



樹形與葉

2019/10/06

大綱

專案背景	專案範圍	情境與解決方案	專案人力	授權
<ul style="list-style-type: none">•目的、目標、 應用現況、文 獻探討	<ul style="list-style-type: none">•產出、KPI	<ul style="list-style-type: none">•主題說明、資 料流程、系統 架構、技術壁 壘、風險控管、 技術養成	<ul style="list-style-type: none">•人員分組、專 長分派、簡報 日分派	<ul style="list-style-type: none">•CC BY 4.0

目的

1. 運用 AI 技術與順暢之用戶體驗協助大眾辨識一般植物，降低進入生態領域之門檻
2. 運用 AI 技術與順暢之用戶體驗協助進階植物愛好者區分易混淆植物品種，提高辨識效率
3. 藉由實作可用性高且用戶體驗佳之 AI 落地應用創造組員價值並提升就業競爭力

目標

► Team 1

► 運用行動解決方案，於遠方藉由樹形辨識樹種



► Team 2

► 運用行動解決方案，於近方藉由葉形辨識植物



5



iNaturalist



PlantNet



形色 - 會上癮的識花神器

應用現況

文獻探討

1. T. Quoc Bao, N. T. Tan Kiet, T. Quoc Dinh, and H. X. Hiep, "Plant species identification from leaf patterns using histogram of oriented gradients feature space and convolution neural networks," *Journal of Information and Telecommunication*, pp. 1-11, 2019.
2. D. Naglot, P. S. Kasliwal, S. J. Gaikwad, and N. D. Agrawal, "Indian plant recognition system using convolutional neural network," *International Journal of Computer Sciences and Engineering*, vol. 7, pp. 276-280, 2019.
3. H. Zhu, Q. Liu, Y. Qi, X. Huang, F. Jiang, and S. Zhang, "Plant identification based on very deep convolutional neural networks," *Multimedia Tools and Applications*, vol. 77, pp. 29779-29797, 2018.
4. W.-S. Jeon and S.-Y. Rhee, "Plant leaf recognition using a convolution neural network," *The International Journal of Fuzzy Logic and Intelligent Systems*, vol. 17, pp. 26-34, 2017.
5. B. Wang, D. Brown, Y. Gao, and J. L. Salle, "Mobile plant leaf identification using smart-phones," in *2013 IEEE International Conference on Image Processing*, 2013, pp. 4417-4421.
6. ...

Niche

- ▶ 行動應用

- ▶ 不易細緻區分品種
- ▶ 不夠本土 (乏本土品種)

- ▶ 論文太淺

- ▶ 分類數量少
- ▶ 僅能區分明顯不同的植物
- ▶ 無法針對植物分類創造新架構
- ▶ 無行動化思惟

產出

1. 一款能夠辨識一般樹形與近似種樹葉，commercial-ready 的 Android APP
2. 一款能夠辨識一般樹形與近似種樹葉，commercial-ready 的 LINE Bot
3. 針對樹形與近似種樹葉辨識發表應用論文於國際期刊 (IEEE or others) ，內容涵蓋
 - ▶ MobileNetV3/ NasNetMobile ... 比較，包含 inference time/ model size/ ACC ...
 - ▶ Faster RCNN/ SSD/ YOLOv3 比較，包含 inference time/ model size/ mAP ...
4. 依採樣的樹形與樹葉資料集，建立 Kaggle 競賽



kaggle™

KPI

1. APP 準時產出 (11/28 前)
2. LINE Bot 準時產出 (11/28 前)
3. 分類模型 ACC > 95% for 樹葉
4. 分類模型 ACC > 80% for 樹形
5. 物件偵測模型 mAP > 80% for 樹葉
6. 物件偵測模型 mAP > 70% for 樹形
7. LINE Bot inference time < 3 secs
8. Android APP inference time < 0.1 secs
9. Android APP size < 50M including two models (分類模型 & 物件偵測模型)
10. 論文產出 (11/28 前)
11. Kaggle 競賽建立 (11/10 前)

