



WEATHER FORECAST

B1228006 鄭晔薰

B1228022 梁釗豪

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>



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

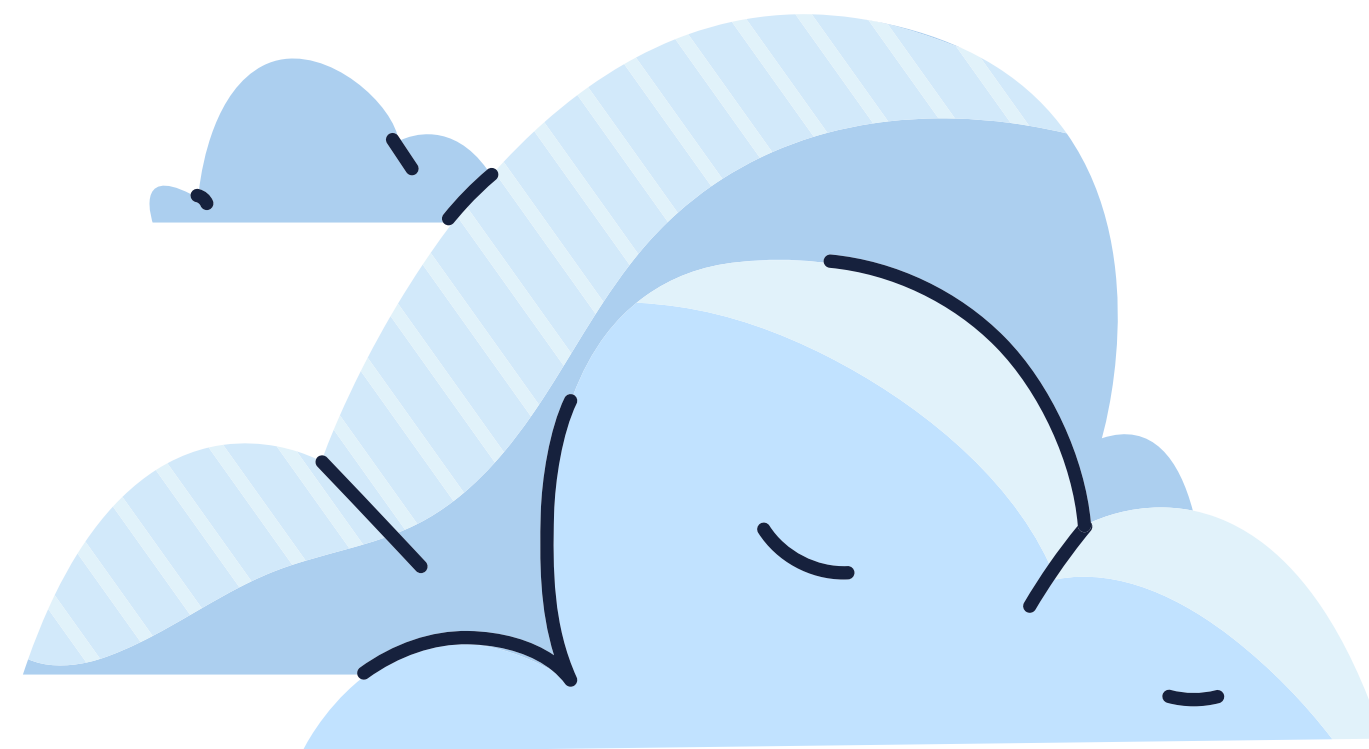


	Date	Location	MinTemp	MaxTemp	Rainfall	Evaporation	Sunshine	WindGustDir	WindGustSpeed	WindDir9am	...	Humidity9am	Humidity3pm	Pressure9am	Pressure3pm	Cloud9am	Cloud3pm	Temp9am	Temp3pm	RainToday	RainTomorrow
0	2008-12-01	Albury	13.4	22.9	0.6	NaN	NaN	W	44.0	W	...	71.0	22.0	1007.7	1007.1	8.0	NaN	16.9	21.8	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



