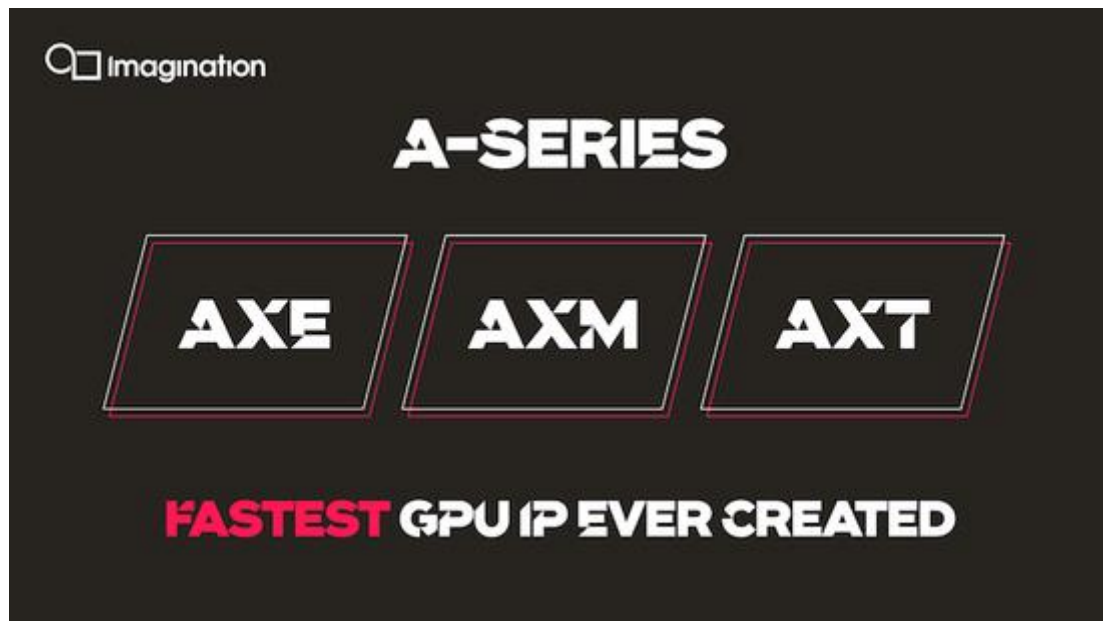


深度揭秘：“萬物 GPU”（The GPU of Everything）

幾個月前，Imagination 在其“Inspire 年度技術大會”上發表了全新的第十代 PowerVR 圖形處理架構 IMG A 系列（IMG A-Series）。作為 Imagination 有史以來性能最強大的圖形處理器（GPU）半導體智慧財產權（IP）產品，IMG A 系列 GPU 具有多維度的可擴充性、低功耗圖形處理和運算性能，是一系列垂直應用領域的理想解決方案，可支援手機、平板電腦、遊戲、汽車、機上盒、8K 超高清電視、桌面處理器、伺服器等應用，因此 Imagination 稱其為“萬物 GPU”（The GPU of Everything）。



IMG A 系列是 Imagination 有史以來性能最強大的 GPU

IMG A 系列是 GPU 技術的一次重大飛躍，在每一個維度上都提供了顯著的改進，相比 Imagination 的第九代 PowerVR GPU，比如聯發科（MediaTek）的 Helio P95 SoC 所採用的 PowerVR GM9446 GPU，在相同的時鐘和半導體工藝上，IMG A 系列的圖形處理性能提高了 2.5 倍，人工智慧（AI）處理速度提高了 8 倍，同時功耗降低了 60%，這些特性著實讓人印象深刻。

與當前其他可用的 GPU IP 解決方案相比，IMG A 系列具有更佳的性能、功耗、面積）指標，可提供更高的性能、更低的功耗（與採用相同時鐘和半導體工藝的競品相比）和更低的頻寬（與競爭對手使用相同的緩存大小），並且所有產品均佔用更小的晶片面積。在所有應用領域中，IMG A 系列 GPU 都能夠在更長的執行時間裡，以極低的功耗預算提供最佳性能，因此它確實是可應用於一切設備的“萬物 GPU”。



