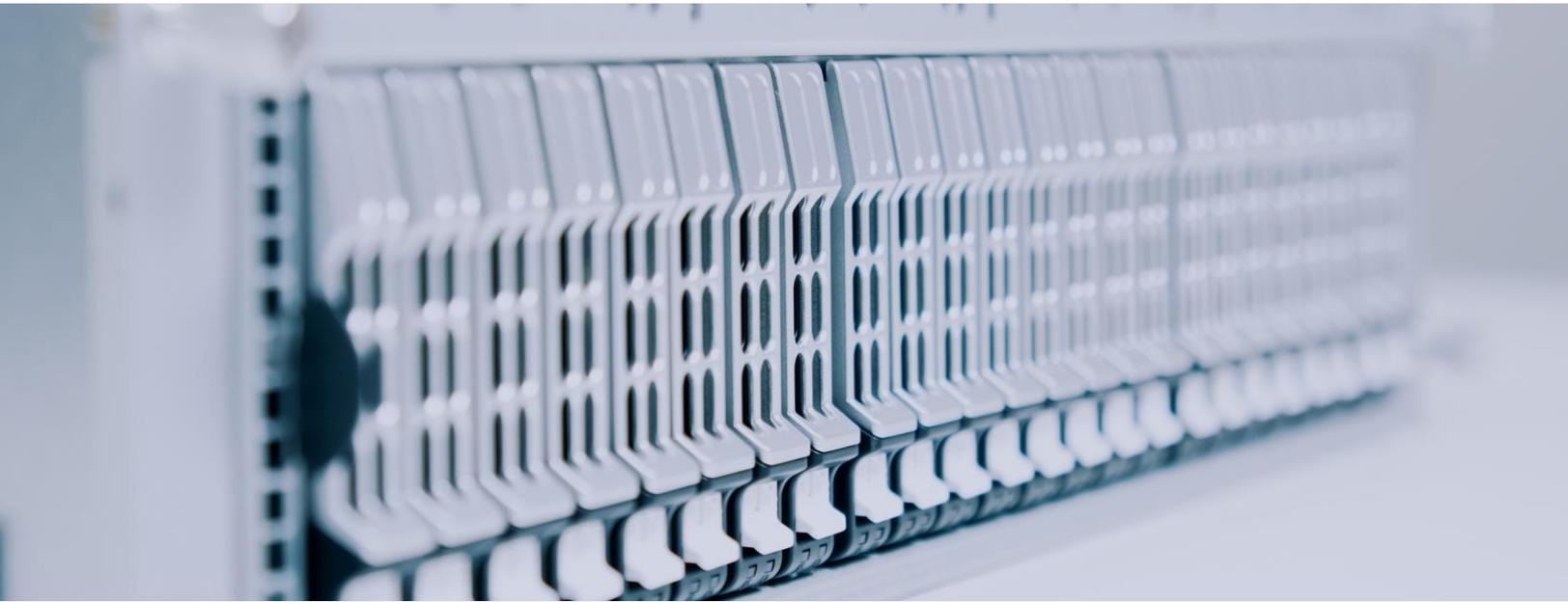




Supermicro 合作開發 MN-3 超級電腦榮登 Green500 排行榜第一名

支援 Preferred Networks 深度學習專案的精密系統享譽國際



產業
政府研究

Supermicro 和 Preferred Networks (PFN) 合作開發全球最具節能效益的超級電腦，登上 Green500 排行榜第一名。MN-3 超級電腦搭載 Intel® Xeon® 可擴展處理器，以及 Preferred Networks 所開發的 MN-Core™ 板。Green500 排行榜每半年發表一次，以實際的科學應用測試基準為基礎，表彰全球最具節能效益的超級電腦。MN-3 每使用一瓦電力可提供超過 21 GFlops 運算能力。



單以每瓦電力所能提供的效能來看，MN-3 在 Green500 排行榜中排名世界第一。MN-3 在測試基準中展現出驚人的每瓦 21.11 Gigafllops 效能，總效能達到 1.62 Petafllops。為了肯定 Preferred Networks 和 Supermicro 在此工程設計領域的優異貢獻，2020 年 6 月舉辦的 ISC 年會將「Green500 排行第一」的榮譽頒給 MN-3。

不禁令人好奇，這個創下全球新紀錄的系統是如何達成的？

概覽

Preferred Networks (PFN) 是一家領先業界的科技公司，總部位於日本，致力於解決涉及深度學習、機器人和其他最新技術的複雜難題。許多問題單憑現有技術難以解決，PFN 因而開發多項尖端技術來解決這些問題。