Team 1 一般樹形辨識

► 情境

1. 用戶啟用 Android APP，鏡頭概略對準目標樹，APP 框出認得的樹並顯示樹名 (物件偵測+串流)
2. 用戶啟用 Android APP，對目標樹拍照後即時顯示樹名 (分類+單張, 物件偵測+單張)
3. 用戶啟用 LINE Bot，對目標樹拍照後回應樹名 (分類+單張, 物件偵測+單張)

► Know-how & 技術需求

1. 拍照技術用以拍攝樹木，需清晰、1:1，各樹形 100+ 張
2. 肉眼樹種辨識能力
3. Transfer Learning 能力處理樹形辨識，模型 size < 25M、ACC > 80%
4. YOLOv3 (or SSD or Faster RCNN) 模型訓練能力負責樹種物件偵測，mAP > 70%
5. Android APP 開發，需能夠整合分類 model 以及物件偵測 model (based on TensorFlow Lite)
6. LINE Bot 開發，須能夠整合後端 NGINX 以及雲端 GCP (K8S optional)

樹形分類示意

- ▶ 分類出一種機率最高的樹名
- ▶ 分類+單張

楓香



樹形物件偵測 示意

- ▶ 同時標示多種目標樹形
- ▶ 物件偵測+單張、物件偵測+串流



Team 1 一般樹形辨識

► 樹種範圍

► 榕樹、雀榕、印度橡膠樹、菩提樹、構樹、烏臼、木油桐、茄冬、小葉欖仁、大葉欖仁、阿勃勒、鐵刀木、鳳凰木、印度紫檀、羊蹄甲、艷紫荊、洋紫荊、水黃皮、樟樹、大花紫薇、桃花心木、芒果樹、黑板樹、木棉、楓香、青楓、龍眼樹、光臘樹、白千層、台灣欒樹、苦棟 ... 等

► 風險：高



Team 2 近似種葉辨識

► 情境

- ▶ 用戶啟用 Android APP，鏡頭概略對準目標樹葉，APP 框出認得的樹葉並顯示樹名 (物件偵測+串流)
- ▶ 用戶啟用 Android APP，對目標樹葉拍照後即時顯示樹名 (分類+單張，物件偵測+單張)
- ▶ 用戶啟用 LINE Bot，對目標樹葉拍照後回應樹名 (分類+單張，物件偵測+單張)

► Know-how & 技術

- ▶ 拍照技術用以拍攝樹木，需清晰、1:1，各種葉 200+ 張
- ▶ 肉眼樹葉辨識能力
- ▶ Transfer Learning 能力處理樹形辨識，模型 size < 25M、ACC > 95%
- ▶ YOLOv3 (or SSD or Faster RCNN) 模型訓練能力負責樹種物件偵測，mAP > 70%
- ▶ Android APP 開發，需能夠整合分類 model 以及物件偵測 model (based on TensorFlow Lite)
- ▶ LINE Bot 開發，須能夠整合後端 NGINX 以及雲端 GCP (K8S optional)

