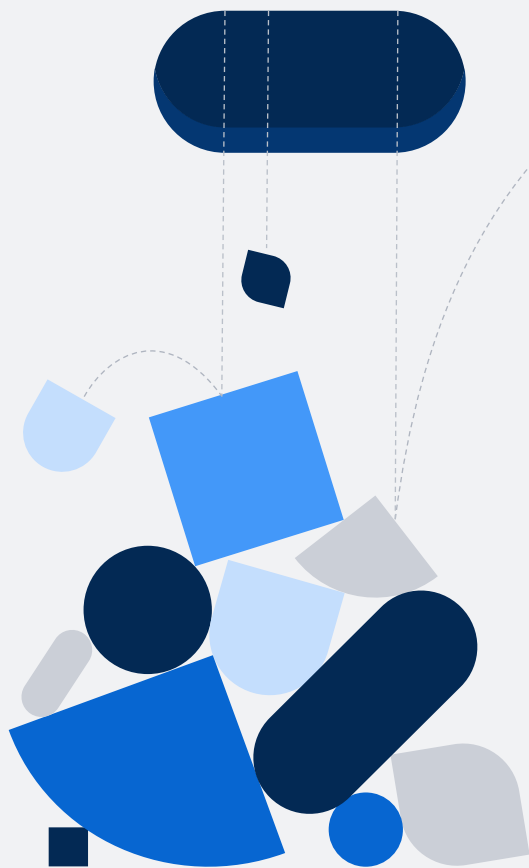


台中榮總醫院

SAS VIYA 智慧醫療應用推廣工作坊

SAS Taiwan



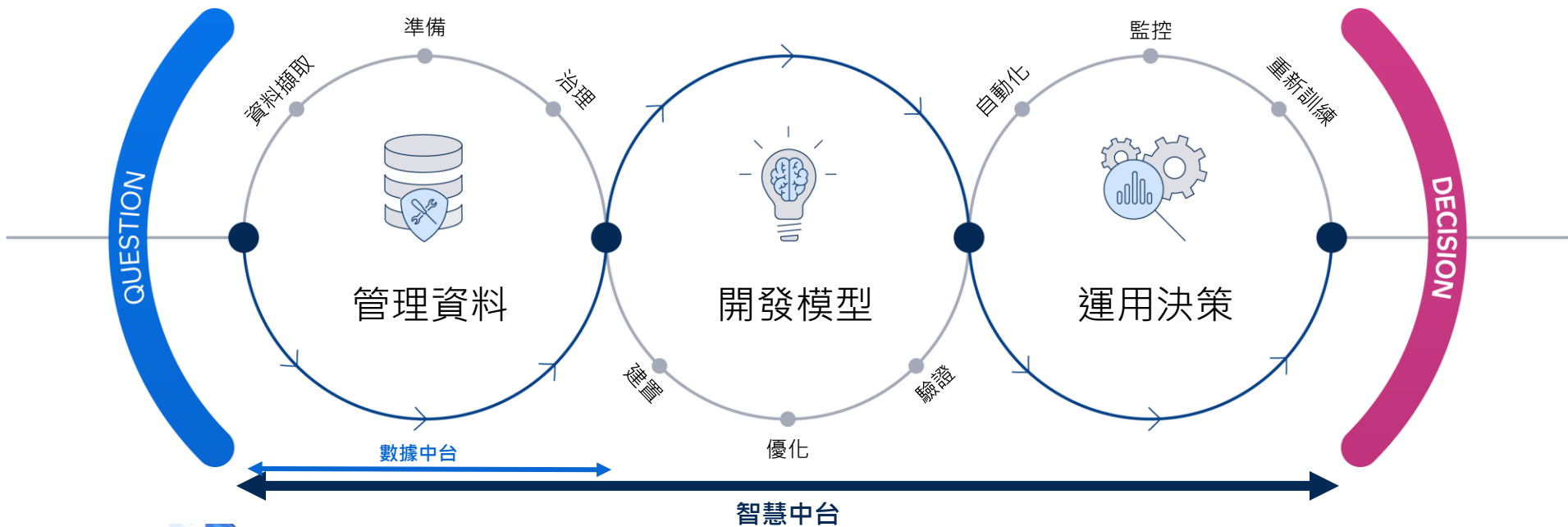


Topics

- SAS Viya 智慧中台
- 基礎 敘述性統計與圖表繪製
- 基礎 平均值檢定與卡方檢定
- 進階 Cluster Analysis & Sankey Plot
- 高階 AutoML，從模型建置到部屬應用
- 智慧醫療展望
- 原廠教育訓練與培訓課程資訊

SAS Viya 智慧中台

智慧中台，連接 AI 生命週期的每一個環節



資料工程師

建立可擴充的資料管道，提供可信賴的高品質洞察，以推進行動。



資料科學家

使用 SAS 的最佳 AI 功能建立和測試模型，將大型結構化和非結構化資料集轉換為分析見解。



AI 工程師

使用執行快速模型部署和強大模型治理所需要的工具，將分析從實驗室概念中，轉移到營運環境中。



資料分析師

透過建立使用者介面型為基礎的進階分析與機器學習，超越基本的BI功能，以創造更顯著的影響力。

智慧中台，連接 AI 生命週期的每一個環節

異質資料介接



隱私資料保護



資料品質與清整



互動式 BI 分析



整合 Python



AutoML



One-platform 容器化架構



跨環境部署 & CI/CD



Unified Data Access 輕鬆存取 100 種以上的資料源

龐雜的異質資料源

Unified Data Access

降低資料交換的檔案足跡
強化資料安全

Databases

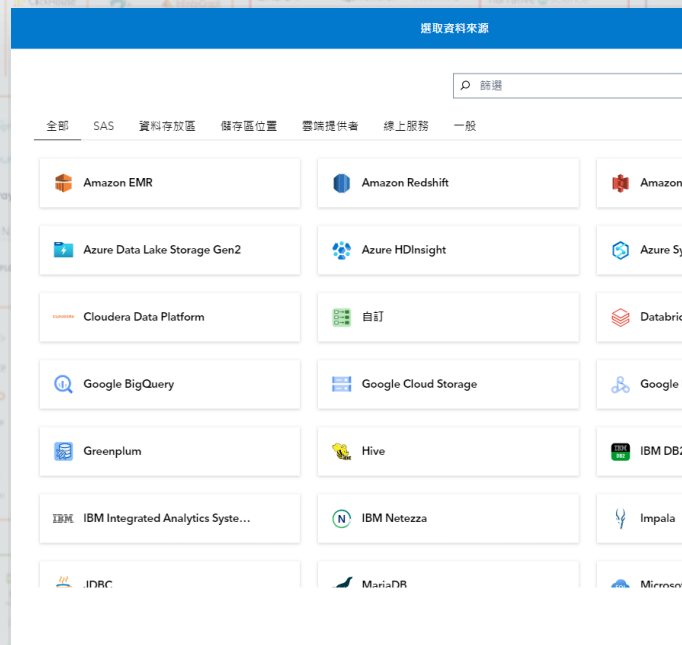
NoSQL

Open Formats

APIs

Cloud Data Hubs

Streaming Event (ESP)



Privacy Data Protection 轉換並重塑隱私資料

1. 資料館權限管理 Data Library Authorization

控管使用者或群組的 Create, Read, Update, Delete 權限

2. 資料表加密 Data Table Encryption

建立 SAS 加密資料表，僅能於 SAS 環境進行解密與應用

3. 資料欄位遮罩 Data Fields Masking

使用 Hashing Functions 對隱私欄位進行遮罩 (un-decryptable)

4. 資料欄位加擾 Data Fields Scrambling

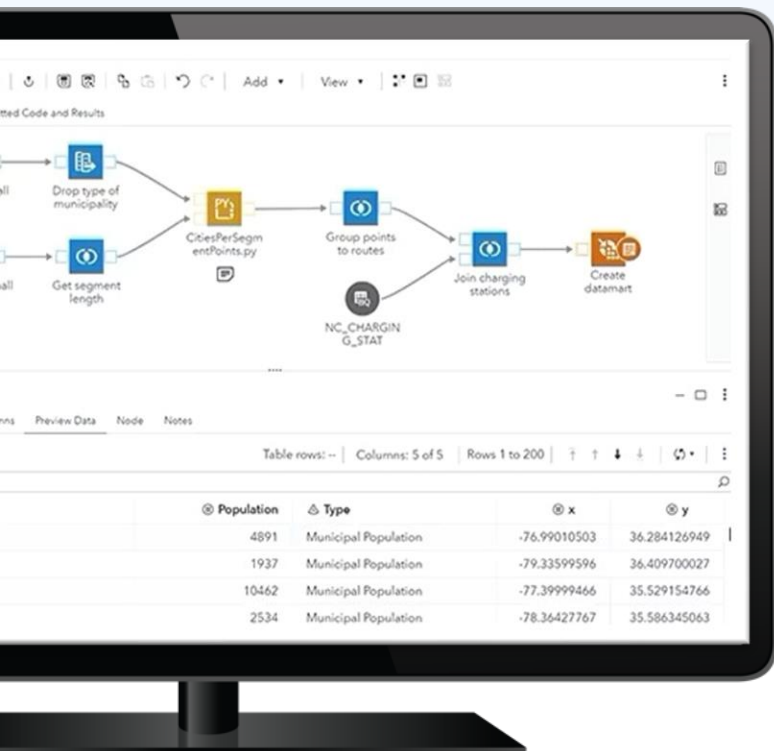
使用 bitwise 演算法對隱私欄位進行加擾轉換 (decryptable)

