工業技術研究院
Industrial Technology Research Institute

【全選】AI 資料中心高速光互連與光電整合技術

◆課程簡介

AI 算力持續升級｜高速光互連與光電整合成為突破資料中心傳輸瓶頸的關鍵技術

GPU 叢集規模持續擴大，AI 資料中心對高速頻寬、低延遲及低功耗的需求日益提升，帶動 800G / 1.6T 高速光模組、矽光子及光電共封裝(CPO)技術加速發展。如何突破高速訊號傳輸限制、提升光電整合效率，並兼顧系統效能與功耗，已成為半導體、光通訊及 AI 伺服器產業的重要技術課題。

本次課程特邀「之光半導體共同創辦人暨技術長」擔任領航講師，更悉心規劃三大主題模組，時數 18 小時，打造從「光互連架構與信號完整性」、「CPO 與光引擎整合」到「系統設計模擬與上機實作」的完整學習路徑，有助業界學員一次掌握光模組、矽光子、光電轉換與信號完整性的重要觀念，建立跨領域技術整合的思維，提早培養能應對下一代高速傳輸與系統設計挑戰的專業競爭力！

◆課程特色

01｜聚焦 AI 算力升級，精準掌握 800G / 1.6T 高速光互連關鍵技術。
02｜全面瞭解 CPO 與光引擎整合思維，建立跨域的技術視野。
03｜不只懂技術，更要學上機實作！強化系統設計模擬與實務驗證。
04｜特邀 25 年產業專家親授，傳承實戰經驗，縮短技術摸索歷程。

◆修課對象

1.半導體、光電及電子相關產業研發工程師、主管
2.資料中心、網通及高速傳輸技術人員
3.IC 設計、封裝測試及系統整合相關工程師
4.有意投入矽光子、CPO 及光電整合技術領域之專業人才

◆師資介紹

陳昇祐 博士

專長：矽光子、光電共封裝(CPO)、光電設計技術
現任：之光半導體共同創辦人暨技術長
曾任：台積電製程整合工程師、聯發科集團資深研發部門經理、明導國際(Mentor Graphics) / 西門子(Siemens) EDA 資深研發經理，主要負責矽光子設計流程、光子元件模型以及與晶圓代工廠合作的標準 PDK 與參考設計流程。
專利與著作：曾參與 IPL Alliance 與 Si2 OpenPDK Coalition 標準化工作，並以第一作者取得 21 項美國與台灣專利。長期投入台灣矽光子教育，著有《矽光子設計與資料中心光互連》與《圖解資料中心光互連技術》書籍。

◆課程大綱

課程模組/時數	修課先備知識	課程單元
【模組一｜6H】AI 資料中心光互連架構與信號完整性	學員無需光電背景，但需具理工科系基礎	**1. AI 資料中心網路架構** -資料中心網路的基本組成：伺服器、交換器、光模組與光纖 -GPU 叢集 scale-up 與 scale-out 網路 -銅纜與光纖的距離與功耗分界 **2. 光模組入門** -介紹光模組基本元件 -說明 800G、1.6T 到 3.2T 的世代演進 -DR、FR、LR 等代表的傳輸距離 -可插拔、LPO、NPO、CPO 基本差異與每位元功耗比較 -如何從 IPSR-I 路線圖看未來技術方向 **3. 光信號基本觀念** -電信號如何變成光信號 -NRZ 與 PAM4 調變 -如何看懂眼圖 -BER 與 FEC 基本觀念 -瞭解規格書常見指標：發射光功率、OMA、消光比、接收靈敏度 **4. 信號完整性基礎** -什麼是信號完整性？ -介紹電路板與連接器上的損耗、反射與串音 -說明 SerDes 角色與等化的基本觀念 -通道速率從 112G 提高到 224G 後，為何電信號的傳輸距離為何越來越短。 **5. 實作演練：光鏈路預算分析與計算** -以實際資料中心光鏈路為例，解析發射端至接收端的各項光功率損耗與接收靈敏度。