樹葉分類示意

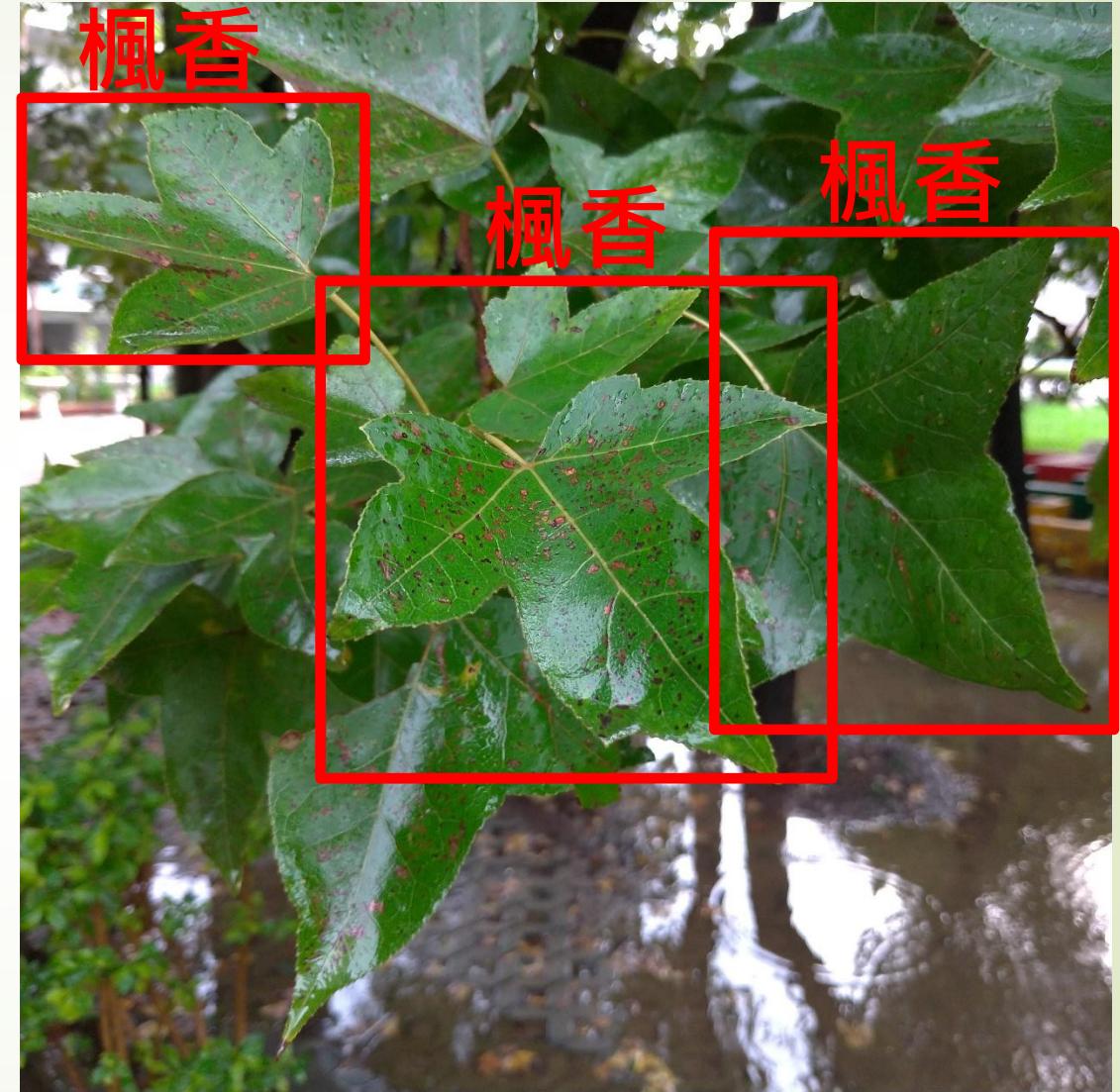
- ▶ 分類出一種機率最高的植物名
- ▶ 分類+單張

楓香



樹葉物件偵測 示意

- ▶ 同時標示多種目標樹葉
- ▶ 物件偵測+單張、物件偵測+串流



Team 2 近似種葉辨識

► 樹種範圍

- 楓香 vs 青楓、樟樹 vs 土肉桂 vs 陰香、水同木 vs 穰果榕、鳳凰木 vs 盾柱木

- Or 專注 豆科

- Or 專注 桑屬

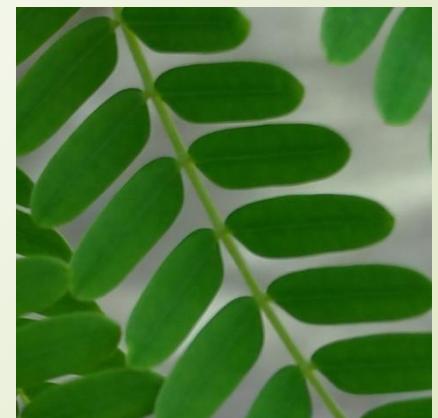
► 風險：中

► 參考資料

- 詩人錯植「陰香」樹十五年 出書籲大家愛樹也種對樹

- 楓香,楓樹,與”槭樹”

