



# WEATHER FORECAST

B1228006 鄭暉薰

B1228022 梁劍豪

B1228029 蘇琪文

# 競賽任務-預測

## Rain in Australia

### 分析

\*降雨預測模型\*

時間序列分析與趨勢預測

特徵工程與模型解釋

地區氣候比較與分群

### 應用

農業與能源應用

異常偵測



# 資料集

## Rain in Australia

[https://www.kaggle.com/datasets/  
jsphyg/weather-dataset-rattle-  
package](https://www.kaggle.com/datasets/jsphyg/weather-dataset-rattle-package)



# Rain in Australia

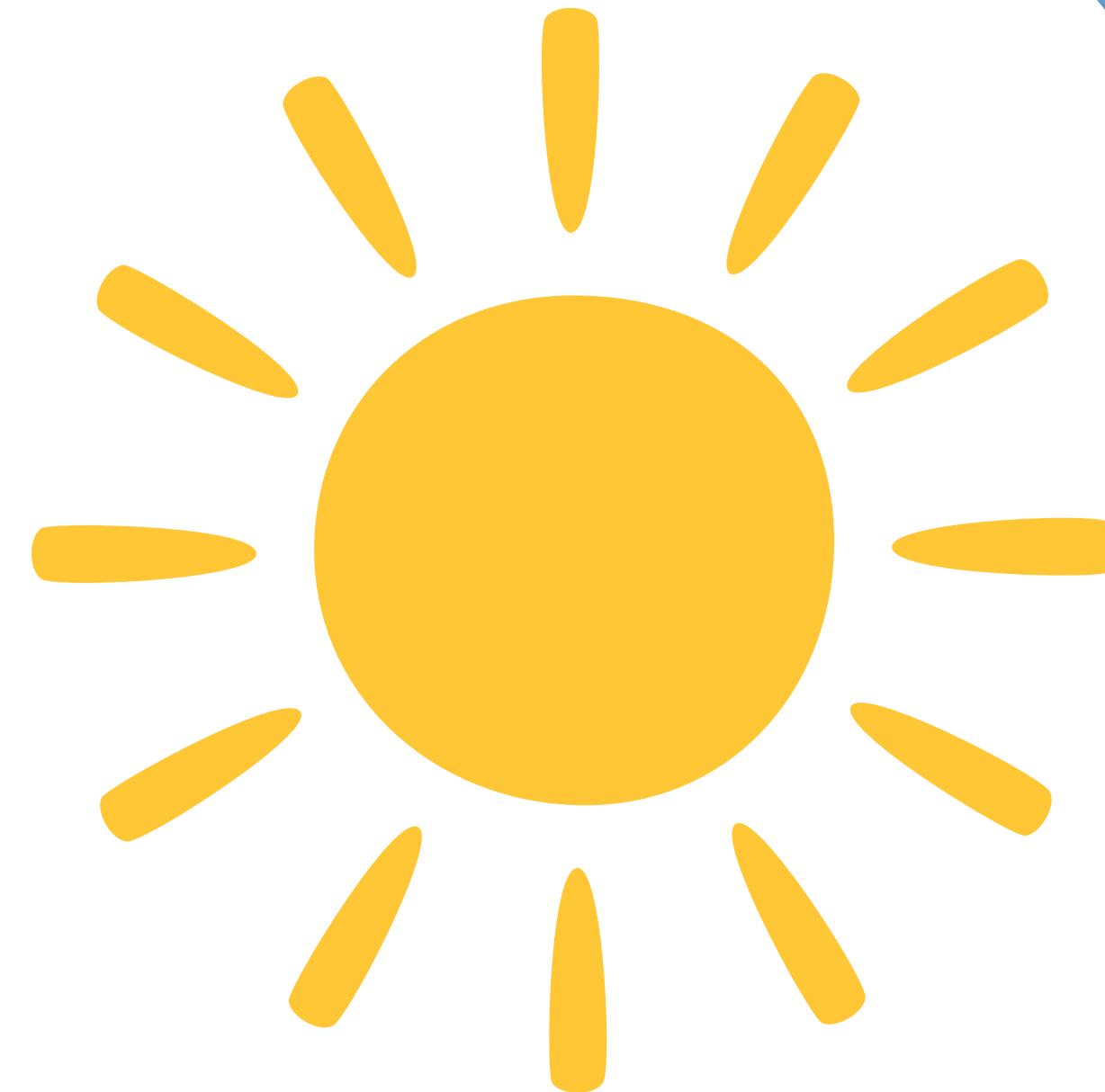
## 資料長相

表格(CSV)格式

每筆資料代表澳洲某地某日的氣象觀測值

包含超過20 個欄位

涵蓋溫度、濕度、風速、氣壓、雲量、日照等



	Date	Location	MinTemp	MaxTemp	Rainfall	Evaporation	Sunshine	WindGustDir	WindGustSpeed	WindDir9am	...	Humidity9am	Humidity3pm	Pressure9am	Pressure3pm	Cloud9am	Cloud3pm	Temp9am	Temp3pm	RainToday	RainTomorrow
0	2008-12-01	Albury	13.4	22.9	0.6	NaN	NaN	W	44.0	W	...	71.0	22.0	1007.7	1007.1	8.0	NaN	16.9	21.8	No	No
1	2008-12-02	Albury	7.4	25.1	0.0	NaN	NaN	WNW	44.0	NNW	...	44.0	25.0	1010.6	1007.8	NaN	NaN	17.2	24.3	No	No
2	2008-12-03	Albury	12.9	25.7	0.0	NaN	NaN	WSW	46.0	W	...	38.0	30.0	1007.6	1008.7	NaN	2.0	21.0	23.2	No	No



