AI CUP 2024

教育部大專校院人工智慧競賽

以生成式 AI 建構無人機於自然環境偵察時所需之導航資訊

主持人：政治大學資科系 劉吉軒教授

協同主持人：政治大學資科系 彭彥璁教授

助理： 政治大學資科系 李恭儀

2024.2.1 （四） 13:30~15:30

計畫背景與目標

計畫背景

- 科技進步的同時也帶來了生態永續議題，無人機憑藉著自身優點，能夠在空中快速且有效率的偵察地形和自然環境，有助於掌握國土自然環境資訊
- 以專業人力使用無人機進行自然環境偵察效率不佳，若採用 GPS 進行道路、河流導航有精準度問題，需要導入 AI 技術，建構無人機的自主導航能力
- 因使用目的不同，網路上國外的道路、河流影像資料集會有天氣、視角、目標大小等問題，在面對陌生環境時效果可能比在測試驗證資料集上更差

計畫目標

- 建構以台灣道路、河流為目標的無人機自主導航影像資料集，根據天氣、視角、目標大小等因素進行分類
- 有鑑於生成式 AI 可以用於擴充訓練資料集以及生成所需資料，提出以生成式 AI 建構無人機於自然環境偵察時所需之導航資訊競賽，並根據生成目標區分為兩個競賽項目，加強參賽者的生成式 AI 開發能力
- 本計畫所建置之資料集可用於協助無人機自主導航技術開發，同時藉由舉辦競賽推廣生成式 AI 技術的發展，並預期將生成式 AI 技術應用於之後的無人機自主導航技術開發

無人機道路、河流自主導航影片

道路（部分過程加速）

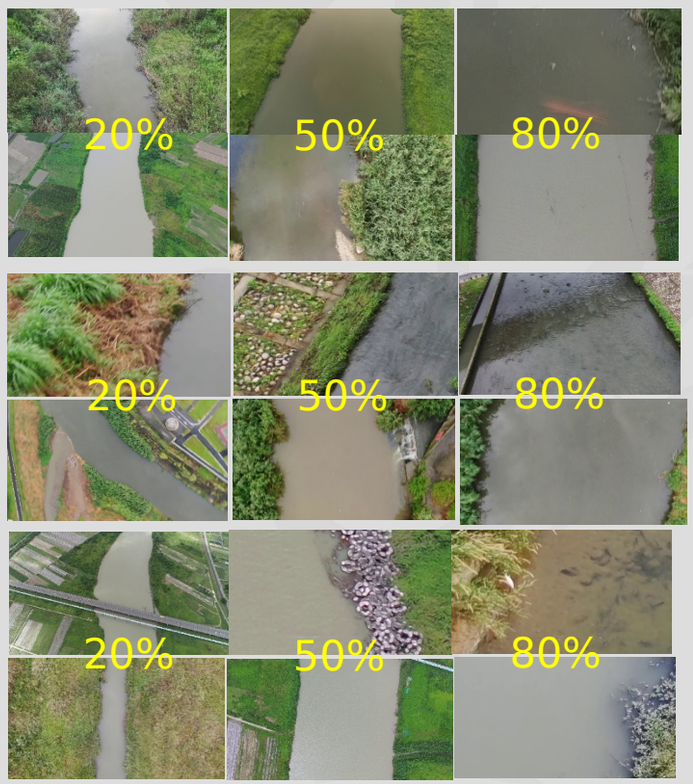
河流（部分過程加速）

資料來源或獲取資料方式

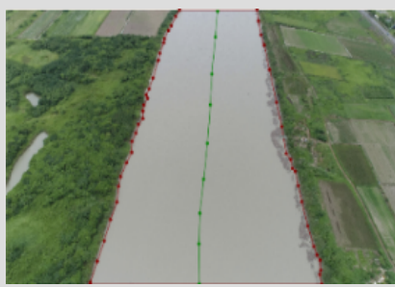
- 本計畫之資料集影像使用無人機，以程式或是操作員控制的方式拍攝了台灣各地區的道路和河流，其涵蓋範圍包括了台北、苗栗、台中、台南、屏東等不同縣市，並在不同的天氣 (晴天、陰天、雨天後) 使用不同的拍攝角度與目標比例進行拍攝。

道路

河流

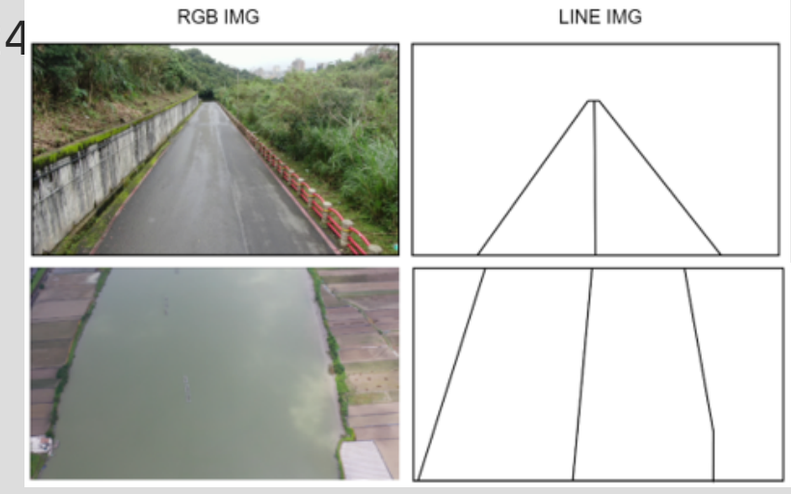


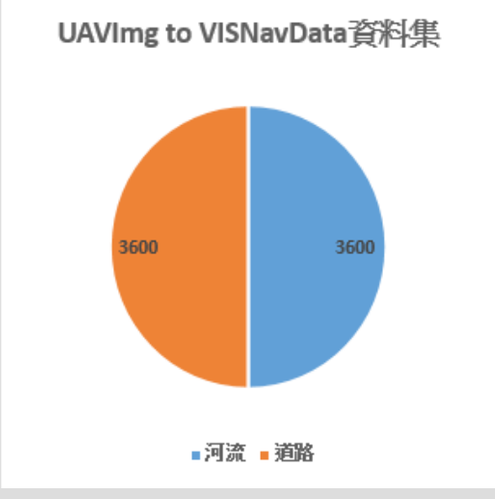
標註作業將使用 labelme ，對無人機飛行影像中的道路及河流，以多邊形 (polygon) 方式進行描邊以獲取其邊界線 (border) ，並透過另一折線 (polyline) 繪製中軸線

