

NVIDIA DLI 深度學習實作坊 (新竹班) · 政府補助
運用 CUDA C/C++ 加速運算的基本原理
(DLI 認證講師指導實作課程)

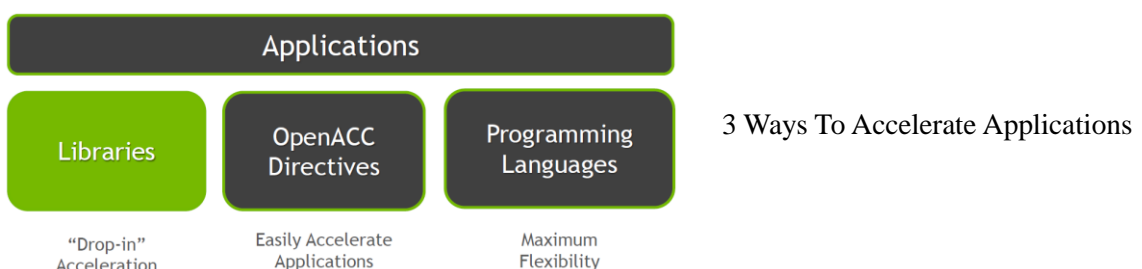


■ 課程簡介

CUDA (Compute Unified Device Architecture) 是 NVIDIA 所推出的平行運算架構，透過駕馭繪圖處理器(GPU)的極致威力，帶給運算效能大幅提升。運算已從 CPU 所執行的「中央處理」發展成由 CPU 和 GPU 執行的「共同處理」。CUDA 架構已內建於其 GeForce、ION、Quadro 和 Tesla 繪圖處理器中，為應用程式開發人員提供重要的安裝基礎。隨著人工智能的發展，如今的 GPU 已經不再局限於 3D 圖形處理了，透過 CPU+GPU 及 CUDA 平行運算架構，藉以加速大規模並行科學運算、深度學習、分析、預測等，並已為汽車、手機、平板電腦、飛行器及機器人等裝置貢獻強大的效能威力。

CUDA 是一種由 NVIDIA 提出的並由其製造的圖形處理單元 (GPU) 實現的一種平行計算架構及程式設計模型。CUDA 給程式開發人員提供直接存取 CUDA GPU 中的虛擬指令集和平行計算元件的記憶體。軟體發展者可以通過 CUDA 加速庫，編譯器指令 (如 OpenACC) 以及符合工業標準的程式設計語言 (如 C, C++ 和 Fortran, Python) 擴展對 CUDA 平台進行操作。

本課程兼顧理論及實作，以引導 CUDA 學員能夠在短時間內快速進入 CUDA 的平行世界。首先從平行計算、GPU 的介紹切入，再帶到 CUDA 平行計算架構，與深度學習的應用，其次，會透過 C、Python 程式語言裡最耗時的大規模並行運算的迴圈及陣列等程式來對映解說 CUDA 之實務運作。



■ 課程特色/目標

NVIDIA DLI 深度學習實作坊，係針對初階學員提供深度學習基本原理相關課程。透過國際級認證講師及堅強師資陣容，結合趨勢、理論與實作，帶領學員由淺入深，逐步引導學員從觀念、架構、程式的理解進而可以最快的速度上手 CUDA 平行程式的設計。只要是具備有 C/C++ 程式語言的設計基礎者均可參加此課程，利用兩天的時間快速學會 CUDA 平行處理程式的設計技巧及目前最新平行理念，一手掌握打造人工智慧 (AI) 的關鍵技術。

本課程分為兩天的課程，第一天為泛化平行計算--從 GPU 到 CUDA，主要為講授平行計算與 GPU/CUDA 基礎理論，包括 GPU 應用於一般化平行運算、CUDA 與深度學習、程式語言的迴圈及陣列等設計考量；第二天為 NVIDIA DLI 深度學習實作坊「運用 CUDA C/C++ 加速運算的基本原理」，將理論運用於實作上。CUDA 是 NVIDIA 的平行運算架構，可運用 GPU 的強大處理能力，大幅增加運算效能。