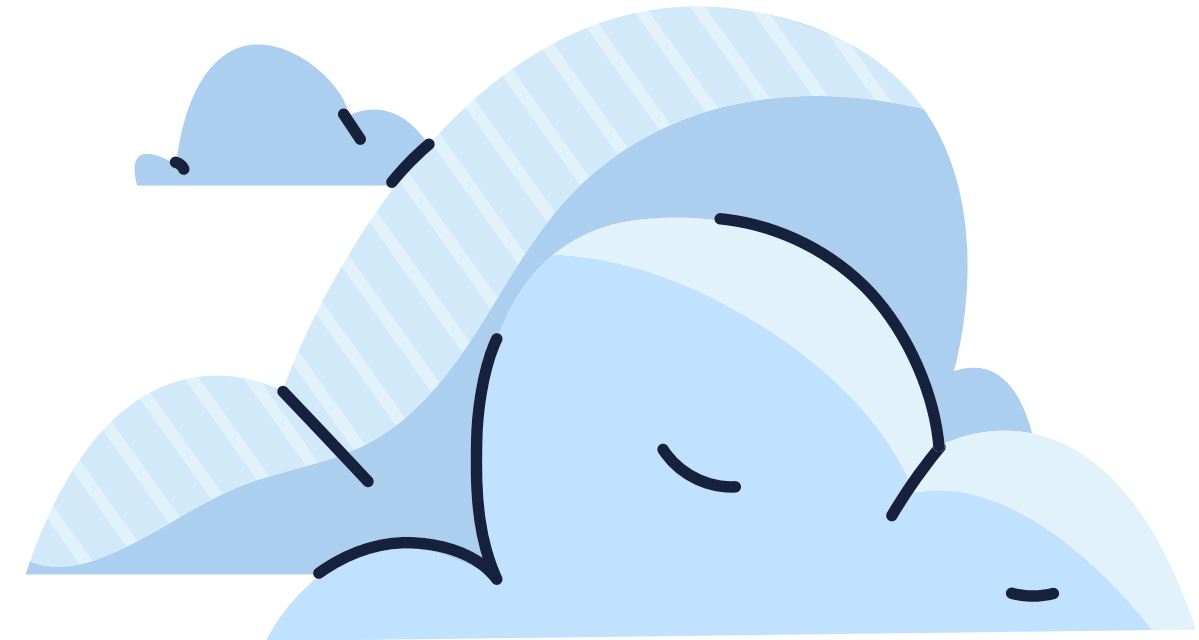
模型構建與評估

- 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。



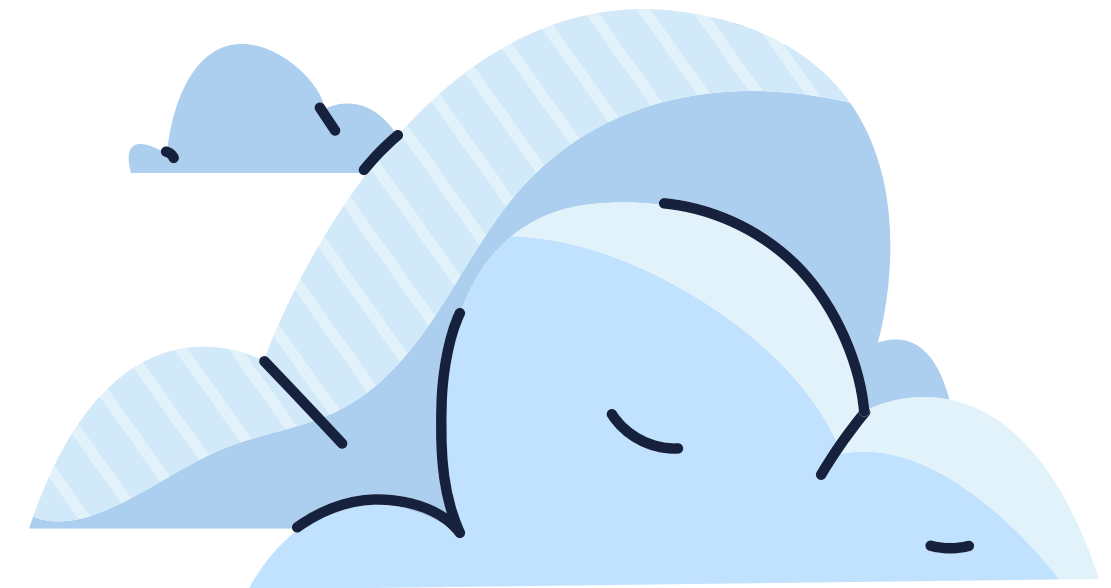
訓練策略與優化

- 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



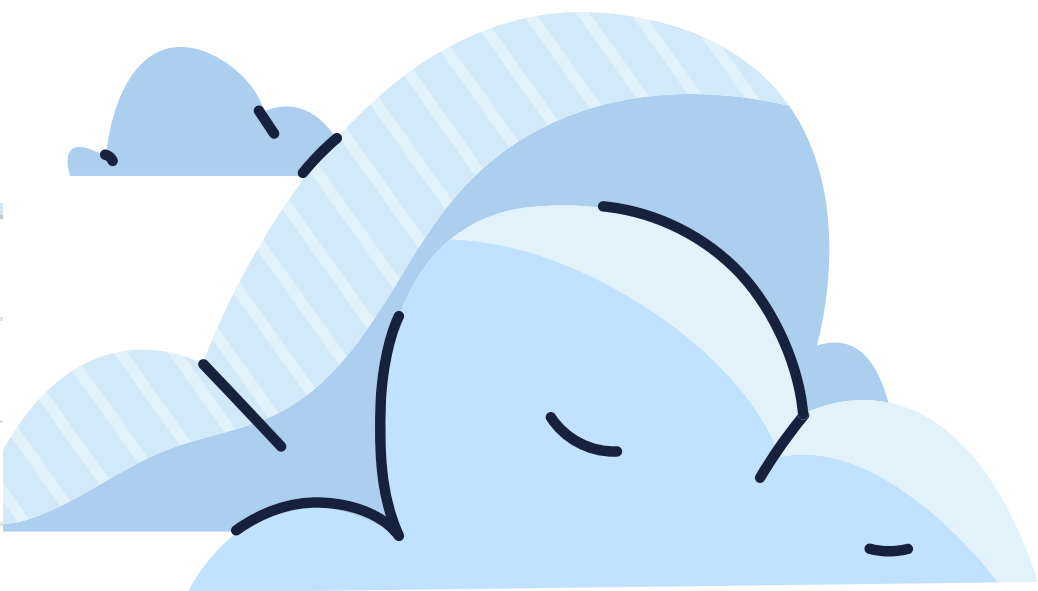
訓練策略與優化