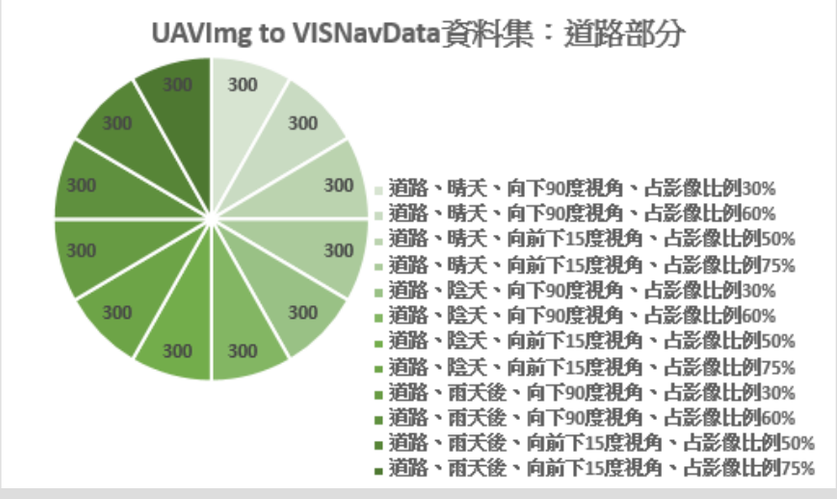


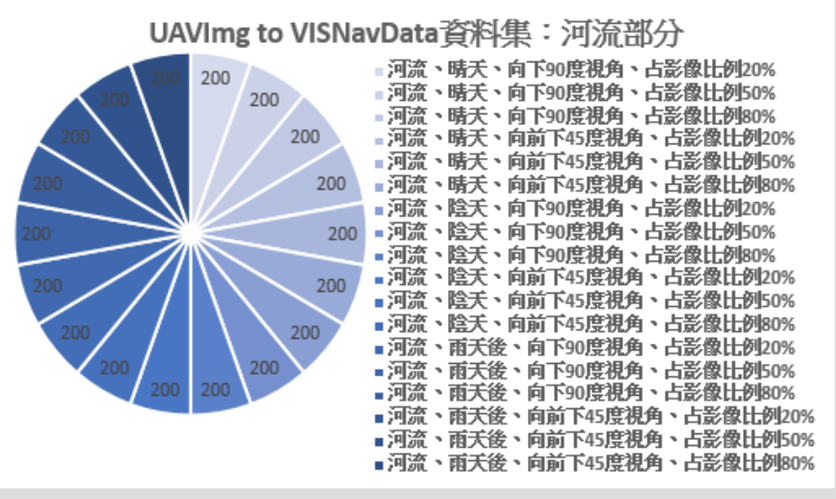
資料集準備概況

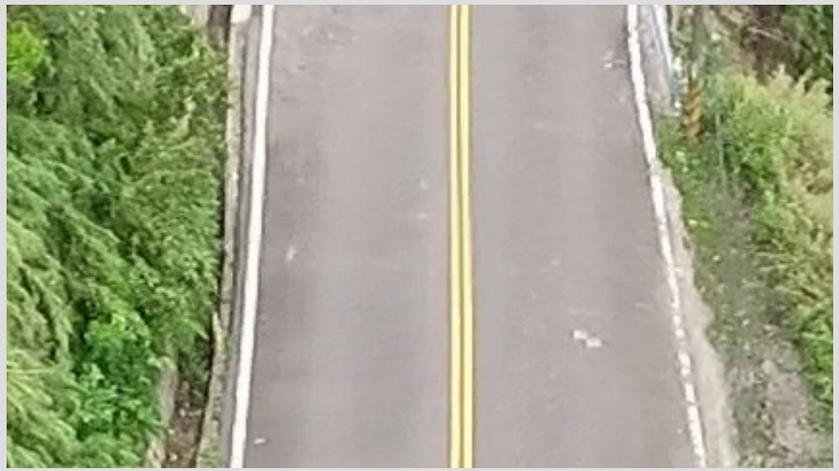
- 標註筆數： 7200 筆（1 筆包含影像 +label, img size:428*24
  - 道路： 3600 筆（每一類別為 300 張，共 12 類 , 267.5MB)
  - 河流： 3600 筆（每一類別為 200 張，共 18 類 , 244.5MB)
  - 標註部分：邊界線 (border) 、中軸線 (center)
- 已完成三種天氣下不同角度、目標大小的道路、河流資料蒐集
- 資料標註完成率為 100%











影像

JSON File


```
{
  "version": "4.5.12",
  "flags": {},
  "shapes": [
    {
      "label": "border",
      "points": [
        [
          138.90147783251228,
          1.5172413793103345
        ],
        [
          124,
          238
        ],
        [
          357.6206896551724,
          238.9556650246305
        ],
        [
          333.4827586206896,
          88.21674876847288
        ],
        [
          321.66009852216746,
          14.817733990147772
        ],
        [
          321.167487684729,
          0.03940886699506052
        ]
      ],
      "group_id": null,
      "shape_type": "polygon",
      "flags": {}
    },
    {
      "label": "center",
      "points": [
        [
          233.97536945812806,
          3.4876847290640285
        ],
        [
          234.9605911330049,
          236.9852216748768
        ],
        [
          234.9605911330049,
          236.9852216748768
        ]
      ],
      "group_id": null,
      "shape_type": "polygon",
      "flags": {}
    }
  ],
  "imagePath": "0007.jpg",
  "imageData": "/9j/4AAQSkZJRgABAQAAAQABAAD/2wBDAAgGBgcGBQgHBwc
  "imageHeight": 240,
  "imageWidth": 428
}
```

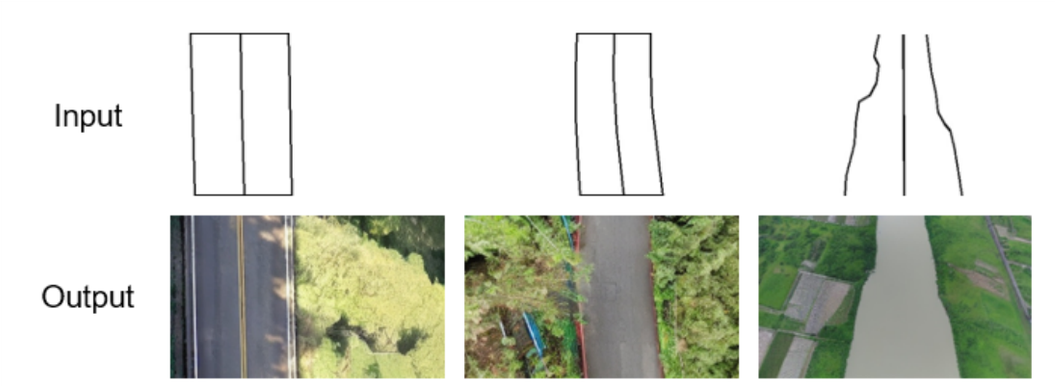
賽程制定狀況

- 競賽主題：以生成式 AI 建構無人機於自然環境偵察時所需之導航資訊
  - 透過生成式 AI 生成無人機所需的導航資訊

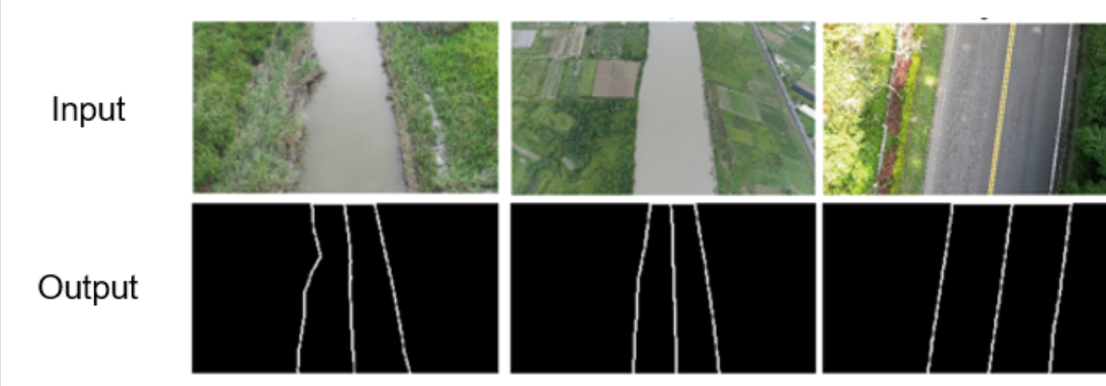
第一個競賽項目：用於 AI 無人機自主導航之影像資料生成競賽

第二個競賽項目：用於 AI 無人機自主導航之導航資料生成競賽

競賽平台： T-Brain 平台舉辦



用於 AI 無人機自主導航之影像資料生成



用於 AI 無人機自主導航之導航資料生成

以生成式 AI 建構無人機於自然環境偵察時所需之導航資訊：
(一)用於 AI 無人機自主導航之影像資料生成競賽
GENERATIVE AI FOR AUTONOMOUS UAV NAVIGATION IN NATURAL ENVIRONMENTS: IMAGE DATA GENERATION CHALLENGE

- 競賽內容介紹：

要取得無人機視野下的真實影像成本較高，而生成式 AI 可以藉由少量的資料來生成出許多擬真的資料，因此本競賽項目將會需要透過生成式 AI ，在指定條件下生成無人機視野下的道路和河流影像。

✓ 如何標註：

使用無人機收集道路、河流的影像資料，並依照**飛行時的天氣、視角以及目標大小**進行分類。分類後的影片將以每秒取一張圖像出來，最後同類別的資料將亂數排序後選出，達到 **7200 張**。
每張影像將將使用 labelme ，對道路及河流，以**描邊方式獲取邊界線 (border)** ，並**根據道路是否有標線**或是**兩側邊界線**繪製**中軸線 (center)** 。參與標記人員**事先已經過訓練**，並**標記過其他無人機影像資料集**，確認標記資料的**一致性**與**正確性**。
標記過程中如影像經參與標記人員判斷有問題，將捨棄並從同類別的資料集中從新取出一張。

✓ Training, public & private 資料量

	訓練資料集 Training Dataset	測試資料集 (A) Public Dataset	測試資料集 (B) Private Dataset
筆數	道路： 2160 、河流： 2160	道路： 360 、河流： 360	道路： 360 、河流： 360
用途	提供競賽隊伍訓練模型使用。	競賽隊伍於規定時間內上傳模型 Public Dataset 預測結果，競賽隊伍分數會於計算完成後公布於 Public Leaderboard ，競賽隊伍可參考分數修正模型	競賽隊伍於規定時間內上傳模型 Private Dataset 預測結果，競賽隊伍分數會於計算完成後得知，但 Private Leaderboard 需等比賽結束後才公布，並為該隊伍之最終排名。

