

# 將 GDDR6 的優勢從圖形計算擴展至高性能網路應用

隨著網路和資料中心頻寬需求的日益提升，針對高性能記憶體解決方案的需求也是水漲船高。對於超過 400 Gbps 的系統開發，以經濟高效的方式實現記憶體方案的性能和效率已經成為專案中的重要挑戰之一。

■作者：Kevin Yuan / Achronix 資深 FAE

## 概述

隨著網路和資料中心頻寬需求的日益提升，針對高性能記憶體解決方案的需求也是水漲船高。對於超過 400 Gbps 的系統開發，以經濟高效的方式實現記憶體方案的性能和效率已經成為專案中的重要挑戰之一。

圖形雙數據速率 (Graphics Double Data Rate ;GDDR) 記憶體最初是為了滿足遊戲機和 PC 的高性能圖形計算需求而開發的，自 2008 年上市至今歷經十餘載，已經在市場中久經考驗，如今也正被應用於網路和資料中心領域等其他領域，為產品提供低風險、靈活而又經濟高效記憶體解決方案。

在接下來的章節中，本文將首先分享推動這些高頻寬和高性能需求的網路行業宏觀趨勢，然後討論 GDDR6(Graphics Double Data Rate, version 6，簡稱 GDDR6) 如何以比當今任何其他高頻寬記憶體

解決方案更好地滿足這些需求，最後介紹 Achronix Speedster7t FPGA 產品中的 GDDR6 控制器。

## 網路行業趨勢

思科在 2019 年發佈的視覺化網路指數 (Visual Networking Index) 報告<sup>[1]</sup>稱，2017 年全球互聯網 IP 流量月均為 122 EB (1018 Bytes)，預計到 2022 年將增加到 396 EB，複合年增長率 (CAGR) 為 26%，這一趨勢大部分與大資料的興起和不斷增長的視頻流量有關。

同一研究<sup>[1]</sup>預測，智慧手機和平板電腦等接入設備的數量將從 2017 年的 180 億台增長到 2022 年的 285 多億台設備 (圖 2)，屆時人均所擁有的網路接入設備數量將達到 3.6 台。得益於 5G 以及物聯網 (IoT) 的發展，2022 年總連接節點數量中 M2M 設備的數量將超過 50%。