IMG A 系列在性能、AI 處理速度和功耗等方面均實現了顯著改進

IMG A 系列的增強性能

相比 Imagination 現在提供的 GPU 產品，IMG A 系列實現了顯著的性能提升，你可能會好奇他們是如何一步到位做到這一點的，其實這些改進，源於各方面的效能增強，下面來具體看看他們通過哪些技術，實現了這些性能增強。

超寬的 ALU 單元

帶來顯著性能加速的原因是 ALU 單元的變化。ALU 單元的全稱是算術邏輯單元，它是圖形處理單元的基本部分，可以為圖形處理和計算任務提供強大的計算性能。對於 IMG A 系列而言，Imagination 從雙 MAD x32 寬度的 ALU 改為了單 MAD 128 線程寬度的 ALU。通過轉換為 128 線程寬的單元，IMG A 系列能夠在每個時鐘周期內執行更多的操作指令，從而為提升功耗效率奠定了基礎。當然，保證 ALU 單元有足夠的數據也很關鍵，Imagination 通過幾個機制確保了這一點，其結果就是性能顯著提升，功耗明顯降低。



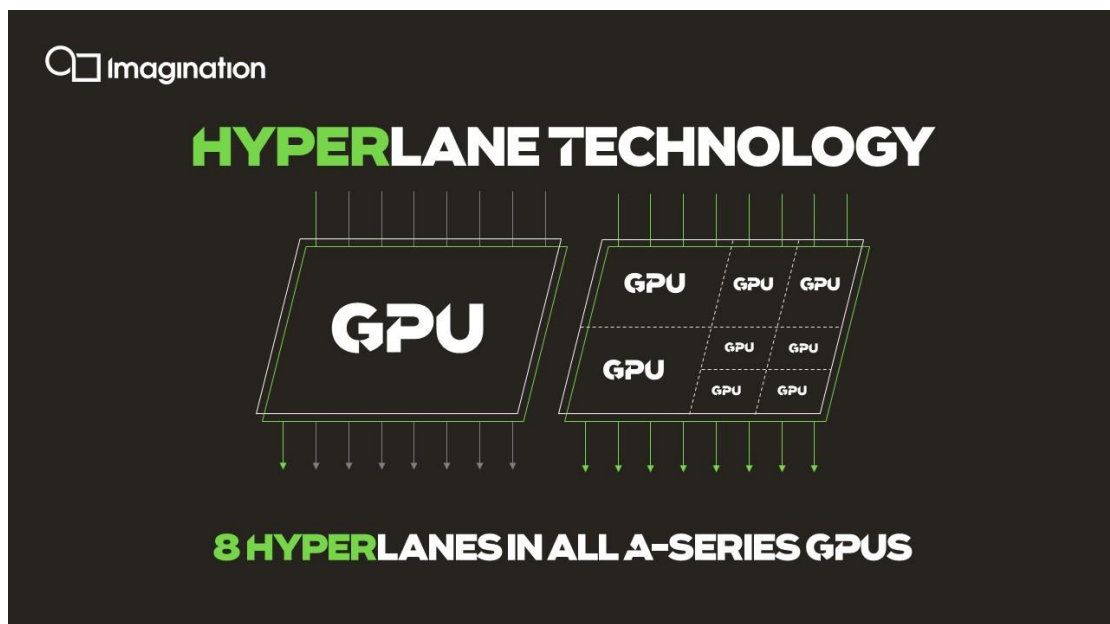
IMG A 系列採用了 128 執行緒寬的 ALU 單元

HyperLane（超線程）技術

現代的 GPU 都需要支援多工處理，為了能夠高效且安全地實現這一點，Imagination 開發了 HyperLane 技術，並將其用於 IMG A 系列。從最低性能到最高性能的每款 A 系列 GPU，都擁有 8 個獨立的硬體控制通道。這些通道在記憶體中是相互隔離的，意味著可以有 8 個完全不同的工作負載同時運行。這樣，不同的任務便可以同時交由 GPU 處理，進而實現了完全安全的 GPU 多工處理。在目前的市場上，這一功能是獨一無二的。