# 模型構建與評估

- 模型訓練與調校
  - 隨機森林 (*Random Forest*)
  - 執行超參數優化以提升模型穩健性。
- 模型效能評估
  - 使用獨立測試集進行驗證。
  - 計算準確率、F1-score、AUC 及混淆矩陣。
- 模型交付
  - 輸出模型檔案 (.pth) 以供 Gradio 互動介面串接。



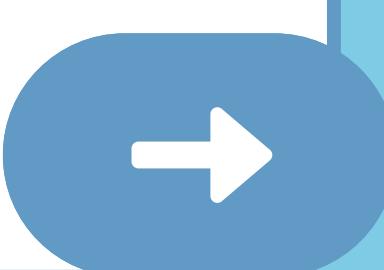
# 資料前處理

- 資料清洗：缺失值填補、異常值截斷。
- 特徵工程：
  - 日期拆解（年/月/日）。
  - 新增滯後特徵 (Lag Features) 與滾動平均 (Rolling Mean)。
  - 類別特徵 One-Hot Encoding。
- 資料平衡與標準化：
  - SMOTE：處理目標類別 (RainTomorrow) 不平衡問題。
  - StandardScaler：數值特徵標準化，確保權重一致。



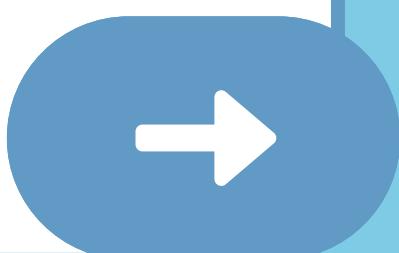
# 訓練策略與優化

- 模型：*RandomForest*
  - 優勢：抗過擬合能力強、能處理非線性特徵、提供特徵重要性。
- 資料切分驗證



# 訓練策略與優化

- 關鍵優化手段：
  - GridSearchCV：自動搜尋最佳超參數組合`{'criterion': 'entropy', 'max_depth': 30, 'min_samples_leaf': 1, 'n_estimators': 300}`
  - Class Weight Balancing：設定`class_weight='balanced'`，針對少數類別（下雨）加重懲罰，顯著提升 F1-Score。



# 效能評估

評估指標	數值	優化結果
Accuracy	85.43%	總體維持高水準
AUC Score	0.89	模型區辨能力強
Rain 類別 F1-Score	0.66	關鍵指標穩健，平衡不平衡資料



混淆矩陣：

$\begin{bmatrix} 11641 & (TN) & 1019 & (FP) \\ 1351 & (FN) & 2255 & (TP) \end{bmatrix}$

No Rain (0):

- 召回率92%，能極其準確地預測晴天。

精確度[Rain/1]: 69%

召回率[Rain/1]: 63%。

誤報率 (FP): 成功降至 1019 次



# 模型分析

1. 隨機森林的關鍵預測特徵
2. 分析風速、分像和地區對降雨的影響
3. 氣象關聯規則

...



# 隨機森林的關鍵預測特徵

讀取模型和特徵後，  
分析發現：  
前三大重要特徵為  
1. Year(年份)  
2. Weekday(星期)  
3. Month(月份)

...

---- I. 模型特徵重要性分析結果（前 10 名）----	
Feature	Importance
year	year
weekday	weekday
month	month
day	day
WindSpeed9am	WindSpeed9am
WindSpeed3pm	WindSpeed3pm
WindGustSpeed	WindGustSpeed
WindGustDir_WSW	WindGustDir_WSW
WindGustDir_WNW	WindGustDir_WNW
WindGustDir_W	WindGustDir_W



# 風速與降雨的關聯性分析



利用相關係數：

- 皮爾遜係數(線性)
- 斯皮爾曼係數(單調)