- 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

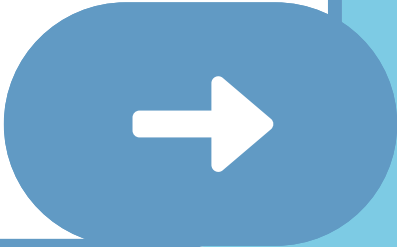


混淆矩陣:

[[11641 (TN) 1019 (FP)]
[1351 (FN) 2255 (TP)]]

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：

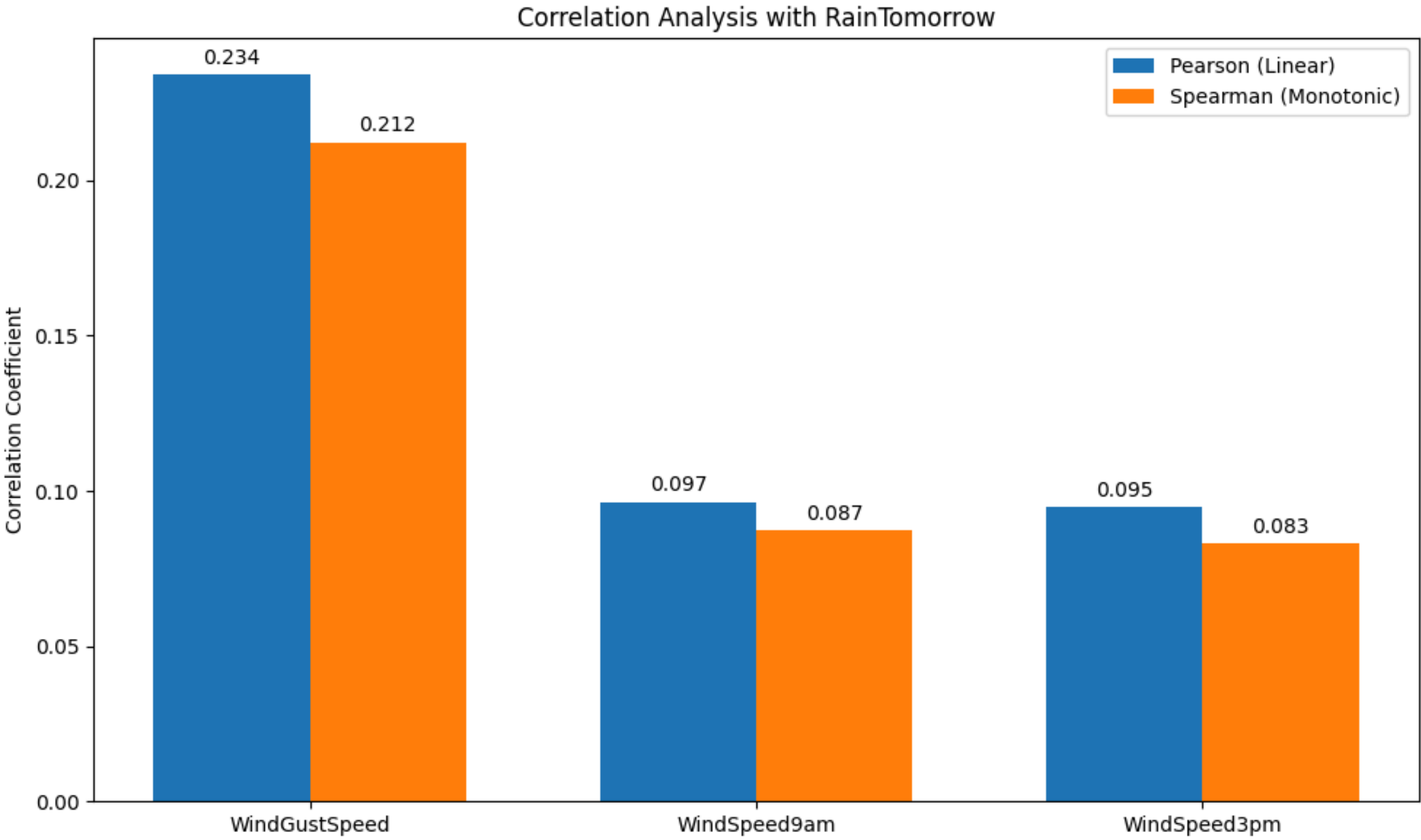
- 皮爾遜係數(線性)
- 斯皮爾曼係數(單調)