■ 課程效益

- 為能使學員輕鬆地瞭解 CUDA 的理念，本課程除了由淺入深地講述平行化加速計算概論外，同時將展示案例應用與優化處理方法與技巧，透過逐步引導使學員更能體會 CUDA 平行程式的設計之奧妙。
- 掌握 GPU 繪圖處理器運用於平行計算之議題，有助於自身的運算加速工作及應用開發。
- 完訓後學員須通過系統評量(可課後測試，但建議學員把握測驗日期與次數，以利充分理解與活用講師授課內容)，通過 DLI 官方設計考題及格人員即可獲發電子證書。

■ 課程對象

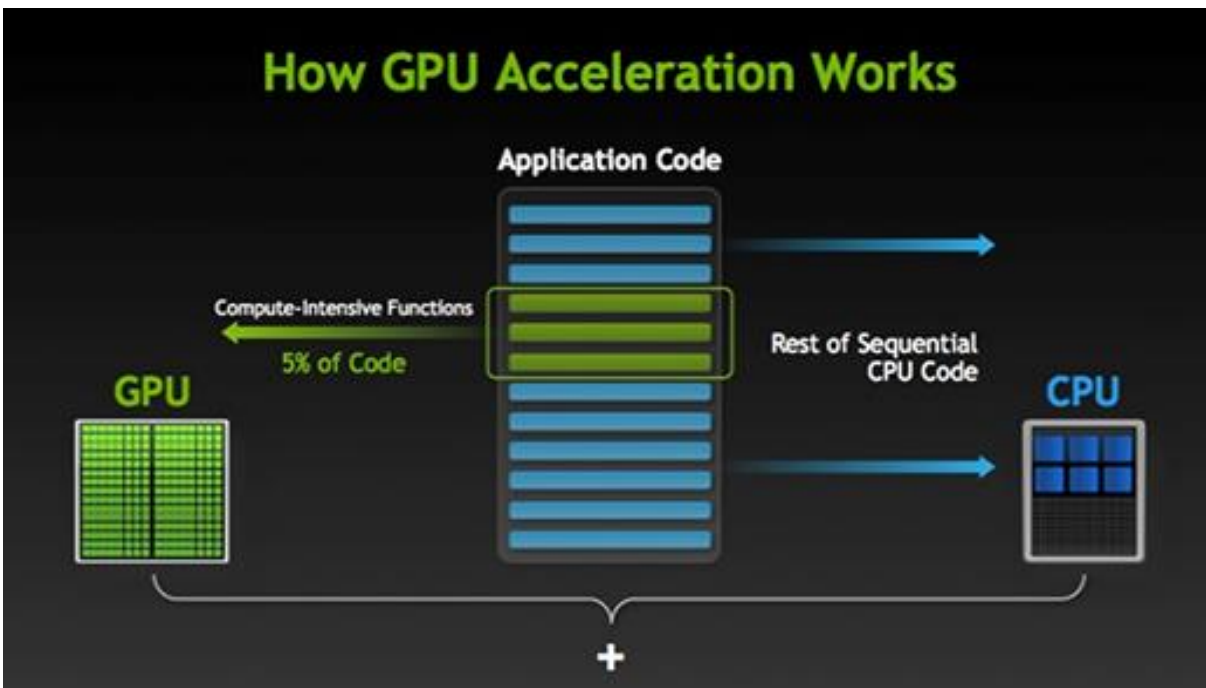
- 平行計算軟體開發工程師
- 電子/電機/資訊相關工程師
- 大數據相關研發人員或資料科學家、統計/數值分析研究人員
- 從事平行計算、人工智慧等研發、應用之工程師
- 對平行計算、GPU、CUDA、人工智慧等程式設計感興趣者

■ 課程大綱 (課程內容將依據實際需求調整)