圖 1：全球互聯網 IP 流量預測 (Cisco VNI 2017-2022)<sup>[1]</sup>

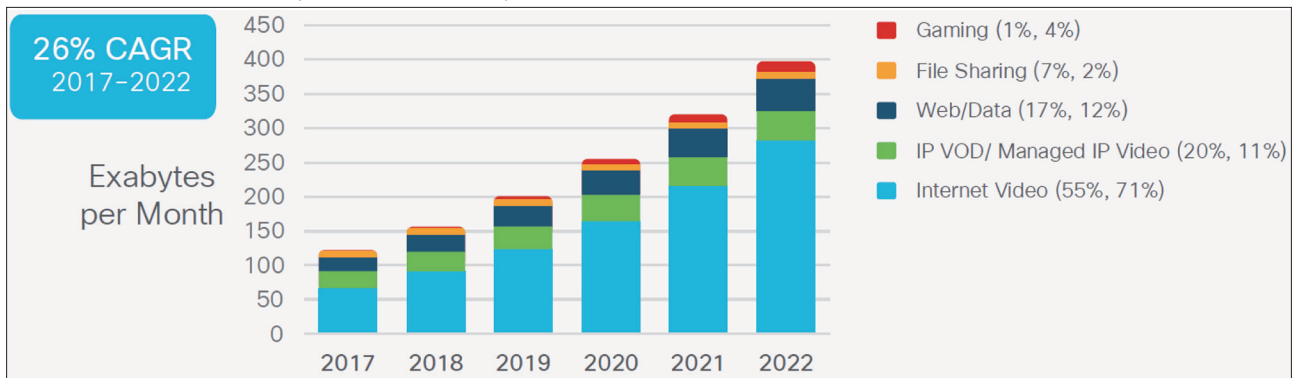
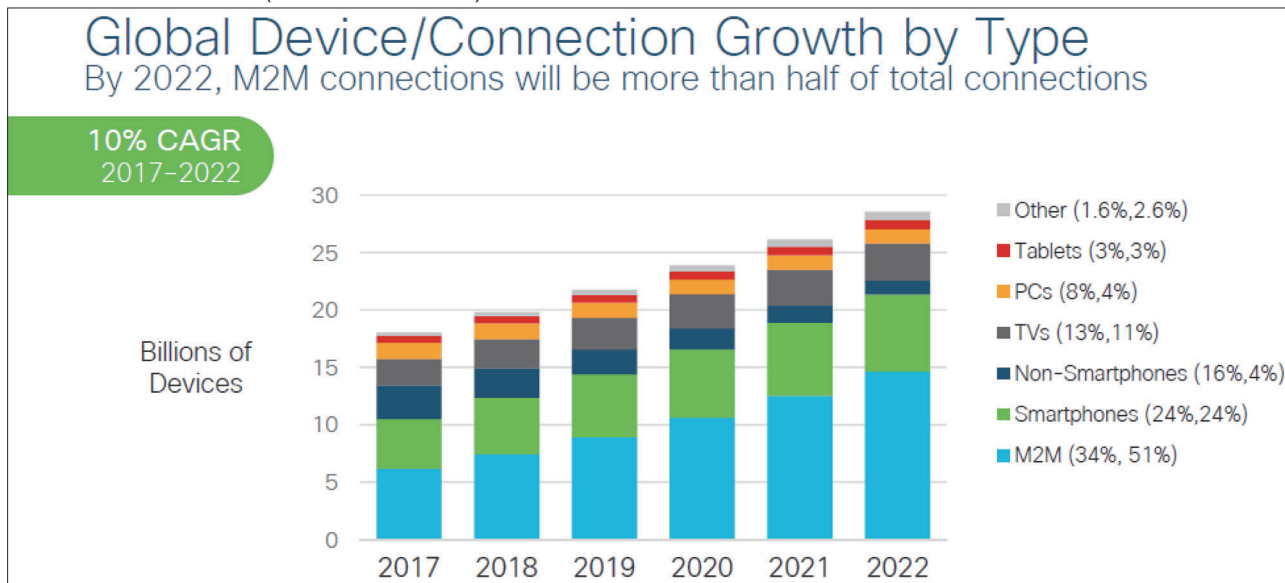


圖 2：需要連接的網路設備 (Cisco VNI 2017-2022)<sup>[1]</sup>



## 是什麼在推動網路需求？

幾個重要領域的增長正在推動網路行業中這些前所未有的需求：

- **移動資料和互聯網視頻**：通過互聯網按需訪問資料和高清視頻的需求不斷增加。(此處不包含非按需的網路訪問，比如佔據全網流量 25% 以上的 DDoS 攻擊)
- **物聯網 (IoT)**：物聯網正在增加必須訪問網路的設備數量，如可穿戴設備、智慧家電和汽車。
- **雲服務**：無數企業正在將其服務遷移到雲中，雲端的創新業務也在不斷的增長。
- **大資料分析**：要使複雜網路的所有部分都高效運行，網路中的邊緣設備必須通過智慧的資料分析，來更好、更快地瞭解其攜帶的資料。

總之，更多的使用者、更多的設備、更大的螢幕，以及更多樣的雲端服務正在推動 IP 流量呈指數級增長。在增長沒有

放緩跡象的情況下，我們如何設計產品以滿足這些要求？

## 為什麼使用 GDDR6 ？

### 原因 1：極佳的性能

如今，GDDR6 的密度已經做到 16Gbits，與最高容量的 DDR4 記憶體晶片一致。GDDR6 器件的頻寬高達 512Gb/s，是 DDR4 的 10 倍。在未來，GDDR6 將按照標準向更高容量更快速度演進。GDDR6 的這些優勢，使其成為滿足現代網路需求的理想選擇。