HyperLane 技術還有一個特性，稱為動態性能控制，它可以確保 GPU 將性能合理地分配給多個圖形處理或運算，以實現 GPU 利用率的最大化，從而提升實際性能。例如，你可以在使用資訊娛樂系統的同時，在 GPU 上運行儀表板，而不必擔心至關重要的儀表板性能受到影響。關於動態性能控制，Imagination 在桌面處理器領域也進行了很好的探索，一個物理內核作為多個邏輯內核出現，支援多工同時處理，從而提升硬體資源利用率和多工處理性能。

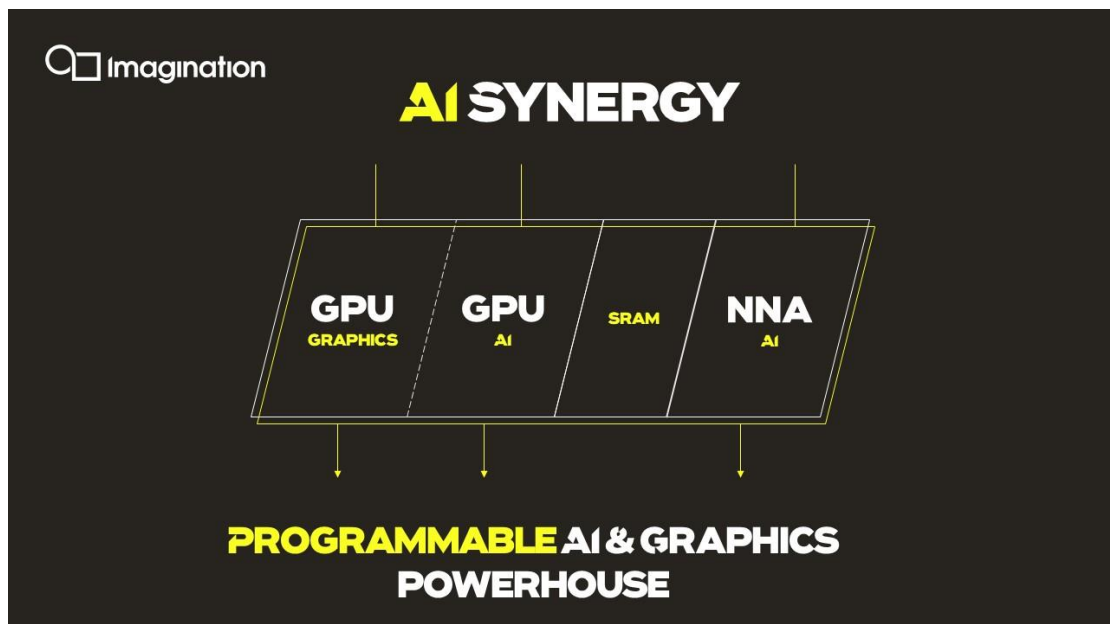
HyperLane 技術也可以在安全方面為諸多應用提供支援，例如數位電視、安防監控等。對於數位電視的內容供應商而言，一個關鍵的問題是，透過數位版權管理來確保他們的內容 IP（無論是影片還是音訊）安全。雖然有些競爭廠商的 GPU 提供了“TrustZone（信任區）”特性，但這是一種“把所有雞蛋放進一個籃子裡”的做法，即所有應用程式都部署在一個安全記憶體中，而 HyperLane 技術的記憶體隔離功能，是將每個服務或應用程式放在完全獨立的安全記憶體中，因此即使一個應用程式受到駭客攻擊，也不會暴露其他應用程式的內容。



