第 1 碼		第 2 碼	第 3 碼	
	科目/課程	主題	學習階段別	流水號	
部定課程/ 部定必修	資訊科技(資)	演算法(A)、程式設計(P)、系統平台(S)、資料表示、處理及分析(D)、資訊科技應用(T)、資訊科技與人類社會(H)	IV、V	1、2、3……	
	生活科技(生)	科技的本質(N)、設計與製作(P)、科技的應用(A)、科技與社會(S)	IV、V	1、2、3……	
加深加廣 選修	資訊科技(資)	進階程式設計	V	1、2、3……	
	生活科技(生)	工程設計專題	V	1、2、3……	
	領域課程	機器人專題	機器人發展(資 Rd)、機器人控制(資 Rc)與機器人專題實作(資 Rp)、設計與製作(生 P)	V	1、2、3……
		科技應用專題	資訊科技應用原理(資 Tt)、資訊科技應用實作(資 Tp)、設計與製作(生 P)	V	1、2、3……



<https://www.tkbsteam.com.tw/newExam/inside?tr=B439E58DA9C215B1ADBA3020E8C0DF5F>

管理者角度 (3/6)

學習程式語言讓管理者更有把握

• 面對新世代的挑戰

- 農業知識的傳承
- 跨領域知識的重新認知
- 與原業務的碰撞

• 程式語言應用

- 管理智慧農業計畫：不用
- 研發新設備：C
- 開發AI模型：Linux, Python
- 資料庫與資料分析：網頁, Linux, PHP/MySQL, R
- 系統整合與應用：網頁, Python
- APP開發：Android, iOS
- 美工：最後介入

• 學習目標

- 用最短時間了解 Hit and Run
- 挖掘潛在人才/聘任新人
- 管考工作進度
- 了解專案的困難度
- 看懂標案規格
- 與廠商/同仁溝通

```
#include <stdio.h>

int main(void){
    int a, b;
    printf("Please Enter a Value = ");
    scanf("%d",&a);
    printf("Please Enter b Value = ");
    scanf("%d",&b);
    int c, d;
    for (c=1; c<=a; c++){
        for (d=1; d<=b; d++){
            printf("%5d",c*d);}
        printf("\n");}
    return 0;
}
```

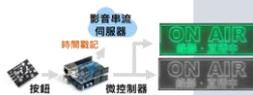
```
(base) chenzhengwens-iMac:~ chenzhengwen$ ./99
Please Enter a Value = 9
Please Enter b Value = 9
  1  2  3  4  5  6  7  8  9
  2  4  6  8 10 12 14 16 18
  3  6  9 12 15 18 21 24 27
  4  8 12 16 20 24 28 32 36
  5 10 15 20 25 30 35 40 45
  6 12 18 24 30 36 42 48 54
  7 14 21 28 35 42 49 56 63
  8 16 24 32 40 48 56 64 72
  9 18 27 36 45 54 63 72 81
(base) chenzhengwens-iMac:~ chenzhengwen$
```

管理者角度 (3/6)

網頁

畜禽艦橋指揮系統

Home 遠距診療 智慧診斷 健康管理 智慧監測



研發新設備



開始串流 結束串流 已經啟動串流

遠距診療

遠距診療是一種正在發展的技術，簡單來說，結合電腦、通訊技術、攝影裝置與專業獸醫技術，讓獸醫師可以與遠端牧場即時互動，給予牧場立即的回饋。導入遠距診療，使獸醫師不礙於疾病傳播之問題，有效解決畜牧獸醫師人力不足的窘境。



系統整合與應用

歷史回放

歷史剖檢紀錄中檔案依照解剖日期、牧場及解剖影片進行索引，提供獸醫師檢閱過去豬隻的解剖影片，待獸醫師觀看完畢後，再給予該牧場處置方法及醫療建議。



Show 5 entries Search:

日期	牧場	影片	影片(10倍速)
2022/07/28	國棟畜牧場	點選播放	點選播放
2022/07/28	國棟畜牧場	點選播放	點選播放
2022/07/25	國棟畜牧場	點選播放	點選播放
2022/07/19	國棟畜牧場	點選播放	點選播放
2022/07/18	國棟畜牧場	點選播放	點選播放

Showing 1 to 5 of 50 entries

Previous 1 2 3 4 5 ... 10

管理者角度 (5/6)

網頁

畜禽艦橋指揮系統

Home 遠距診療 智慧診斷 健康管理 智慧監測

疾病智慧診斷

臟器辨識模型

2,957

臟器標記照片數

肺臟病變模型

13,269

肺臟分類照片數

多發性漿膜炎

2,542

多發性漿膜炎照片數

系統整合與應用

AI模型

判別項目

臟器辨別

判讀照片

選擇檔案 未選擇任何檔案

開始判讀

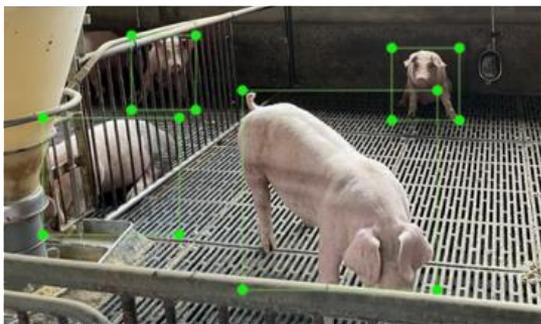
累積使用次數: 124

- 上傳之照片電子檔規格限定為.jpg、.png、.jpeg。
- 分析結果需約30秒，請耐心等待。

管理者角度 (6/6)

資料蒐集與註解

運用481張欄位豬隻影像 (共包含5,050頭豬隻註解)



AI模型

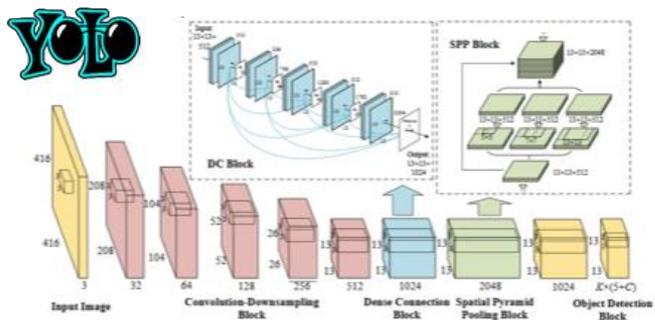
建立資料集

影像匯入豬隻外型影像雲端資料庫，並依比例拆分資料集



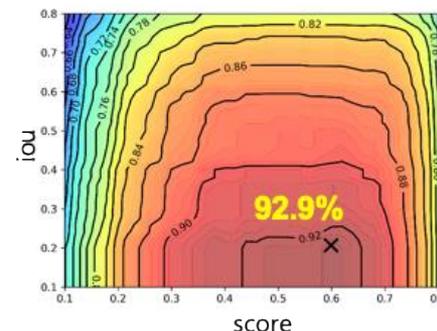
AI模型訓練

採用YOLO V4框架進行模型訓練



AI模型驗證

取用60張照片進行驗證



模型部署 (APP)

同仁的角度 (1/5)

農業人才跨數位領域之優勢：減少溝通成本

• 數位轉型

- 不知道如何進入
- 跨領域的新奇感
- 業務轉換的恐懼感
- 不忘農業知識領域的初衷
- 跨領域的溝通障礙
- 槓桿

• 程式語言

- 至少精通一種程式語言
- 枯燥乏味的基本功
- 觸類旁通

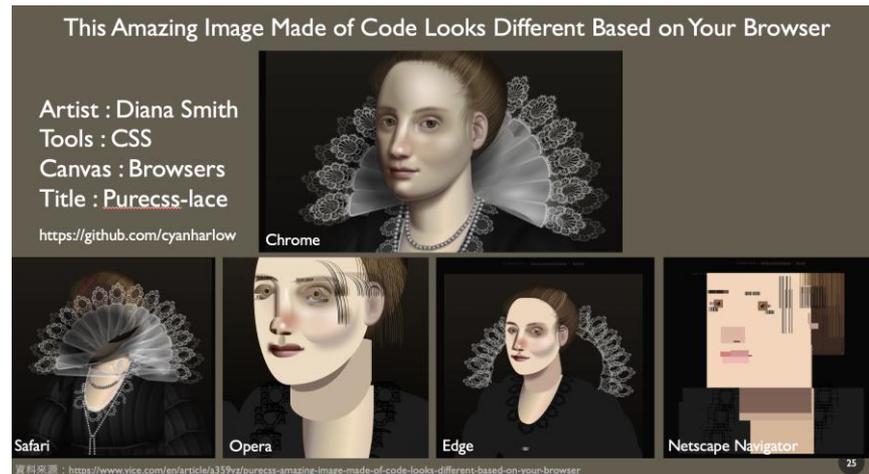
• 學習曲線

- 從最簡單的開始
- 以實作為基礎精程序式語言
- 資料標註最辛苦
- 團隊合作與溝通
- 成功案例提升信心
- 研發到商品之障礙
- 業師夥伴
- 分享學習成果

