



6. Time Series



Data Structure

橫斷面

Cross-sectional data

彼此獨立

	GDP	Unemployment rate
Taiwan	15.8	3.6
Japan	35	4.3
Korea	24	5.6
.....		

縱斷面 Longitudinal data

前後
相關性
大

	GDP	Unemployment rate
2015	12.3	3.6
2016	14.2	3.2
2017	11.5	2.6
.....		

Panel data




有橫斷面和縱斷面的特性

		GDP	Unemployment rate
Taiwan	2015	15.8	3.6
Japan	2015	35	3.2
Korea	2015	24	2.6
.....			
Taiwan	2016	16.4	3.9
Japan	2016	31	4.0
Korea	2016	22	4.1
.....			

資料型態 × 模型選擇對照表

資料型態	資料描述	適合的模型類型	常見用途
橫斷面資料 (Cross-sectional)	不同個體在單一時間點的資料 (各客戶、各商品、各事件)	<ul style="list-style-type: none">標準監督式學習 (分類、回歸)	客戶預測、 房價預測、 分類任務
縱斷面資料 (Time-series)	同一個體跨多個時間點的資料 (一家公司多年月營收)	<ul style="list-style-type: none">時間序列模型 (ARIMA、Prophet)類神經網絡 (LSTM、GRU)	股票價格、 天氣預測、 銷售趨勢分析
面板資料 (Panel Data)	多個個體 × 多個時間點 (多家公司多年月銷售)	<ul style="list-style-type: none">混合型結構建模 (個體間差異 + 時間趨勢)	公司績效追蹤、 用戶行為追蹤

資料型態 × 模型選擇對照表

-  如果資料「每筆獨立、沒有時間性」→ 用標準的 **監督式機器學習** 就好！
-  如果資料「有時間變動」→ 優先考慮用 **時序模型**。
-  如果資料「同時有不同個體又有時間順序」→ 必須做 **Panel分析**。

小提醒

大部分機器學習假設資料是橫斷面型態；
但當資料「有時間順序」時，必須切換成時間序列或Panel思維。



Method

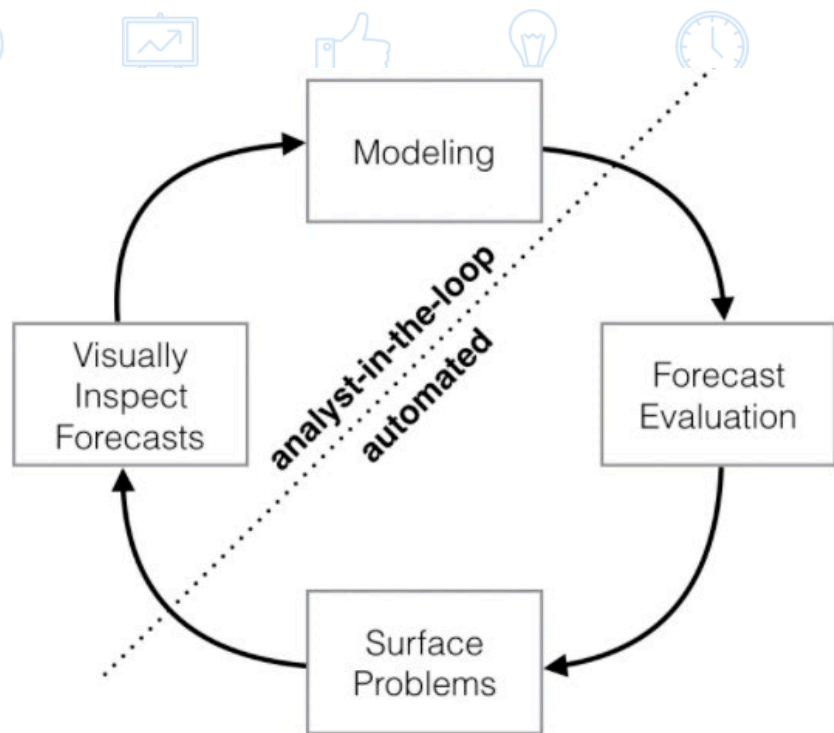
Prophet

- Prophet 是一個由 Facebook 發表的開源代碼庫
- 單變量時間序列預測
- 支援 Python 和 R 語言

優點：

1. 模型、參數的選擇較傳統時序經典算法直觀。
2. 只要準備好日期和數值，Prophet就能快速建立預測模型。
3. 提供讓分析師、領域專家能根據經驗法則設定的參數：例如歷史週期、特殊節日的日期等。