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





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



資料來源

預設(API)
OpenWeatherMap
使用者手動微調

資料處理

特徵工程
數據標準化
One-Hot編碼
處理地點與月份

核心模型

模型：
Random Forest
Classifier
(隨機森林分類器)
閾值：0.515

輸出結果

降雨機率 (%)
視覺化天氣圖示
與建議



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)
MinTemp	API 獲取 / 手動	最低溫 MinTemp (°C)	OWM API 的 temp_min
MaxTemp	API 獲取 / 手動	最高溫 MaxTemp (°C)	OWM API 的 temp_max
Rainfall	API 獲取 / 手動	降雨量 Rainfall (mm)	OWM API 的 rain (3h 數據)
Temp9am	API 獲取 / 手動	9點溫度 Temp9am (°C)	OWM API 的即時溫度 temp
Humidity9am	API 獲取 / 手動	9點濕度 Humidity9am (%)	OWM API 的即時濕度 humidity
Pressure9am	API 獲取 / 手動	9點氣壓 Pressure9am (hPa)	OWM API 的即時氣壓 pressure
WindSpeed9am	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)
WindDir9am	API 獲取 / 手動	9點風向 WindDir9am	OWM API 的風向角度轉換為羅盤方向
Cloud9am	API 獲取 / 手動	9點雲量 Cloud9am (%)	OWM API 的雲量百分比 all
Sunshine	API 獲取 / 手動	日照時數 Sunshine (hr)	根據日出/日落時間戳計算
WindGustSpeed	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
RainToday	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
Evaporation	手動輸入	蒸發量 Evaporation (mm)	預設值 5.0，需手動調整
WindDir3pm	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)
WindSpeed3pm	預設 / 手動	3點風速 WindSpeed3pm	預設與 9am 風速相同，可手動調整
Humidity3pm	衍生計算 / 手動	3點濕度 Humidity3pm (%)	預設：9am 濕度
Pressure3pm	預設 / 手動	3點氣壓 Pressure3pm (hPa)	預設與 9am 氣壓相同，可手動調整
Cloud3pm	預設 / 手動	3點雲量 Cloud3pm (%)	預設與 9am 雲量相同，可手動調整
Temp3pm	預設 / 手動	3點溫度 Temp3pm (°C)	預設：使用當天 MaxTemp
WindGustDir	預設 / 手動	最大陣風方向 WindGustDir	預設與 9am 風向相同，可手動調整
Location	Gradio 選項	地點 Location	預設：坎培拉，如果api沒有的地方改爲鄰近的
Month	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

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

點擊展開：進階調整與所有特徵 (總共 16 個進階欄位)

開始預測

4. 預測結果

模型預測概況



會下雨 (Rain)

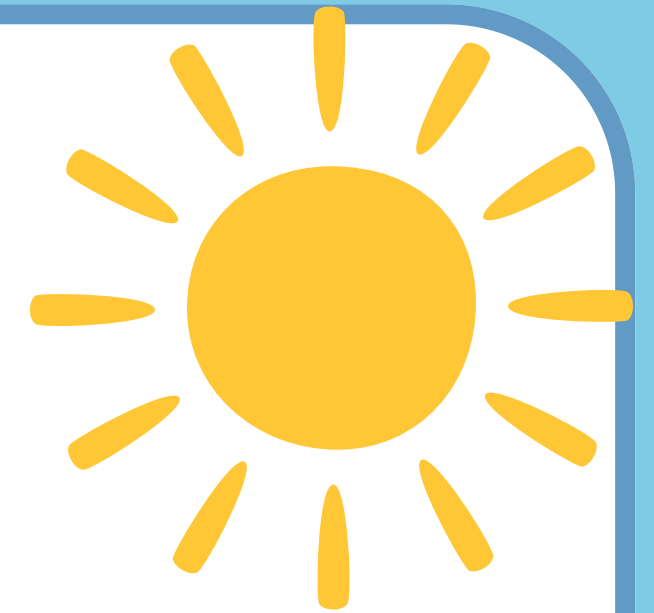
下雨機率 (%)

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)

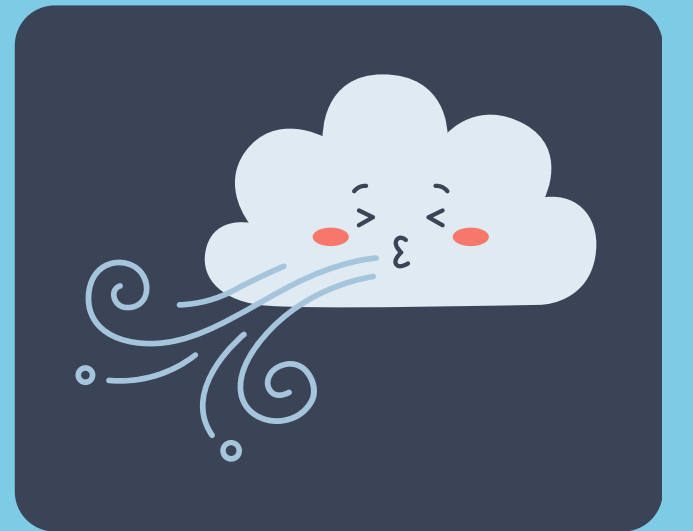
code:

[https://colab.research.google.com/drive/1SDNnLJZnidgbM22fJv7kSQUbjrDCvFC_?](https://colab.research.google.com/drive/1SDNnLJZnidgbM22fJv7kSQUbjrDCvFC_?usp=sharing)
[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)



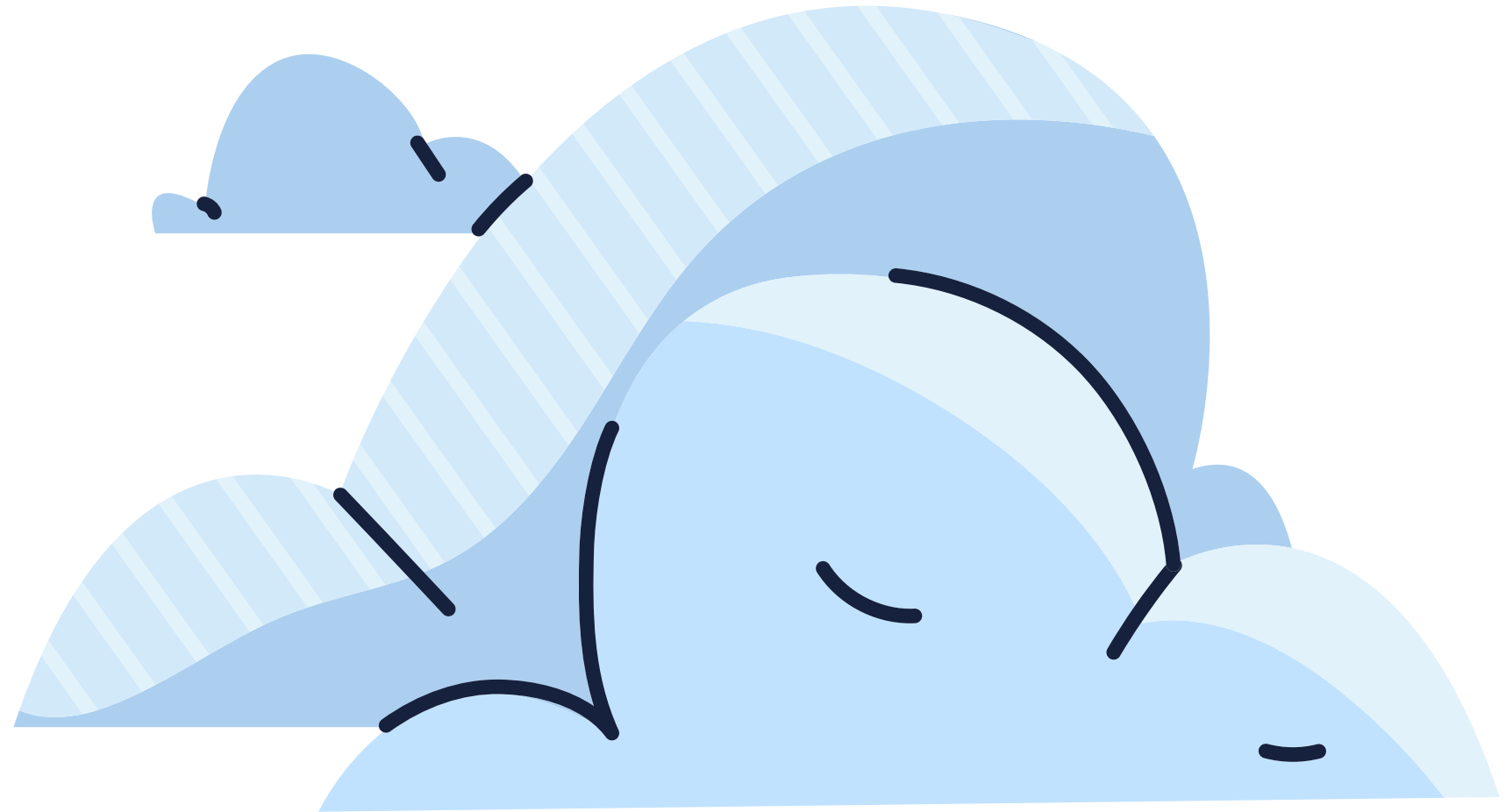
Thank you



...

What weather
does this
symbol
forecast?