競賽一 評分指標

- 本競賽評估方式採用 FID 指標，對生成影像進行評分。
- FID ：測量真實與生成影像間特徵距離 FID (Frechet 起始距離 , Fréchet Inception Distance) ，計算真實影像和生成影像之特徵距離，數值越低表示圖像品質越好。

$$FID = \|m - m_w\|_2^2 + Tr\left(C + C_w - 2(CC_w)^{1/2}\right)$$

其中m和m_w分別表示真實影像分布與生成影像分布平均值向量；

C和C_w分別表示真實影像分布與生成影像分布的共變異數矩陣（Covariance matrix）。

以生成式 AI 建構無人機於自然環境偵察時所需之導航資訊：（二）用於 AI 無人機自主導航之導航資料生成競賽
GENERATIVE AI FOR AUTONOMOUS UAV NAVIGATION IN NATURAL ENVIRONMENTS: NAVIGATION DATA GENERATION CHALLENGE

- 競賽內容介紹：

AI 無人機透過影像辨別目標特徵，產生導航路線，得以進行自主導航移動。生成式 AI 可以進行影像轉換，使航拍圖轉換成地圖。本項目將會使用生成式 AI 將無人機視野下的道路和河流影像轉換成自主導航時所需要的導航線圖，藉此讓 AI 無人機進行自主導航移動。

✓ 如何標註

使用無人機收集道路、河流的影像資料，並依照**飛行時的天氣、視角以及目標大小**進行分類。分類後的影片將以每秒取一張圖像出來，最後同類別的資料將亂數排序後選出，達到 **7200 張**。
每張影像將將使用 labelme ，對道路及河流，以**描邊方式獲取邊界線 (border)** ，並**根據道路是否有標線**或是**兩側邊界線**繪製**中軸線 (center)** 。參與標記人員**事先已經過訓練**，並**標記過其他無人機影像資料集**，確認標記資料的**一致性**與**正確性**。
標記過程中如影像經參與標記人員判斷有問題，將捨棄並從同類別的資料集中從新取出一張。

✓ Training, public & private 資料量

	訓練資料集 Training Dataset	測試資料集 (A) Public Dataset	測試資料集 (B) Private Dataset
筆數	道路： 2160 、河流： 2160	道路： 360 、河流： 360	道路： 360 、河流： 360
用途	提供競賽隊伍訓練模型使用。	競賽隊伍於規定時間內上傳模型 Public Dataset 預測結果，競賽隊伍分數會於計算完成後公布於 Public Leaderboard ，競賽隊伍可參考分數修正	競賽隊伍於規定時間內上傳模型 Private Dataset 預測結果，競賽隊伍分數會於計算完成後得知，但 Private Leaderboard 需等比賽結束後才公布，並

競賽二 評分指標

- 評分程式：本競賽評估方式採用 F-measure 指標，對生成影像進行評分。
- F-measure ：
  - Recall 、 Precision 與 F-score 的相關計算方式如下，其中 。
  - TP(True Positive) ： Ground Truth 為 白色像素 (> 128) ，生成影像也為白色像素 (>128) 之數目
  - FP(False Positive) ： Ground Truth 為 黑色像素 (<= 128) ，但生成影像卻為白色像素 (>128) 之數目
  - FN(False Negative) ： Ground Truth 為 白色像素 (> 128) ，但生成影像卻為黑色像素 (<128) 之

$$\text{Recall} = \frac{TP}{(TP+FN)}, Precision = \frac{TP}{(TP+FP)}$$

$$F-score = \frac{(1+\beta^2)\, precision \times recall}{\beta^2\, precision + recall}$$

計畫時程規劃（如有已完成工作請於表中標記）

競賽	
日期	事件
2023/10~2024/03	準備競賽相關文件
2023/10~2024/03	招募贊助單位
2023/10~2024/03	競賽網站和相關資訊頁面建立
2023/10~2023/12	資料集蒐集、標註與處理（已完成）
2023/10~2024/01	建立 training, public, private dataset（已完成）
2023/10~2024/03	巡迴課程教材準備與錄製
2023/10~2024/03	競賽文宣製作與宣傳
2024/03~2024/04	北、中、南部巡迴課程
2024/03~2024/06	競賽
2024/07~	計畫收尾階段

競賽時程規劃

競賽	
日期	事件
2024/03/13-2024/05/14	開放報名
2024/03/20-2024/05/28	競賽訓練集 Training Dataset 開放下載
2024/04/10-2024/05/28	競賽測試集 Public Dataset 開放下載與預測
2024/05/21-2024/05/28	競賽測試集 Private Dataset 開放下載與預測
2024/05/29	公佈 Private Leaderboard 成績
2024/05/29~2024/06/04	優勝隊伍提交預測模型的說明文件、自製之訓練資料集、相關報告與程式碼
2024/06/04~2024/06/18	優勝隊伍報告審核與評審會議
2024/06/20	公佈本次比賽的最終名次
2025/ 年初（暫定第一季）	頒獎典禮，相關細節將另行公佈

巡迴課程規劃（待定）

場次	日期時間	地點（學校名）	連結課程（選填）	預計參與人數
1(北)				
2(中)				
3(南)				

* 巡迴課程至少於北、中、南各辦理 1 場，共計 3 場，表格不敷使用請自行增列

競賽獎勵方式

教育部獎項（含獎狀和獎金）

競賽項目一

獎項名稱	名額	獎金
第一名	1	5 萬
第二名	1	2 萬
第三名	1	1.2 萬
優等	1	8 千
佳作	7	5 千

競賽項目二

獎項名稱	名額	獎金
第一名	1	5 萬
第二名	1	2 萬
第三名	1	1.2 萬
優等	1	8 千
佳作	7	5 千

- 各競賽總計 11 名，共 22 名，獎金總金額 25 萬
- 除獎金外還頒發教育部獎狀

趨勢科技贊助獎項

競賽項目一

獎項名稱	名額	獎金
第一名	1	1 萬 5 千
第二名	1	1 萬
第三名	1	5 千

競賽項目二

獎項名稱	名額	獎金
第一名	1	1 萬 5 千
第二名	1	1 萬
第三名	1	5 千

計畫辦公室獎項（僅電子獎狀）

- Private Score 前 25%(前標) 之隊伍，依規定繳交報告後經主辦單位之評審委員審定，將獲頒教育部人工智慧競賽計畫辦公室電子獎狀。

賽後資料集公開規劃

- 計畫辦公室將於競賽結束後，著手準備公開事宜，規劃如下：
  - 於「AI CUP 官網」、「國網中心資料集平台」釋出，說明文件會包含中 / 英版本

其餘已完成工作補充說明 / 準備工作諮詢

- 競賽一 上傳結果與評比：
  - 使用 FID 指標作為評分方式
  - 上傳次數：每日三次
  - 參賽者使用其訓練的模型，對 public dataset 以及 private dataset 生成圖片，並壓縮成 ZIP 檔 (應含 720 張生成影像) 後上傳至 Tbrain 平台進行評分
  - Tbrain 平台對其進行 FID 程式計算，其中 GT 的均值向量 (M) 以及協方差矩 (C) 會先算好並存成檔案，以利平台加速評分作業 (參賽者拿不到)
- 競賽二 上傳結果與評比：
  - 使用 F-measure 指標作為評分方式
  - 上傳次數：每日三次
  - 參賽者使用其訓練的模型，對 public dataset 以及 private dataset 生成圖片，並壓縮成 ZIP 檔 (應含 720 張生成影像) 後上傳至 Tbrain 平台進行評分

AI CUP 2024

教育部大專校院人工智慧競賽

以生成式 AI 建構無人機於自然環境偵察時所需之導航資訊

諮詢時間

（提問與回答， 10 分鐘）

AI CUP 2024

教育部大專校院人工智慧競賽

AI 驅動出行未來：跨相機多目標車輛追蹤競賽

計畫主持人：中正大學資工系 江振國副教授

助理： 中正大學資工系 林洛竹、簡新哲、林靖軒

2024.2.1

計畫背景與目標

計畫背景

- 隨著人工智慧技術的迅速發展，大規模的影像分析已經可以應用在智慧城市管理的交通分析面向上，以增進行車順暢、交通的便利性以及安全性。
- 且鑒於居家安全、犯罪偵防等需求，近年來攝影機系統也在道路上被廣泛的運用。
- 目前一般的監視系統都是基於單相機錄影，每個攝影機是獨立運作，當移動物件離開拍攝範圍後，就無法繼續辨識。
- 當發生車禍碰撞、犯罪事件，由於每台相機單獨錄影，相機間沒有協同作業的機制，因此必須花費龐大的人力資源，由人工搜尋監視系統錄製的影片，才能追蹤可疑車輛或行人的路徑與軌跡。

計畫目標

- 我們提出的資料集，是提供跨相機的道路車輛行駛影片，並著眼於跨相機多目標追蹤的 AI 技術以解決上述的問題。
- 競賽資料集提供跨相機的道路車輛行駛影片，讓參賽團隊發展跨相機多目標追蹤的 AI 模型，期望本競賽能深化台灣在智慧交通的 AI 技術深化與多元發展。