第一天：泛化平行計算 -- 從 GPU 到 CUDA

時間	課程大綱	講師
09:00 ~ 12:00 (含休息)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 平行計算簡介 2. 平行計算的技巧 3. GPU 簡介 4. GPU 應用於一般化平行運算 5. 由 GPU 至 CUDA 6. CUDA 與深度學習 	蘇彥禎
12:00 ~ 13:00	午餐	
13:00 ~ 17:30 (含休息)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解基本 CUDA 與平行運算的原理； Why CUDA works 2. 複習 C, Python 的迴圈及陣列的使用； Fast Recap, C, Python, Loop and Array manipulation 3. 平行程式改寫範例； Case study 4. 小試身手； Hands-on exercises 	鍾幸芸

★主辦單位及講師保留調整課程內容之權利



第二天：CUDA C/C++ 加速運算的基本原理 實作坊

課程簡介：

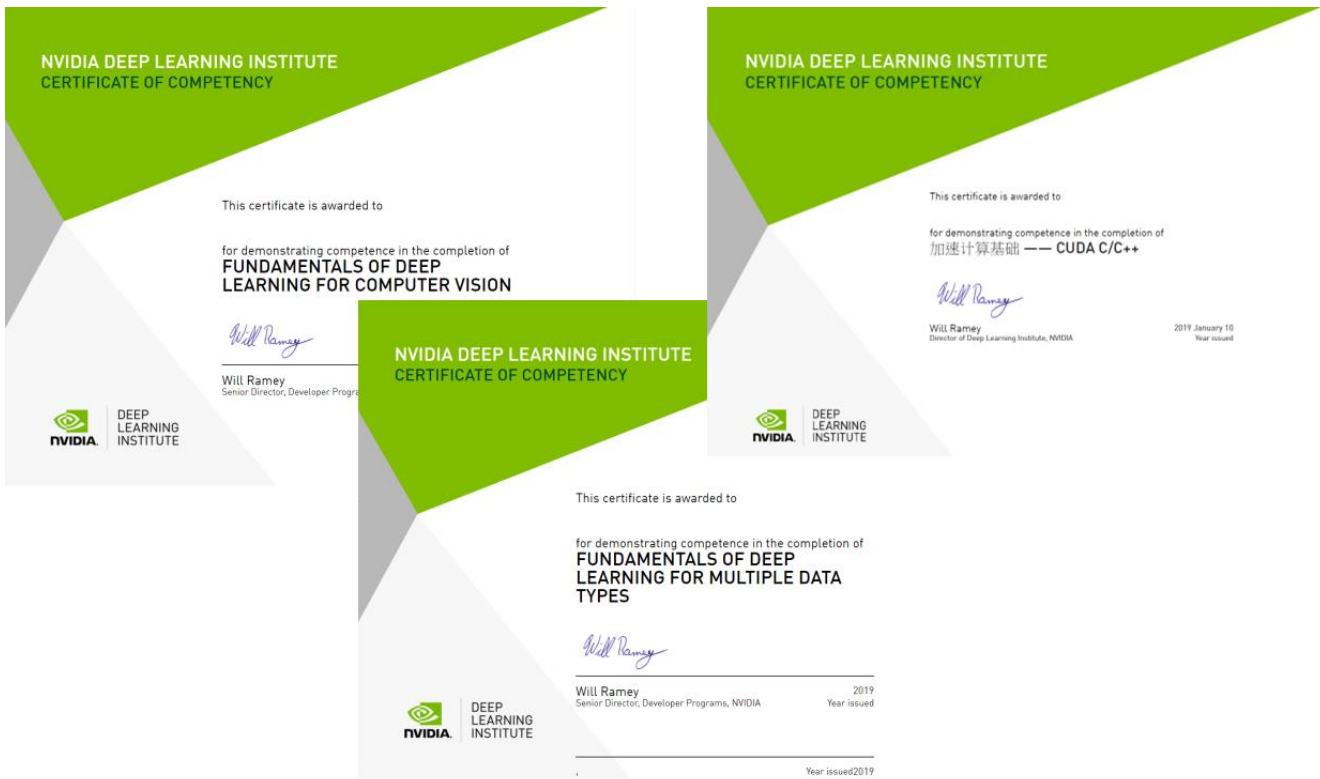
NVIDIA DLI 認證講師：鍾幸芸

CUDA 運算平台能夠在全球最快速的大型平行運算 GPU 上，加速僅使用 CPU 的應用程式。透過下列方式體驗 C/C++ 應用程式加速：

- 在 GPU 上加速執行僅使用 CPU 的應用程式中的隱藏平行運算
- 運用必要的 CUDA 記憶體管理技術將加速應用程式最佳化
- 找到加速應用程式的並行潛能，並運用 CUDA 串流加以提升並行效能
- 運用命令列和視覺化效能分析工具來指引和檢查你的工作

在完成本課程後，你將能夠使用基本的 CUDA 工具和技術，將現有僅使用 CPU 的 C/C++ 應用程式加速並最佳化。

- 必備基礎能力：基礎 C/C++ 專長能力並熟悉變數類型、迴圈、條件 陳述式、函數和陣列操作。無需 CUDA 程式編寫知識。(上過第一天課程就具備了)
- 測驗類型：程式編寫
- 教材語言：中文講解，英文教材
- 課程結束後，可進行線上測驗，通過後可取得 NVIDIA 電子認證證書 (如下圖)



詳細課程大綱： (課程內容將依據實際需求調整)

第二天: 運用 CUDA C/C++ 加速運算的基本原理 實作坊

CUDA	Components	Description
Introduction	Getting started	Instructor introduction and environment setup
Accelerating Applications with CUDA C/C++ (120 mins)	<ul style="list-style-type: none"> • Write, compile, and run GPU code • Control parallel thread hierarchy • Allocate and free memory for the GPU 	First steps with the CUDA programming paradigm: Learn the essential syntax and concepts to be able to write GPU-enabled C/C++ applications with CUDA.
Lunch (60 mins)		