每款 IMG A 系列 GPU 都擁有 8 個獨立的硬體控制通道

AI 協同功能

IMG A 系列 GPU 還支援一項新功能——AI 協同 (AI Synergy)，該功能可支援 SoC 設計人員利用 IMG A 系列令人難以置信的計算能力，來加速其 AI 工作負載。透過 AI 協同功能，GPU 可以在提供圖像處理能力的同時，使用其備用資源支援可程式設計 AI，同時固定功能的 AI 運算，則可以放在專用的神經網路加速器 (例如 Imagination 的 PowerVR 3NX NNA) 上執行，進而實現最佳的 AI 性能。AI 協同功能可在最小的晶片面積上支援可程式設計 AI，而統一的軟體棧則可實現靈活性和出色的性能。



AI 協同功能使 IMG A 系列 GPU 可同時支援圖形處理和可程式設計 AI

配置緩存空間

IMG A 系列產品的另一項新特性，是緩存大小可以根據自己的需要進行配置，進而支援使用者大幅度降低 GPU 的頻寬需求。使用者可以減少更多的系統級緩存，以減少使用系統記憶體的需求，或者使用性價比高的外部 RAM 來降低功耗、發熱量和系統成本。

“完美畫素”特性

「完美畫素」特性可以歸結為，在不犧牲圖像品質的情況下，提供出色性能的一系列技術。Imagination 為了實現「完美畫素」，在 IMG A 系列 GPU 中應用

了許多新技術和成熟技術。例如，Imagination 獨有的 PVRIC4 圖像壓縮技術，可以實現無失真壓縮或高度優化的失真壓縮，從而確保至少減少 50% 的頻寬，並節省 50% 的記憶體佔用。IMG A 系列中還加入了新的細節等級演算法，和各向異性濾波演算法，這兩種演算法都能夠顯著提高圖像品質。

IMG A 系列支援各類應用場景

之所以將 IMG A 系列 GPU 稱為「萬物 GPU」，是因為它可以為各類應用場景提供理想解決方案，包括行動設備、遊戲、汽車、資料中心/伺服器、數位電視/機上盒、安防監控、桌面處理器、人工智慧物聯網（AIoT）等應用。

下面列舉了一些 IMG A 系列可以提供支援的應用案例。

遊戲

由於散熱條件限制，大多數移動 GPU 都很難提供持續一致的遊戲體驗，即便它們在短時間內可快速運行，然後隨著晶片發熱，性能會下降到不可接受的水準，最後再也無法恢復，導致令人失望的用戶體驗。

IMG A 系列 GPU 可以透過提供持續穩定的幀速，來消除因晶片過熱導致的時鐘降頻甚至故障等情況，進而為遊戲玩家提供最佳的體驗。Imagination 通過多種技術來確保實現這一點：基於分塊延遲渲染（TBDR）技術，IMG A 系列 GPU 只需繪製螢幕上可見的內容，這使它具有與生俱來的頻寬和功耗優勢；使用了主動動態電壓與頻率調節（DVFS）及時限調度（Deadline Scheduling）演算法的先進功耗控制技術，可提供具有超低回應延遲的快速功耗控制能力；如果 GPU 的某些部分沒有得到充分利用或沒用於處理工作，它們就會被立即降頻甚至進入睡眠狀態，以確保最佳的功耗效率。

此外，Imagination 對“完美像素”的強烈專注，也使得 IMG A 系列 GPU 可以為遊戲玩家提供完美的圖像品質。這體現在很多技術細節上，包括業界領先的視覺無損 PVRIC 壓縮技術、完全重新設計的各向異性濾波演算法，以及其他一些全新設計的演算法實現。



