

課程：高效能計算與深度學習

課程名稱

高效能計算與深度學習 (High Performance Computing and Deep Learning)

課程內容

高效能計算與深度學習，都是當今快速發展的重要課題。透過對大型問題與巨量資料的高速計算與分析能力，不僅可以引領科學與工程的新洞見與新應用，對人類如何發現新知識，更產生了典範轉移的效應。我們希望透過這個課程，讓學生能使用平行計算的觀念來思考問題，進而設計高效能的平行演算法，實作平行程式，並解決實際應用問題。此外，我們也將協助學生對深度學習有基本的認識，然後在電腦上設計與實作深度學習模型，利用巨量資訊訓練模型，並將訓練好的模型，應用在實際問題。學習主題包含兩項主軸：一、在高效能計算的部分，我們將簡介 MPI 與 OpenMP 的平行計算環境，說明如何在此平行環境求解稠密矩陣的特徵值問題，並將有限體積法以及大型線性系統疊代法平行化，求解三維 Poisson 方程。課程中將使用最先進的超級電腦實機操作。二、在深度學習的部分，我們將介紹 CNN, RNN, DNN 等類神經網路的原理與數學推導，以及 regularization, early stopping, dropout, parameter tuning 等模型訓練技巧。並實作深度學習模型，處理醫學影像、圖畫風格擷取、語音與影像辨識等應用問題。

時間地點

- A. 高效能計算 (英文授課)
2017/2/21 (二), 2/22 (三), 2/23 (四), 2/24 (五) 9:10-12:00, 13:10-17:00 @ 台大天文數學館 301 教室
授課教師：Kengo Nakajima (The University of Tokyo), Takahiro Katagiri (Nagoya University)
- B. 深度學習
2017/3/23, 3/30, 4/6, 4/13, 4/20, 4/27 (四) 12:20-15:10 @ 台大天文數學館 202 教室
授課教師：王偉仲 (台大數學系)、陳素雲 (中研院統計所)、陳定立 (中研院統計所)
- C. NCTS-NVIDIA Workshop on GPU for Deep Learning
2017/4/22 (六) 10:00-12:00, 13:00-17:00 @ 台大天文數學館 202 教室
- D. 學期計畫發表
2017/6/20 (二) 15:00-18:00 @ 台大天文數學館 202 教室

預備知識

微積分，線性代數，計算機程式設計，計算數學導論

課程與報名網站

可選修台大課號 MATH5053 之三學分課程，評分標準：課堂討論、課堂報告與回家作業：60%，學期計畫：40%。也可以參加部分課程，但名額有限，須先報名，詳細內容請參考 <https://sites.google.com/site/school4scicomp/>

上課教材

- [1] 教師自編講義
- [2] High Performance Scientific Computing by Randall J. LeVeque (Coursera edition)
- [3] Introduction to Parallel Programming: Using CUDA to Harness the Power of GPUs by David Luebke, John Owens, Mike Roberts, Cheng-Han Lee (Udacity edition)
- [4] Deep Learning by Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville (2016), <http://www.deeplearningbook.org/>
- [5] Neural Networks and Deep Learning by Michael Nielsen (2016), <http://neuralnetworksanddeeplearning.com/>
- [6] Keras: Deep Learning library for Theano and TensorFlow, <https://keras.io/>

主持人：王偉仲 (台灣大學數學系與應用數學科學研究所)

聯絡人：冼汶霖 (02-3366-8814, loreinahsien@ncts.ntu.edu.tw)