5. 資料合成 Synthetic Data Generation

使用生成式對抗網路 (GAN) 生成具備原始資料特性的模擬資料表

資料流程設計 將多樣的資料清整、分析，進行標準化與自動化

SAS Studio Flow Designer



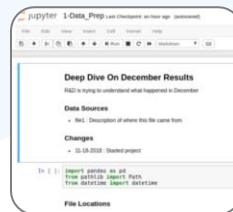
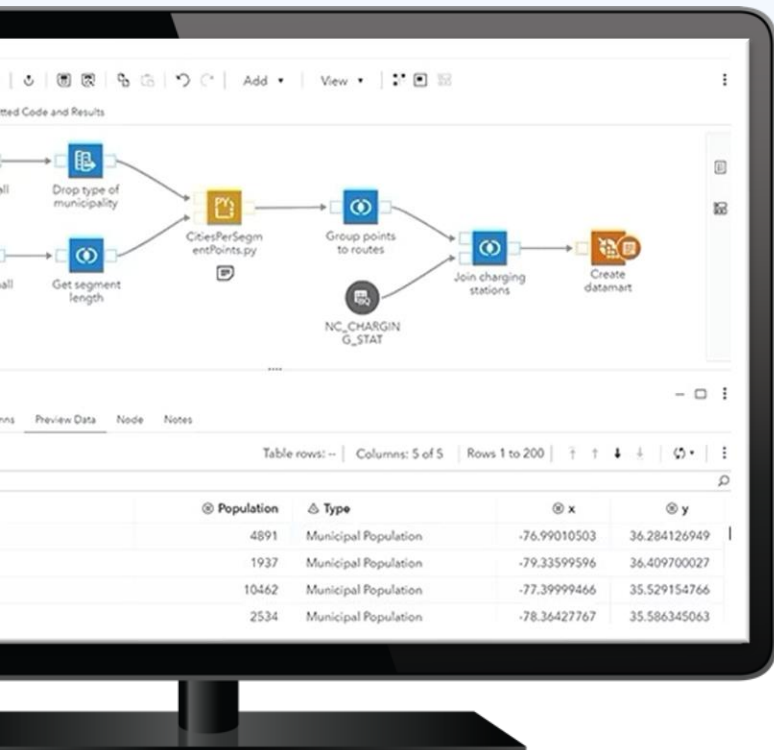
拖拉點選互動式介面

