

從先驗知識到高風險決策建模- 貝氏機器學習與不確定性量化實作

■ 課程簡介

在實務應用中，機器學習模型「準不準」往往不是唯一重點，更關鍵的是：模型到底有多可信？在極端情境下會不會出錯？傳統機器學習多半只給出單一預測值（點估計），卻無法回答「如果資料改變，結果會差多少？」、「這個預測的風險在哪？」等關鍵問題。

貝氏機器學習（Bayesian Machine Learning）提供了一種截然不同的思維：不只預測結果，而是同時建模「結果的不確定性」。透過機率分佈，模型能清楚表達信心區間、失敗風險與潛在極端情境，這正是醫療、金融、製造、無人系統等高風險場景不可或缺的能力。

本課程將帶領學員從貝氏思維出發，理解先驗知識如何轉化為模型假設，並實際使用 PyMC、GPYtorch、BoTorch 等現代工具，建構可量化不確定性的預測與優化模型。課程將弱化艱深數學推導，強化直覺理解、程式實作與案例解析，讓學員能使用貝氏方法實際應用於工作專案中。

課程提供【數位同步學習】報名方案，歡迎學員報名參加。

■ 課程目標

建立貝氏思維，讓學員能以機率分佈而非單點預測進行建模，掌握不確定性量化與小樣本建模方法，提升 AI 模型在高風險與高代價決策場景中的可靠性。

■ 課程特色

以工程實務為核心，避開艱澀數學，專注於直覺理解、程式實作與應用場景，讓學員真正學會如何在專案中使用貝氏機器學習與不確定性量化。

■ 適合對象

1. 建議學員具備基本的程式設計概念，例如 C、Python、R、Java...等；學員不須非常熟悉撰寫電腦程式語言亦可，課堂中會提供案例程式碼，讓學員實際練習。
2. 電機 / 電子 / 機械 / 資訊 / 生醫 / 化工 / 土木 / 環工等相關工程師、資料分析師 / 科學家、程式設計師、醫師、教育人員、統計人員、公務機關人員。

■ 課程內容與大綱

單元	課程大綱
第一天 貝式機率概念與 PyMC (6 小時)	A. 基本概念 A-1. 貝氏機率模型：先驗分佈、概似函數、後驗分佈 A-2. 機率程式設計的核心功能：建模與推論 A-3. 運用 NumPy 和 SciPy 實現簡單的機率分佈與取樣 B. PyMC 介紹與安裝 B-1. PyMC 的基本結構與工作流程 B-2. 模型定義、變量宣告、觀測數據抽樣
第二天 貝式推論與貝式優化 (6 小時)	C. 貝氏推論 C-1. 從數據中逐步學習參數 C-2. 馬可夫鏈蒙地卡羅抽樣(Markov Chain Monte Carlo, MCMC) 方法 C-3. Python 硬幣投擲模型建構與後驗分佈詮釋 C-4. 變分推論與 MCMC 的比較 C-5. 貝氏機器學習模型與不確定性量化估計 D. 貝氏優化 D-1. 貝氏優化、超參數自動調校與實驗設計 D-2. 高斯過程(GP)與採集函數(AF)介紹 D-3. 進階貝氏優化展望

備註：大綱與各單元時間均為預估規劃，講師有權視參訓學員狀況進行調整

■ 課程資訊

1. 舉辦地點：台北學習中心，實際地點依上課通知為準！線上方案為 Webex 線上會議室
2. 舉辦日期：115 年 12 月 14 日 (一)、12 月 15 日 (二)，09:30am~16:30pm，中午 12:30-13:30 午休 1 小時，共計 12 小時
3. 課程洽詢：02-2370-1111 分機 316 李小姐

■ 講師簡介-鄒講師

現任：國立臺北商業大學資訊與決策科學研究所暨智能控制與決策研究室教授、臺灣資料科學與商業應用協會理事長、中華 R 軟體學會(及將更名為中華智慧決策與控制學會)理事長、中華民國品質學會 AI 暨大數據品質應用委員會主任委員、中華品質評鑑協會常務監事

經歷：香港科技大學(廣州)工業信息與智能研究所訪問教授、臺北商業大學推廣教育部主任、臺北商業大學校務永續發展中心主任、明志科技大學機械工程系特聘教授兼人工智慧暨資料科學研究中心主任(借調)、美國辛辛那提大學工程與應用科學學院訪問教授、新加坡國立大學解析與作業學系訪問教授、西交利物浦大學計算機科學與軟件工程學系暨大數據解析研究院訪問教授、南京理工大學管理科學與工程學系訪問教授、世新大學資訊管理學系副教授、中華大學企業管理學系副教授

專長：機率與統計學習、進化式多目標最佳化、強化學習與控制、賽局與決策智能、時空資料與圖神經網路、貝氏建模與最佳化

■ 課程費用

報名方案	課程費用
課程原價(個人)	10,800
早鳥優惠(21 天前)	9,800
3 人以上團報優惠	9,200

■ 受訓證明發放準則

凡參加本課程學員，出席率達 80%以上，由工業技術研究院產業學院核發受訓證明。

■ 注意事項

1. ATM 轉帳 (線上報名)：繳費方式選擇「ATM 轉帳」者，系統將給您一組轉帳帳號「銀行代號、轉帳帳號」，但此帳號只提供本課程轉帳使用，**各別學員轉帳請使用不同轉帳帳號！**轉帳後，寫上您的「公司全銜、課程名稱、姓名、聯絡電話」與「收據」傳真至 02-2381-1000。
2. 信用卡 (線上報名)：繳費方式選「信用卡」，直到顯示「您已完成報名手續」為止，才確實完成繳費。
3. 銀行匯款(公司逕行電匯付款)：土地銀行 工研院分行，帳號 156-005-00002-5 (土銀代碼：005)。戶名「財團法人工業技術研究院」，請填具「報名表」與「收據」回傳真至 02-2381-1000。
4. 計畫代號扣款(工研院同仁)：請從產業學院學習網直接登入工研人報名；俾利計畫代號扣款。
5. 本課程需上機實作，請自備筆電上課。