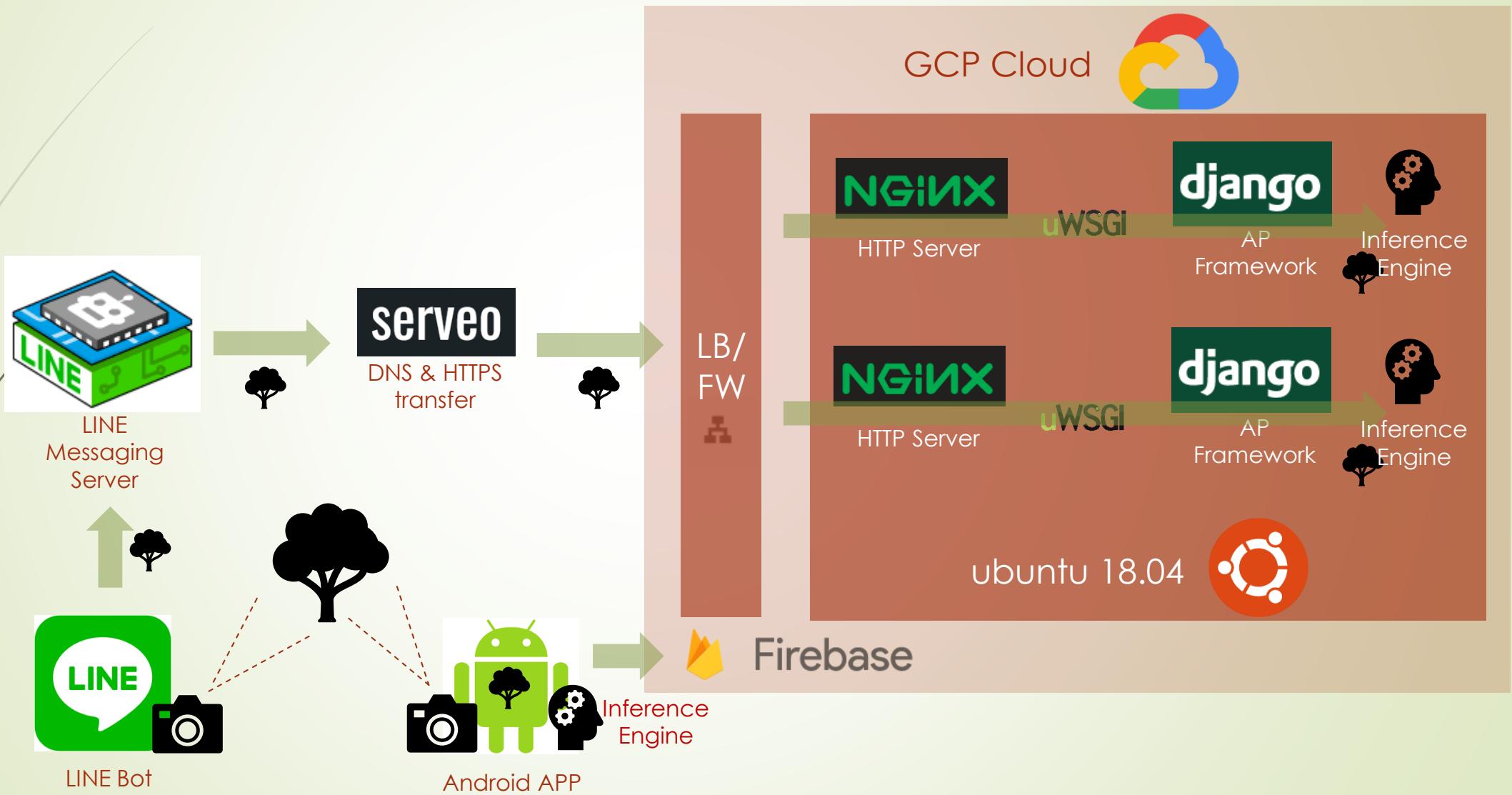
- 水同木和穰果榕你會分嗎?