IMG A 系列 GPU 可以為遊戲使用者提供完美的圖像品質

汽車

在現代化汽車中，數位儀表板顯示的資訊對駕駛人至關重要，因此要求 GPU 為其提供充分的性能支援。同時，諸如資訊娛樂系統、衛星導航等其他功能也需要 GPU 的支援。所有這些功能可以由單個高性能 IMG A 系列 GPU 來驅動。透過將 Imagination 的硬體虛擬化技術，與 HyperLane 技術結合在一起，可以提供優先順序技術和完美的記憶體隔離機制，進而使 IMG A 系列 GPU 在運行上述所有功能的同時，可以確保主要任務的運行效率，並滿足用戶對其他功能的體驗需求。這意味著，其他工作負載的運行不會影響儀表板的使用，同時當其他工作負載出現問題時，也可以保護儀表板的資料不受影響。

資料中心

GPU 作為高度並行的計算輔助處理器，其擁有的能力使其非常適合於加速，包括 3D 圖像 在內的多種任務。IMG A 系列 GPU 的設計可以滿足雲端的圖形處理和計算需求，其將會推動基於雲的 AI 訓練和推理以及未來雲遊戲體驗的發展。此外，資料中心對於能源效率是非常敏感的，而 IMG A 系列的低功耗設計使其非常適合資料中心對能效的需求，比如 HyperLane 技術可以最大化 GPU 的資源利用率，可有效地提升能源效率。

IMG A 系列 IP 內核

IMG A 系列 GPU 從多個維度實現了性能可擴充性，從面向入門級市場的每時鐘週期處理 1 個像素（1 PPC）的組件，一直到用於高性能設備的速度高達每秒 2 萬億次浮點運算（2 TFLOPS）的內核，甚至到針對雲端應用的、速度超越 2 TFLOPS 的多核解決方案，IMG A 系列可以面向各種性能需求提供支援。

Imagination 最新發佈的 IMG A 系列 GPU 涵蓋 AXT、AXM、AXE 三類產品，共七款內核，其中包括四款高性能內核，一款專對中階裝置的內核，以及兩款可為更低成本的細分市場提供最佳 PPA 指標的內核：

IMG AXT-64-2048 旗艦版：擁有 2 TFLOPS、64 Gpixels 的性能，以及 8 TOPS 的 AI 性能。

IMG AXT-48-1536：面向高階手機，性能為 1.5 TFLOPS、48 Gpixels 和 6 TOPS。

IMG AXT-32-1024：面向高性能行動裝置和汽車應用，性能為 1TFLOPS、32 Gpixels 和 4TOPS。

IMG AXT-16-512：面向中高性能行動裝置和汽車應用，性能為 0.5 TFLOPS、16 Gpixels 和 2 TOPS。

IMG AXM-8-256：面向中階行動裝置，性能為 0.25 TFLOPS、8 Gpixels 和 1 TOPS。

IMG AXE-2-16：面向高階物聯網、入門級數位電視/機上盒（DTV/STB）、顯示和其他需要高填充率的應用，性能為 16 GFLOPS 和 2 Gpixels。

IMG AXE-1-16：面向入門級移動設備和物聯網，為同類產品中速度最快的支援 Vulkan 功能的 GPU，性能為 16 GFLOPS 和 1 Gpixels。



IMG A 系列實現了 2.5 倍的性能提升

面向未來

目前，Imagination 已經將 IMG A 系列 GPU 在多個市場中授權給了客戶，首批搭載該 IP 的 SoC 裝置將在今年供貨。

本文介紹的只是 IMG A 系列 GPU 的一部分功能特性和應用場景，如果你想瞭解“萬物 GPU”的更多資訊，歡迎點擊[此處](#)訪問 Imagination 官網頁面。

更重要的是，IMG A 系列 GPU 只是 Imagination 一個新的起點，他們制定了一個從 IMG A 系列開始的產品開發路線圖，在未來幾個月至幾年內，他們將帶來更多的產品設計。當然，如果你正在為產品設計尋找 GPU IP，那麼 IMG A 系列無疑是你當前最好的選擇。

聲明：本文為原創文章，轉載需注明作者、出處及原文連結，否則，本網站將保留追究其法律責任的權利。