滿足 Low / No Code 資料流程開發

實現平民資料科學家

資料流程設計 將多樣的資料清整、分析，進行標準化與自動化

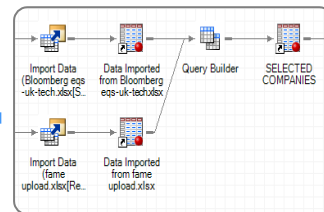
SAS Studio Flow Designer



Python



SAS Code



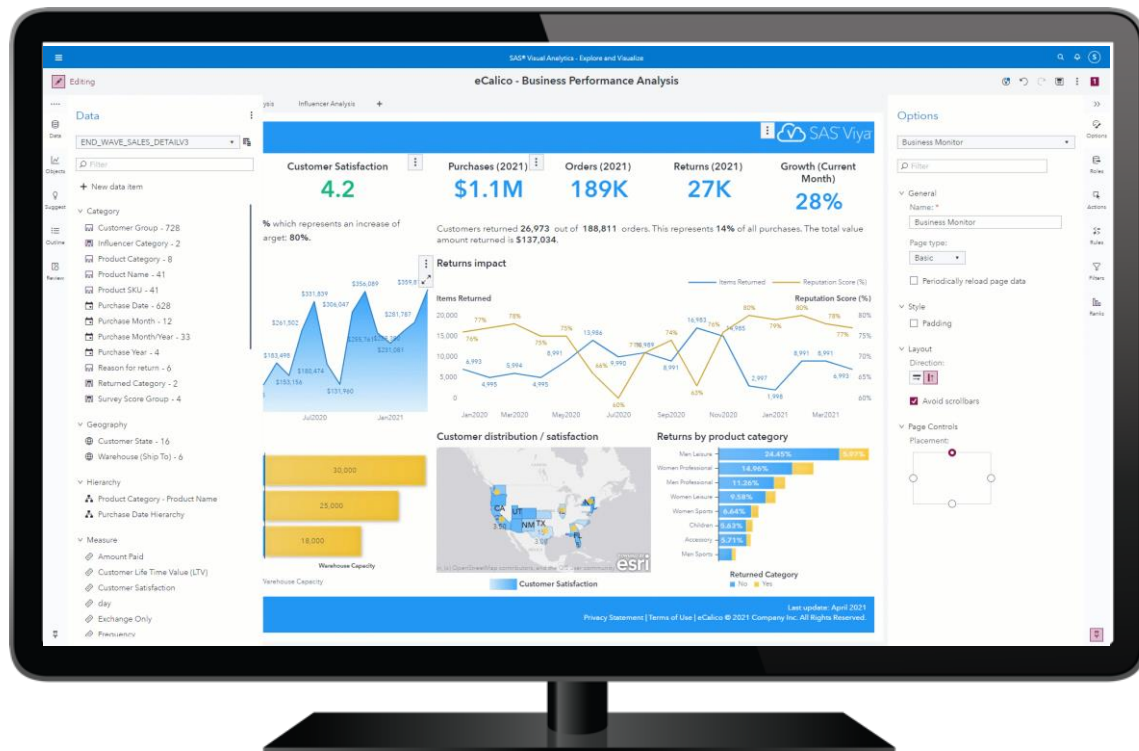
SAS EG

單一
雲平台彙總資料與程式碼資產

整合
Python / R / SAS Code 適合多種角色

視覺化互動分析 根據真實需求，快速建立與調整營運報表

SAS Visual Analytics



拖拉點選式畫布介面

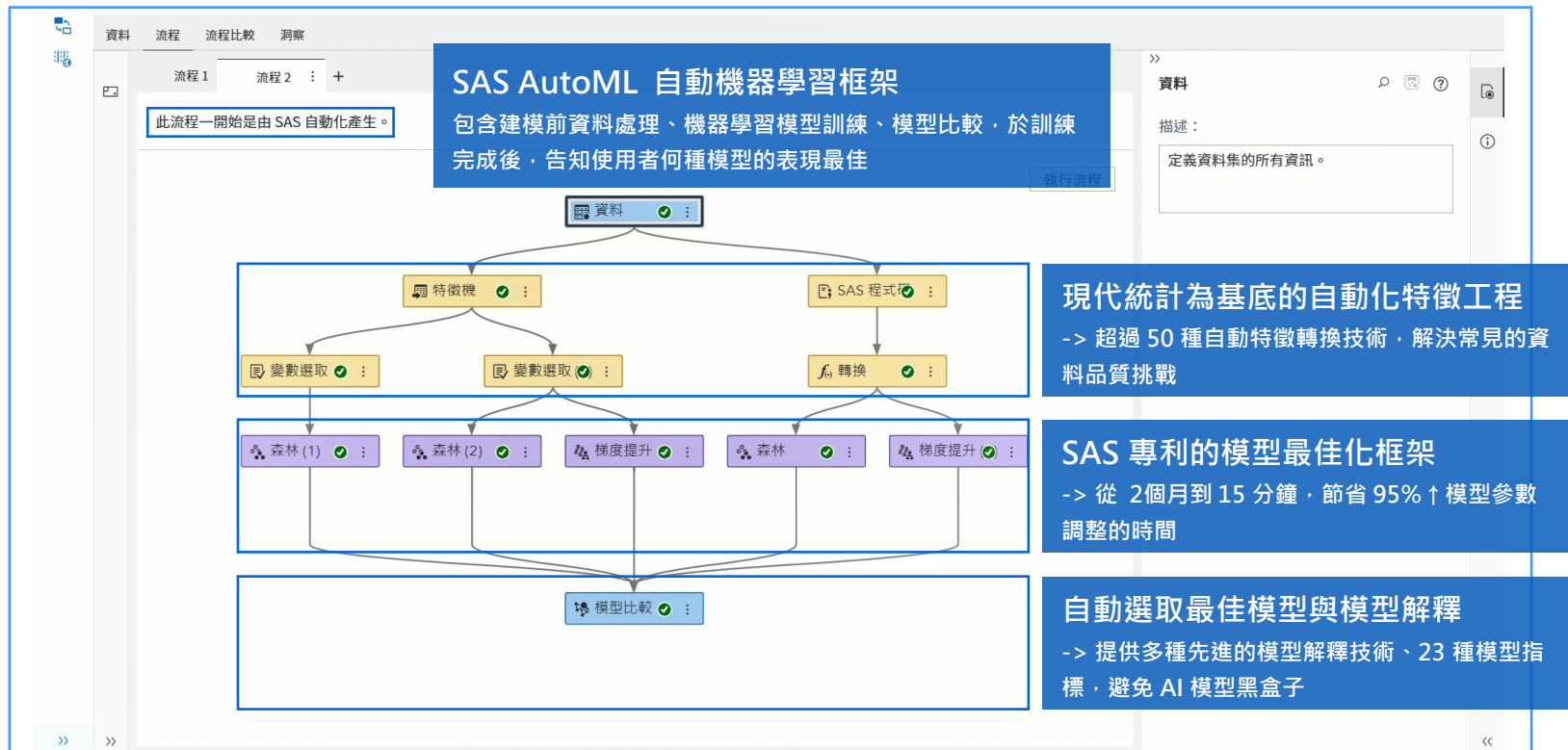
自由建立特徵變數

適切報表推薦功能

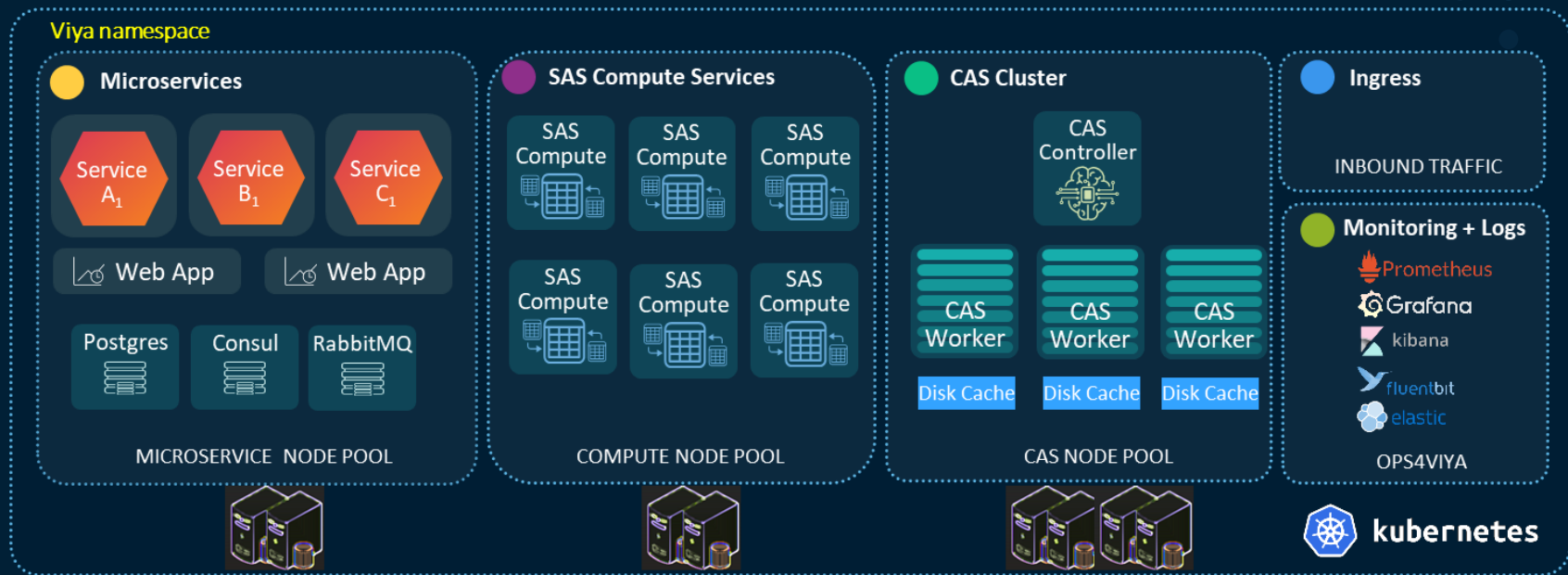
互動式機器學習建模

AutoML 降低資料科學門檻

SAS Model Studio | Low-code & 可擴展 | In-memory 平行化運算



SAS Viya 4 以容器為基礎的單一平台架構



● **Microservices**
網站UI/ AP 與系統資料庫

● **SAS Compute Services:**
SAS 程式執行環境

● **Ingress:**
HTTP/HTTPS 入口服務

● **CAS Cluster:**
In-memory HPC 運算引擎

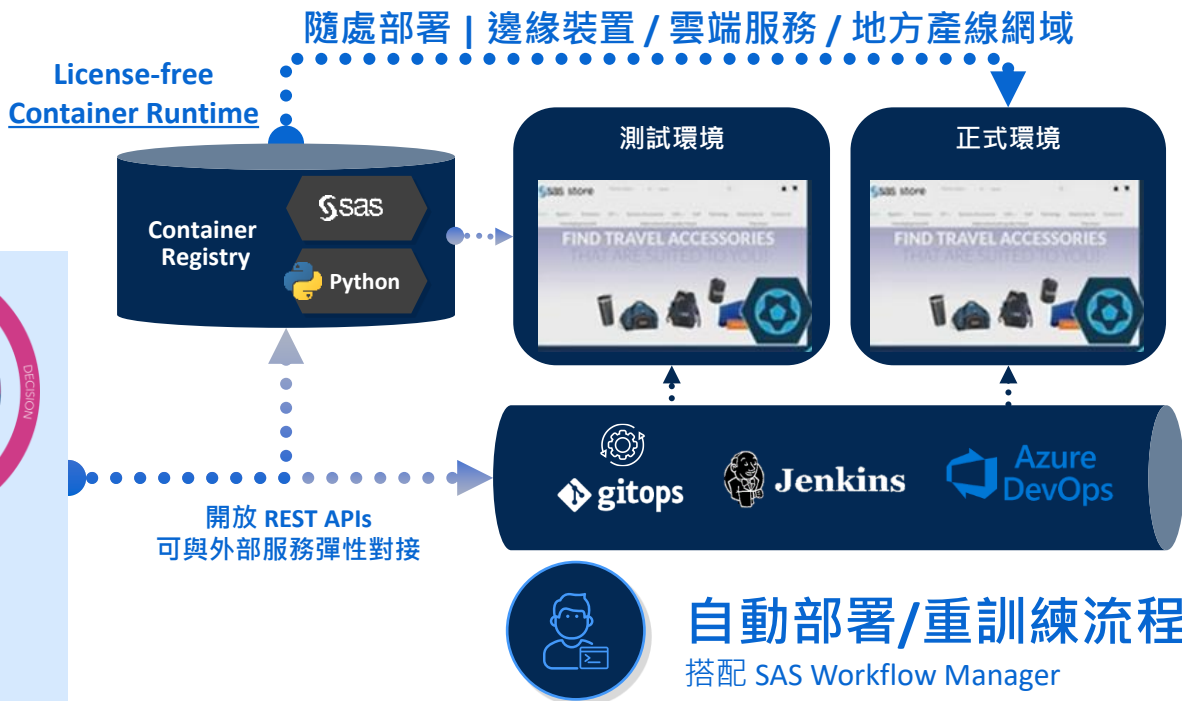
● **Monitoring + Logs:**
系統監控

數據驅動決策，落實分析營運化

SAS Model Manager | 自動化部署與重新訓練 | 開源整合與協作彈性

模型&決策管理服務

SAS Model Manager / Intelligent Decisioning
可同時管理 SAS 或 開源模型



本日工作坊將提及的要角們

✓ 分析生命週期

發現資訊資產

管理資料

準備資料

探索和視覺化

建置模型

管理模型

建置決策

共用與協作

開發程式碼和流程

SAS Information Catalog

SAS Data Explorer

SAS Data Studio

SAS Visual Analytics

SAS Model Studio

SAS Model Manager

SAS Intelligent Decisioning

SAS Drive

SAS Studio

- 資料圖表與報表繪製
- Cluster Analysis & Sankey Plot
- 即時建模與增強化分析

- Auto ML 自動化機器學習

- 管理模型 (SAS / Python)

- 資料處理流程
- 敘述性統計與假設檢定
- 自動化排程

基礎

敘述性統計與圖表繪製

The Summary Statistics Task

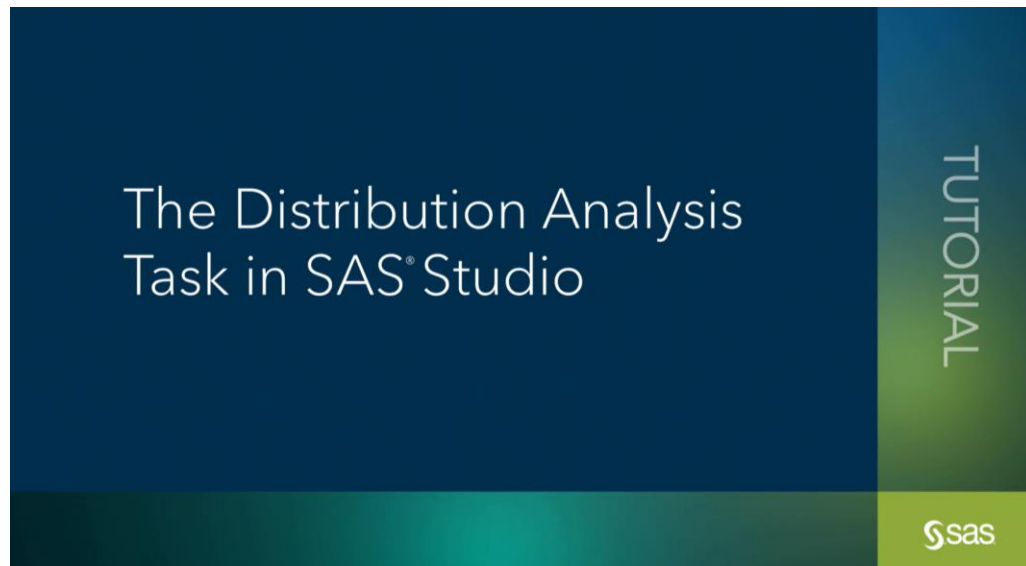


<https://video.sas.com/detail/videos/performing-statistical-analyses/video/5537540644001/the-summary-statistics-task-in-sas-studio?autoStart=true>

3:41

根據資料表欄位，執行敘述性統計任務，計算基礎統計量，並產生分組直方圖 (Histogram)。

The Distribution Analysis Task

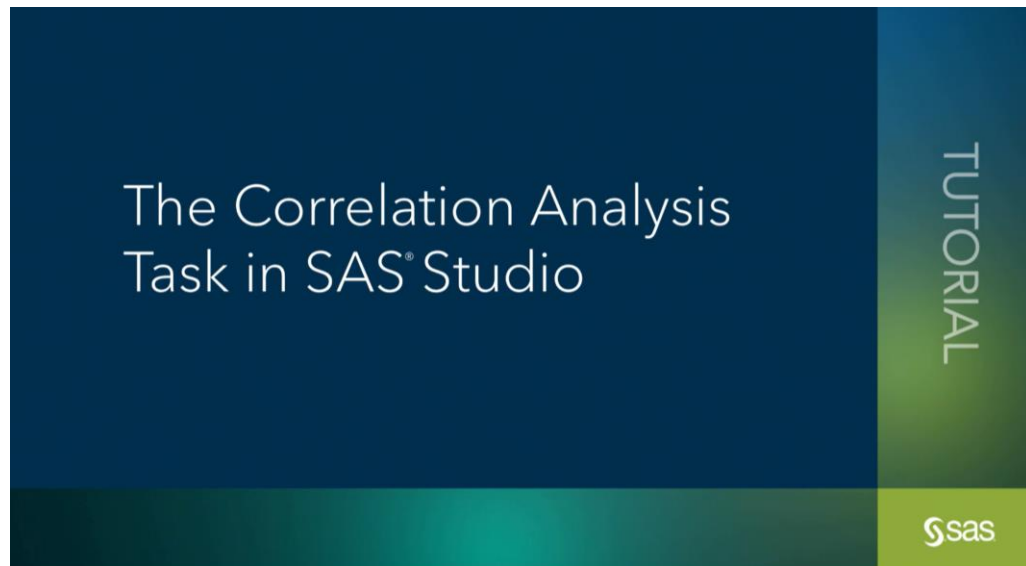


根據資料表欄位，檢定變數是
否符合高斯分配 (Gaussian
Distribution)。

<https://video.sas.com/detail/videos/performing-statistical-analyses/video/5537534214001/the-distribution-analysis-task-in-sas-studio?autoStart=true>