【模組二｜6H】光電共封裝與光引擎整合技術	1.學員無需光電背景，但需具備理工基礎。 2.建議先修過模組一課程為佳。	1.從可插拔模組到光電共封裝(CPO) -交換器頻寬提升後遇到的功耗與電傳輸問題 -可插拔、LPO、NPO、CPO 架構比較 -CPO 帶來的好處與待解決課題 2.光引擎的組成 -PIC 上的調變器、光偵測器、波導與光耦合器 -EIC 上的驅動器與 TIA -雷射光源的配置方式 -分波多工的基本觀念 3.先進封裝入門 -介紹 2.5D/3D 封裝 -interposer、TSV 與 Chiplet 基本觀念 -EIC 與 PIC 如何堆疊 -光引擎與交換器晶片如何放進同一個封裝- -晶圓代工封裝平台的角色 4.光電共封裝(CPO)整合課題 -外部雷射光源(ELS) -光纖耦合與 FAU、散熱、可維修性與插座/連接介面 -封裝前為什麼要先測試(KGD)，對良率與量產的影響 5.實務案例研討 -解析 Broadcom、NVIDIA 等國際大廠的 CPO 交換器產品案例 -從案例看 CPO 供應鏈分工與台廠的切入點
【模組三｜6H】AI 資料中心光互連系統設計與模擬	1.學員需具備基礎的光通訊概念。 2.建議先修過模組一與模組二為佳。	1.光鏈路的元件模型 -雷射、調變器、光纖、光偵測器與 TIA 在模擬中的描述方式 -頻寬、損耗、色散與雜訊等主要參數對信號的影響 2.系統模擬入門 -解答系統模擬能回答哪些設計問題 -能辨別時域與頻域模擬的基本差異 -如何把模擬結果對應到眼圖、BER 與規格書指標

		-pSim Plus 軟體操作介面導覽 ★課程使用之光半導體 PIC Studio 平台的 **pSim Plus 光互連系統模擬設計軟體**(專為矽光子積體電路與高速光互連設計打造的光電整合 EDA 工具) 3.上機實作演練 (一)建立光鏈路 (二)調整參數

★歡迎企業包班上課並申請補助~ 請來電洽詢課程承辦人 謝小姐 03-5913417★

◆課程資訊

上課日期：116/2/24(三)、3/3(三)、3/17(三)，09:30-16:30，共計 18 小時。
上課地點：工研院中興院區 21 館+新竹恆逸教育訓練中心電腦教室(實際教室以上課通知為主)
招生人數：本班以招收 15 人為原則，依報名及繳費順序且額滿為止(預計 10 人開班)
報名方式：
◎線上報名：請學員前往工研院「產業學習網」報名課程
◎信箱報名：將報名資訊填完並寄至 VHsieh@itri.org.tw 謝小姐
◎課程諮詢：請洽服務專線 03-5913417 謝小姐 或 03-5912657 沈小姐

◆課程費用

課程名稱	課程原價	早鳥價	團報價	工研人優惠價
【全選】AI 資料中心高速光互連與光電整合技術(18H)	37,000	33,200	31,500	33,200
【模組一】AI 資料中心光互連架構與信號完整性基礎(6H)	13,000	11,700	11,000	11,700
【模組二】光電共封裝與光引擎整合技術(6H)	13,000	11,700	11,000	11,700
【模組三】AI 資料中心光互連系統設計與模擬(6H)	16,000	14,500	13,600	14,500

◆注意事項與提醒

- 為確保上課權益，報名後或開課前未收到任何通知信件，請學員務必來電詢問是否完成報名。我們會在開課前幾天發送上課通知，敬請學員留意信件與簡訊。
- 因教材、講義製作及餐點等皆需提前準備，若您不克前來，請於開課前三日告知，以利行政作業進行並愛護資源。
- 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。
- 學員於開訓前退訓者，將依其申請退還所繳上課費用的 90%；若上課當天臨時取消則不退費。在培訓期間因個人因素無法繼續參與課程，若上課未逾總時數 1/3，將退還所繳交上課費用的 50%，上課已逾總時數 1/3，則不予退費。

- 為保障講師智慧財產權，學員上課期間不得進行錄音、錄影及拍照。
- 如遇天災或不可抗力之特殊原因導致無法開課時，主辦單位有決定取消、終止、延後或變更講師等之權利。