Answer:

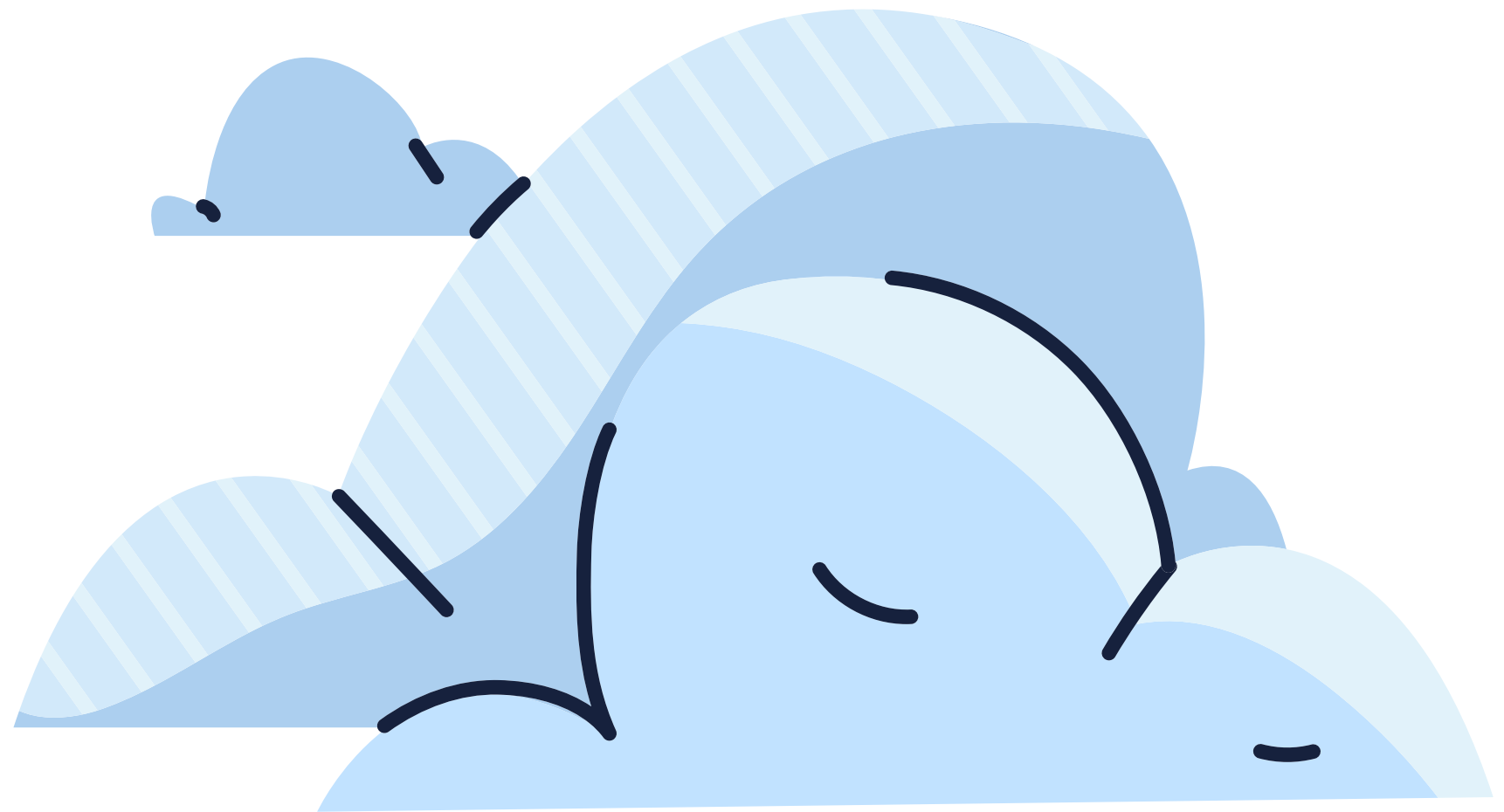


...

What weather
does this
symbol
forecast?

Answer:

c l o u d y



...

What weather
does this
symbol
forecast?

Answer:

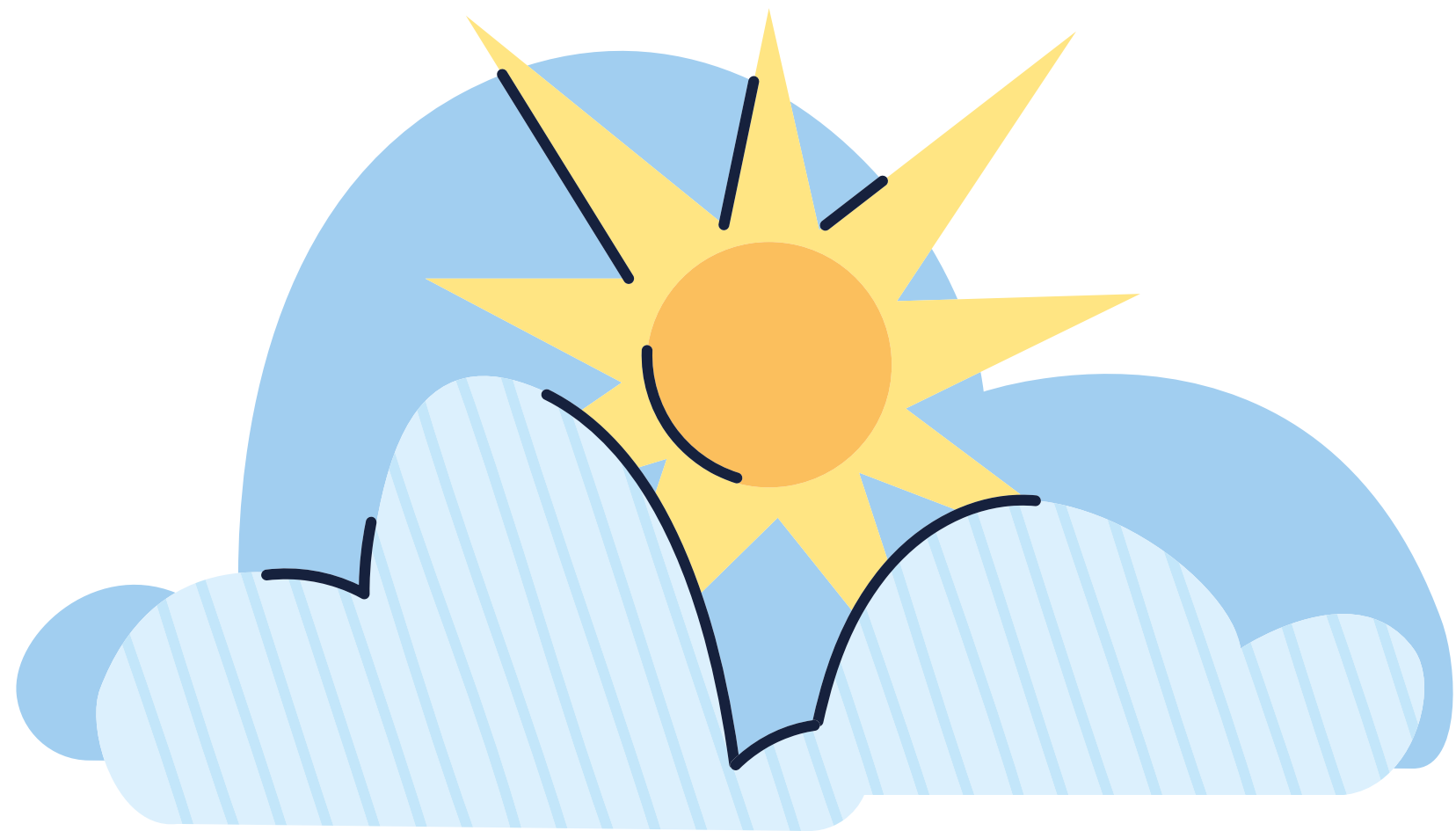


...