5:02

The Correlation Analysis Task



<https://video.sas.com/detail/videos/performing-statistical-analyses/video/5537540646001/the-correlation-analysis-task-in-sas-studio?autoStart=true&page=1>

4:45

根據資料表欄位，執行變數間的
線性相關性分析任務
(Test of Pearson Correlation
Coefficients)。

Visual Analytics Functionality List

表格

互動式表格

■ 清單表格

圖形

■ 文字雲

■ 比較時間序列圖

■ 平行座標圖

■ 目標長條圖

■ 向量圖

■ 折線圖

■ 步驟圖

■ 直方圖

基礎視覺化分析圖形

■ 相關矩陣

■ 散佈圖

■ 氣泡圖

■ 氣泡變化圖

■ 針狀圖

■ 排程圖

■ 盒鬚圖

■ 散佈圖

■ 測量儀器

■ 圓形圖

■ 數值序列圖

■ 熱圖

■ 蝶型圖

■ 樹狀圖

■ 點圖

基礎視覺化分析圖形

■ 雙座標軸長條折線圖

■ 雙座標軸長條圖

■ 雙座標軸時間序列圖

■ 關鍵值

Geo 地圖

■ Geo 折線

■ Geo 折線座標

■ Geo 座標

視覺化地理分析圖形

■ Geo 區域

■ Geo 等值線

■ Geo 圓形圖

■ Geo 群集

■ Geo 網路

控制項

互動式參數控制選項

■ 下拉清單

■ 文字輸入

■ 清單

■ 選擇

分析

■ 文字主題

■ 自動解釋

■ 自動預測

■ 自動分類

■ 路徑分析

■ 網絡分析

容器

■ 堆疊容器

■ 表格容器

■ 精確容器

■ 標準容器

內容

互動式嵌入功能

■ 工作表

■ 文字

■ 互動內容

■ 影像

■ Web 內容

統計

■ 決策樹

■ 無母數羅吉斯迴歸

■ 群集

■ 廣義加性模型

■ 廣義線性模型

■ 模型比較

互動式機器學習模組

■ 支援向量機

■ 因子分解機

■ 貝氏網路

■ 梯度提升

■ 隨機森林

■ 類神經網路

Creating a Basic Report



運用 SAS Viya 視覺化分析模組，
快速執行資料探索與互動式報
表製作。

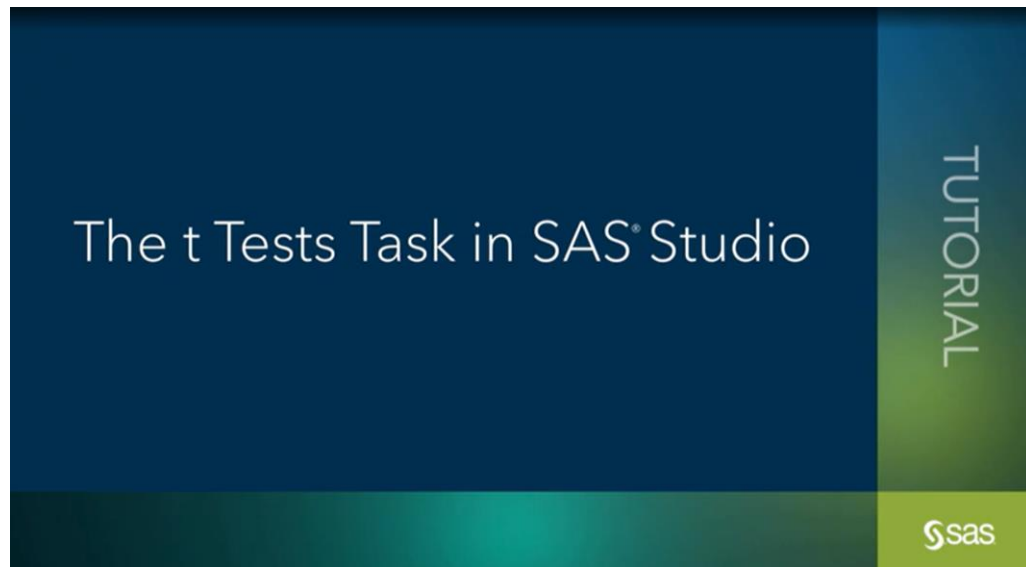
<https://video.sas.com/detail/videos/on-sas-viya-%7C-2023.06-and-later/video/6337992837112/creating-a-basic-report-in-sas-visual-analytics-2023.06-and-later?autoStart=true>

6:21

基礎

平均值檢定與卡方檢定

The t Tests Task



<https://video.sas.com/detail/videos/performing-statistical-analyses/video/5537545485001/the-t-tests-task-in-sas-studio?autoStart=true>

6:41 (pause 3:55)

根據資料表欄位，執行變數的
樣本平均數 t 檢定 (單樣本、雙
樣本與成對樣本)。

The t Tests Task: Hints

The t Tests Task in SAS® Studio

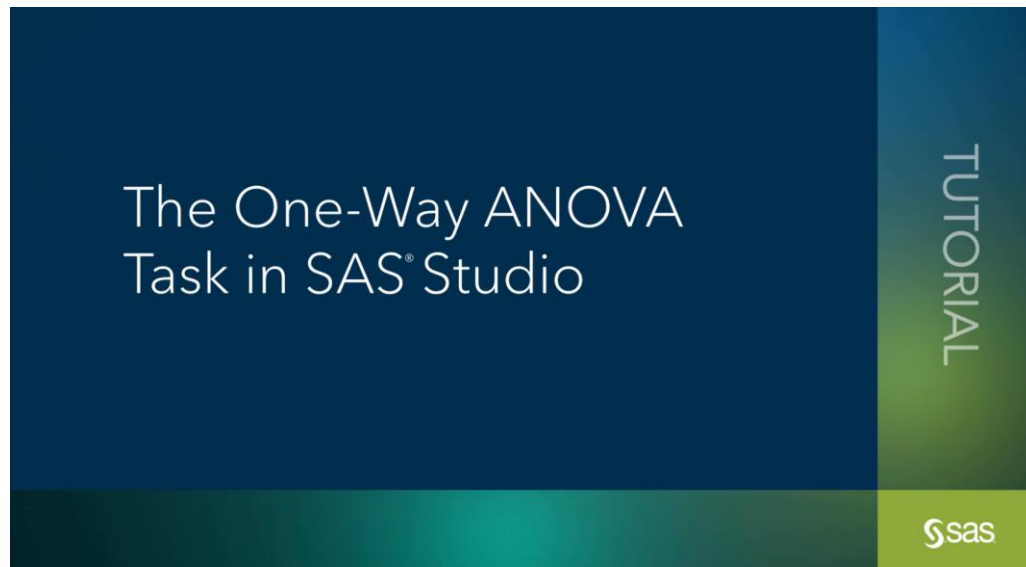
TUTORIAL

sas

Hints : 雙樣本平均數 t 檢定

1. 同值變異數檢定
2. 高斯(常態)分配配適度
3. 無母數假設檢定

The One-Way ANOVA Task



<https://video.sas.com/detail/videos/performing-statistical-analyses/video/5537529513001/the-one-way-anova-task-in-sas-studio?autoStart=true>

5:17

根據資料表欄位，執行單因子獨立變異數分析，檢定變數的分群樣本之平均數是否相等 (多
樣本平均數檢定)。

Chi-square Test: Hints

The One-Way Frequencies Task

The One-Way Frequencies Task in SAS Studio

根據資料表類別欄位的單因子列聯表，進行配適度檢定 (Goodness-of-Fit Test) *

卡方檢定一號：配適度檢定 (Goodness-of-Fit Test)

COVID-19	青年組	壯年組	老年組
確診紀錄量	XX	XX	XX
研究紀錄	XX	XX	XX

各階層
分布是否
相同？

The Table Analysis Task

The Table Analysis Task in SAS Studio

根據資料表類別欄位的二因子列聯表，進行獨立性檢定 (Test of Independence) 或齊一性檢定 (Test of Homogeneity) *

卡方檢定二號：獨立性檢定 (Test of Independence)