程式語言有類似的架構

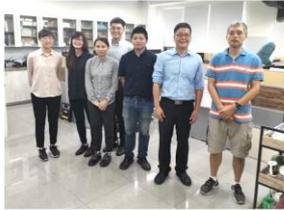
- 變數
- 運算子
- 迴圈與控制 (if, while, for)
- 輸入與輸出
- 函數
- 陣列 (指標)
- 檔案輸入與輸出

不同部署環境有不同結果



同仁的角度 (2/5)

從不愛說話到會說故事



台灣大學智慧農業技術交流



中華電信IoT技術應用討論



應用場域IoT建設評估



中華電信大數據分析交流



交通大學訪視應用場域



農業領域IoT應用參訪



智慧農業技術媒合會



參與教育訓練



課程實作



參與外部AI教育訓練



問題討論



工具書閱讀



- Becoming 去中心與連結 形成
- Cognifying 人工智慧服務 認知
- Flowing 免費開放資訊 流動
- Screening 螢幕世界 屏讀
- Accessing 使用權為大 使用
- Sharing 資訊互聯 共享
- Filtering 資訊洪流 過濾
- Remixing 混搭式創新 重新混合
- Interacting 即時反應 互動
- Tracking 個人化服務 追蹤
- Questioning 未來人新能力 提問
- Beginning 人機融合 開始

同仁的角度 (3/5)

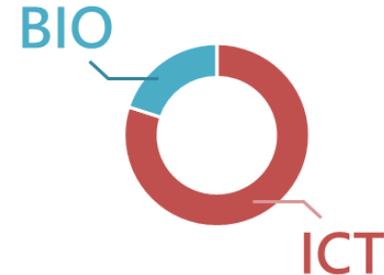
教學是最好的學習

項次	課程名稱	授課講師
1	農業智慧化轉型導論	洪郁婷老師
2	不聊天的Chatbot讓我們無痛數位轉型	柴幗馨老師
3	Line chatbot實作	李國璋老師
4	智慧農業落地心法(I)	陳柏安老師
5	智慧農業落地心法(II)	陳柏安老師
6	淺談資料分析在農業產業情報分析案例	柴幗馨老師
7	R語言：統計分析	余勁曄老師
8	R語言：ggplot2資料視覺化	陳敬宜老師
9	全基因體分析平台	余勁曄老師
10	Linux 命令列指令操作與虛擬主機建立	余勁曄老師

項次	課程名稱	授課講師
11	Python基礎語法(I)	黃聖翔老師
12	Python基礎語法(II)	黃聖翔老師
13	Tensorflow2.0 AI模型 (I)影像分類	李國璋老師
14	Tensorflow2.0 AI模型 (II)影像辨識	李國璋老師
15	運用深度學習技術輔助遙測影像判釋(I)	陳偉文老師
16	運用深度學習技術輔助遙測影像判釋(II)	陳偉文老師
17	PHP/MvSO概論(I)	黃聖翔老師
18	PHP/MySQL概論(II)	黃聖翔老師
19	網頁開發(I)環境部署	陳昶安老師
20	網頁開發(II)設計實戰	陳昶安老師

同仁的角度 (4/5)

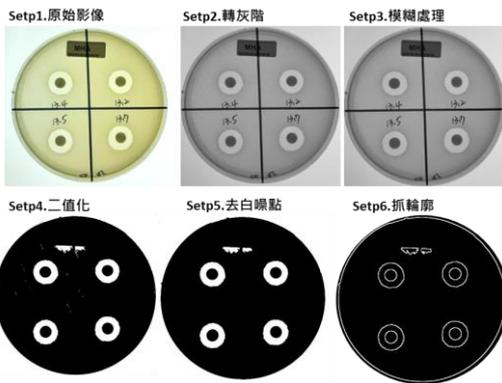
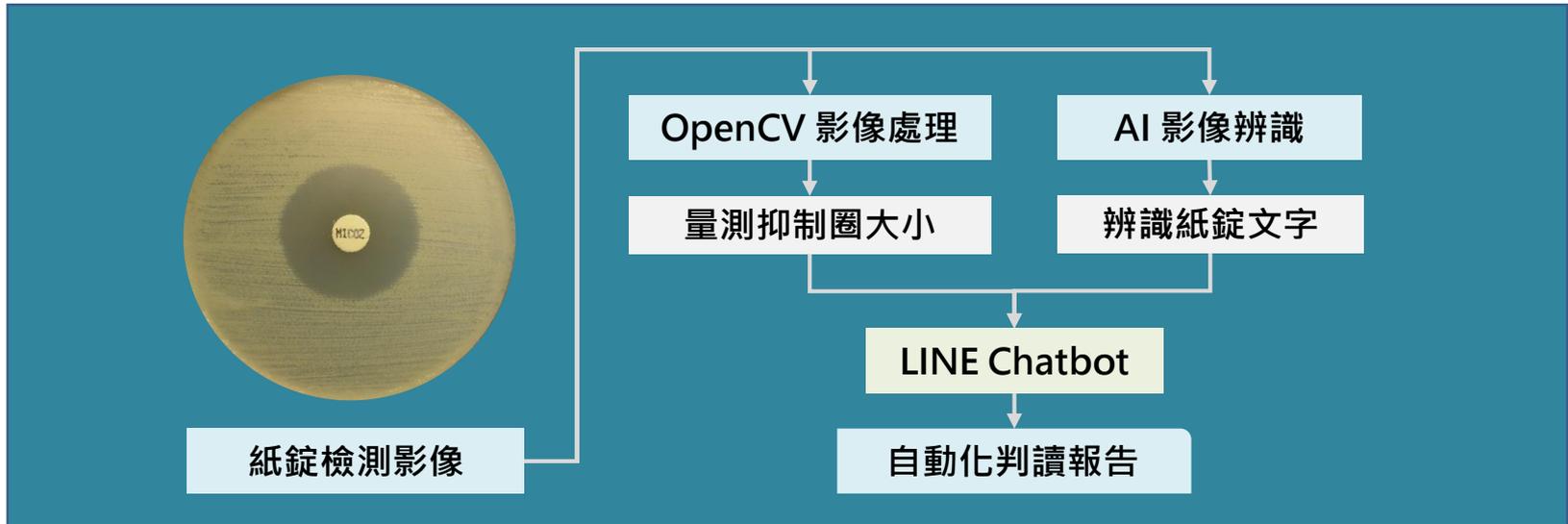
農業知識讓他們更有自信



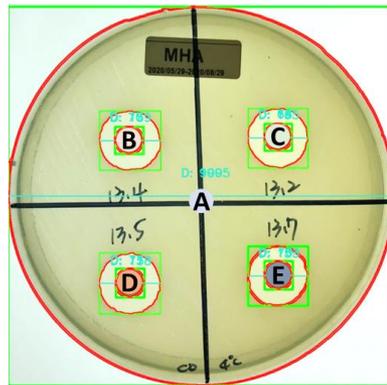
	洪郁婷 中興大學 獸醫病理生物學所 碩士	計畫管理 應用整合	跨領域合作 研究創新	
	余勁曄 靜宜大學 食品營養研究所 碩士	基因體分析 	生物統計  	硬體開發 
	李國璋 中興大學 生命科學所 碩士	影像處理 	AI模型訓練  	AI部署應用  
	黃聖翔 中央大學 生命科學所 碩士	資料庫建置  	API介接 	影音串流 
	李泓呈 東海大學 應用數學系 學士	網頁爬蟲 	網頁開發   	互動式圖表  