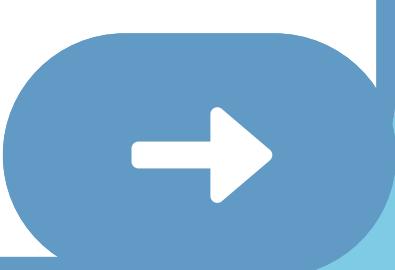
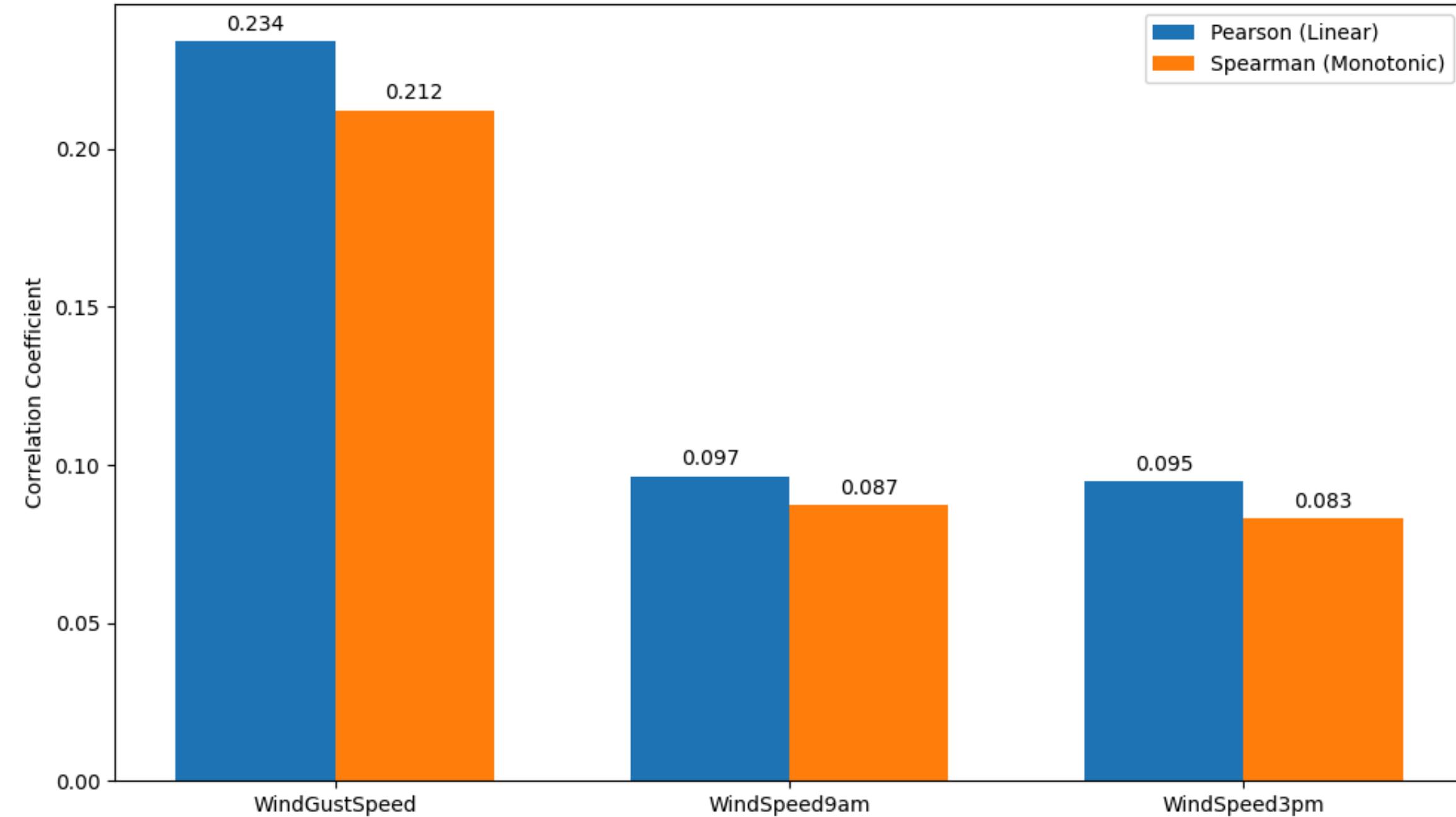
對*WindGustSpeed*,*WindSpeed9am*,*WindSpeed3pm*和*RainTomorrow*這一個特徵比較並進行關聯性分析

...



# 風速與降雨的關聯性分析

Correlation Analysis with RainTomorrow



# 地區與風場的關聯規則探勘



利用Aprior去進行資料探勘

參數設置：

- Min Support : 0.001 → 為了捕捉特定地區的特定氣候模式
- Min Confidence : 0.5
- Lift > 1.2 → 確保準確度，讓找出來的每一條ruler樣與機率都顯著高於平均值

...



# 地區與風場的關聯規則探勘



--- III. 關聯規則探勘結果 (Lift > 1.2 且 Consequents 為 RainTomorrow=Yes) ---

	antecedents	consequents	support	confidence	lift
496	(Loc_Portland, Dir_WNW)	(Rain_Yes)	0.001120	0.610236	2.740262
209	(Dir_SSE, Loc_Cairns)	(Rain_Yes)	0.001315	0.606667	2.724233
501	(Loc_Portland, WSp_WindSpeed_High)	(Rain_Yes)	0.003959	0.552419	2.480636
899	(Dir_W, Loc_Portland, WSp_WindSpeed_High)	(Rain_Yes)	0.001141	0.544828	2.446545

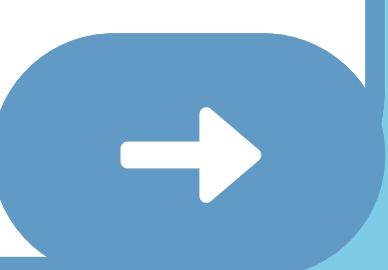
...