收入等級 \ 年齡層	青年組	中年組	老年組
中低收入	XX	XX	XX
高收入	XX	XX	XX

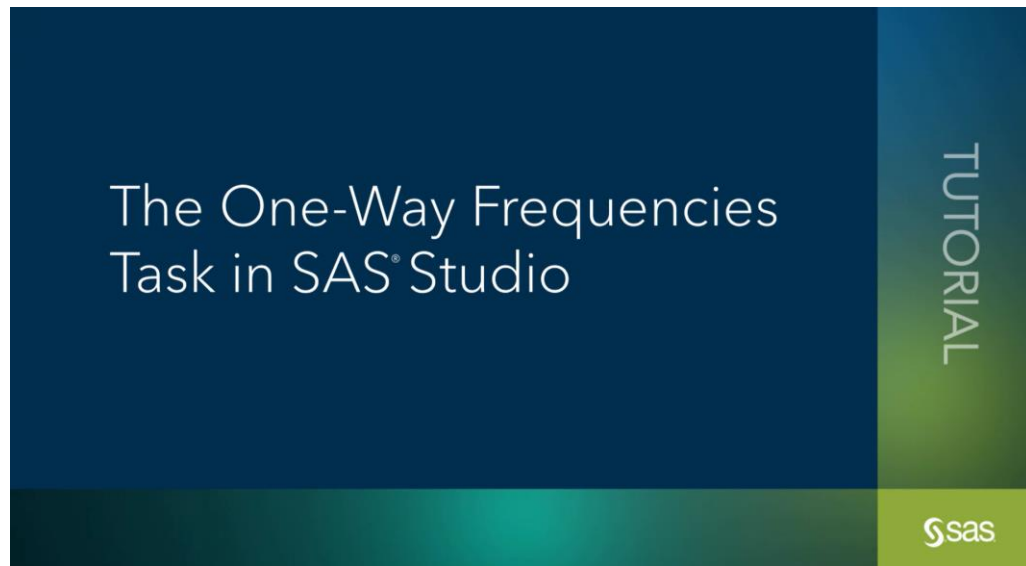
兩變數是
否具
關連性？

卡方檢定三號：齊一性檢定 (Test of Homogeneity)

臨床試藥 \ 年齡層	青年組	中年組	老年組
試藥前	XX	XX	XX
試藥後	XX	XX	XX

A/B 檢測
效果？

The One-Way Frequencies Task

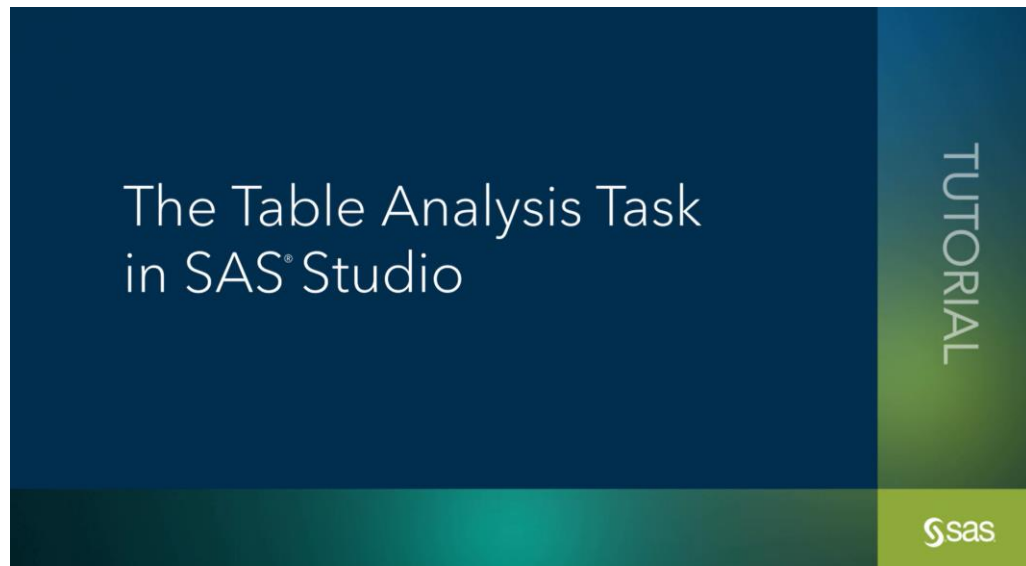


<https://video.sas.com/detail/videos/performing-statistical-analyses/video/5537534102001/the-one-way-frequencies-task-in-sas-studio?autoStart=true>

4:07

根據資料表類別欄位的單因子
列聯表，進行配適度檢定
(Goodness-of-Fit Test)。

The Table Analysis Task



<https://video.sas.com/detail/videos/performing-statistical-analyses/video/5537545489001/the-table-analysis-task-in-sas-studio?autoStart=true>

3:50

根據資料表類別欄位的二因子列聯表，進行獨立性檢定 (Test of Independence) 或齊一性檢定 (Test of Homogeneity)。

進階

Cluster Analysis & Sankey Plot

Building a Clustering Analysis



根據顧客屬性資料，執行視覺化的 K-means 群集分析，探究演算分群結果的變數依據，訂定適切的行銷策略。

https://video.sas.com/detail/videos/sas-visual-statistics/_video/5667502711001/building-a-clustering-model-in-sas-visual-statistics-8.2-on-sas-viya?autoStart=true

4:28

Clustering Analysis

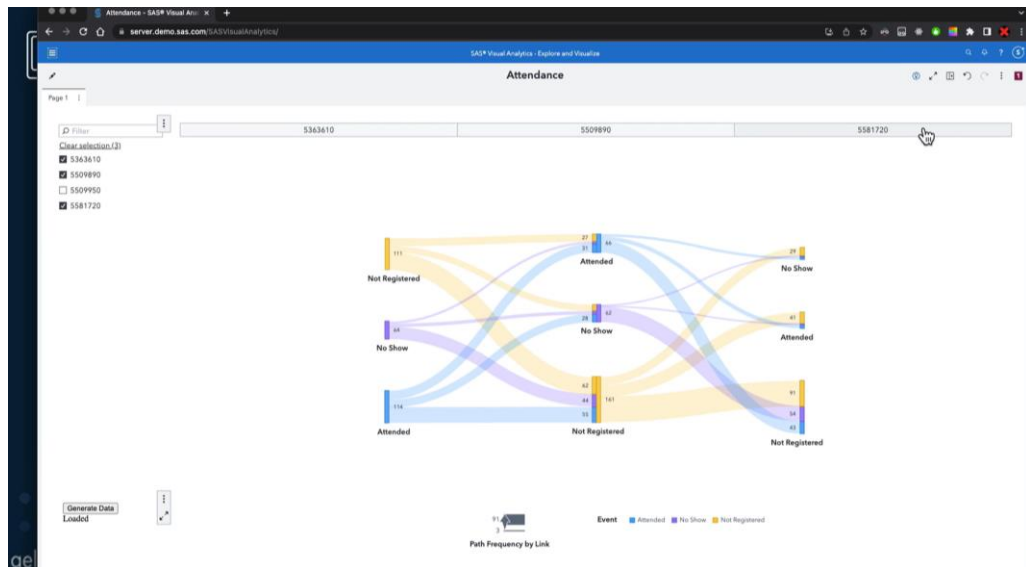
非監督式學習，輔助群組性質的判別與標籤化，不同分群方法論會應用在不同分布型態的資料。



K-means Clustering

Building a Path Analysis

To Visualize Customers' Attendance to Marketing Events



運用桑基圖 (Sankey Plot) ，對顧客行為旅程的複雜資訊流進行視覺化呈現，探尋行為模式背後的可能原因。

- <https://www.youtube.com/watch?v=SsgMh5LXbWY>

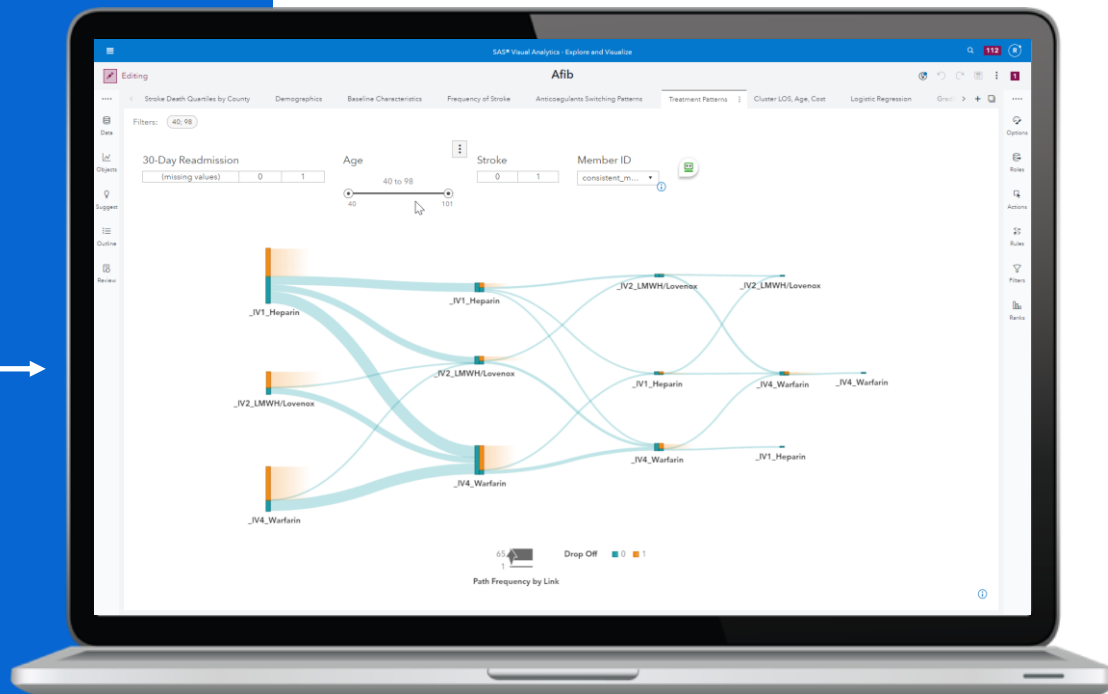
4:15

- <https://video.sas.com/detail/video/6331811621112/sas-demo-%7C-using-path-analysis-to-visualize-customers-attendance-to-marketing-events?autoStart=true&q=path>

Path Analysis

分析治療模式
最佳化患者照護旅程

- 患者是否有頻繁轉科?
- 耗費多次步驟才確診罕病?
- 問診流程改善?