AI 驅動出行未來：跨相機多目標車輛追蹤競賽

AI-DRIVEN FUTURE OF TRANSPORTATION: CROSS-CAMERA MULTI-TARGET VEHICLE TRACKING COMPETITION

- 競賽內容介紹：
  - ✓ 如何標註 (須含 kappa value)

    取得嘉義縣政府提供之道路攝影機錄製的影片，以人工輔以 AI 模型的方式進行資料標註，同時也會參考車輛車牌 (如果可見，在開放為競賽資料時會遮蔽) ，輔以攝影機位置、出現時間的可能性，提高標記的準確性，最後會輔以二次人工檢測 (kappa>0.8) ，參與標記之人員將進行事先的訓練確認標記資料的一致性與正確性。
  - ✓ public & private 資料量

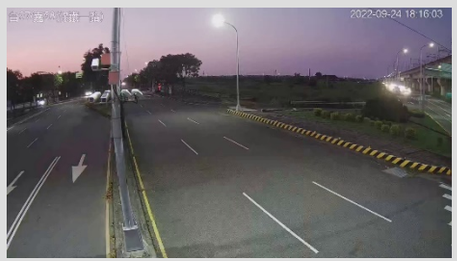
	訓練資料集 Training Dataset	公開測試資料集 Public Dataset	最終測試資料集 Private Dataset
筆數	40000	5000	5000
用途	為訓練資料集，提供競賽隊伍訓練模型。	為測試資料集，競賽隊伍於規定時間上傳預測結果，競賽隊伍分數會公布於 Public Leaderboard ，供競賽隊伍參考並修正模型。 Public Dataset 之成績佔最終成績的評量	為測試資料集，競賽隊伍於規定時間上傳預測結果，競賽隊伍分數不公布，公布最終總成績前 30 名之隊伍名單時才公布 Private Leaderboard 。 Private Dataset 之成績佔最終成績的評量項目

資料來源或獲取資料方式

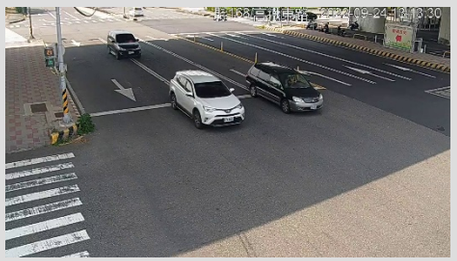
- 本計畫與嘉義縣政府合作，取得從嘉義縣鐵道警察局太保分局，沿嘉朴公路高斜西路延線（嘉義縣太保市高鐵西路 168 號），到朴子加油站 (福茂朴子站)，沿途共 8 個攝影機，總計八天，每天 10 ： 00 ～ 18 ： 00 的道路攝影機錄像。其中包含早上、中午、傍晚；晴天、陰天、雨天等資料差異性，攝影機方向可以拍到車輛正面、背面與側面，提供更多的車輛影像變異性。

白天

黃昏



傍晚



攝影機方向

資料集準備概況

Time Line

2023/4/30 **FINISH**
取得嘉義縣政府道路攝影機影像與資料授權

2023/11/21 **FINISH**
完成 30000 筆資料標註 (60%)

2023/12/30 **FINISH**
查驗已標註的 30000 筆資料

2024/03/01 **Todo**
完成 20000 筆標註資料，並製作 Training Dataset

2024/03/10 **Todo**
完成 baseline 模型的資料測試，並製作 Public & Private Testing Dataset

評分程式

- 本競賽使用 IDF_1 、 MOTA 兩項指標評比個參賽隊伍的名次。
  - IDF_1: 取得 ID 的 TP 、 FP 、 FN 後計算 Precision 與 Recall ，用於衡量追蹤的 ID 準確程度
  - MOTA： 用於衡量模型在追蹤物體及保持軌跡的能力
  - 兩種指標分數將以相加的方式作為最終結果
- IDF1 公式定義如下：

  - IDTP ：檢測結果中與 ground truth 匹配且 ID 一致的 bounding box 為 IDTP 。
  - IDFN ：未能被正確匹配到的 ground truth 數量，也就是 ground truth 數量減去 IDTP 。
  - IDFP ：檢測結果中未能匹配到 ground truth 的數量，也就是檢測結果總數減去 IDTP 。

評分程式

- MOTA 公式定義如下：
  - FN ：被模型預測為負的正樣本，當一個 ground truth 中的 bounding box 未被檢測到時視為 FN 。
  - FP ：被模型預測為正的負樣本，當一個 ground truth 中沒有的 bounding box 被檢測到時視為 FP 。
  - IDS ： ID-switch 次數，指一條追蹤軌跡發生 ID 轉換的次數。
  - GT ： ground truth 的數量。
- 最終成績為 IDF1 Score 、 MOTA 相加，公式表示為：

賽後資料集公開規劃

- 計畫辦公室將於競賽結束後，著手準備公開事宜，規劃如下：
  - 於「AI CUP 官網」、「國網中心資料集平台」釋出，說明文件會包含中 / 英版本

計畫時程規劃（如有已完成工作請於表中標記）

競賽	
日期	事件
12/11 – 02/29	賽程制定（已完成）
01/08 – 02/29	評分程式準備
10/01 – 05/22	資料集建置 – 資料標註（已標註 60%)
02/19 – 05/17	競賽宣傳、進行北中南巡迴課程
03/01 – 05/22	競賽開放報名
03/15 – 05/30	競賽第一階段 – 競賽訓練集下載及模型訓練
05/28 – 05/30	競賽第二階段 – 競賽測試集下載及評分
05/30 – 06/03	總成績計算
06/03	公布競賽成績及排名
06/03 – 06/11	作品繳交與上傳報告
06/12 – 07/12	籌組評審委員會及評審作業
07/15	公布入圍領獎名單

巡迴課程規劃

場次	日期時間	地點（學校名）	連結課程（選填）	預計參與人數
1(北)				
2(中)				
3(南)				

規劃中

* 巡迴課程至少於北、中、南各辦理 1 場，共計 3 場，表格不敷使用請自行增列

競賽獎勵方式（模型組）

教育部獎項（含獎狀和獎金）

獎項名稱	名額	獎金
第一名	1	伍萬元整
第二名	1	參萬元整
第三名	1	貳萬元整
優等獎	3	壹萬元整
佳作獎	10	伍仟元整

計畫辦公室獎項 (僅電子獎狀）

- 排名第 17 至 30 名之隊伍，不限身分依規定繳交報告後經主辦單位之評審委員審定後，可獲頒「計畫辦公室電子獎狀」

趨勢科技贊助獎項

獎項名稱	名額	獎金
趨勢科技模型執行效能獎	2	壹萬元整
趨勢科技模型執行創意獎	2	壹萬元整
趨勢科技企業特別獎	1	壹萬元整

- 趨勢科技企業特別獎的評分標準以生成式 AI 、資料擴增或外部資料的使用作為評斷依據，參賽作品未達水準時，得由主辦單位之決選評審委員決定從缺。

競賽獎勵方式（參數組）

教育部獎項（含獎狀和獎金）

獎項名稱	名額	獎金
第一名	1	貳萬伍千元整
第二名	1	壹萬伍千元整
第三名	1	壹萬元整
優等獎	2	伍千元整
參佳獎	5	貳千元整

計畫辦公室獎項 (僅電子獎狀）

- 排名第 11 至 30 名之隊伍，不限身分依規定繳交報告後經主辦單位之評審委員審定後，可獲頒「計畫辦公室電子獎狀」

趨勢科技贊助獎項

獎項名稱	名額	獎金
趨勢科技企業特別獎	1	壹萬元整

- 趨勢科技企業特別獎的評分標準以生成式 AI 、資料擴增或外部資料的使用作為評斷依據，參賽作品未達水準時，得由主辦單位之決選評審委員決定從缺。

其餘已完成工作補充說明 / 準備工作諮詢
（挑重點說明即可）

- 資料集建置 – 總計需標註 50000 筆
  - 目前已完成 60 % (30000 筆），03/15 前會再完成 10000 筆， 05/15 會完成剩餘的 10000 筆
- 競賽中提供 Baseline 模型
  - 目前測試中
- 北中南巡迴課程籌備
  - 目前正在規劃中

競賽分組進行

- 本競賽依難易，規劃兩種的參賽方式： 參數組與模型組，參賽者僅能選擇一組參賽。

參數組

- 只能針對利用主辦單位提供的 baseline 模型進行模型訓練與參數調校，不得對 baseline 模型之超參數以外的程式碼進行改動。
- 可以使用外部資料、資料擴增方法、以及生成式 AI
- 適合 AI 初學者或剛接觸的 AI 的學生