資料流程示意圖

系統架構



技術壁壘

1. 樹形辨識準確率
2. YOLOv3 肥大，是否採用 YOLOv3-Tiny
3. Faster RCNN vs SSD vs YOLOv3
4. Android APP 改寫

風險控管

1. 樹形辨識準確率

- ▶ 於 2 週內以較少量樣本確認樹形準確率能否超過 60%。
- ▶ 若樹型辨識率不佳，則將專題轉為 20 種以上樹葉辨識。因先前已有 3 種樹葉辨識經驗，故可行性高。
- ▶ 轉換專題的照片資料多數可重複使用
- ▶ 盡早進行人員訓練

2. YOLOv3 肥大，是否採用 YOLOv3-Tiny

- ▶ 實作時兩種模型將併行，若大到導致用戶體驗不佳即放棄

3. Faster RCNN vs SSD vs YOLOv3

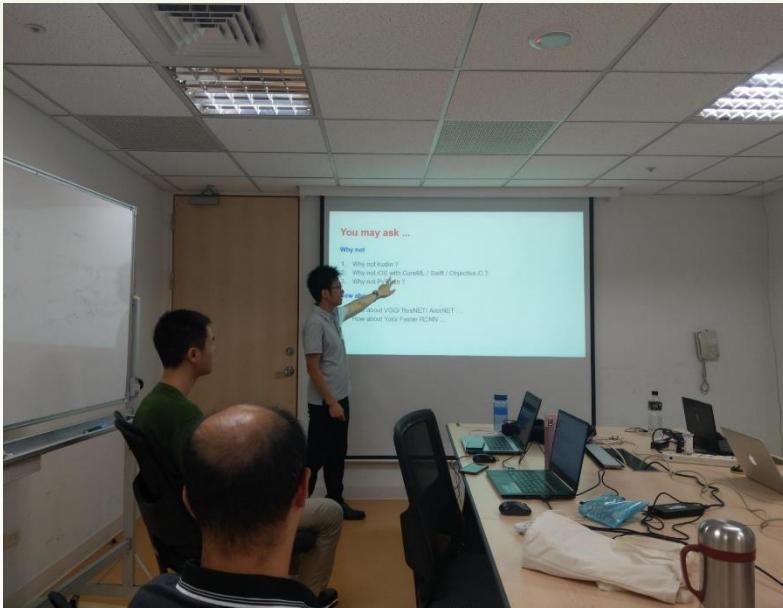
- ▶ 若無時間實作即放棄

4. Android APP 改寫

- ▶ 盡早進行人員訓練，確保能夠完成

技術養成現況

- ▶ AI on Android 實現
 - ▶ 8/底 ~ 今，2 次分享
 - ▶ 11 人
- ▶ 特徵工程實務 (玉山競賽)
 - ▶ 9/初 ~ 今，多次討論
 - ▶ 4 人
- ▶ 樹種辨識初步
 - ▶ 9/中 ~ 今，6 次導覽
 - ▶ 10 人



分組專長矩陣 (wish)

略輔主

V
VV
VVV

Team 1 (形)		Data	Model	Android	LINE	Cloud/ Backend	D-Day
1	周志昂 Enos	VV	VVV	VVV	VV	VV	簡介
8	方莘奮 Tomato	VV	VV	VVV			APP, TF-LITE
21	蔡秉熹 Leno	VV	VV		VVV	VV	LINE, UX
16	鍾懿 Missy	VV	VVV		V		Paper, Model
4	賴柏瑜 Boy	VVV	VV		V		Data, Kaggle

Team 2 (葉)		Data	Model	Android	LINE	Cloud/ Backend	D-Day
7	鄭循焜 Jasper	VV	VV	VVV			簡介
18	趙崇睿 Aries	VV	VV	VVV			APP, Stream
3	蘇庭緯 Su	VV	VV		VV	VVV	Backend
29	賴韋君 Jessie	VV	VV		VVV		LINE
30	陳蒲中 Wilson	VV	V		V		Plant, Data

授權

- ▶ 所有採集樣本將全數 open，並遵循 [CC BY 4.0](#)
- ▶ 程式碼為全體組員共有，並均分著作權
- ▶ 論文為全體組員掛名，Missy 為第一作者





Thanks