高階

AutoML，從模型建置到部屬應用

ModelOps Governance

Part 1: Developing a Model

ModelOps Governance with SAS® Model Manager

Part 1: Developing a Model

TUTORIAL

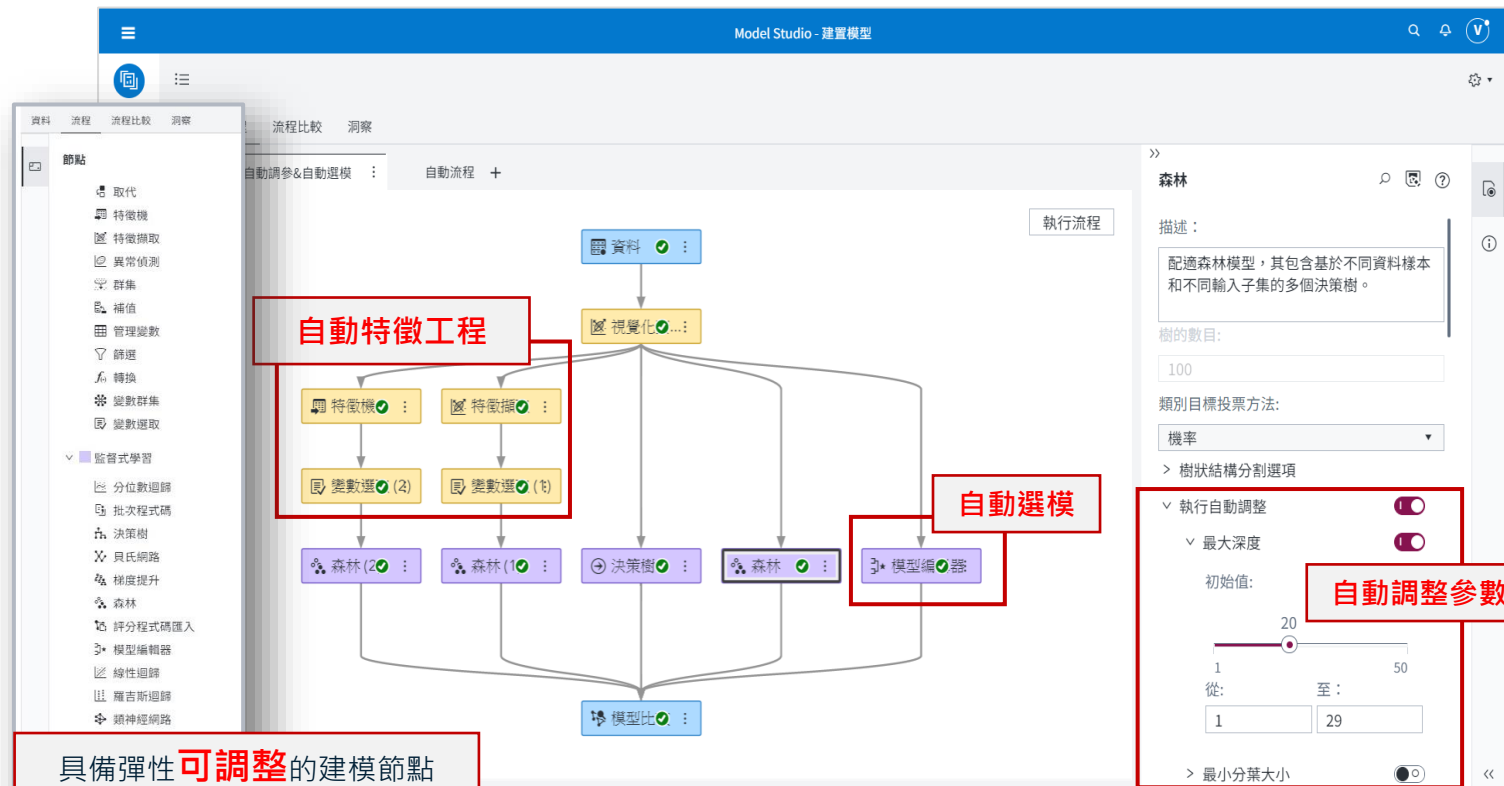
sas

<https://video.sas.com/detail/video/6279092247001/modelops-governance-%7C-part-1:-developing-a-model?autoStart=true&page=1&q=Model>

4:08



中文友善介面、圖形化拖拉點選，訓練最佳機器學習模型

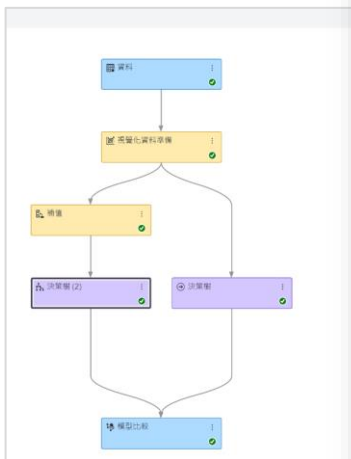


自動產生模型 Pipeline，結合 SAS 40 年分析經驗，幫助自動化篩選變量、建模，並與開源 (Python/ R 整合)，找出產出冠軍模型

獨有的自動化特徵工程：透過統計方法快速判定有效變數，讓模型效度提升



具可解釋性的建模結果 & 訓練結果產出報表與 API



- 可解釋性與
- 可調整性的建模結果

後置訓練屬性

變更這些屬性將不會重新訓練模型。

▼ 模型解釋性

▼ 全域解釋性

- ☒ 變數重要性
- ☒ PD 標繪圖

▼ 區域解釋性

- ☒ ICE 標繪圖
- ☒ LIME
- ☒ 核心 SHAP

最大核心 SHAP 變數數目:



指定要解釋的執行個體:

隨機

▼ LIME/核心 SHAP 表格

- ☒ Explainer 資訊表格
- ☐ Explainer 精確性表格

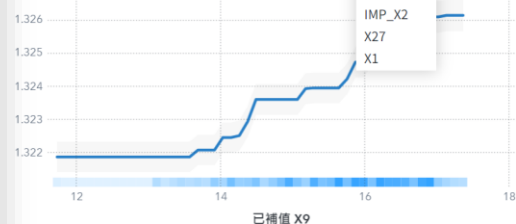
eStar_Model > "梯度提升 (1)" 結果

摘要 輸出資料

節點 評估 模型解釋性

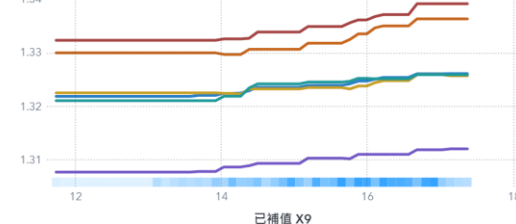
PD 標繪圖

預測



PD 和 ICE 覆蓋圖

預測



ModelOps Governance

Part 2: Registering, Validating, and Deploying a Model

ModelOps Governance with SAS® Model Manager

Part 2: Registering, Validating, and Deploying a Model

TUTORIAL



<https://video.sas.com/detail/video/6279092255001/modelops-governance-%7C-part-2:-registering-validating-and-deploying-a-model?autoStart=true&page=1&q=Model>

8:11

SAS Model Manager
Viya 機器學習平台核心 | 模型管理、模型更新
可一鍵部署模型，透過 Model Manager 管理與監控所有模型

- 管理企業內部所有模型 (ML & DL)
- 將多種模型放在一起比較 (可將 Open source 模型納入管理)
- 監控模型並自動告警，確保最佳模型表現
- 觸發重新訓練的自動流程 (Auto-retrain)
- 資料與模型版本控制
- 一次建模，統一管理，多處部署
- 可打包成開源 OCI 容器
- 可發布模型為: real-time streaming, in-database and batch scoring



可一鍵部署模型，透過 Model Manager 管理與監控所有模型

The screenshot displays the SAS Model Manager web interface. At the top, there's a navigation bar with 'eSTAR' and tabs for '資料', '流程', '流程比較', and '商業'. Below this is a table with columns: '最佳者', '已註冊', '名稱', '演算法名稱', '流程名稱', '平均平方誤差', and '平均平方根誤差'. The table lists several models, including '梯度提升 (1)', 'SAS 自動產生的決策樹', '森林', and '決策樹'. A context menu is open over the '梯度提升 (1)' model, with options like '設為最佳', '移除挑戰者模型', '註冊模型', '發行模型', '評分測試資料', '下載評分 API', '下載評分程式碼', and '管理模型'. The '發行模型' option is highlighted. A blue callout bubble with the text '一鍵部署' points to the '發行模型' option. To the right, a '發行模型' modal is open, showing a list of deployment targets: 'SAS Micro Analytic Service (maslocal)', 'Azure (scrAzure)', 'Azure Machine Learning (Microsoft-Azure-ML)', 'CAS (GTP)', 'CAS (SAS-Cloud-Analytic-Service)', 'Git (GitRepoMAS)', and 'SAS Micro Analytic Service (maslocal)'. The 'SAS Micro Analytic Service (maslocal)' target is selected. Below the target list, there's a section for '梯度提升 (1)' with a '發行名稱' field containing '梯度提升_1_eb2458d7e4884e17a6e2aef339a273a0' and a radio button for '以相同名稱取代項目'. At the bottom right of the modal are '發行' and '取消' buttons. At the bottom of the screenshot, a code block shows a JavaScript snippet for initializing the SAS Model Manager API.

```
method init();
dcm_http_pack.createPostMethod('http://sas-microanalytic-score/microanalyticScore/modules/estar_rca1/steps/score');
dcm_http_pack.setRequestHeader('application/json;charset=utf-8');
dcm_http_pack.addSASOAuthToken();
end;
```

- 管理企業內部所有模型 (ML & DL)
- 將多種模型放在一起比較
(可將 Open source 模型納入管理)
- 監控模型並自動告警，確保最佳模型表現
- 觸發重新訓練的自動流程 (Auto-retrain)
- 資料與模型版本控制
- 一次建模、統一管理、多處部署
- 可打包成開源 OCI 容器
- 可發布模型為: real-time streaming, in-database and batch scoring