模型組

- 可自行建構跨相機追蹤系統中的各個子模型，或利用主辦單位提供的 baseline 模型進行修改。
- 適合有經驗於 AI 模型開發者或碩博士班學生

AI CUP 2024

教育部大專校院人工智慧競賽

AI 驅動出行未來：
跨相機多目標車輛追蹤競賽

諮詢時間

（提問與回答， 10 分鐘）

AI CUP 2024

教育部大專校院人工智慧競賽

讓綠能觸手可及 -
根據區域微氣候資料預測發電量競賽

主持人：東華大學資工系 顏士淨教授

協同主持人：東華大學光電系 白益豪教授

助理：東華大學資工系彭英茜

兼任助理：東華大學資工系古李傑驊、黃聖文

2024.2.1 （四） 13:30

計畫背景與目標

- 太陽光電裝置的效能不斷提升，綠能科技已經成為世界未來發展的共識， AI 發展也突飛猛進， AI 綠能為人才培育的一個好題目
- 根據能源科技相關文獻 [1-6] ，選擇出微氣候環境因子進行量測，收集資料，架設太陽能板量測發電量作為 ground truth
- 符合綠能科技徵件主題，可以讓 AI CUP 參賽學生了解綠能科技產業，幫助台灣綠能科技發展
- 比賽主題為預測太陽能當天發電量，有助於台灣電網每天電力調控
- 比賽內容為提供每個裝置每分鐘的氣象數據，利用預測前一天至預測當天早上 10:00 之前的各項數據，預測當天 10:00 之後的每 10 分鐘發電瓦數，持續預測直至當天晚上 6:00 ，共有 48 筆預測，誤差總和為總分數

計畫緣起

太陽能從民國 97 年至 111 年，逐漸成為再生能源的翹楚

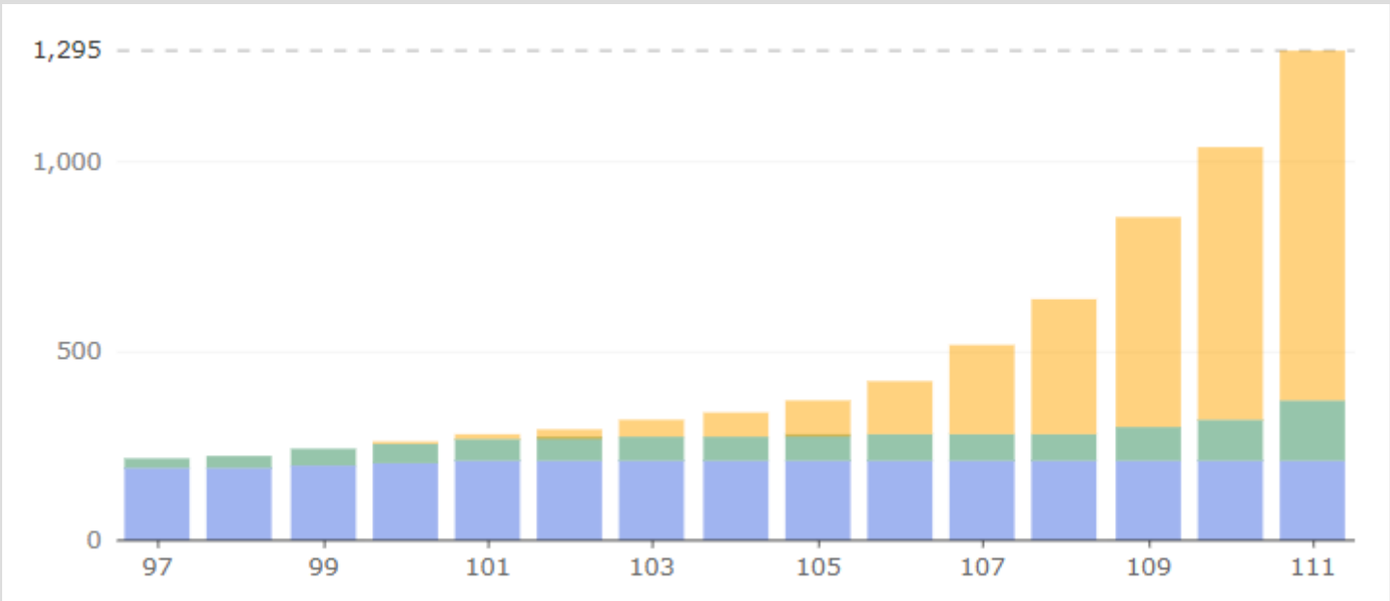


圖 1 台電再生能源歷年發電佔比 (單位 ： 萬瓩)

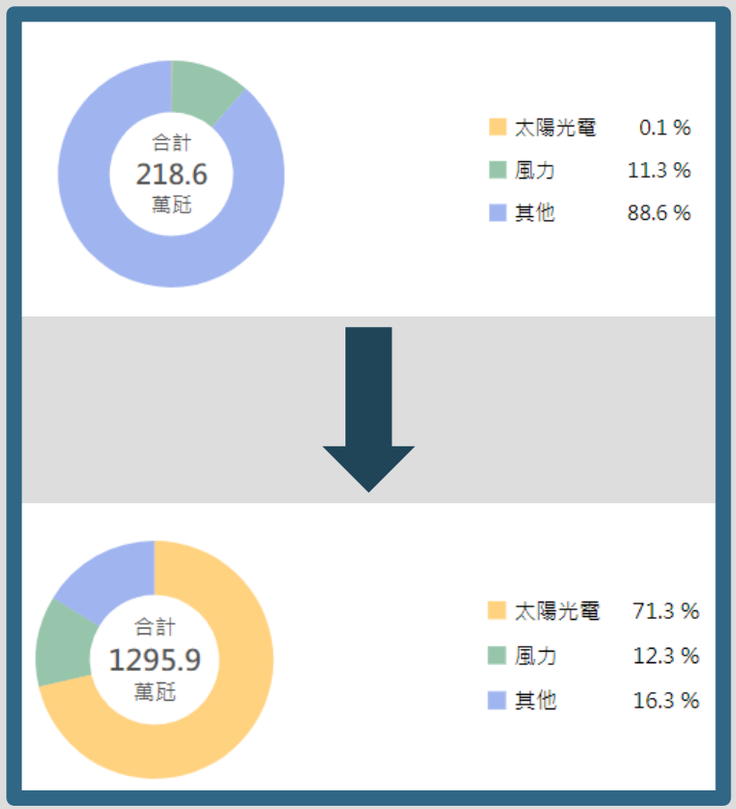
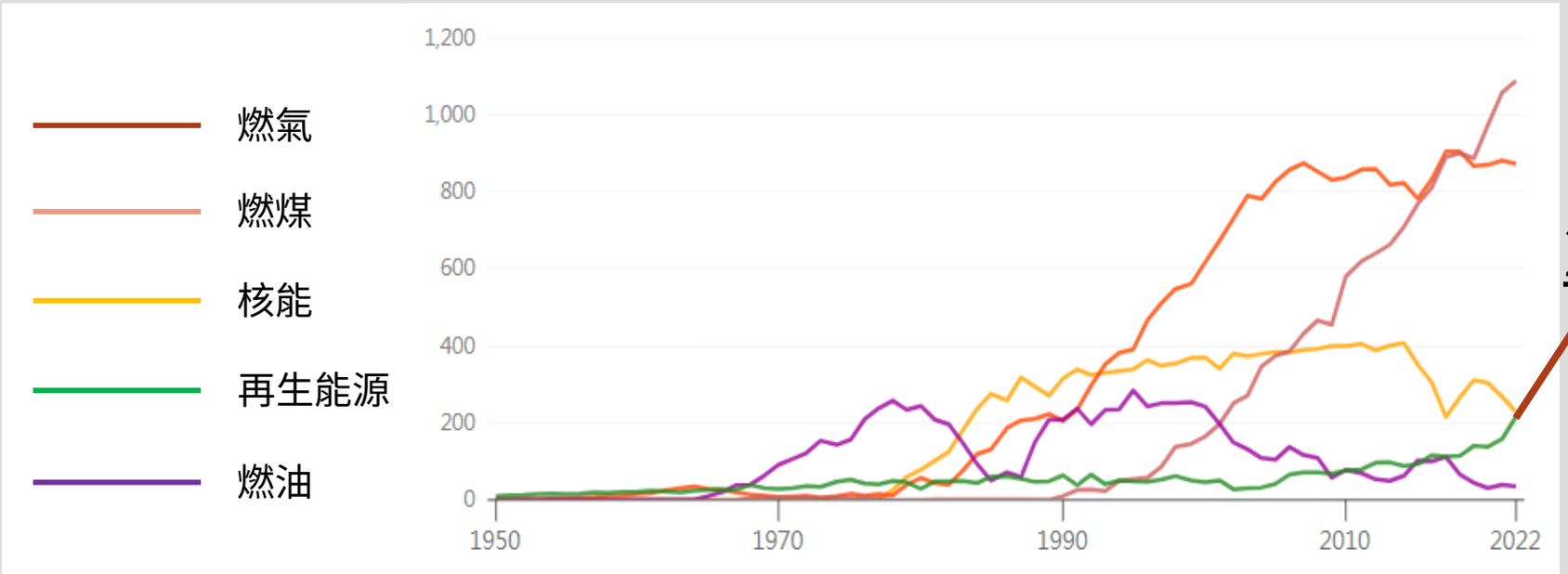