Prophet



1. 用具有參數可解釋性的模型對時間序列進行建模 [Modeling]，對時序數據進行預測。
2. 用baseline的結果來衡量現有模型的預測效果 [Forecast Evaluation]。
3. 當模型效果較差或者需要人工干預的時候，會進行人工干預 [Surface Problems]。
4. 檢測預測結果並基於反饋調整模型 [Visually Inspect Forecasts]。





Prophet

核心特性

- 模型使用一個可分解的時間序列模型
- 主要由趨勢項 (trend) , 季節項 (seasonality) , 假期因素 (holidays) 和趨勢突變點(Changepoints)組成。

Prophet

核心特性

特性	說明
 趨勢 (Trend)	自動建模整體成長或下降趨勢，支援突變處理 (changepoints)
 季節性 (Seasonality)	模型內建週期變動 (年、月、週)，且可自訂特殊周期
 節日效應 (Holiday Effects)	可加入指定假期，模擬節日對資料的額外影響
趨勢突變 (Changepoints)	當趨勢突然改變時，Prophet會自動捕捉並調整模型
 黑盒式但可調整	預設簡單易用，但也允許高階自訂 (如季節性週期數、changepoint 數量等)

Trend × Seasonality × Holiday × Changepoints = 完整可解釋的預測模型！

Prophet

適合的資料

適合的時間序列資料：






- 有**清晰趨勢**的資料（例如：訂閱數逐年增加）
- 有**明顯季節性**的資料（例如：每週五網站流量高峰）
- 含有**異常事件**但整體趨勢仍可分辨的資料（例如：促銷日、突發疫情）

⚡ 小提醒

- Prophet 預設假設資料中有「**穩定且可拆解的模式**」（趨勢+季節性），如果資料非常隨機或無週期性，預測效果會下降。
- 適合做「中短期」的預測，長期結構變化較大的問題需要進階建模。

Prophet

應用領域

應用領域	預測重點	Prophet的優勢
 商業銷售預測	趨勢成長 / 季節銷售高峰	自動建模趨勢+季節性+節日效應
 使用者活躍度分析 (DAU/MAU)	每週、每月週期波動；新功能影響	週期性建模+突變點偵測
 網站/APP流量預測	每週流量模式+行銷活動高峰	支援假期設定+異常點容忍
 金融交易量波動預測	交易量趨勢、公告日波動	自動偵測changepoints，適應波動性
 商品庫存/需求預測	季節性需求+庫存預測	快速調整季節性+應對突發需求

有趨勢、有季節性、有突變點的資料，Prophet最拿手！

Prophet

優點

面向	說明
上手容易	資料需求簡單，只要有「日期 + 數值」即可建模
自動化高	自動辨識趨勢、季節性、假日效應，不需人工特徵工程
可解釋性好	清楚分離 trend、seasonality、holiday 成分，利於結果說明
容錯性強	能夠吸收突發異常 (changepoints)，不易因異常點毀壞整體預測
調整彈性	可以自定假期、自定季節性週期、自調changepoint 數量
適合商業應用	快速產生可交付的中短期預測結果，支援快速決策

Prophet

缺點

面向	說明
資料前提限制	假設資料有可拆解的「趨勢+季節性」結構 隨機性太高的資料效果不佳
長期預測偏弱	趨勢與季節性是外推，不是推論結構轉變，適合中短期預測 (半年 ~ 一年內較佳)
複雜互動性弱	無法直接建模多變數交互影響 (例如：多品類交叉影響)
高波動資料不適合	如果資料非常volatile (如即時股價波動) Prophet容易無法捕捉細緻動態變化
模型微調受限	相較於 ARIMA 或 LSTM 等模型，缺少更底層的手動控制細節

Prophet

總結

Prophet 適合「趨勢明顯 + 季節性強 + 中短期預測」的資料，
是商業快速應用和初期建模的最佳選擇，
但對於「高波動、無結構」資料，建議搭配更進階模型補強！



初學者 → **Prophet**



熟悉統計者 → **ARIMA**



資料量大 + 模式複雜 → **LSTM**



THANKS!