同仁的角度 (5/5)

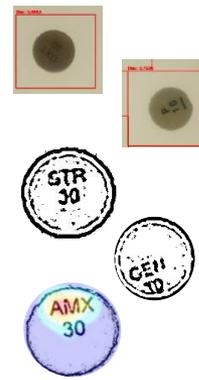
觸類旁通



影像前處理



輪廓抓取



紙錠影像訓練

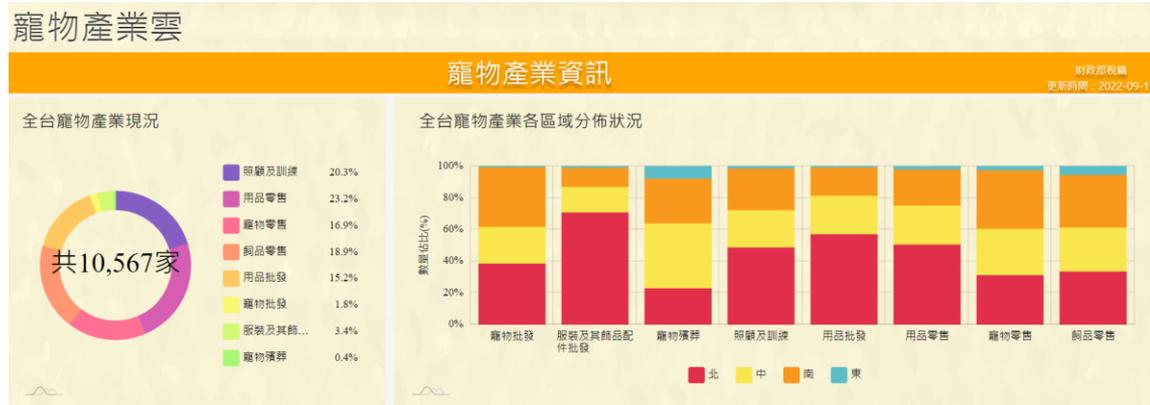
Confusion Matrix

AMX_30	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAZ_30	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CPR_30	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CTX_30	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chi	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dox	0	0	0	0	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GEN_30	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NEO_30	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OXT_30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
P_10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
STR_30	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
VAN_30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
AMX_30	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAZ_30	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CPR_30	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CTX_30	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chi	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dox	0	0	0	0	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GEN_30	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NEO_30	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OXT_30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
P_10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
STR_30	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
VAN_30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5

紙錠辨識

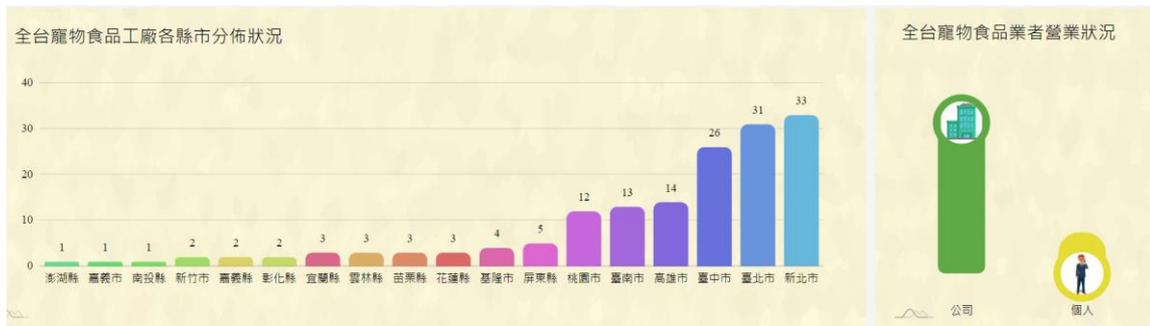
遭遇問題與解決方式 (1/6)

• 聘任非農業領域的資通訊人才



• 解決方式

- (1) 耳濡目染
- (2) 做原本會
- (3) 殊途同歸



網頁爬蟲



網頁開發



互動式圖表

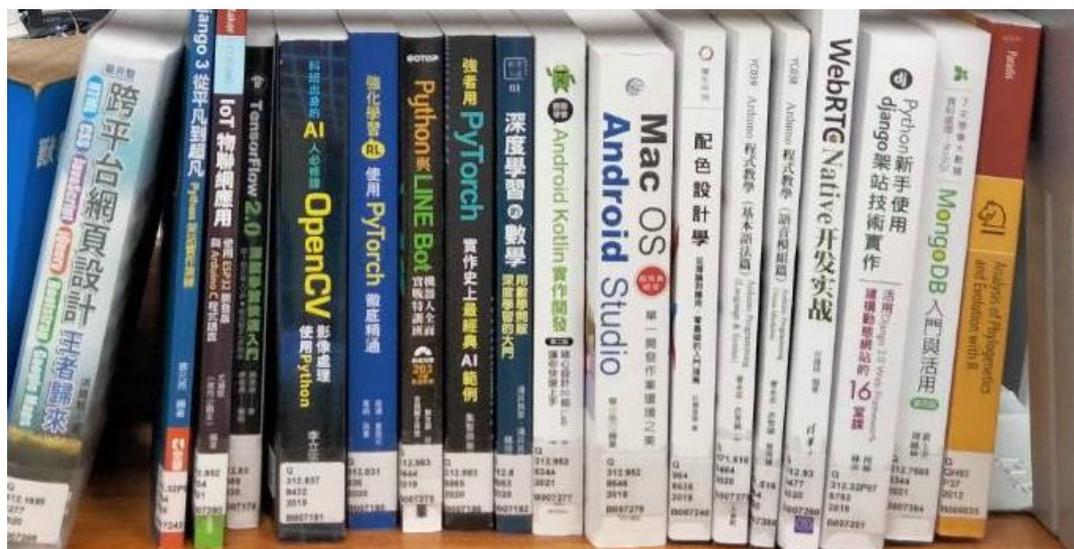


遭遇問題與解決方式 (2/6)

- 技術卡關時該怎麼辦

- 解決方式

- (1) 問題即機會
- (2) 尋求外援
- (3) 第二意見
- (4) 閱讀
- (5) PodCast



遭遇問題與解決方式 (3/6)

- 廠商只賣硬體卻不賣安裝與服務
- 現況
 - (1) 設備廠商通常只賣設備
 - (2) 安裝與軟體串聯資服業者提供
- 解決方式
 - (1) 使用者需要開出標準與規格
 - (2) 全部包給業者 (綁定問題)



製造



安裝



測通與軟體串聯

遭遇問題與解決方式 (4/6)

- 資服業者對農業場域不熟悉
- 範例
 - (1) 網路鋪設 (鼠害、訊號遞減問題)
 - (2) 金屬屏蔽、粉塵、潮濕、腐蝕氣體
- 解決方式
 - (1) 促進資服業者與農民互動 (重新混和)，讓資服業者更具備場域專業



遭遇問題與解決方式 (5/6)

- 標案過度簡化導致對業者過度期待或誤會
- 範例
 - (1) RFID Reader廠商無提供資料取讀軟體
 - (2) 平台綁定與自創平台的矛盾
- 解決方式
 - (1) 採購規格書需明定規格，同時考量硬體與軟體，從規格標案獲得經驗
 - (2) 平台綁定可以節省導入時間但失去自由度；要自由度需自己建立平台，管理者須確認方向