Viya 機器學習平台特點 | 模型維運、佈署與更新

自動化部署與重新訓練 | 開源整合與協作彈性

模型管理服務

SAS Model Manager
可同時管理 SAS 或 開源模型

ModelOps Governance

Part 3: Monitoring and Retraining a Model

ModelOps Governance with SAS® Model Manager

Part 3: Monitoring and Retraining a Model

TUTORIAL



<https://video.sas.com/detail/video/6279090663001/modelops-governance-%7C-part-3:-monitoring-and-retraining-a-model?autoStart=true&page=1&q=Model>

8:40



模型效度監控 & 觸發自動化重新訓練流程

模型管理介面 & 版本控制



警示訂閱

我的警示:

- 誤判件數 > 200
- 誤放件數 > 100
- 準確度 (%) <= 0.7
- F1 分數 <= 0.6

群組警示:

SAS Viya 模型監控報表 & 自動警示設定

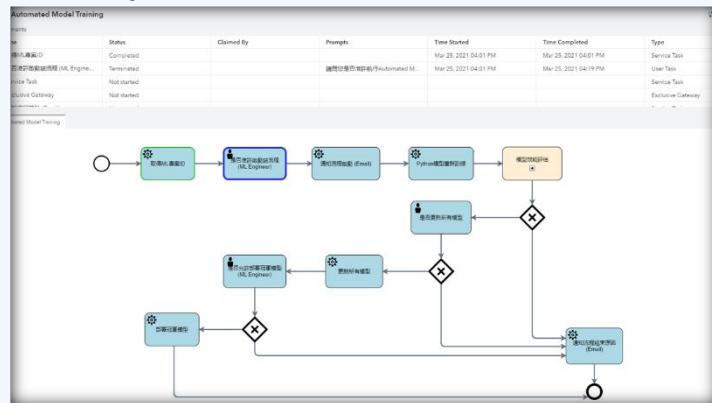


模型衰退警示 Email



- 模型管理介面掌控模型運作狀況
- 自動化部署與重新訓練流程
- 自定義圖形化流程與圖像化操作
- 自定義評估指標
- 異常警示Email告警

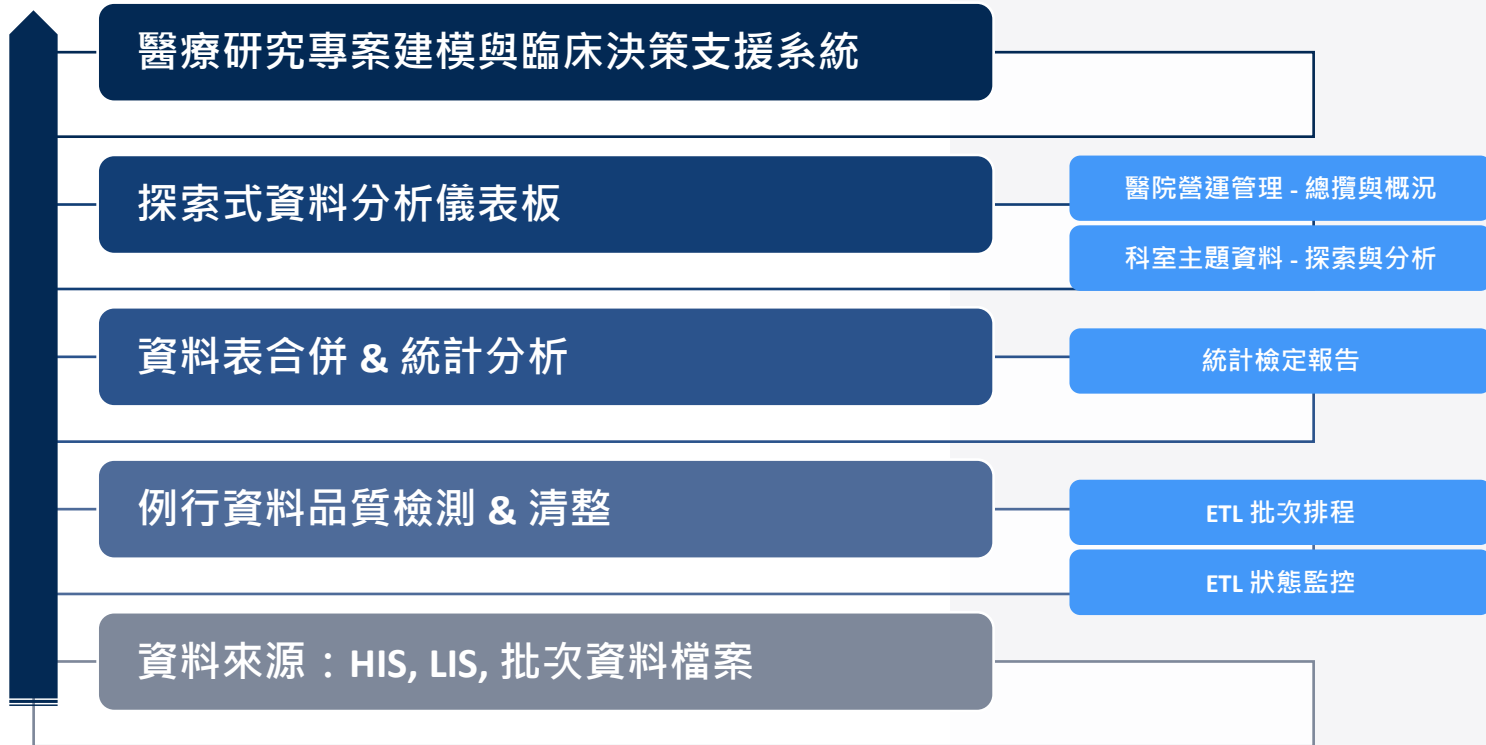
SAS Viya 流程管理介面



(表格與圖表僅為示意，實際以開發狀況為準)

智慧醫療展望

智慧醫療應用發展重點

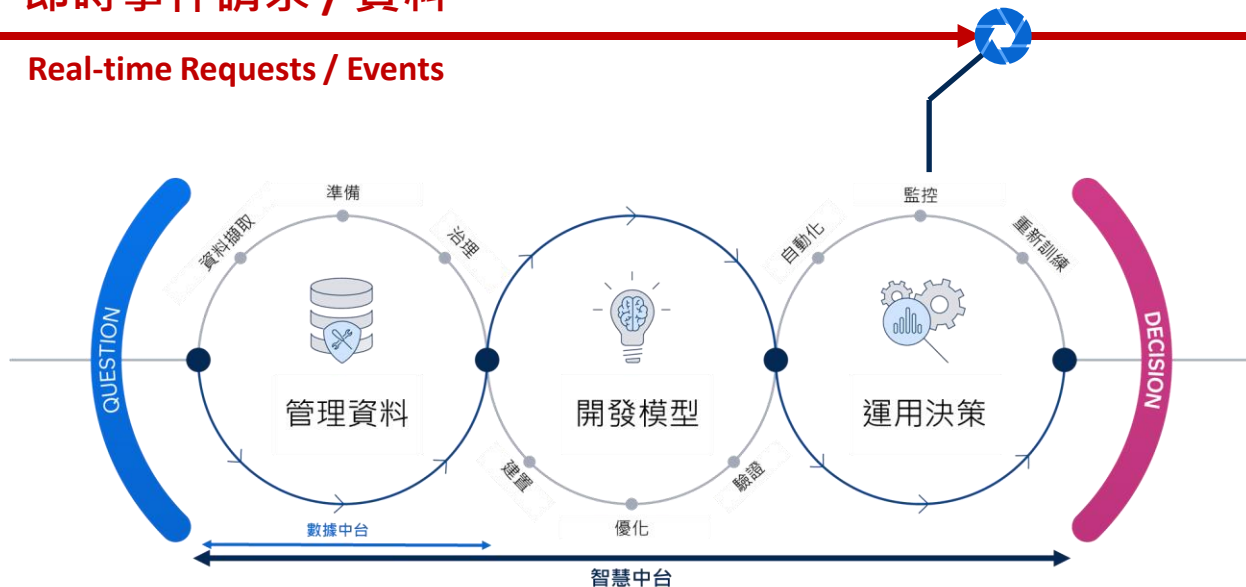


在智慧中台之後...?