# 地區與風場的關聯規則探勘

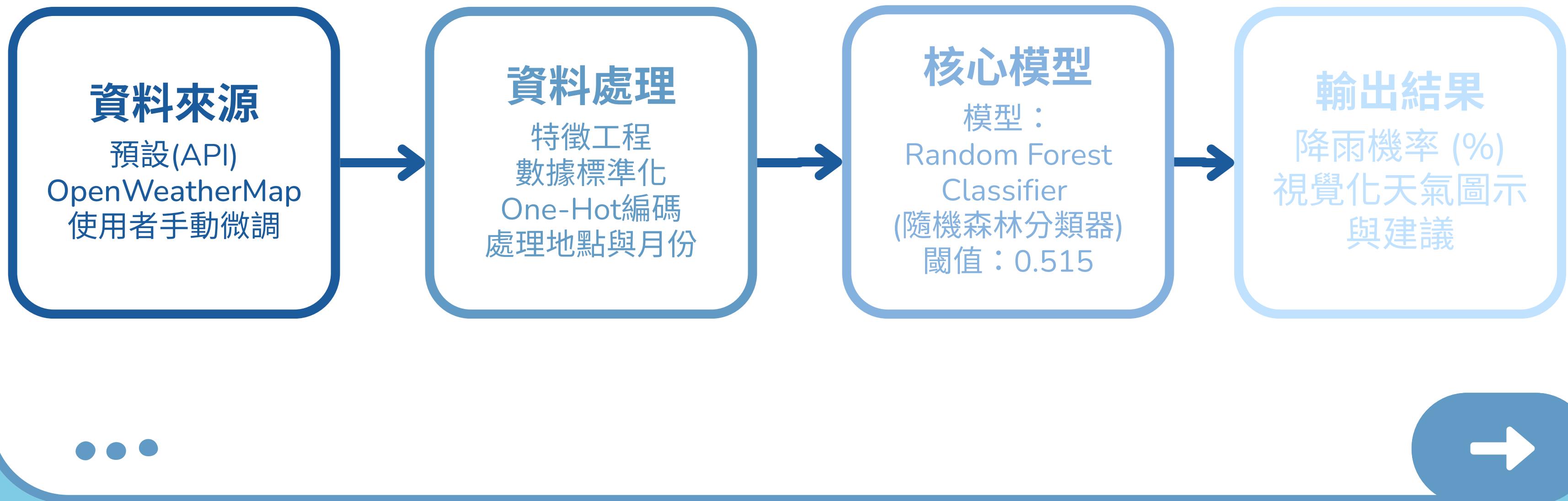


排名	地區	氣象條件	降雨機率	Lift
1	Portland	風向：西北西	61%	2.74
2	Cairns	風向：南南東	60.7%	2.72
3	Portland	風速：高等級	55.2%	2.48
4	Portland	風速：高等 風向：西	54.5%	2.45



# UI-Gradio

## 流程



# API和模型特徵對應表



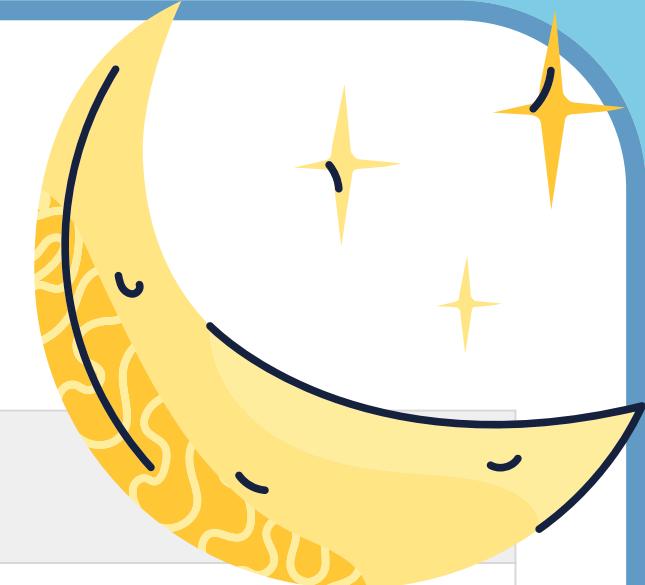
AI 模型特徵名稱	數據來源	Gradio 輸入框	備註 (API/計算方式)
<b>MinTemp</b>	API 獲取 / 手動	最低溫 MinTemp (°C)	OWM API 的 temp_min
<b>MaxTemp</b>	API 獲取 / 手動	最高溫 MaxTemp (°C)	OWM API 的 temp_max
<b>Rainfall</b>	API 獲取 / 手動	降雨量 Rainfall (mm)	OWM API 的 rain (3h 數據)
<b>Temp9am</b>	API 獲取 / 手動	9點溫度 Temp9am (°C)	OWM API 的即時溫度 temp
<b>Humidity9am</b>	API 獲取 / 手動	9點濕度 Humidity9am (%)	OWM API 的即時濕度 humidity
<b>Pressure9am</b>	API 獲取 / 手動	9點氣壓 Pressure9am (hPa)	OWM API 的即時氣壓 pressure
<b>WindSpeed9am</b>	API 獲取 / 手動	9點風速 WindSpeed9am (km/h)	OWM API 的風速，轉換為 km/h

# API和模型特徵對應表



AI 模型特徵名稱	數據來源	Gradio 輸入框	備註 (API/計算方式)
<b>WindDir9am</b>	API 獲取 / 手動	9點風向 WindDir9am	OWM API 的風向角度轉換為羅盤方向
<b>Cloud9am</b>	API 獲取 / 手動	9點雲量 Cloud9am (%)	OWM API 的雲量百分比 all
<b>Sunshine</b>	API 獲取 / 手動	日照時數 Sunshine (hr)	根據日出/日落時間戳計算
<b>WindGustSpeed</b>	API 獲取 / 手動	最大陣風速度 WindGustSpeed (km/h)	OWM API 的陣風速度 gust，轉換為 km/h
<b>RainToday</b>	衍生計算	(無對應輸入框)	邏輯：如果 Rainfall > 1.0mm，則為 1.0 (下雨)；否則為 0.0
<b>Evaporation</b>	手動輸入	蒸發量 Evaporation (mm)	預設值 5.0，需手動調整
<b>WindDir3pm</b>	預設 / 手動	3點風向 WindDir3pm	預設與 9am 風向相同，可手動調整

# API和模型特徵對應表



AI 模型特徵名稱	數據來源	Gradio 輸入框	備註 (API/計算方式)
<b>WindSpeed3pm</b>	預設 / 手動	3點風速 WindSpeed3pm	預設與 9am 風速相同，可手動調整
<b>Humidity3pm</b>	衍生計算 / 手動	3點濕度 Humidity3pm (%)	預設：9am 濕度
<b>Pressure3pm</b>	預設 / 手動	3點氣壓 Pressure3pm (hPa)	預設與 9am 氣壓相同，可手動調整
<b>Cloud3pm</b>	預設 / 手動	3點雲量 Cloud3pm (%)	預設與 9am 雲量相同，可手動調整
<b>Temp3pm</b>	預設 / 手動	3點溫度 Temp3pm (°C)	預設：使用當天 MaxTemp
<b>WindGustDir</b>	預設 / 手動	最大陣風方向 WindGustDir	預設與 9am 風向相同，可手動調整
<b>Location</b>	Gradio 選項	地點 Location	預設：坎培拉，如果api沒有的地方改為鄰近的
<b>Month</b>	Gradio 選項	月份 Month	預設目前日期

# 輸出結果 UI

澳洲氣象降雨與 AI 預測系統

1. 基本資料 (5 個核心輸入)