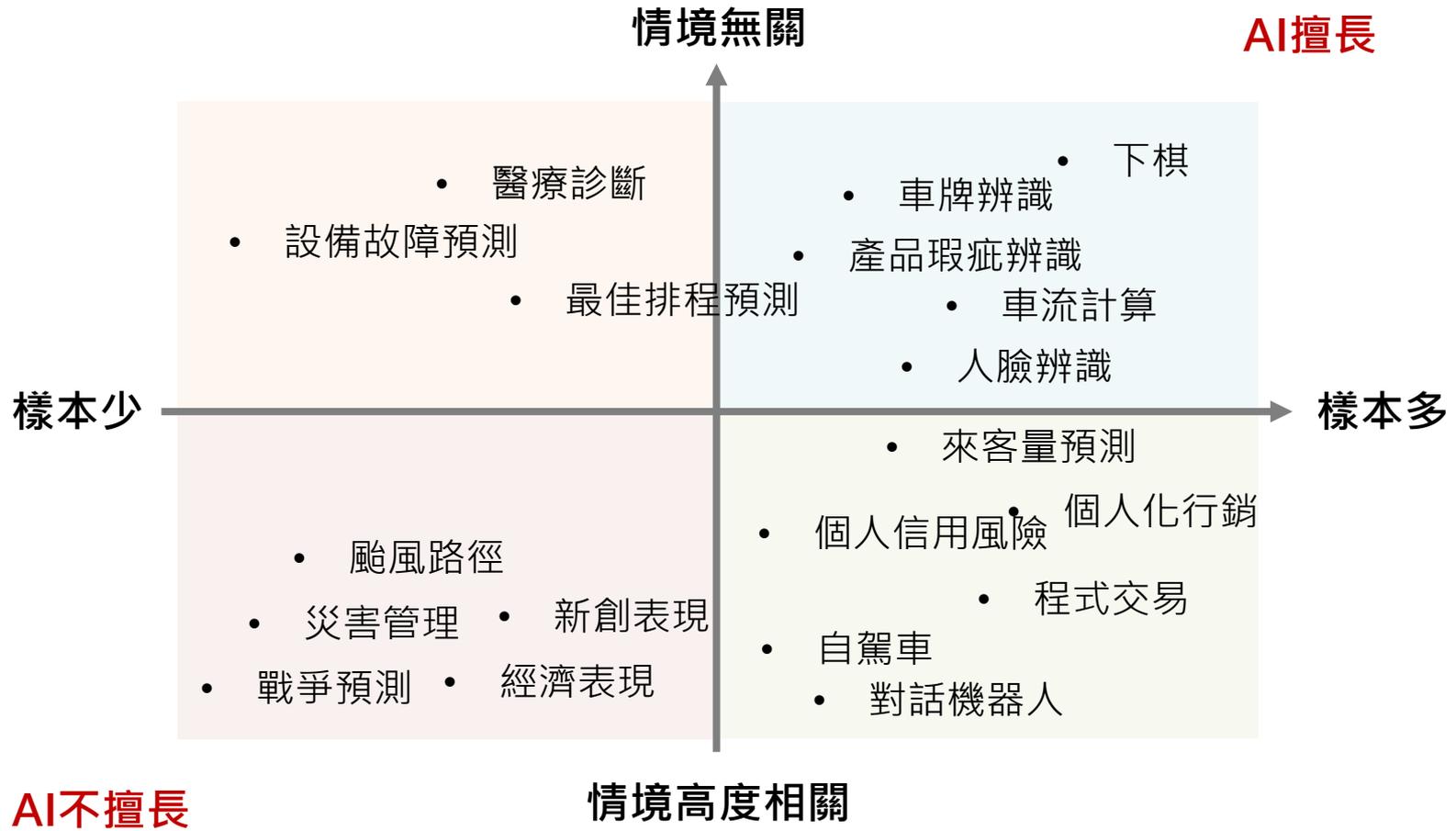
遭遇問題與解決方式 (6/6)

- IoT設備平台綁定與自創平台的矛盾
- 解決方式
 - (1) 平台綁定可以節省導入時間但失去自由度；
要自由度需自己建立平台
 - (2) 研發者須確定需求
 - A. 被綁定 → 方便但不自由
 - B. 被綁定 + 開放API + 自創 → 方便又自由
 - C. 自建 → 須有開發能力



AI模型開發 (1/12)

人工智慧擅長解決甚麼問題?



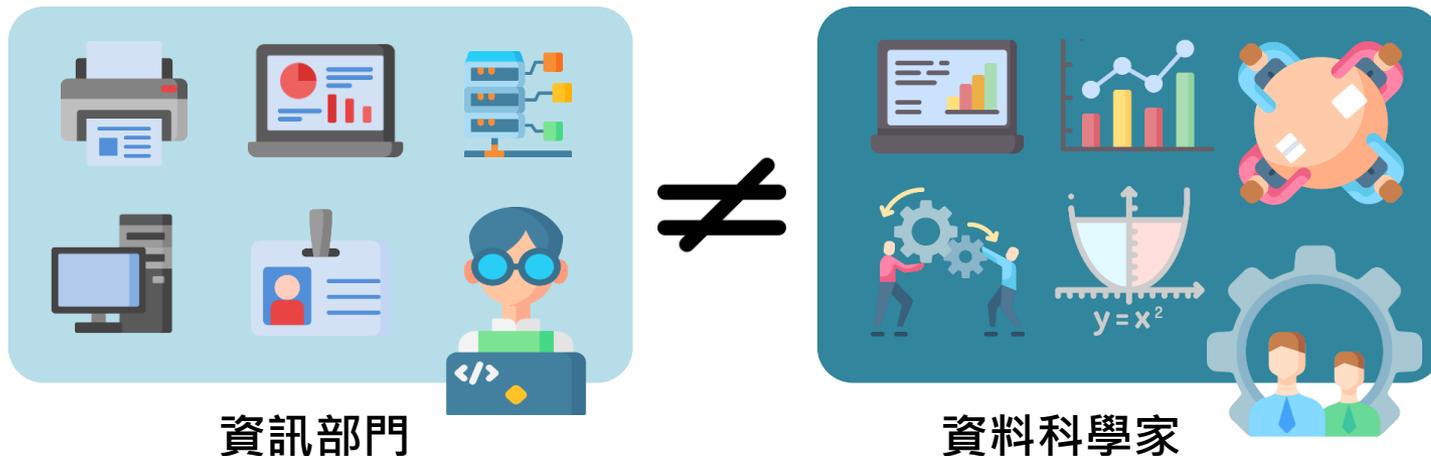
AI模型開發 (2/12)

迷思一：資料等於價值

- 資料品質比資料量重要
- 若資料沒經妥善處理，資料本身的價值是未被開發的
- 自動化和電子化是搜集好資料的基本條件



迷思二：與電腦和資訊有關的都是資訊部門的工作



AI模型開發 (3/12)

迷思三：資料分析就是產出報表



迷思四：電腦決策不可能贏過人的專業經驗

- 人類訊息處理的限制

研究指出人類的大腦記憶廣度同時只能處理5至9件事，且可能會忽略看似連結低，卻隱藏資訊的弱訊號



- 機器可處理大量且高維度的資料

George A. Miller 《神奇的數字 7 ± 2 》

AI模型開發 (4/12)

確認目的

- 開發豬隻肺炎影像辨識模型
- 分類正常、細菌性、病毒性及綜合型肺炎

數據處理

- 拍攝或蒐集肺炎影像
- 與領域專家、標註者共同制定分類依據
- 建立病理影像雲端資料集

演算設計

- 參考文獻資料，尋找適合的模型框架
- 開啟一個雲端運算空間，配置所需的資源

模型訓練

- 進入訓練流程，並持續調整與優化參數

模型驗證

- 選用正確的評估指標
- 用模型沒看過的照片測試是否能正確分類

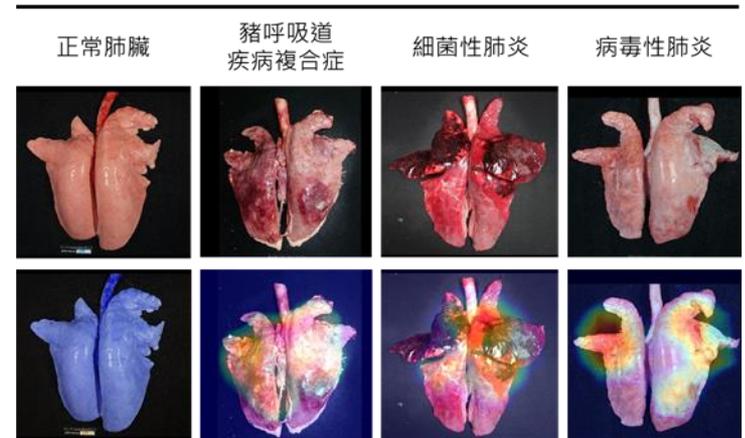
部署

- 評估模型應用情境
- 建立模型之API

上市

- 模型上架至網頁和line聊天機器人

豬隻肺炎辨識模型



AI模型開發 (5/12)