PFN 透過與許多產業的眾多合作夥伴通力合作，為他們解決遇到的各種挑戰。PFN 運用頂尖技術，結合其專業知識，實現硬體和軟體上的創新。

挑戰

PFN 最近面臨的挑戰在於，現有技術已無法因應特定機器/深度學習 (DL) 的服務水準協議 (SLA)。另外，如此大規模系統所需要的能源使用量，也是 PFN 考量的重點。PFN 需要開發技術，來大幅加快使用在各領域的 DL 訓練應用的速度。PFN 專精的其中一部分專案跟電腦視覺應用有關，像是設計用來辨識人臉、場景或物件的應用都需要經過訓練階段，要經過數百萬張影像的訓練。數量如此龐大的影像通常儲存或封存在外接的儲存系統上，為了提升效能，影像會先從影像資料庫存入固態硬碟 (SSD)，之後才進行處理和訓練。

除了提供必要的效能需求，PFN 也試著去探索一部新的超級電腦所需要的整個能源足跡，並為其提供規劃。面對能源成本不斷上漲，還有符合 PFN 所需規模的大型系統，其電源和相關散熱等營運成本都很容易超出分配的預算。因此，新解決方案必須在一開始設計時便將能源效率納入考量，不能於事後補強。PFN 認為，與擁有節能設計專業知識的知名供應商合作，將是專案成功與否的關鍵。讓 Supermicro 和 PFN 倍感振奮的是，他們合作開發的 MN-3 超級電腦在 2020 年 6 月發表的 Green500 排行榜中獲得全球最節能超級電腦的殊榮。

由於現有加速器的效能無法滿足客戶的需求，因此 PFN 需要開發速度更快、最佳化程度更高的解決方案。PFN 決定，既然沒有現行可用的解決方案，他們應該建構並設計符合自己需求的 ASIC。PFN 和神戶大學成立聯合專案團隊，開發出專為深度學習訓練階段設計的 MN-Core。

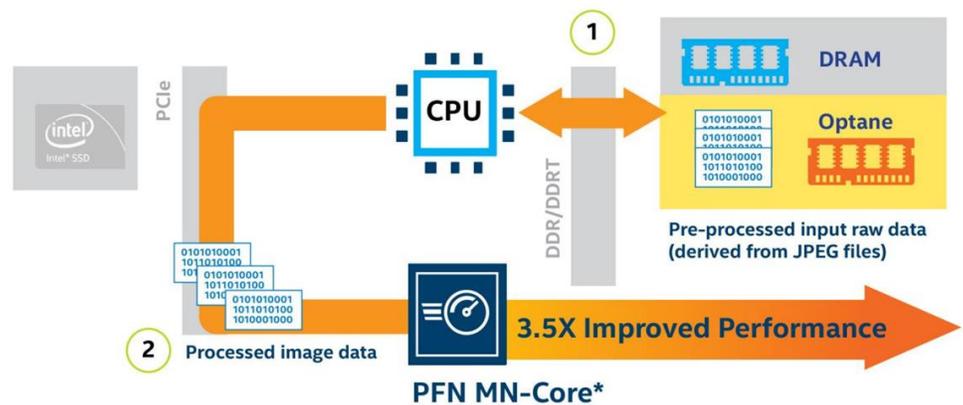
工程師設計出專為深度學習最佳化的 ASIC，其能達到非常高的 Terafllops 運算能力，後來又開發出不只執行速度快，同時也具備能源效率的處理器。運算能力的每瓦單位效能在設計階段尤其重要，除了能源成本的考量，另一項原因在於耗能越多，相關散熱需求也越高。PFN 實現了設計目標，MN-Core 板在實際應用中的基準測試達到每秒超過 1 Teraflop (1,000,000,000,000 次浮點運算作業) 的效能。

解決方案

團隊工程師在設計新的ASIC過程中發現，他們需要合作夥伴一同開發能裝載 MN-Core 板的裝置。Preferred Networks 列出幾點對合作夥伴的需求考量：

- 曾經完成要求嚴苛的專案，可促進工程團隊發展
- 擁有設計上的專業知識，以及系統配置與組態上的彈性
- 對機械和電源需求有深入的瞭解
- 擁有節能系統設計的專業知識
- 能趕上緊湊的期限

PFN 起初聯絡幾間全球性的供應商，他們都能夠為 PFN 提供所需的知識和產品設計專業能力。經過一連串的挑選後，PFN 選擇與 Supermicro 成為合作夥伴，因為他們希望運用 Supermicro 的專業知識來自訂解決方案，用於裝載 MN-Core 板和兩顆 Intel® Xeon® Platinum 處理器。這個機械解決方案需要 Supermicro 跳脫框架的思維方式，要能裝入兩顆 CPU、四張 MN-Core 板，還要能容納高達 6TB 的 DDR4 記憶體。每部伺服器還需要裝載 Intel® Optane™ 持續性記憶體模組，各自包含 3TB 記憶體。底下的 AA 圖顯示 MN-Core 伺服器的完整架構和工作流程，其中包含 Intel Xeon 可擴展處理器、Intel® SSD、Intel® Optane™ 持續性記憶體及 MN-Core 板，全都整合在 Supermicro 主機板內。