地點 Location: Canberra

月份 Month: 12

最低溫 MinTemp (°C): 20.2

最高溫 MaxTemp (°C): 22.7

降雨量 Rainfall (mm): 0

點擊展開：進階調整與所有特徵 (總共 16 個進階欄位)

2. 今天天氣概況 (可修改)

今天天氣概況

晴 · 少雲

(✓ 成功獲取 Canberra 的即時數據)

手動調整天氣概況 (會覆蓋 API 值)

多雲

開始預測

4. 預測結果

模型預測概況

下雨機率 (%): 54.8%

建議

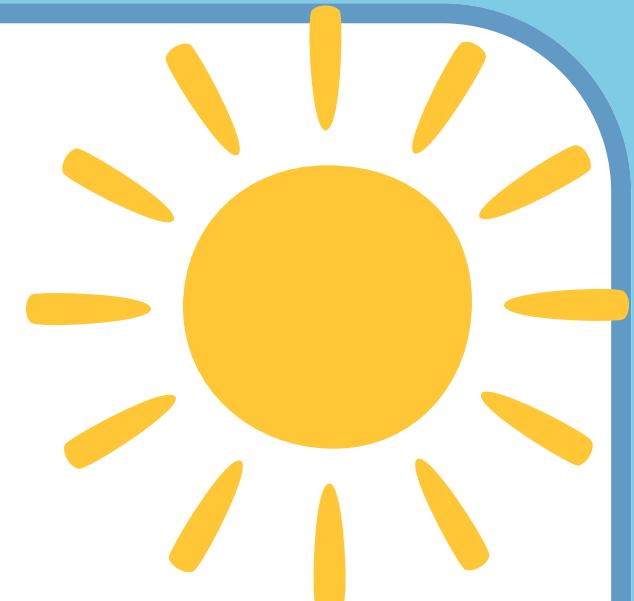
機率超過閾值，建議攜帶雨具。



# UI

link:

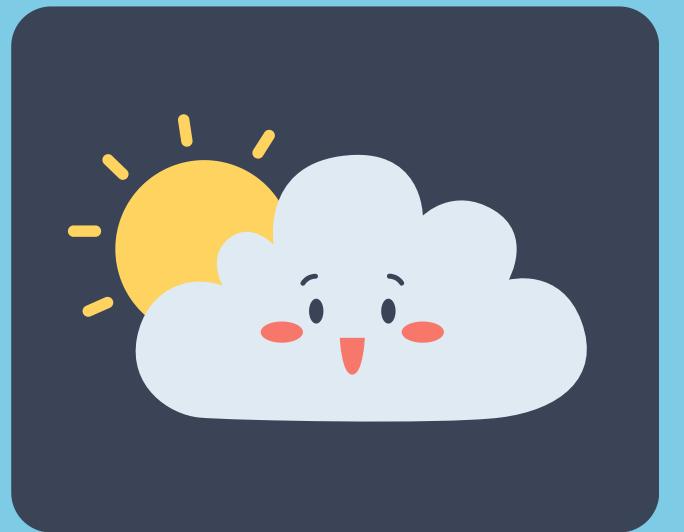
<https://22fef481ba2a4eef50.gradio.live/>  
(連結會到期，到期後需要再運行一次程式)



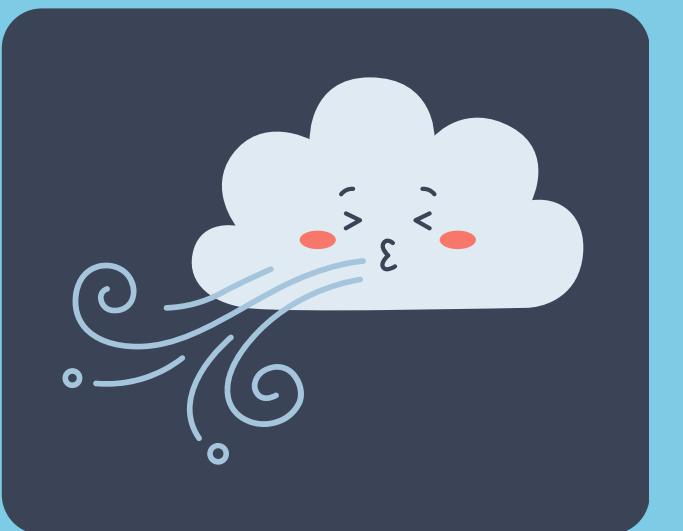
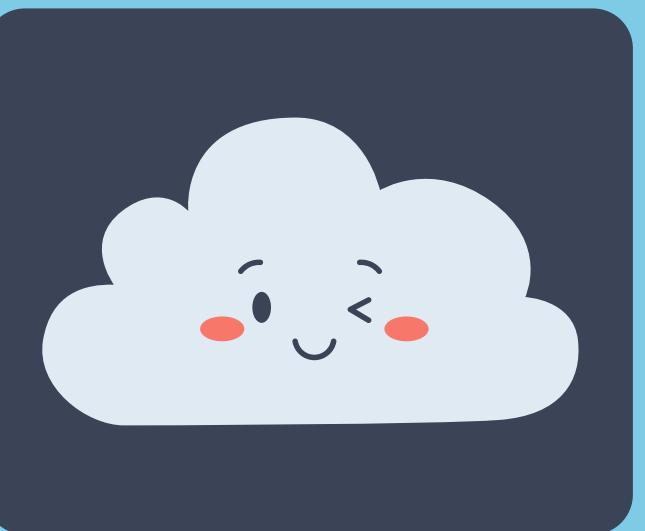
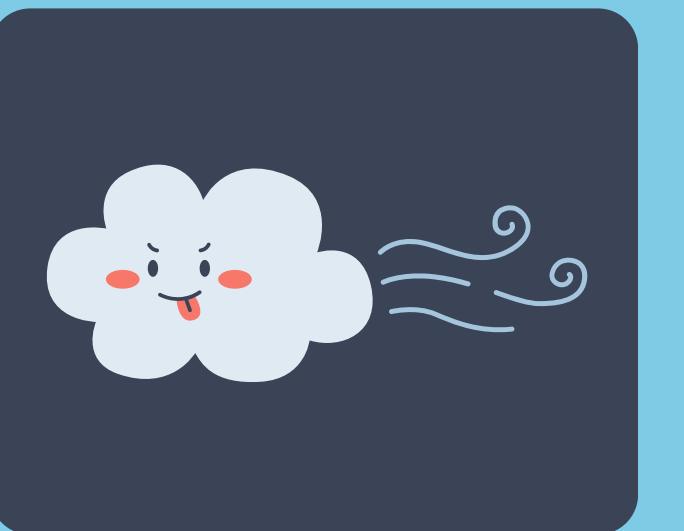
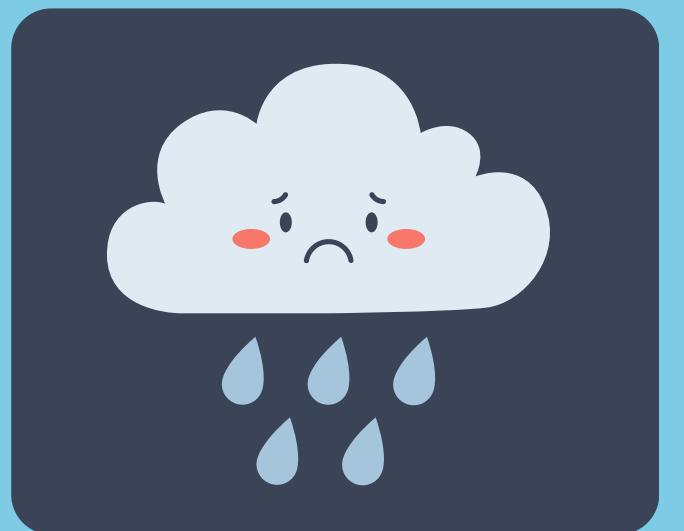
code:

[https://colab.research.google.com/drive/1SDNnLJZnidgbM22fJv7ksQUbjrDCvFC\\_?usp=sharing](https://colab.research.google.com/drive/1SDNnLJZnidgbM22fJv7ksQUbjrDCvFC_?usp=sharing)

(如有需要運行程式，需要用到api，可以私信我，借出我的api)



Thank you



...

**What weather  
does this  
symbol  
forecast?**

**Answer:**



...

What weather  
does this  
symbol  
forecast?

Answer:

c l o u d y



...

What weather  
does this  
symbol  
forecast?

Answer:

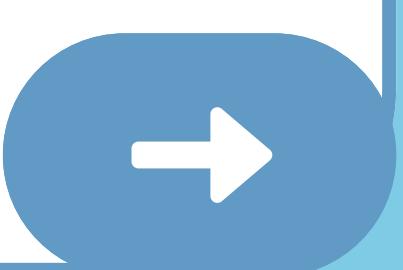


...

What weather  
does this  
symbol  
forecast?

Answer:

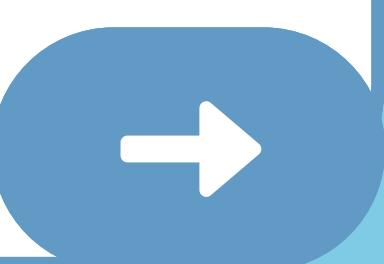
p a r t l y  
c l o u d y



...

What weather  
does this  
symbol  
forecast?

Answer:

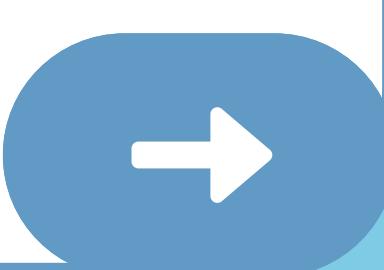


...

What weather  
does this  
symbol  
forecast?

Answer:

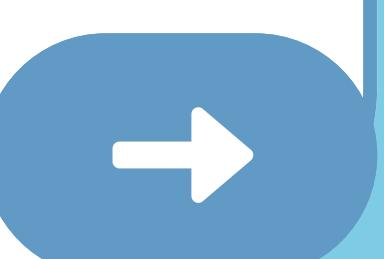
c l e a r  
n i g h t



...

**What weather  
does this  
symbol  
forecast?**

**Answer:**

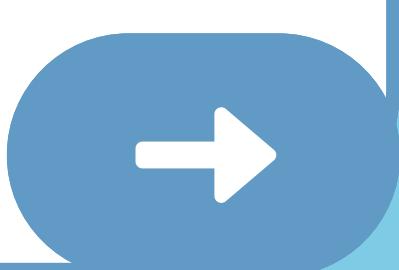


...

What weather  
does this  
symbol  
forecast?

Answer:

c l o u d y  
n i g h t



...

**What weather  
does this  
symbol  
forecast?**

**Answer:**

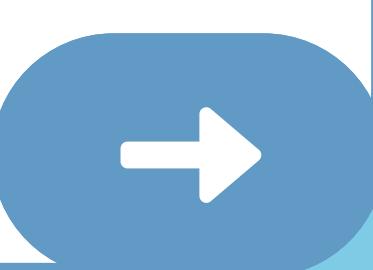


...

What weather  
does this  
symbol  
forecast?

Answer:

r a i n



...

What weather  
does this  
symbol  
forecast?