Managing Accelerated Application Memory with CUDA C/C++ (120 mins)	<ul style="list-style-type: none"> • Profile CUDA code with command line profiler • Go deep on Unified Memory • Optimize Unified Memory management 	Synergistic learning of the command line profiler and CUDA managed memory, with a focus on observation-driven application improvements and a deep understanding of managed memory behavior.
Break (10 mins)		
Asynchronous Streaming and Visual Profiling for Accelerated Applications with CUDA C/C++ (90 mins)	<ul style="list-style-type: none"> • Profile CUDA code with the NVIDIA Visual Profiler • Use concurrent CUDA streams 	Use the NVIDIA Visual Profiler to identify opportunities for improved memory management and instruction-level parallelism. Learn how to implement instruction-level parallelism with CUDA streams.
Break (10 mins)		
Assessment (30 mins)	Accelerate a CPU-only nbody particle simulator	Leverage all your learning to accelerate a CPU-only nbody particle simulator, observing massive performance gains and earning certification.
Next Steps (15 mins)	<ul style="list-style-type: none"> • Workshop survey • Setting up your own GPU-enabled environment • Advanced project 	Learn how to setup a CUDA and GPU-enabled environment to begin work on your own projects. Optionally, accelerate a Mandelbrot set application for practice.

■ 講師簡介

講師姓名	經歷	專長領域
工研院 鍾幸芸工程師 (DLI 認證講師)	<ul style="list-style-type: none"> ● 工研院機械所，鑽研於智慧型自動光學檢測系統研發等 ● NVIDIA 深度學習機構 (DLI) 認證講師: Computer Vision, CUDA ● 交通大學資訊工程研究所博士班在學 ● 擔任計算機概論、人工智慧、數位遊戲學習等課程助教 	機器學習、影像處理、機器視覺瑕疵檢測