圖 2 台電再生能源發電詳細佔比

計畫緣起

在永續節能的意識抬頭下，再生能源的發電量逐漸增加

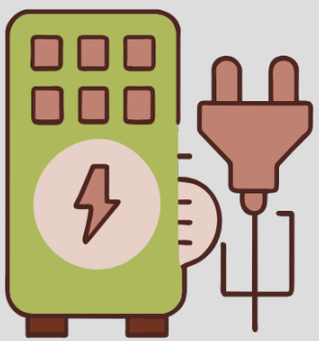


216.3 億度

圖 3 台電各能源別發購電量（單位：億度）

情境

- 太陽能源作為一個佔比極高的再生能源，在發電系統中佔有一席之地。但其發電的不穩定勢必影響電網的配電機制，增加額外的成本，因此預測太陽能發電量極為重要。
- **預測當天的太陽能發電量，可提供當天電網的配電機制參考**

太陽能	
優點：節能減碳	缺點：發電不穩定
	

機種	啟動時間
燃氣	>= 10 min
燃煤 - 冷啟動	>= 300 min(5 h)
燃煤 - 熱啟動	>= 30 min
核能	>= 1 day

使用微氣候資料預測當天太陽光電發電量
PREDICTING SOLAR POWER GENERATION FOR THE DAY USING MICROCLIMATE DATA

- 競賽內容介紹：

✓ 如何標註 (須含 kappa value)
包括自行架設太陽能板與感測器裝置量測，收集氣象局公開氣候資料等

✓ public & private 資料量

- Training set ：每**一**天為一筆，共 2000 筆
- Public test set ：每**兩**天為一筆，共 200 筆
- Private test set ：每**三**天為一筆，共 200 筆

資料來源或獲取資料方式

- 測量地點在花蓮東華大學校本部（花蓮溪木瓜溪沖積平原，農業區）、美崙校區（花蓮市區，石材工廠附近，太平洋海岸海邊）、鳳林光電發展特區（花東縱谷山區）等三個地區，每個地區的不同地點，如高樓樓頂或地面，通風處或森林旁邊等等。
- 設計量測模組包，可複製利用進行量測，架設 10 組設備收集資料，以計畫通過至開始比賽約 6-10 個月，每地區每天為一筆計算，保守估計總共可以超過 3000 筆。

太陽能數據收集裝置

目前已上線之裝置	東華理工頂樓 一號機	東華理工頂樓 二號機	東華理二 3 樓教室陽台	東華理二 1 樓	花蓮市 自家住宅
預計上線之裝置	東華美崙校區	小雨蛙生態民宿 農田	七星潭	德興棒球場	新北市 住宅