MN-Core 板的總體架構和工作流程。

具體來說，PFN 設計的解決方案採用的是內含 X11DPG-OT-CPU 主機板的 Supermicro GPU 伺服器。這個高階系統很適合用來裝載多個 GPU 或加速器，也能为 GPU 之間提供超高速通訊互連。如下圖所示，PFN 的客製化伺服器具備所有技術，並裝載在 7U 高度的機架裝載單元內。

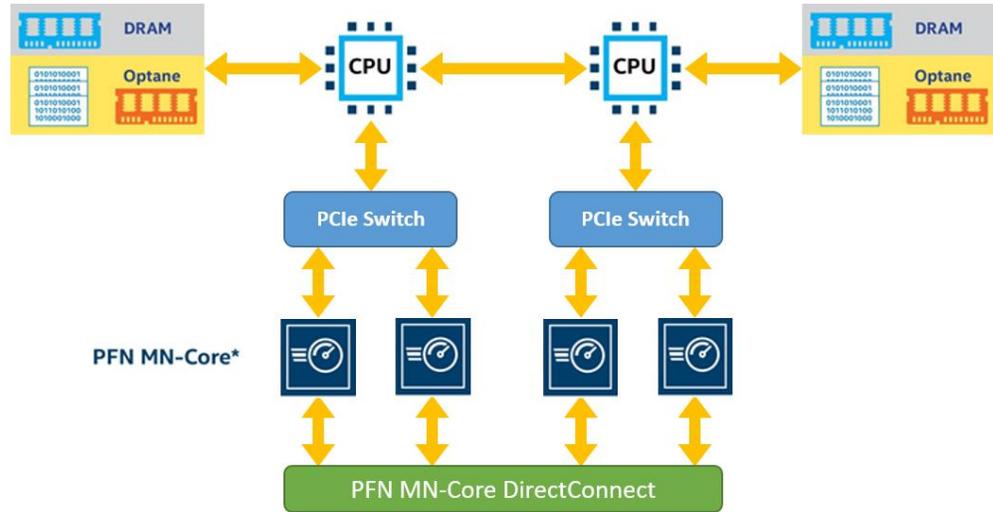


PFN 客製化伺服器

請注意，底下方塊圖中的 PFN 客製化伺服器內含四塊 MN-Core 板，每一塊 MN-Core 板都直接連接至 PCIe x16 通道，能與 CPU 進行通訊。MN-Core 板亦連接至 MN-Core Direct Connect 板，能讓每一塊 MN-Core 板互相進行高速通訊。PFN 與 Supermicro 合作開發出此款量身打造的伺服器，適合需要超快速通訊的各種應用。下圖為 MN-Core 伺服器中硬體元件之間通訊路徑的方塊圖



PFN 客製化伺服器細部



PFN 解決方案方塊圖

相關產品

40台伺服器、4個互連節點，和5台100GbE 交換器，共 2080 個核心，全部整合在搭載 X11DPG-OT-CPU 主機板的 Supermicro GPU 伺服器上。

產品優勢

完成伺服器設計之後，PFN 接著建造一台超級電腦「MN-3」，能同時為多個機構提供服務。叢集初始化包含 40 台伺服器、4個互連節點，和 5台 100GbE 交換器，總共有 2080 個核心，可達到 1,621.1 TFlops 的驚人效能，且耗電量僅 77 kW。依照 2020 年 6 月進行的 LINPAC 基準測試，這部超級電腦在全球的 Top500 名單 中排名第 393 名。下圖顯示 Preferred Networks MN-3 超級電腦的一小部分。

Preferred Networks 運算基礎架構部副總裁 土井裕介 (Yusuke Doi)表示：「我們很榮幸能與 Supermicro 成為合作夥伴，在 MN-3 專案上密切配合，並獲得全球最節能超級電腦的這項殊榮。這部超級電腦不只效能出眾，耗電量也遠低於以往同等規模的超級電腦。」

– Preferred Networks 運算基礎架構部副總裁 土井裕介



圖中為MN-3 超級電腦的一部分，該超級電腦位於日本國立研究開發法人海洋研究開發機構 (JAMSTEC) 橫濱研究所的模擬器大樓內。

SUPERMICRO

Supermicro 為高效能綠色運算伺服器技術和創新等領域的全球領導者，我們為全球的客戶提供各種應用最佳化的伺服器，以及量身打造刀鋒伺服器、儲存裝置和 GPU 解決方案的工作站。我們的產品擁有通過考驗的可靠度，採用出眾的設計，並提供全業界最多樣化的產品組態，能滿足各種運算需求。

如需詳細資訊，請瀏覽

<https://www.supermicro.com>

總結而言，PFN 與 Supermicro 合作開發一款能加快 DL 演算法速度的伺服器。Preferred Networks 擁有豐富的產業專業知識，且能設計客製化的 ASIC，再加上 Supermicro 擁有的系統專業知識，幫助 PFN 開發出全新應用，滿足客戶最迫切的需求。MN-3 超級電腦的能源效率領先全業界，不只有助降低營運成本，亦能加速創新。