確認目的

釐清問題
應用模式

數據處理

數據蒐集
資料標註

演算設計

預置算法
設計框架

模型訓練

機器學習
深度學習

模型驗證

評估指標
跨場域驗證

部署

雲端運算
邊緣運算
終端運算

上市

模型分享
應用分享
數據集分享

1

2

3

4

5

6

7

確認目的

釐清問題
應用模式

數據處理

數據蒐集
資料標註

演算設計

預置算法
設計框架

模型訓練

機器學習
深度學習

模型驗證

評估指標
跨場域驗證

部署

雲端運算
邊緣運算
終端運算

上市

模型分享
應用分享
數據集分享

函數學習 Function learning



✓ 尋找關聯性

預測模型 Predictive modeling



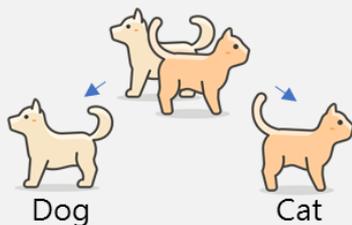
✓ 預測結果

概念學習 Concept learning

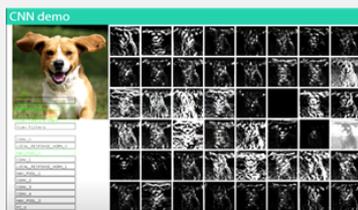


✓ 對物件具有概念標籤

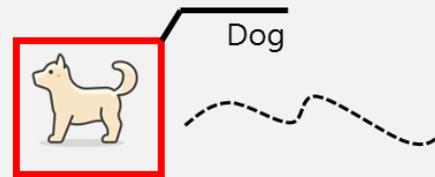
分群 Clustering



找尋預測特徵 Finding predictive patterns



物件偵測 / 追蹤 Object detection/ Tracking



確認目的

數據處理

演算設計

模型訓練

模型驗證

部署

上市

釐清問題
應用模式

數據蒐集
資料標註

預置算法
設計框架

機器學習
深度學習

評估指標
跨場域驗證

雲端運算
邊緣運算
終端運算

模型分享
應用分享
數據集分享

訓練AI模型，需要多少數據？

- 需要多少數據？ 三個關鍵要素：
命題、模型、數據的複雜度
- 數據從哪裡來？ 發展AI前，
先建立數據流 (Data pipeline)
- 數據不夠？ 先從小地方、POC專案著手
(start from small)
- 數據很多？ 減少訓練的數據大小和筆數

*無論如何，請記得校準商業目標



資料標準化

- 內容一致
- 格式一致
- 單位一致

人工標註

- 單一資深專家
- 多專家討論
- 多專家多數決

自動標註

- 電腦預訓練



確認目的

數據處理

演算設計

模型訓練

模型驗證

部署

上市

釐清問題
應用模式

數據蒐集
資料標註

預置算法
設計框架

機器學習
深度學習

評估指標
跨場域驗證

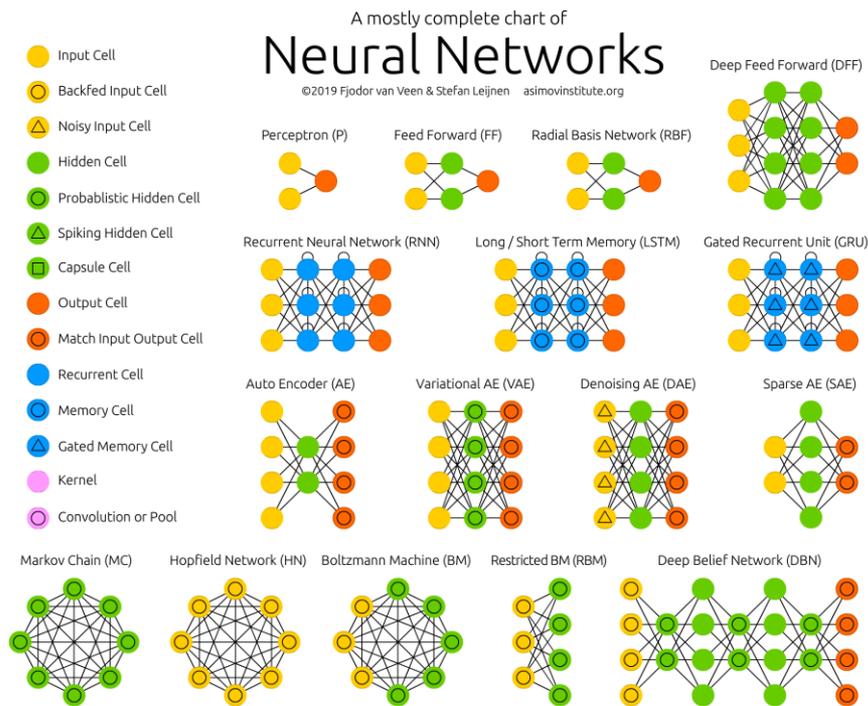
雲端運算
邊緣運算
終端運算

模型分享
應用分享
數據集分享

機器學習演算法

回歸	分類	分群	關聯性	推薦系統
線性回歸	分類樹	k-平均演算法	先驗演算法	協同過濾
複回歸	KNN	階層式分群法	分割演算法	內容過濾
邏輯回歸	支援向量機	DBSCAN	DHP演算法	