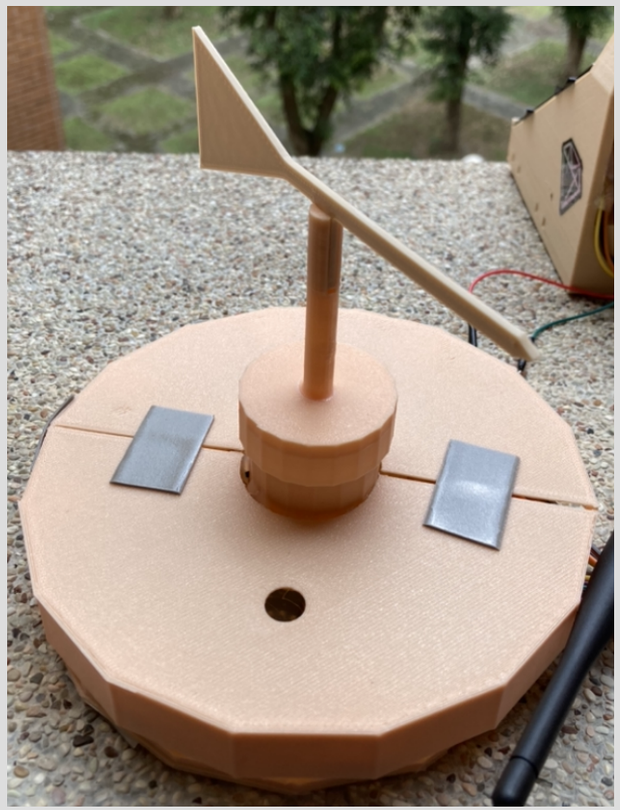


圖 4　八方位風向感測儀器

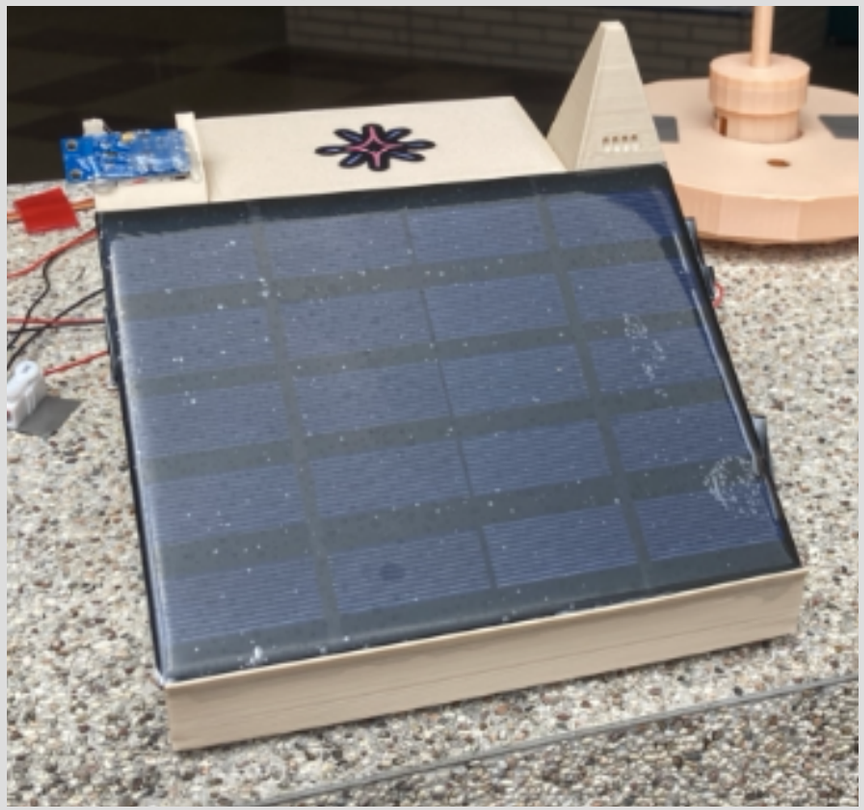


圖 5　太陽能數據收集裝置主體

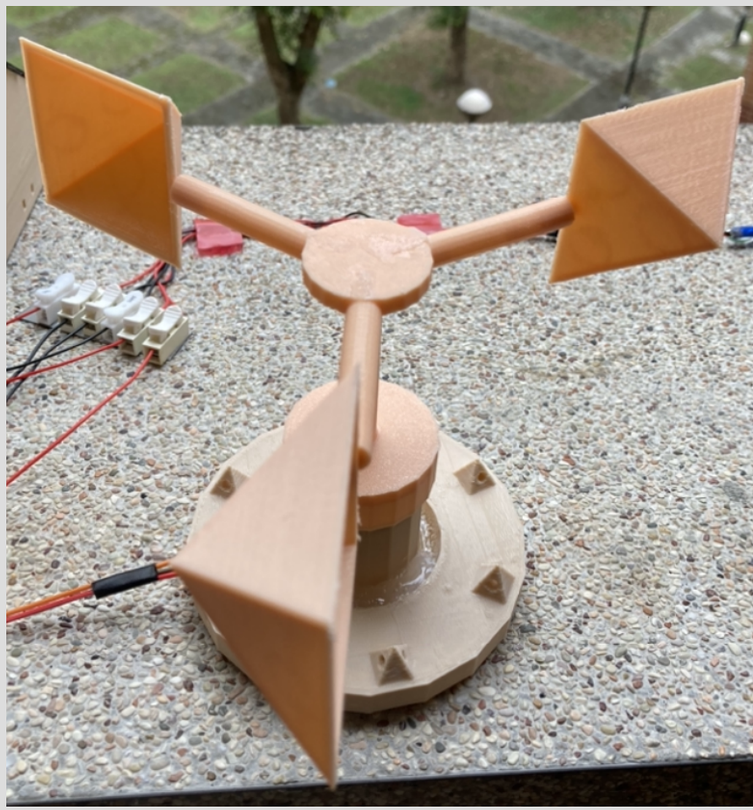
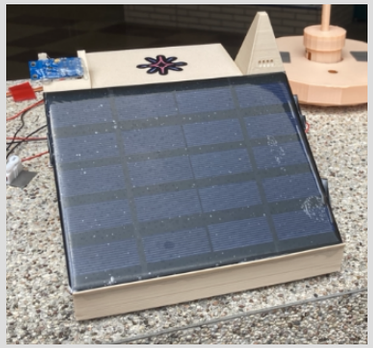
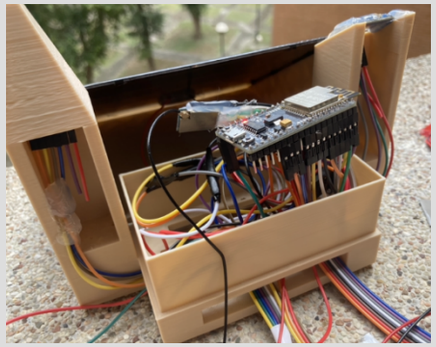


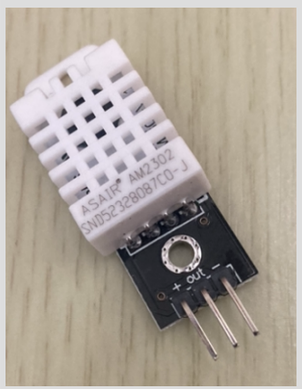
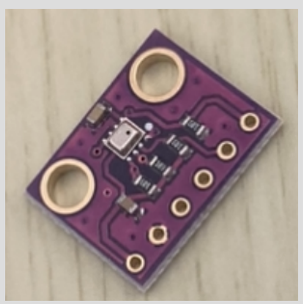
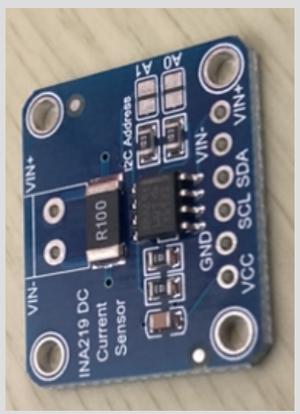
圖 6　風速感測儀器

太陽能數據收集裝置





裝置內部感測模組

ESP32S	DHT22	BH1750	BMP280	INA219
MCU	溫濕度	光照度	大氣壓力	電源監測
				

資料儲存

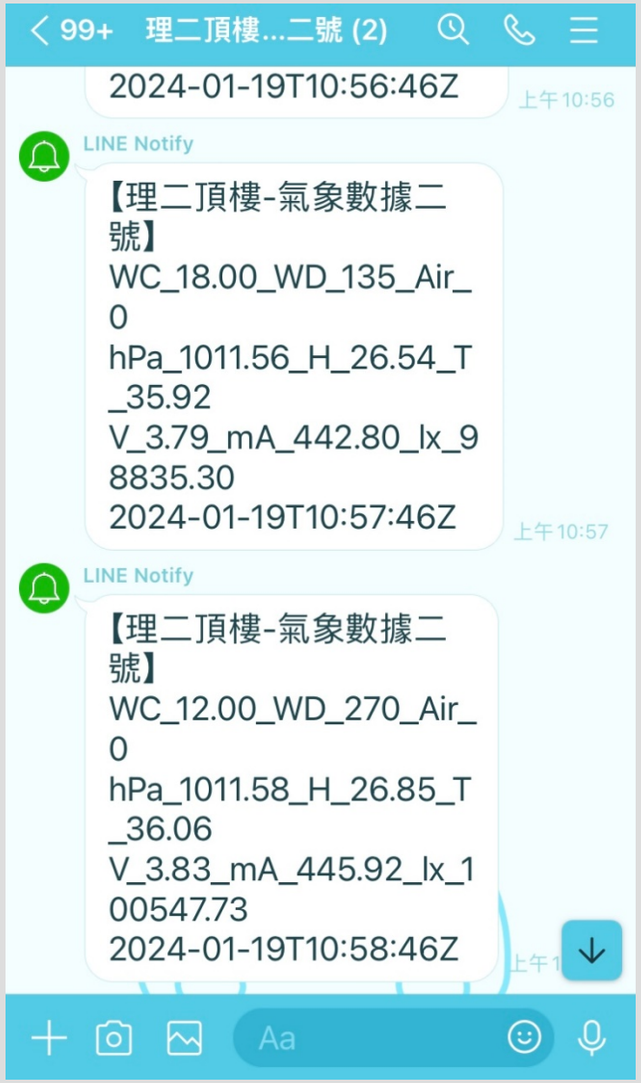


圖 7 Line Notify 畫面

使用 Line Notify 優點

1. 能夠快速得知裝置周圍天氣數據
2. 方便維護
3. 可將訊息打包成 TXT 檔或串接 Script

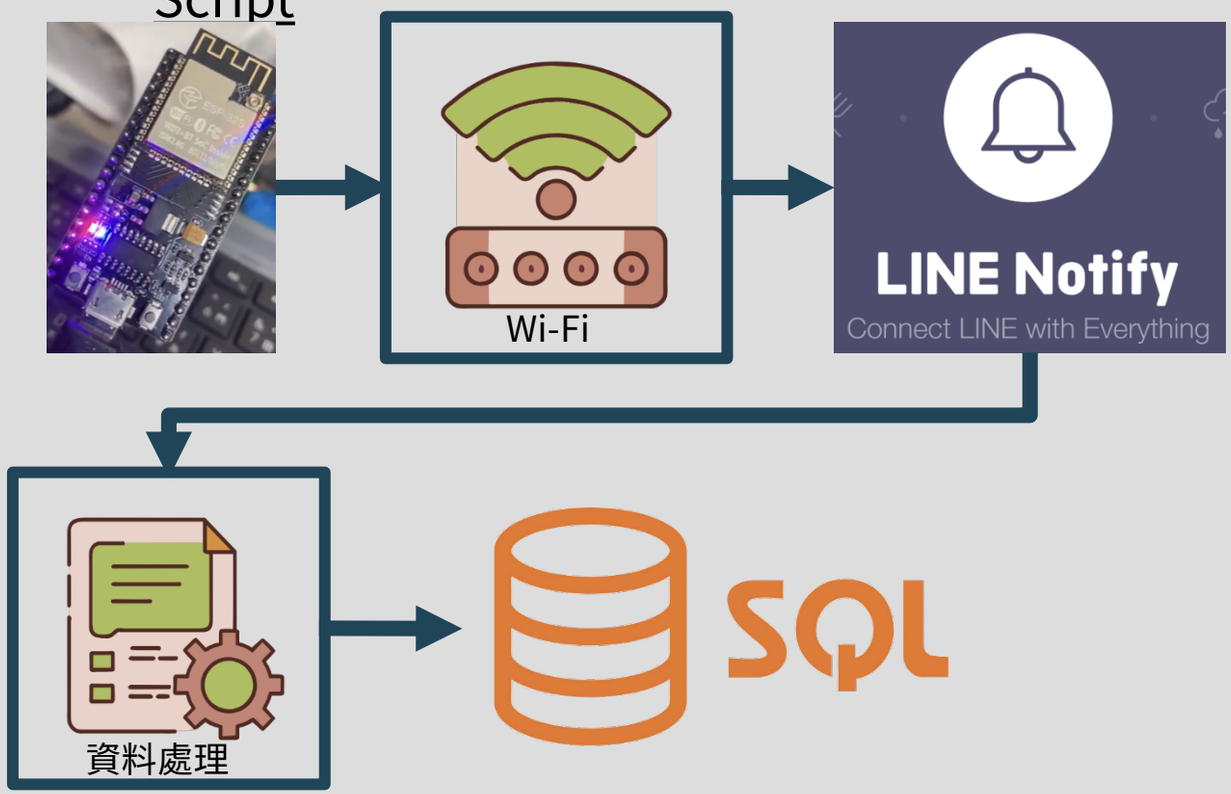


圖 8 訊息傳遞示意圖

比賽方式

比賽規則	
說明	題目：使用微氣候資料預測當天太陽光電發電量 提供每個裝置每分鐘的氣象數據，利用預測前一天至預測當天早上 10:00 之前的各項數據，預測當天 10:00 之後的每 10 分鐘發電瓦數，持續預測直至當天晚上 6:00 ，共有 48 筆預測。 ※ 為避免參賽者回推答案，預測日的下一天需要跳過，從預測日往後算的第二天起算為新的一次預測。 ※ 部分裝置在光照度低於 20 勒克斯時會進入休眠模式（約為晚上 5:00~5:30）
排名計算	將每一筆資料（為每 10 分鐘的平均瓦數）與正確資料相比並計算誤差（取絕對值），最後將所有誤差加總在一起，加總誤差值越小名次排序則越前面。