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

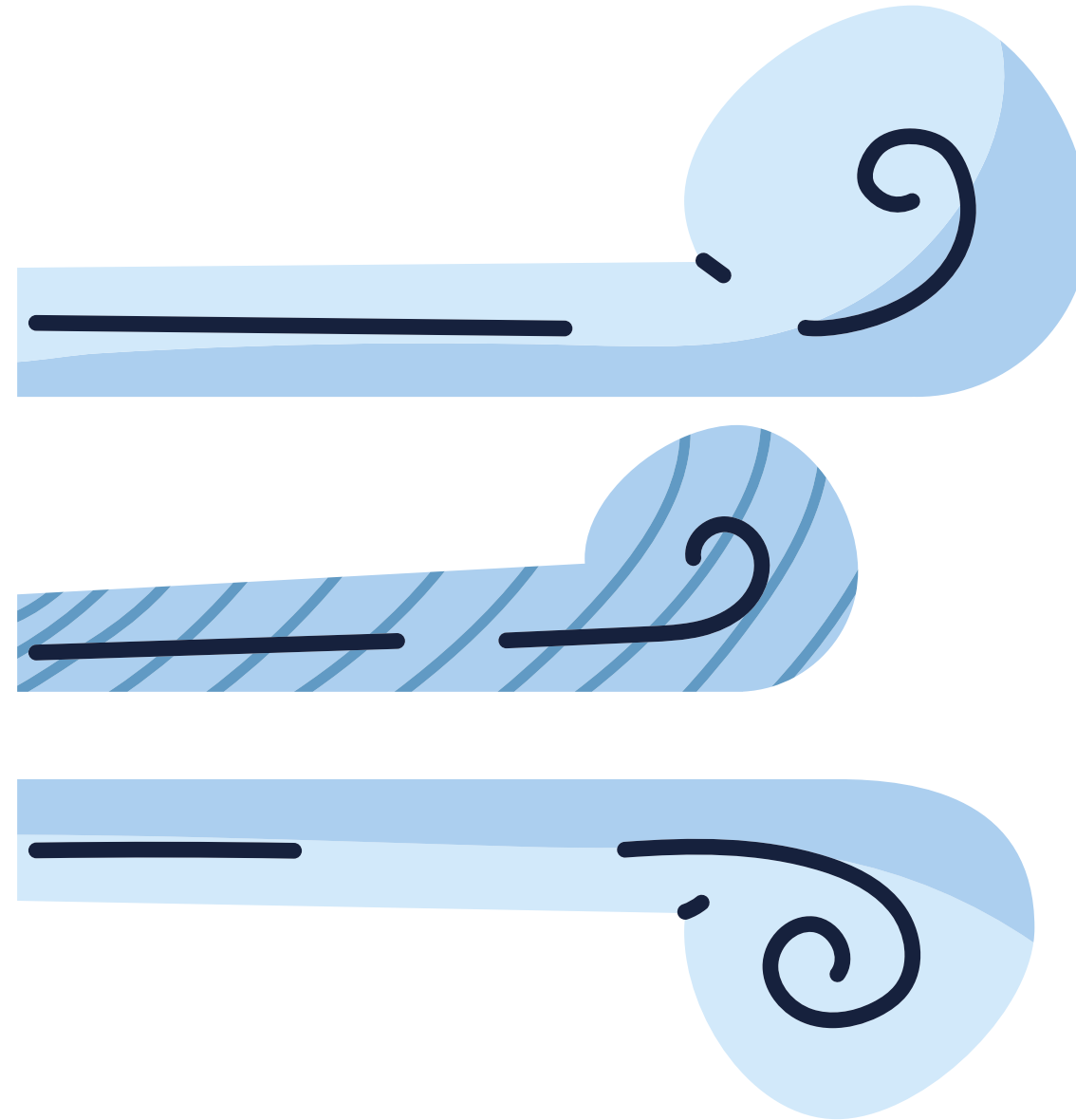
w



...

What weather
does this
symbol
forecast?

Answer:

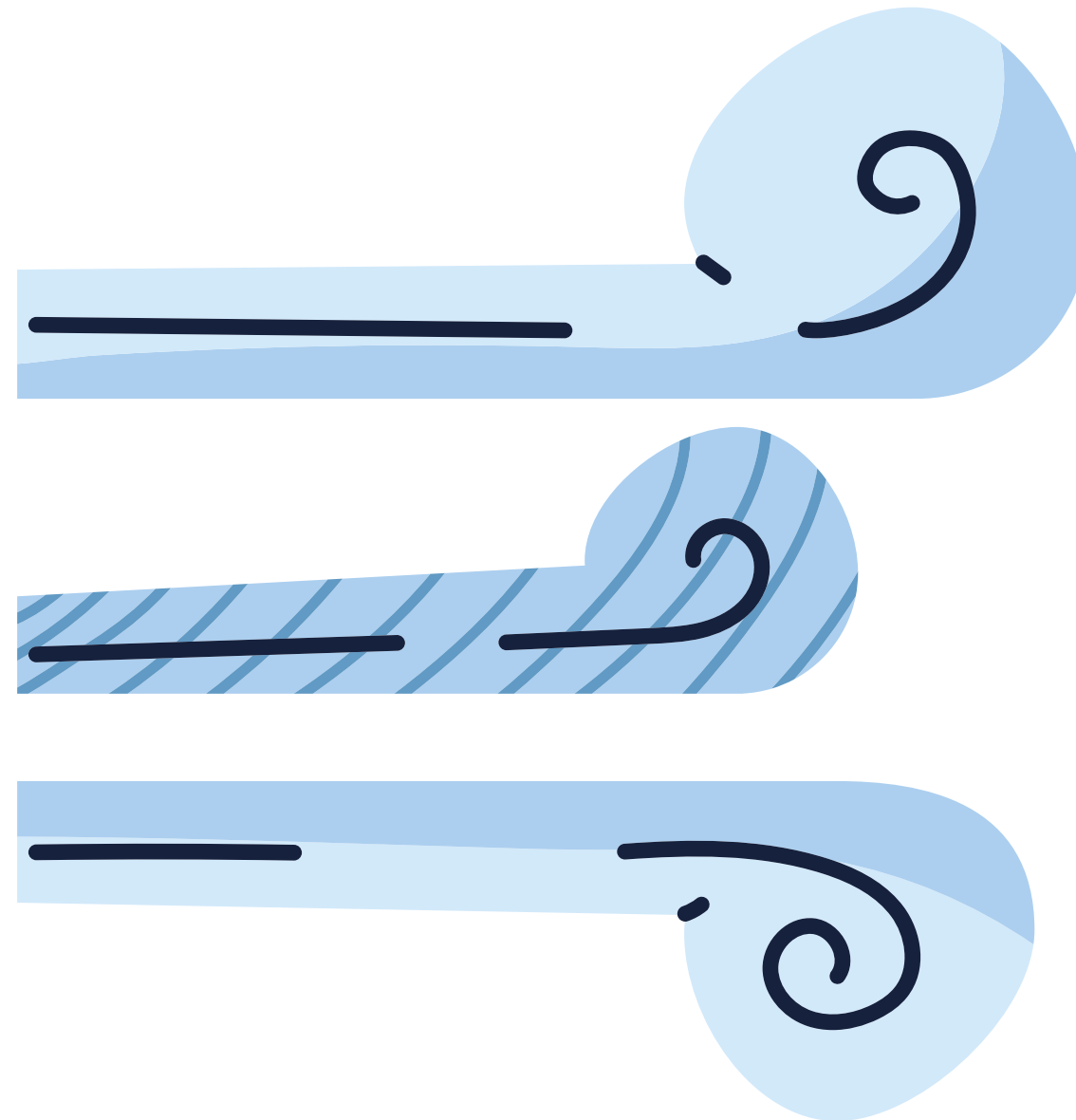


...

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(?)