Answer:

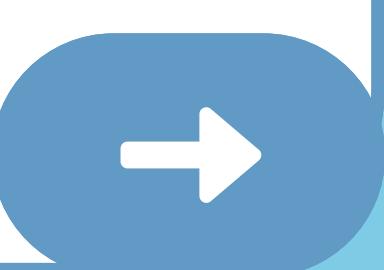


...

What weather  
does this  
symbol  
forecast?

Answer:

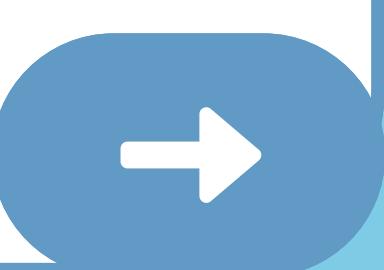
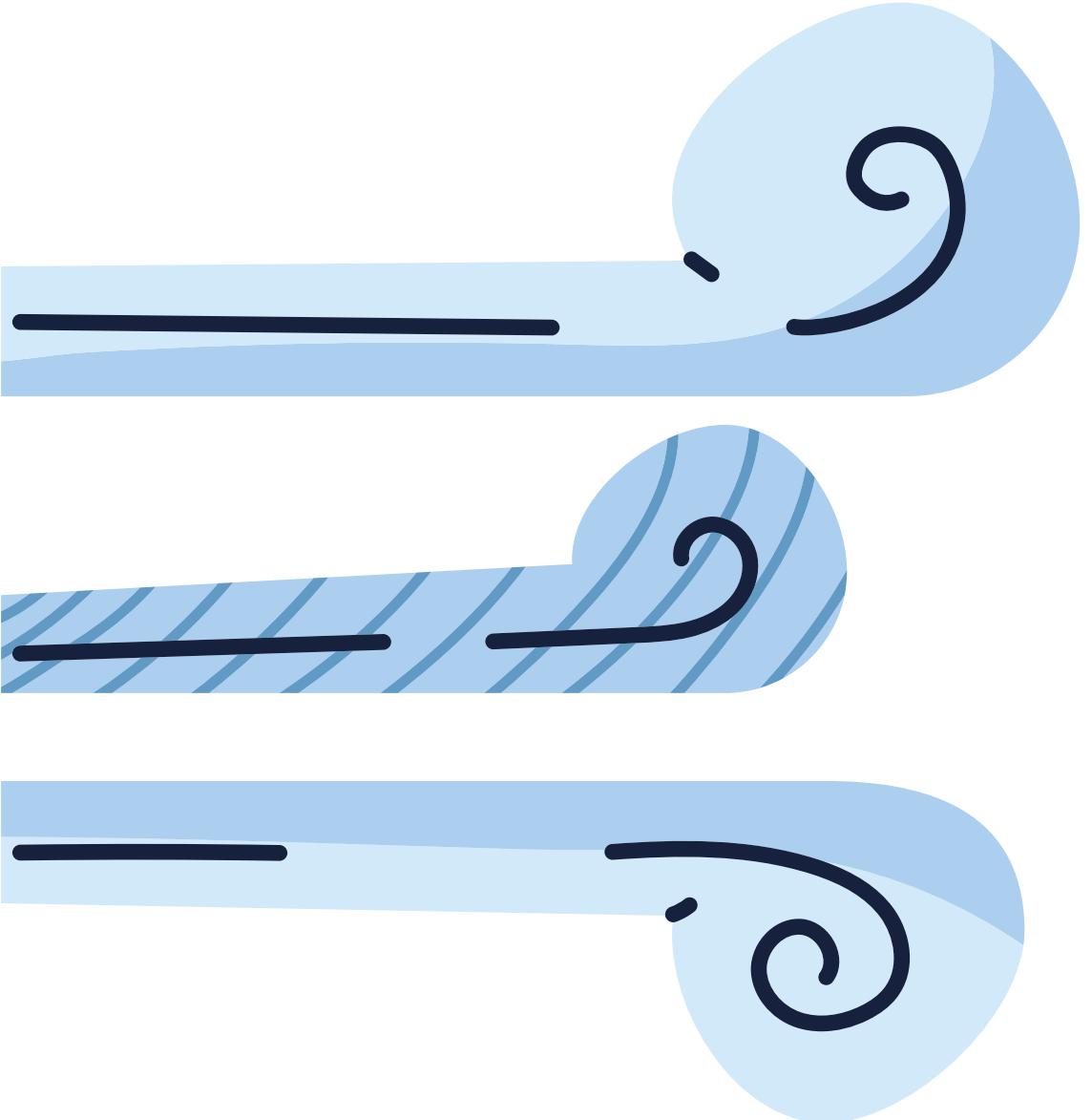
s n o w



...

What weather  
does this  
symbol  
forecast?

Answer:

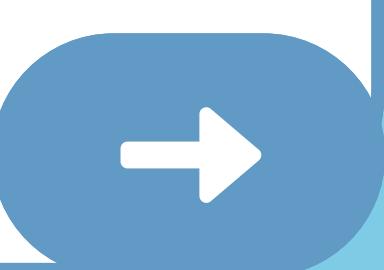
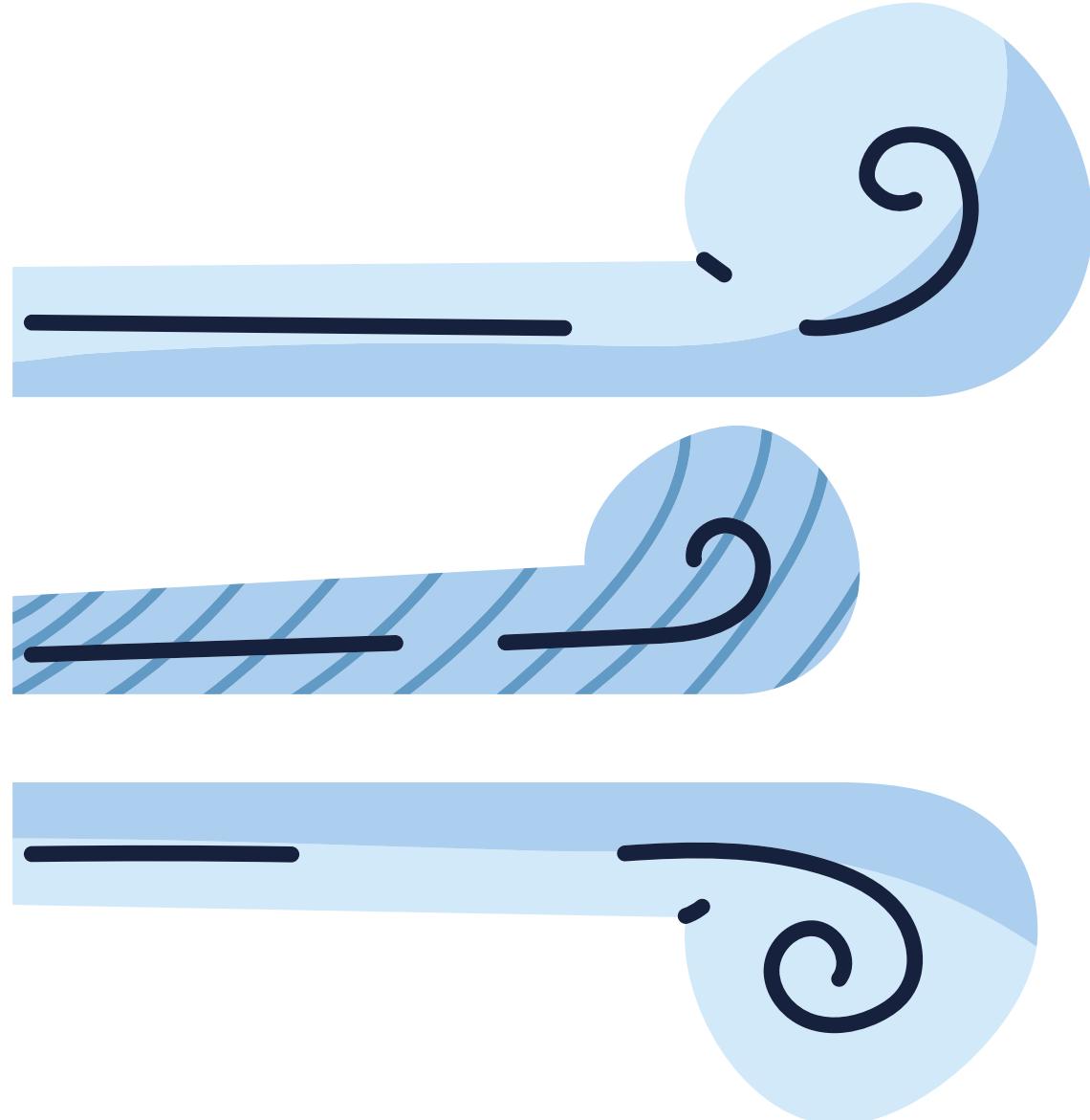


...

What weather  
does this  
symbol  
forecast?

Answer:

w i n d y



...

**What weather  
does this  
symbol  
forecast?**

**Answer:**

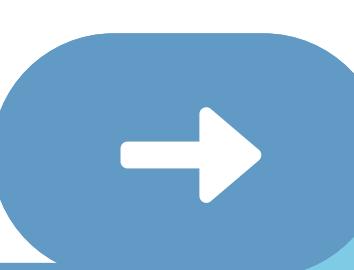


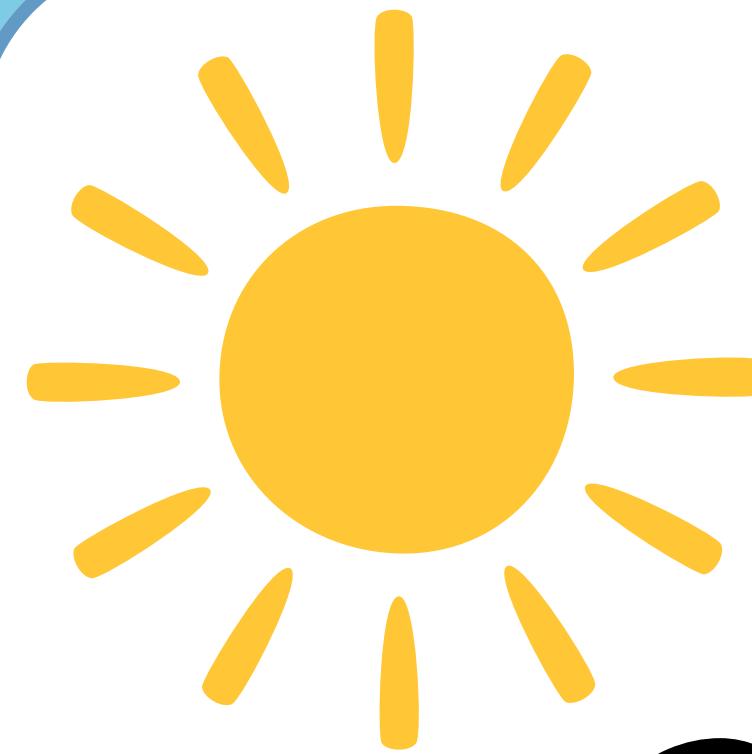
...

What weather  
does this  
symbol  
forecast?

Answer:

f o g





...

# Congratulations!

Teacher Olivia Wilson



可以從這邊拿圖案(?)