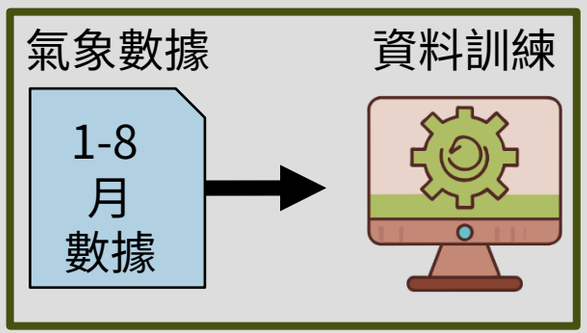


圖 9 公開資料訓練示意圖

圖 10 正式比賽階段預測示意圖

比賽方式

公開資料訓練階段 - 提供數據	
裝置數量	10 台
資料月份	113/01 ~ 113/08
資料時序	每分鐘
提供數據	1. 風速 (m/s) 2. 風向（八方位之角度） 3. 大氣壓力（百帕） 4. 溫度（攝氏） 5. 相對濕度（百分比） 6. 光照度（勒克斯）
氣象局資料（每小時）	使用發電量行網路下載

正式比賽階段 - 提供數據	
裝置數量	10 台
資料月份	113/09 ~ 113/11
資料時序	每分鐘
提供數據	1. 風速 (m/s) 2. 風向（八方位之角度） 3. 大氣壓力（百帕） 4. 溫度（攝氏） 5. 相對濕度（百分比） 6. 光照度（勒克斯）
氣象局資料（每小時）	使用發電量行網路下載

資料集準備概況

- 標註筆數目前 300 筆
- 預計每月完成 300 筆，至八月共有 **2400 筆**

賽後資料集公開規劃

- 計畫辦公室將於競賽結束後，著手準備公開事宜，目前辦公室規劃如下：
  1. 於「AI CUP 官網」、「國網中心資料集平台」釋出，說明文件需有中 / 英版本
  2. 使用 arXiv 釋出，說明文件需有英文版本
  3. 其餘團隊自有釋出管道：**放置於本團隊的 Github**

計畫時程規劃

競賽	
日期	事件
2024/10-12	A 設計量測方式，租借相關設備
2024/1-10	B 架設量測儀器，收集資料
2024/4-6	C 實作機器學習相關演算法，測試資料特型
2024/5	D 研究可提升辨識率的 features
2024/6	E 整理比賽資料
2024/7-8	F 製作巡迴演講課程
2024/9-11	G 辦理比賽
2025/1-3	H 結案撰寫報告

競賽時程規劃（秋季賽草案）

競賽	
日期	事件
2024/9/25– 2024/12/7	報名時程
2024/10/2 – 2024/12/14	模型訓練時程
	競賽訓練集 Training Dataset 與競賽測試集 Test Dataset 下載
2024/12/14 14:00 PM	結果發佈
2024/12/15 – 2024/12/22	上傳報告
2025/1/18 11:00 AM	公佈最後名次
2025 年初 (暫訂第一季)	頒獎典禮

巡迴課程規劃（秋季賽草案）

場次	日期時間	地點 (學校名)	連結課程 (選填)	預計參與人數
1(北)	10 月初	國立臺北大學	人工智慧	50
2(中)	10 月初	國立暨南大學	人工智慧	50
3(南)	10 月初	國立台南大學	人工智慧	50

競賽獎勵方式

教育部獎項（含獎狀和獎金）

獎項名稱	名額	獎金
金牌	1	6 萬元整
銀牌	1	4 萬元整
銅牌	1	3 萬元整
優等	2	2 萬元整
佳作	3	1 萬元整

企業贊助獎項

獎項名稱	名額	獎金
趨勢科技創意獎	3	2 萬元整

計畫辦公室獎項（僅電子獎狀）

- Private Score 超過 Baseline 之隊伍 (Top 25%)，依規定繳交報告後經主辦單位之評審委員審定，將獲頒教育部人工智慧競賽計畫辦公室電子獎狀。

AI CUP 2024

教育部大專校院人工智慧競賽

讓綠能觸手可及 -
根據區域微氣候資料預測發電量競賽

諮詢時間

（提問與回答， 10 分鐘）

參考文獻與資料

[1] 徐天佑與曾鴻陽， 2007 ，臺灣地區有關太陽能日照量之環境時空因素研究探討，環境教育學刊
第六期， p.21-32 ．
[2] 氣候與環境因子對屋頂型太陽光電發電量之影響，楊銘、廖惠珠、李怡慧、孫育伯， Journal of Taiwan Energy, Volume 9, No. 3, September 2022, pp. 263-280.
[3] Al-Ghezi, M. K. S., R. T. Ahmed and M. T.Chaichan, 2022. The influence of temperature and irradiance on performance of the photovoltaic panel in the middle of Iraq,International Journal of Renewable Energy Development, 11(2): 501-513.
[4] Hasan, K., S. B. Yousuf, M. S. H. K. Tushar, B. K. Das, P. Das and M. S. Islam, 2022. Effects of different environmental and operational factors on the PV performance: a comprehensive review, Energy Science and Engineering, 2022(10): 656-675.
[5] Yaghoubirad, M., N. Azizi, A. Ahmadi, Z. Zarei and S. F. Moosavian, 2022. Performance assessment of a solar PV module for different climate classifications based on energy, exergy, economic and environmental parameters, Energy Report, 8(7): 68-84.
[6] Zarei, T., M. Abdolzadeh and M. Yaghoubi, 2022.Comparing the impact of climate on dust accumulation and power generation of PV modules: A comprehensive review, Energy for Sustainable Development, 66: 238-270.

參考文獻與資料

[7] 台電再生能源歷年發電佔比 https://www.taipower.com.tw/tc/chart_m/b25_%e7%99%bc%e9%9b%bb%e8%b3%87%e8%a8%8a_%e8%b3%bc%e5%85%a5%e9%9b%bb%e5%8a%9b%e6%a6%82%e6%b3%81_%e6%ad%b7%e5%b9%b4%e5%86%8d%e7%94%9f%e8%83%bd%e6%ba%90%e8%a3%9d%e7%bd%ae%e5%ae%b9%e9%87%8f.html

[8] 台電各能源別發購電量 https://www.taipower.com.tw/tc/chart_m/a01_%e9%9b%bb%e5%8a%9b%e4%be%9b%e9%9c%80%e8%b3%87%e8%a8%8a_%e9%9b%bb%e6%ba%90%e9%96%8b%e7%99%bc%e8%a6%8f%e5%8a%83_%e6%ad%b7%e5%b9%b4%e7%99%bc%e8%b3%bc%e9%9b%bb%e9%87%8f%e5%8f%8a%e7%b5%90%e6%a7%8b.html?230224

[9] A day ahead hourly solar radiation forecasting by artificial neural networks: A case study for Trabzon province, Sibel Çevik, Recep Çakmak, İsmail Hakki Altaş, 2017 International Artificial Intelligence and Data Processing Symposium (IDAP), 16-17 September 2017, DOI: 10.1109/IDAP.2017.8090223

參考文獻與資料

[10] Algorithmic realization of short-term solar power plant output forecasting, D. A. Snegirev, S. A. Eroshenko, R. T. Valiev, A. I. Khalyasmaa, 2017 IEEE II International Conference on Control in Technical Systems (CTS), 25-27 October 2017, DOI: 10.1109/CTSYS.2017.8109532

[11] 台灣大停電之摘要 , 中華民國電機技師公會全聯會理事長 掌易 , http://www.twce.org.tw/info/%E6%8A%80%E5%B8%AB%E5%A0%B1/140-2-1.htm

[12] 台電「不缺電神秘利器」登場！啟動 10 分鐘即滿載 , 陳弘志 , https://tw.news.yahoo.com/%E5%8F%B0%E9%9B%BB-%E4%B8%8D%E7%BC%BA%E9%9B%BB%E7%A5%9E%E7%A7%98%E5%88%A9%E5%99%A8-%E7%99%BB%E5%A0%B4-%E5%95%9F%E5%8B%9510%E5%88%86%E9%90%98%E5%8D%B3%E6%BB%BF%E8%BC%89-034900368.html

[13] 圖 8 https://notify-bot.line.me/zh_TW/ 、 https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sql_data_base_with_logo.png