講師姓名	經歷	專長領域
工研院 蘇彥禎工程師	<ul style="list-style-type: none"> ● 工研院資通所 資深工程師 ● 長庚大學 醫學影像處理 ● 工研院量測中心 影像後處理 ● 台大/網路與多媒體研究所博士 	電腦圖學，電腦視覺，深度學習



【 開 課 資 訊 】

- 主辦單位：工研院產業學院、NVIDIA。
- 協辦單位：零壹科技
- 舉辦地點：工研院竹東中興院區 51 館 2A 訓練教室
(新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號 51 館 2A 訓練教室)
實際上課地點，請依上課通知為準!
- 舉辦日期：
第一天：泛化平行計算 -- 從 GPU 到 CUDA
2019/10/17 (四), 09:00~17:30, 報到時間: 08:40~09:00

第二天：運用 CUDA C/C++ 加速運算的基本原理實作坊
2019/10/18 (五), 09:00~17:30, 報到時間: 08:40~09:00
- 課程費用: 每人\$16,000 元。開課前七天報名 (早鳥價): 每人\$15,000 元。

註: 本課程已通過工業局 AIGO 專案補助辦法(如下)審查，符合資格之學員將可以申請補助一半費用。即符合資格之學員先全額繳費，待通過評量及至少 80%出席率後，填具相關表單，工業局 AIGO 專案將退費一半(企業或個人，以發票為準)。補助員額有限，將依 AIGO 網站報名並繳費完成補助順序。

(此門課之補助限非工研人，工研人不屬此課程之補助對象)

強烈建議可先至 AIGO 網站登錄註冊並通過其審核，先取得參訓補助資格。

透過自身的教育背景、專業資格與參加過訓練課程，來分別取得相對應的積分，加總達 2 積分即可。學習積分佐證文件：

- 課程結業證書 (線上或實體課程皆可)
- 成績單
- 畢業證書 (說明系所必修課程，文學院除外)
- 專業證書
- 學分證明
- 在職證明 (需註明工作內容、相關經驗與年資)
- ...等足以證明修習過該課程之證明。

※AIGO 專案 AI 智慧應用人才培育補助辦法：

- (1) 年滿 20 歲具中華民國國籍之自然人
- (2) 需至 AIGO 網站登錄註冊並通過其審核，取得參訓補助資格
(網址：<https://reurl.cc/NV7x6>)
- (3) 不得同時申領其他同類型之政府補助
- (4) 需依工業局規定填寫相關資料，且符合課程出席率 80% 並通過學習評量
- (5) 政府補助對象為個人或企業，發票只能以補助對象開立
- (6) 學員報名時須先繳交全額費用，課程結束通過補助資格複審，計畫辦公室將會核撥補助款予參訓學員
- (7) 所有補助相關規定辦法，依 AIGO 網站公告為準!! (網址：<https://aigo.org.tw/>)

■ 報名方式：

- ◆ 工研院學習服務網，線上報名：<https://college.itri.org.tw/course/all-events/FBE5568F-5EBA-441D-9C0D-13B5C8D9E64B.html>

或 <https://reurl.cc/Qppreo>

- ◆ 或請以電話聯繫陳小姐，或 email itri535110@itri.org.tw

額滿為止，名額有限，請儘快報名以保留您的位置。

■ 課程及 AIGO 洽詢：陳小姐，03-574-3982 or itri535110@itri.org.tw

■ 注意事項：

1. 為確保您的上課權益，報名後若未收到任何回覆，敬請來電洽詢方完成報名。
2. 因課前教材、講義及餐點之準備及需為您進行退款相關事宜，若您不克前來，請於開課三日前告知，以利行政作業進行並共同愛護資源。
3. 若原報名者因故不克參加，但欲更換他人參加，敬請於開課前二日通知。
4. 本課程具實作性質，請學員自帶筆電，基本上，實作係經由瀏覽器存取 NVIDIA 雲端 GPU 伺服器，故筆電只要安裝一般的瀏覽器即可運行，如 Chrome。