深度學習演算法



@The asimov institute



確認目的

釐清問題
應用模式

數據處理

數據蒐集
資料標註

演算設計

預置算法
設計框架

模型訓練

機器學習
深度學習

模型驗證

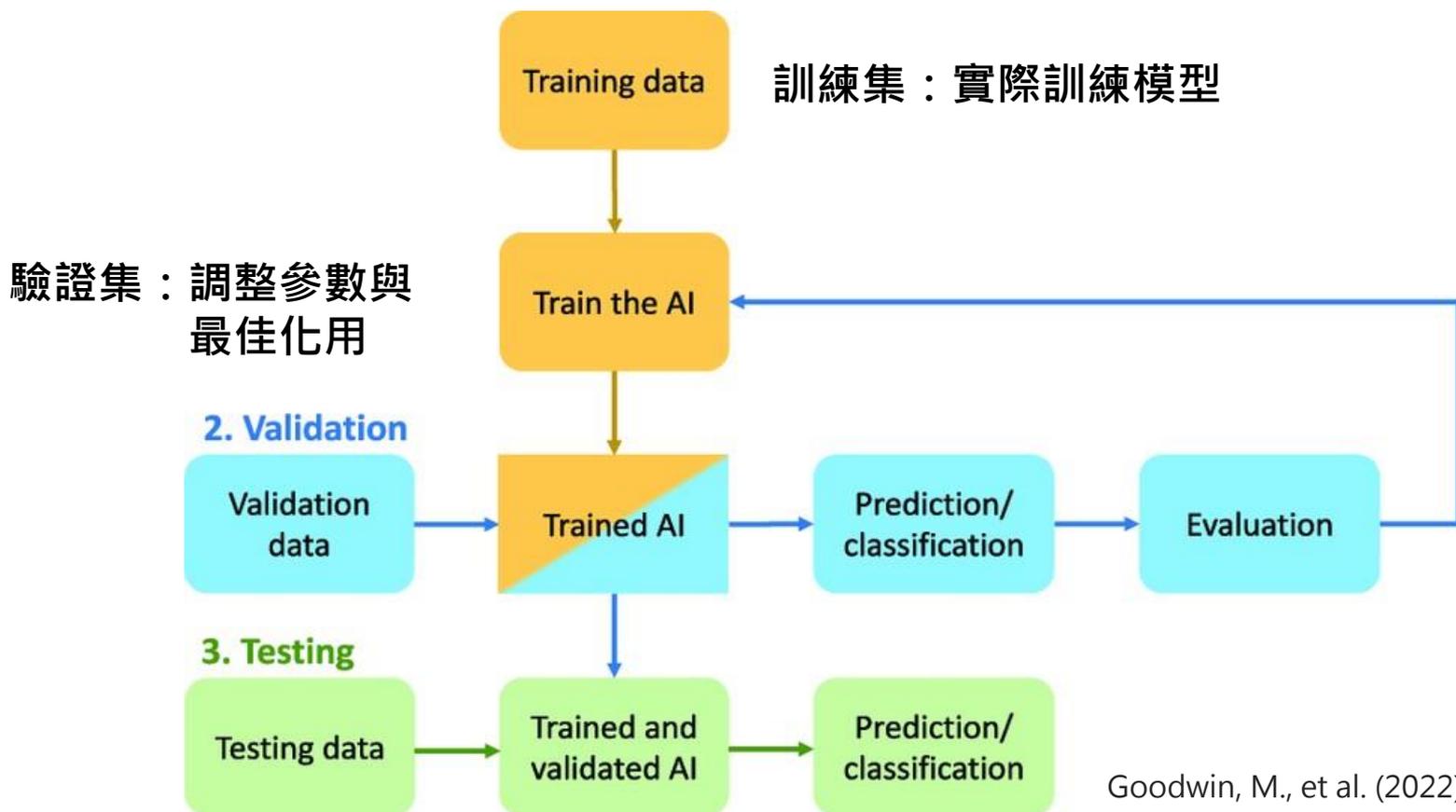
評估指標
跨場域驗證

部署

雲端運算
邊緣運算
終端運算

上市

模型分享
應用分享
數據集分享



測試集：評估最終模型

(9/12)



確認目的

數據處理

演算設計

模型訓練

模型驗證

部署

上市

釐清問題
應用模式

數據蒐集
資料標註

預置算法
設計框架

機器學習
深度學習

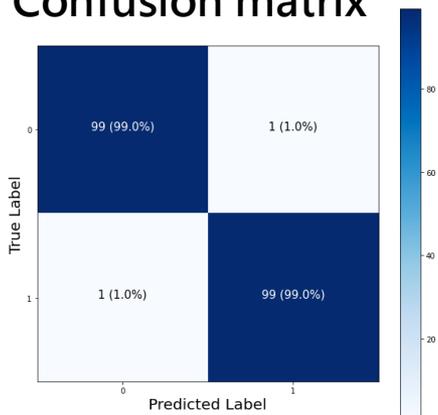
評估指標
跨場域驗證

雲端運算
邊緣運算
終端運算

模型分享
應用分享
數據集分享

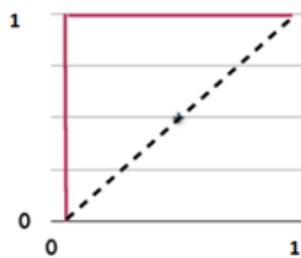
分類指標：二元相關 (二元混淆矩陣和相對應驗證指標、ROC曲線、曲線下面積) 和多元相關 (多元混淆矩陣和相對應驗證指標)

Confusion matrix



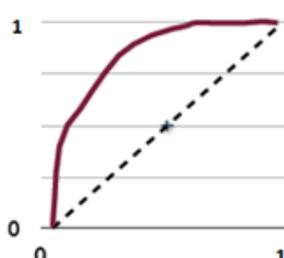
AUC=1

+ valor diagnóstico perfecto



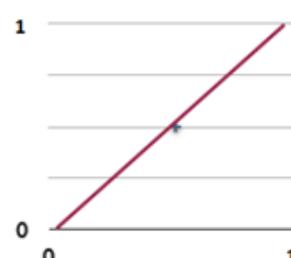
AUC=0,8

+ valor diagnóstico



AUC=0,5

+ sin valor diagnóstico

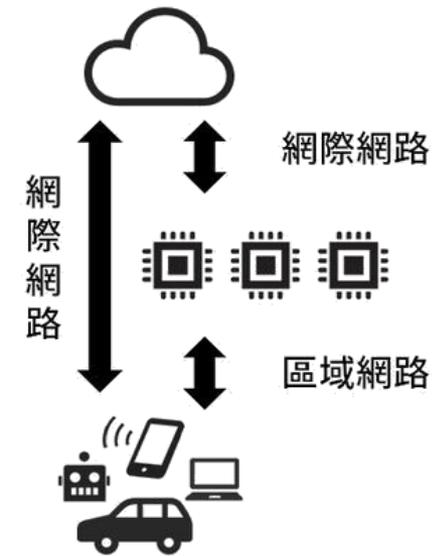


回歸指標：平均均方誤差、平均絕對誤差及平均均方對數誤差



確認目的	數據處理	演算設計	模型訓練	模型驗證	部署	上市
釐清問題 應用模式	數據蒐集 資料標註	預置算法 設計框架	機器學習 深度學習	評估指標 跨場域驗證	雲端運算 邊緣運算 終端運算	模型分享 應用分享 數據集分享

運算類型	說明	優點	缺點
雲端運算	由 雲端數據中心 進行的 AI 處理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可處理龐大數據且資源集中 2. 網路與電力供應穩定 3. API 串接容易 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 傳輸速度較慢 2. 管理框架封閉
邊緣運算	伺服器安置在接近終端設備的地點，例如： 辦公室或基地台 ，使用區域網路處理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 數據保留在當地端 2. 反應即時 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 設備需要自行維護 2. 初期投入成本高
終端運算	運行於終端實體裝置，例如： 感應器、智慧手機	<ol style="list-style-type: none"> 1. 數據保留在終端 2. 反應即時 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 局限於裝置本身效能



確認目的

釐清問題
應用模式

數據處理

數據蒐集
資料標註

演算設計

預置算法
設計框架

模型訓練

機器學習
深度學習

模型驗證

評估指標
跨場域驗證

部署

雲端運算
邊緣運算
終端運算

上市

模型分享
應用分享
數據集分享

模型分享 (軟體)



智慧家居



人臉辨識
Kneron, Inc.

NT \$299 +



人形偵測
Kneron, Inc.

NT \$149 +



KL720 人形偵測
Kneron, Inc.

NT \$60 +



KL720 80種類物
品偵測
Kneron, Inc.

NT \$60 +



AI辨疫通
即將上架



AI藥安心
csmumirx
即將上架

智慧城市



人臉辨識
Kneron, Inc.

NT \$299 +



人形偵測
Kneron, Inc.

NT \$149 +



KL720 人形偵測
Kneron, Inc.

NT \$60 +



抽菸檢測
NFUCCIS
即將上架



AI辨疫通
即將上架



AI藥安心
csmumirx
即將上架

應用分享 (軟體+硬體)



▲ 硬體示意圖

原型開發與模型部署 (1/13)



畜牧場豬隻疾病診斷平台之導入與應用 (II)
111前瞻-17.1.2-科-a1

原型開發與模型部署 (2/13)



豬農 人口勞動力缺乏

豬場工作環境不佳，勞動工時長且艱苦，長期以來缺工問題嚴重



數位技術 導入精準管理

藉由數位化生產管理與自動化環境監控，減輕農民人力時間成本，提升豬隻飼養品質



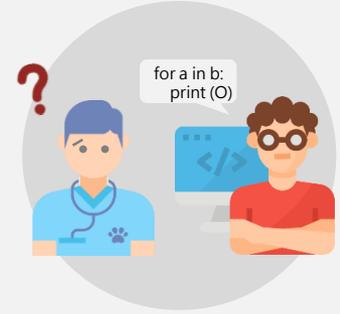
豬場 潛在疾病感染風險

台灣地處亞熱帶濕熱環境，多元疫病普遍存在於豬群



科技防疫 落地擴散

獸醫師遠端診斷與疾病AI辨識之開發、驗證及擴散，加強早期疾病控制效率



畜牧獸醫 資訊認知緊缺

畜牧獸醫與資通訊專業領域隔閡，缺乏整合性研究開發架構，難以解決產業實際痛點

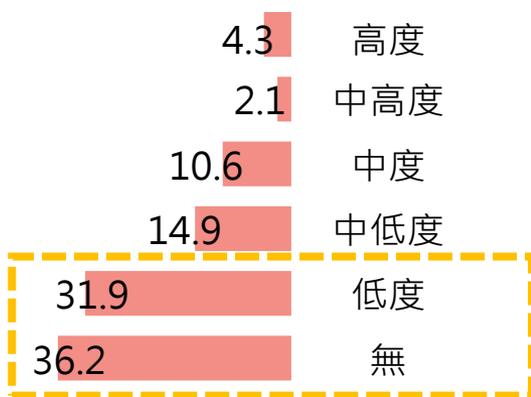


跨領域合作 實證推廣

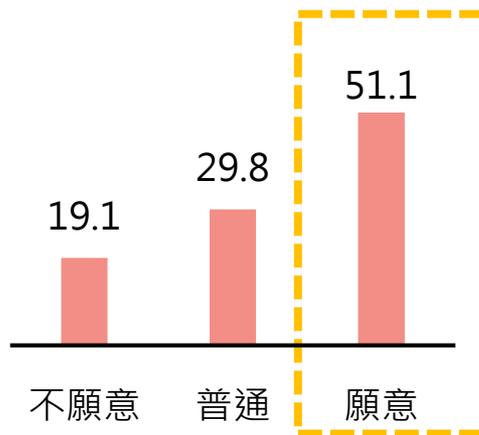
辦理VR豬隻病理解剖教學與病理影像AI模型訓練工作坊，示範跨領域應用

原型開發與模型部署 (3/13)