即時事件請求 / 資料

Real-time Requests / Events

容器化 預測模型與決策流程

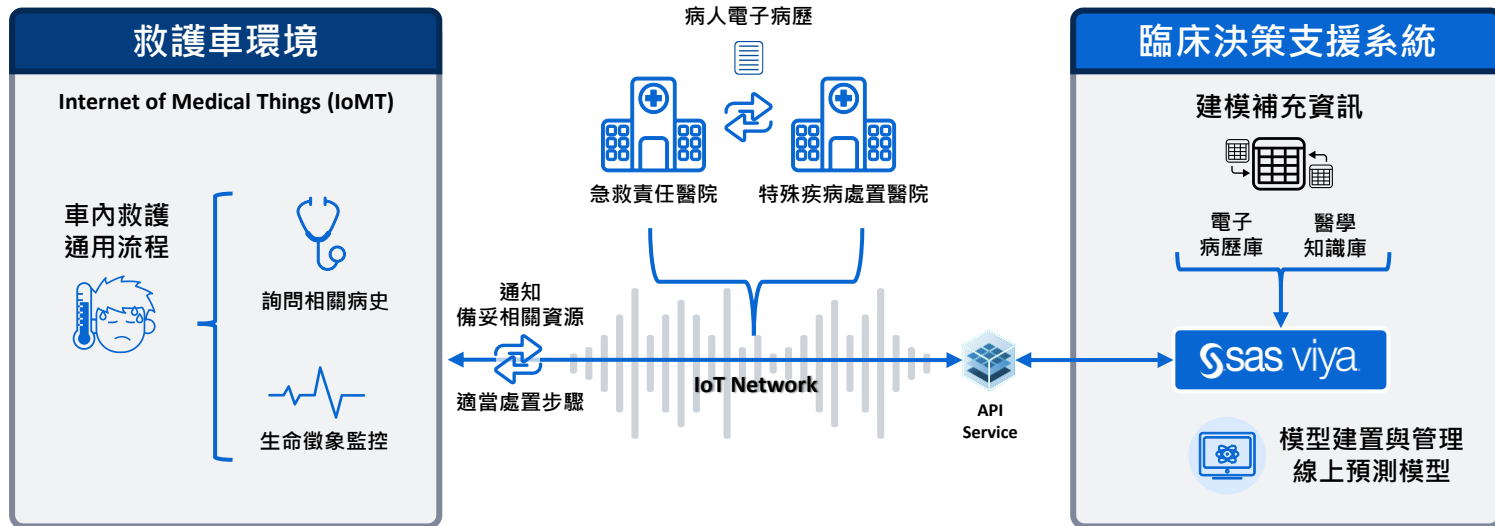


運用容器化技術、邊緣運算與感測器數據，建構智慧物聯網生態系。

應用在 **醫療終端設備** 數據分析，即時進行預測與風險評估，提升醫病溝通、問診與診斷精準度。

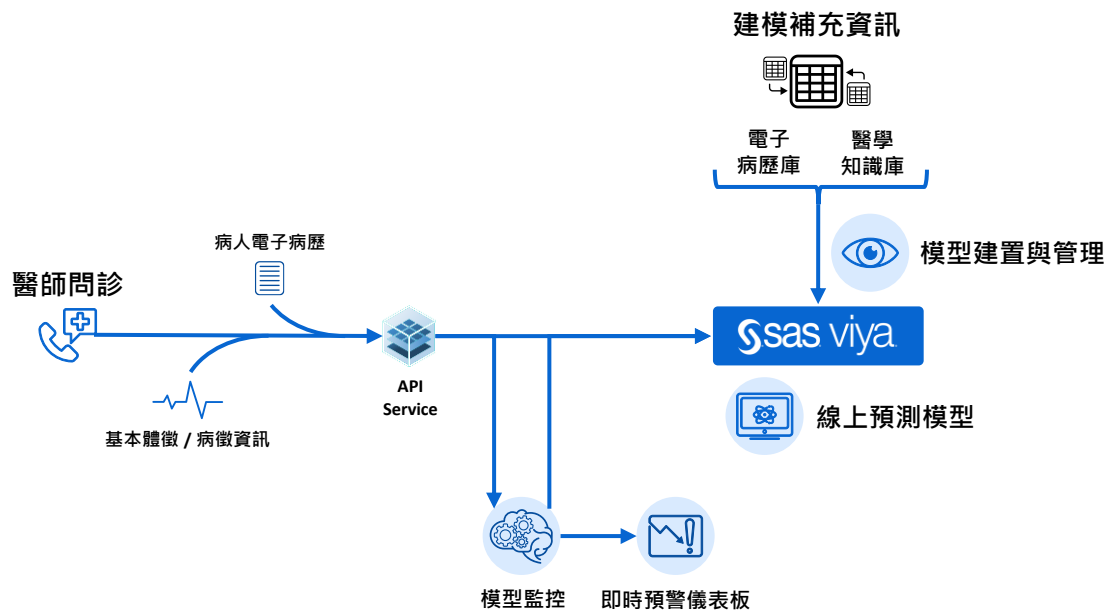
臨床決策支援系統 – 1

智慧救護車，到院前即早進行相關通知與處置



臨床決策支援系統 – 2

問診 AI 助理，輔助識別關聯病徵



應用情境

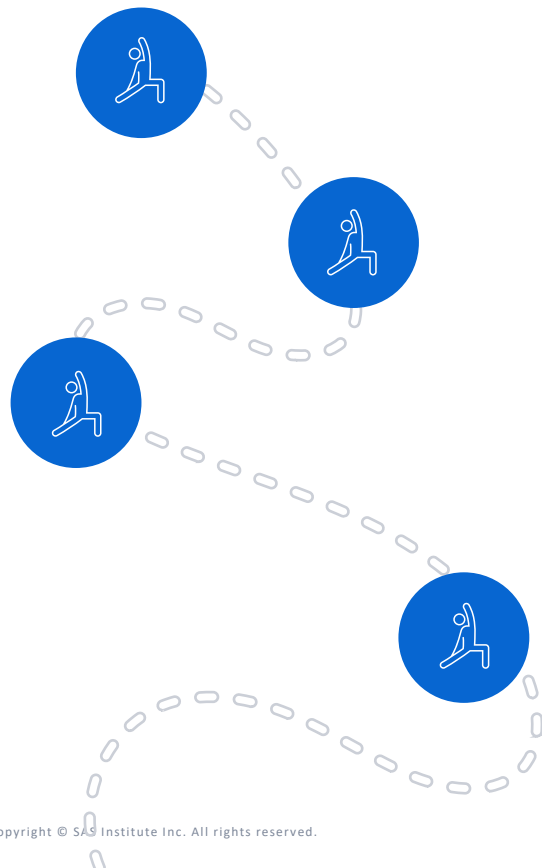
急性炎症性
脫髓鞘性多發性神經病變
(罕見免疫相關疾病)

臨床症狀：漸進式的肢體無力及麻痺。
關聯病徵：患者在發病約數周前有感染病史，如感冒、喉嚨痛、腹瀉等容易被輕忽的徵狀。

藉由患者電子病歷與問診結果，根據線上預測模型，快速提供相似病徵的疾病列表，輔助醫師識別關聯疾病，再判斷是否需要進一步檢查。

原廠產品與培訓課程資訊

SAS 94 公開班課程



SAS Enterprise Guide: Querying, Reporting and Advanced Tasks (3天)

本課程特別適合**無 SAS 程式撰寫經驗**，但又有從不同資料來源存取、清楚、彙整資料並製作圖表需求之使用者。課程中將使用 SAS Enterprise Guide 操作介面，以**拖拉點選方式**整理資料並產製報表。

SAS Programming 1: Essentials (3天)

本課程專為欲學習如何**撰寫 SAS 程式**的使用者規劃，是學習 SAS 程式撰寫的入門課程，為後續眾多 SAS 資料分析與機器學習課程之基礎。

SAS Programming 2: Data Manipulation Techniques (3天)

本課程介紹 SAS DATA step 與 PROC step 進行資料處理的方法，包含資料讀取、轉置以及資料彙總。本課程為 SAS Programming 1: Essential 的延續課程，不建議初學者直接參與本課程。

SAS Macro Language: Essentials (2天)

本課程重點在了解**SAS 巨集語法**，以及如何設計、編寫巨集程式並除錯，重點在於了解含有巨集的程式是如何運作的。

SAS Viya 公開班課程



Statistics you need to know for Machine Learning

3天

課程會介紹基本統計分析知識，以及透過SAS Viya進行機器學習所需的基本概念。掌握這些統計分析概念，能夠為未來的機器學習及模型建立奠定良好基礎。



Machine Learning Using SAS Viya

2天

課程中會利用 Model Studio 的流程化界面，介紹分析生命週期中的各個階段，包含問題理解、資料準備、特徵萃取、建模、模型評估與模型部署等。



Managing Models in SAS Viya

1天

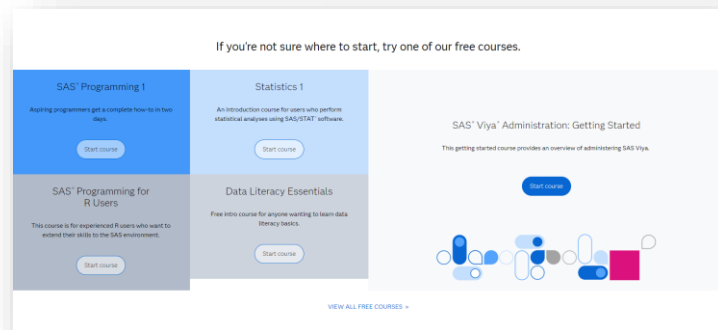
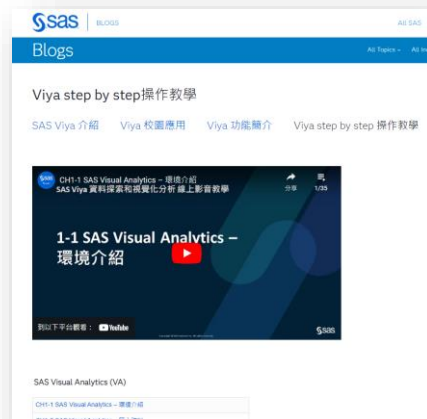
課程會介紹如何管理模型，我們會從建立模型專案開始，依序添加多個模型，進行模型比較、冠軍模型測試、自動化模型排程、模型表現監控等應用場景。





Resources – 課程與訓練資源

- [Viya step by step操作教學 - SAS Taiwan](#)
- [SAS Video Portal](#)
- [Free Online Training | SAS](#)
- [教育訓練課程 | SAS](#)
- [SAS Training | Browse Course Catalog](#)
- [Home - SAS Support Communities](#)



Resources – SAS 基礎模組使用手冊

SAS Access to Data [異質資料源介接]

- [SAS Help Center: Accessing Data](#)

SAS Studio [Data Governance & Low/No Code 資料流程]

- [SAS Help Center: 歡迎使用 SAS Studio](#)
- [SAS Help Center: Programming Documentation for the SAS Viya Platform](#)

SAS Visual Analytics [視覺化 BI 報表與監控儀表板設計]

- [SAS Help Center: 歡迎使用 SAS Visual Analytics](#)

SAS Model Studio & Model Manager [AutoML & AI Governance]

- [SAS Help Center: Welcome to SAS Viya: Machine Learning](#)
- [SAS Help Center: Welcome to SAS Model Manager](#)

SAS Container Runtime [模型與決策映像檔的發佈與部屬]

- [SAS Container Runtime | SAS Support](#)

RESTful APIs for SAS Service [操作自動化的 API 應用]

- [Rest APIs | SAS](#)