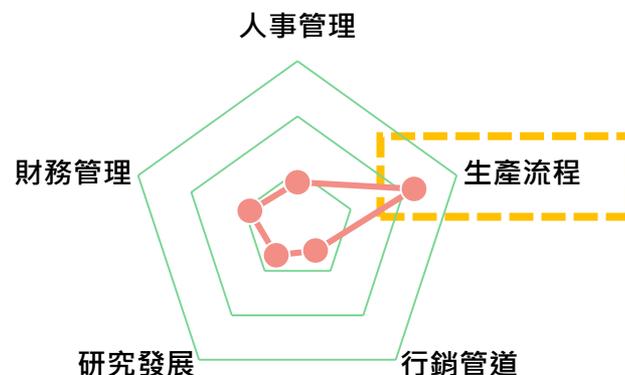
豬場數位轉型程度



數位轉型意願



數位轉型需求



國內畜牧業對於數位轉型意願高，並能夠瞭解轉型之重要程度，其中『生產流程』為國內畜牧業者關心之主要項目，數位轉型應優先針對飼養之環境數據及生產紀錄數位化與平台整合著手。



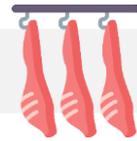
原型開發與模型部署 (4/13)



養



運



宰



銷

豬場生產管理

飼養場域與豬隻動向 透明化

豬隻疾病防疫

疾病防疫與生物安全 智慧化

豬肉產銷串聯

育種供應與屠體評級 一體化

應用
情境

1 畜牧場RFID耳標物聯網

2 畜牧場環境監控物聯網

3 遠端豬隻疾病診斷平台

4 屠宰場管理與產銷串聯

對象



畜牧業者



獸醫師、檢疫機關



屠宰業者



政府機關

原型開發與模型部署 (5/13)



畜牧場RFID耳標物聯網

問題分析

豬場生產管理為牧場發展的重要資訊，其紀錄與追蹤工作極為耗時且繁瑣

擬解決問題

加強豬隻動向與生產管理，了解豬隻生產醫學是否與品系相關

數位工具介入

RFID耳標、RFID感測、QR code、資料庫、互動式圖表

RFID個體識別

資料串聯與管理

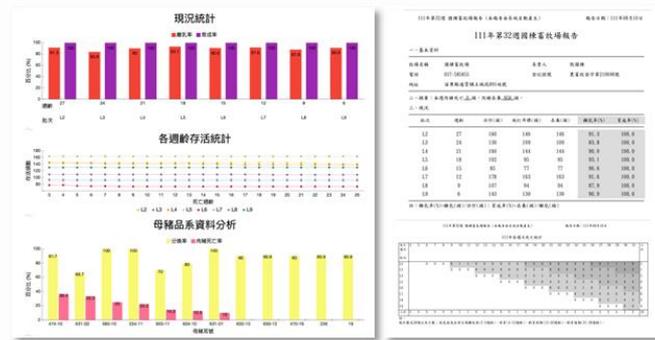
歡迎使用農科院豬隻健康管理系統

1. 仔豬公母分欄
2. 掃描登錄
3. 施打RFID耳標

動向追蹤與數量管理



生產效能分析與自動化週報



原型開發與模型部署 (6/13)



畜牧場環境監控物聯網

問題分析

豬場巡視工作耗時費力，且豬場環境隨氣象與季節變動，影響豬隻健康

擬解決問題

透過環境監測、設備聯網控制及畜舍影像監視，使牧場管理精準化

數位工具介入

氣象站、自動控制模組、AI物件偵測、Line 聊天機器人

畜舍環境智慧監控物聯網



豬隻數量與活動力AI監測



原型開發與模型部署 (7/13)



遠端豬隻疾病診斷平台

問題分析

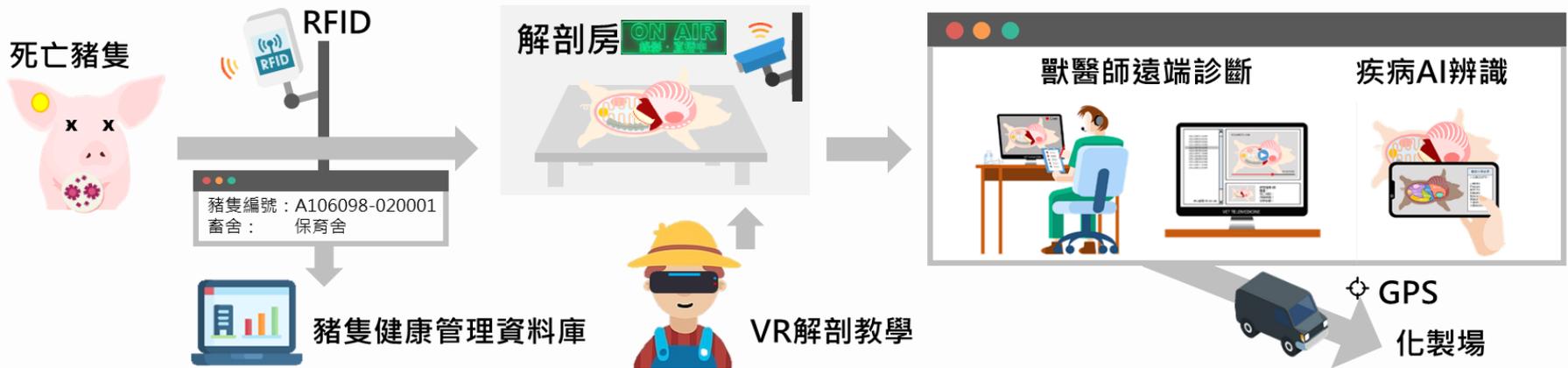
獸醫師難以即時回應偏鄉豬場疫病，跨場域移動有疾病傳播之風險

擬解決問題

佈建獸醫遠端診斷與監控系統，協助農民豬隻解剖採樣教學、簡易病理診斷、即時獸醫遠距醫療及病理影像紀錄，利用RFID資料庫製作牧場病歷單，強化獸醫師遠距病例掌握

數位工具介入

RFID 感測、資料庫、遠距診斷、虛擬實境、AI影像辨識



原型開發與模型部署 (8/13)

獸醫師遠端診斷



疾病AI辨識

VR獸醫病理解剖教學

畜禽艦橋指揮系統

Home 遠距診療 智慧診斷 健康管理



遠距診療

遠距診療是一種正在發展的技術，簡單來說，結合電腦、通訊技術、攝影裝置與專業獸醫技術，讓獸醫師可以與牧場端遠程互動，給予牧場即時回饋。導入遠距診療，使獸醫師不礙於疾病傳播之問題，並積極多牧場少獸醫師的窘境。



歷史回放

歷史紀錄提供獸醫師，過去未能或有及時參與遠距診療之豬隻解剖影片，每個檔案依照豬隻耳號、解剖日期與解剖影片進行索引。待獸醫師觀看完畢後，再給予該牧場處置方法及醫療建議。



Show 5 entries

Search:

豬隻耳號	解剖日期	豬隻解剖影片
GD_L6_178	2021/6/1	點選播放
SD-SST-024_GD_L14_001	2021/4/1	點選播放
SD-SST-024_GD_L14_002	2021/4/1	點選播放
SD-SST-024_GD_L14_003	2021/4/1	點選播放
SD-SST-024_GD_L14_004	2021/4/2	點選播放

Showing 1 to 5 of 10 entries

Previous 1 2 Next

原型開發與模型部署 (9/13)

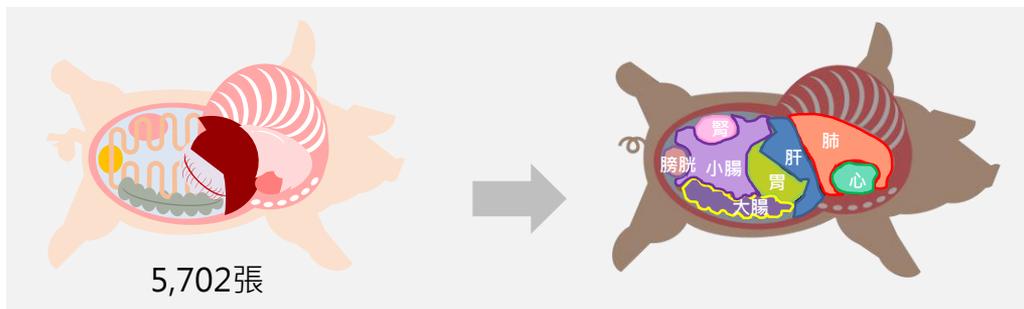


獸醫師遠端診斷

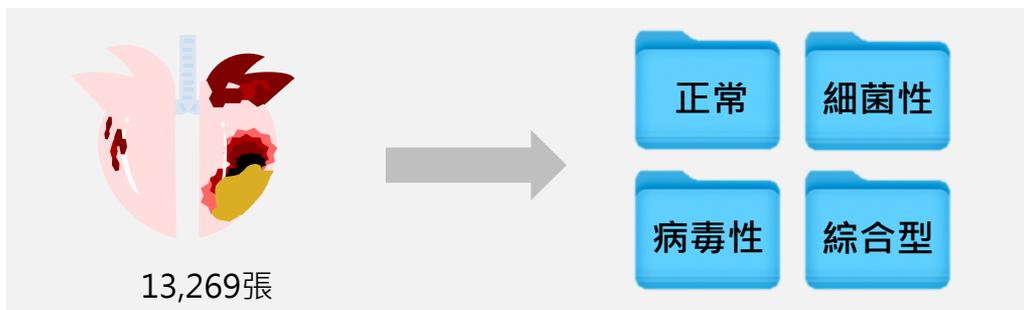
疾病AI辨識

VR獸醫病理解剖教學

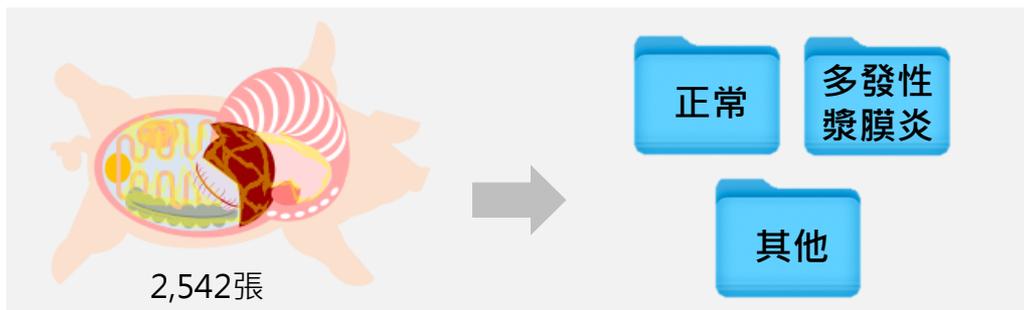
臟器辨識



肺炎分類



多發性漿膜炎

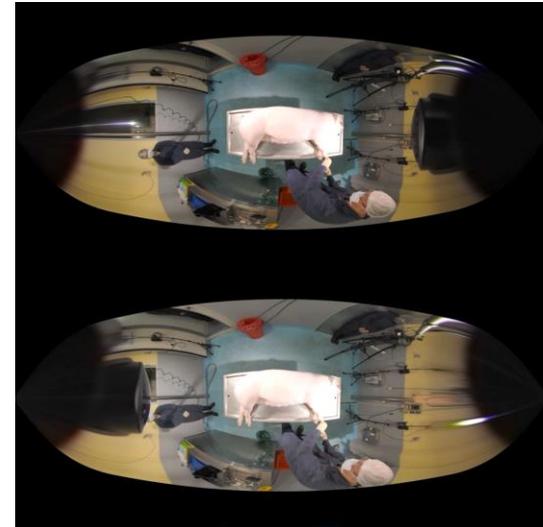


原型開發與模型部署 (10/13)

獸醫師遠端診斷

疾病AI辨識

VR獸醫病理解剖教學



原型開發與模型部署 (11/13)

獸醫師遠端診斷

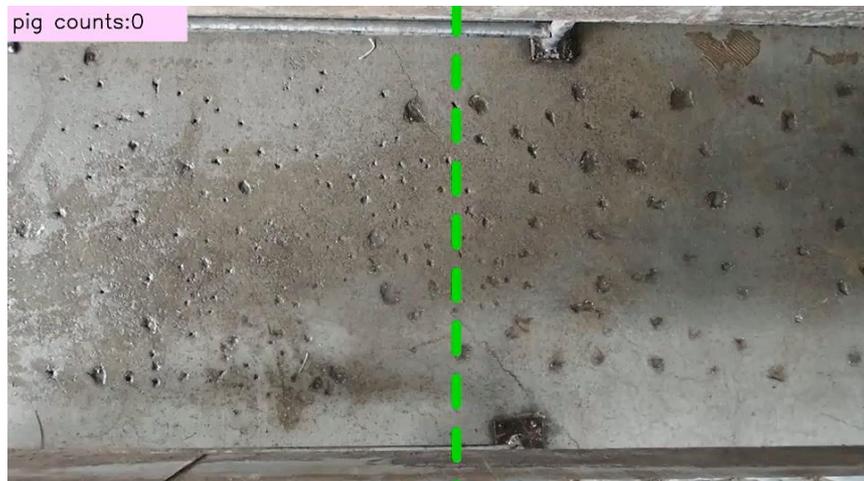
疾病AI辨識

VR獸醫病理解剖教學



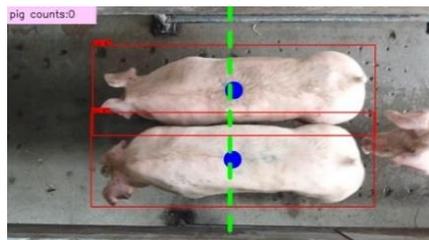
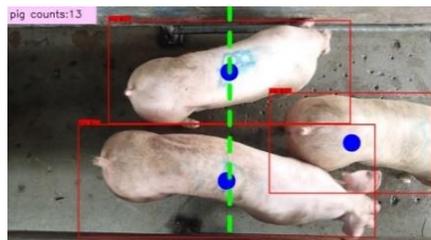
原型開發與模型部署 (12/13)

AI點豬



Count: +3

Count: -2



環境監控



氣溫
28.1 °C

濕度
78.0 %

大氣壓力
989.1 kpa

PM2.5
5.0
ug/m3

風速
0.1 m/s

風向
270.0
degree

二氧化碳
422.0
ppm

氨氣
0.0 ppm

原型開發與模型部署 (13/13)

硬體導入

系統整合

軟體開發

畜牧場域

農科院端

攝影機

內網/外網

API串接

資料庫建置

畜牧獸醫
知識領域

氣象站

通訊模式

系統整合

AI模型訓練

RFID感測設備

部署應用

網頁平台設計

控制模組

雛型機具開發

感知層

網路層

應用層

設備廠商

電信業者

資服業者

農科院Bio+ICT團隊

畜牧獸醫

學術研究單位

國家高速網路與計算中心

謝謝聆聽 敬請指教