圖 3: DDR vs. GDDR 容量比較<sup>[2]</sup>

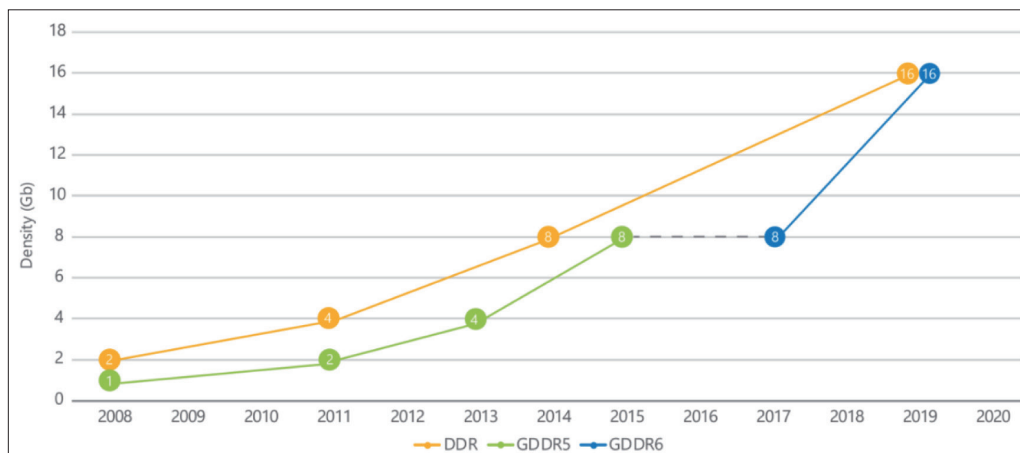
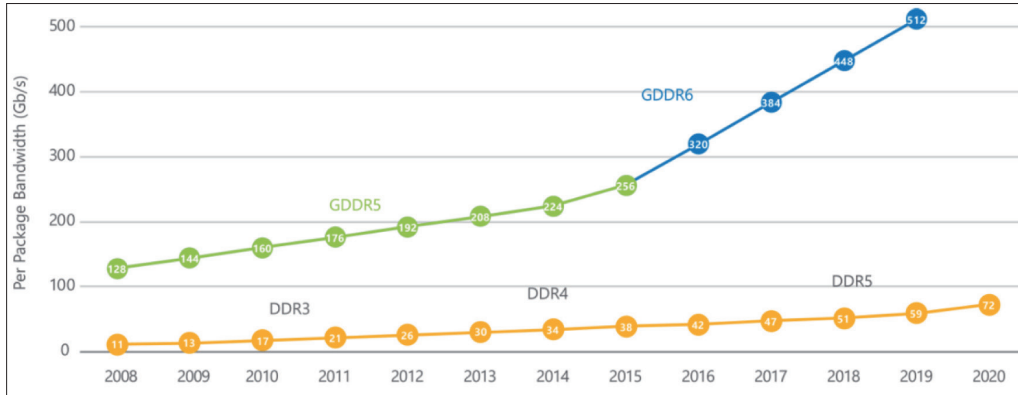


圖 4: DDR vs. GDDR 頻寬比較<sup>[2]</sup>

管腳與 DDR 的低速信號管腳的設計規則區別較大，Achronix 將提供高速信號設計手冊以及參考設計，說明客戶低風險地從 DDR 遷移到 GDDR6。

如果您已經熟悉 GDDR5 設計，那麼

過渡至 GDDR6 將是非常順滑的設計體驗。GDDR6 和 GDDR5 之間的主要區別與封裝和引腳相關，遵循相同的設計實踐。

### 原因 2：降低擁有權總成本

在考慮擁有權總成本 (TCO) 時，請務必考慮設計的所有方面。圖 5 比較了三種不同的方法，以滿足 1Tb 交換應用程式的需求。如圖所示，相對於 DDR4，採用 GDDR6 不僅可以將設計複雜性降低 80%，還可以減少 82% 的 PCB 面積佔用，並將能效提高 44%。

### 原因 3：輕鬆設計

如果您已經熟悉傳統的 DDR 設計，則使用 GDDR 記憶體進行設計將是一種熟悉的低風險體驗。對邏輯工程師和軟體工程師來說，GDDR6 與傳統 DDR 技術使用的方法類似，Speedster7t FPGA 所內建的 GDDR6 控制器進一步簡化了設計。對於硬體工程師來說，GDDR6 的高速單端 SerDes 信號

## Achronix Speedster7t FPGA 產品中的 GDDR6 控制器

Achronix 半導體的 Speedster7t FPGA 系列針對高頻寬工作負載進行了優化，消除了與傳統 FPGA 相關的性能瓶頸。Speedster7t FPGA 基於台積電的 7nm FinFET 工藝技術，採用革命性的新型 2D 片上網路 (NoC) 和獨創的機器學習處理器 (MLP) 矩陣，並利用高頻寬 GDDR6 介面、400G 乙太網和 PCI Express Gen5 埠等 IP，可提供 ASIC 級性能，同時保留完整的程式設計性能。

Speedster7t FPGA 設計具有多達 8 個 GDDR6

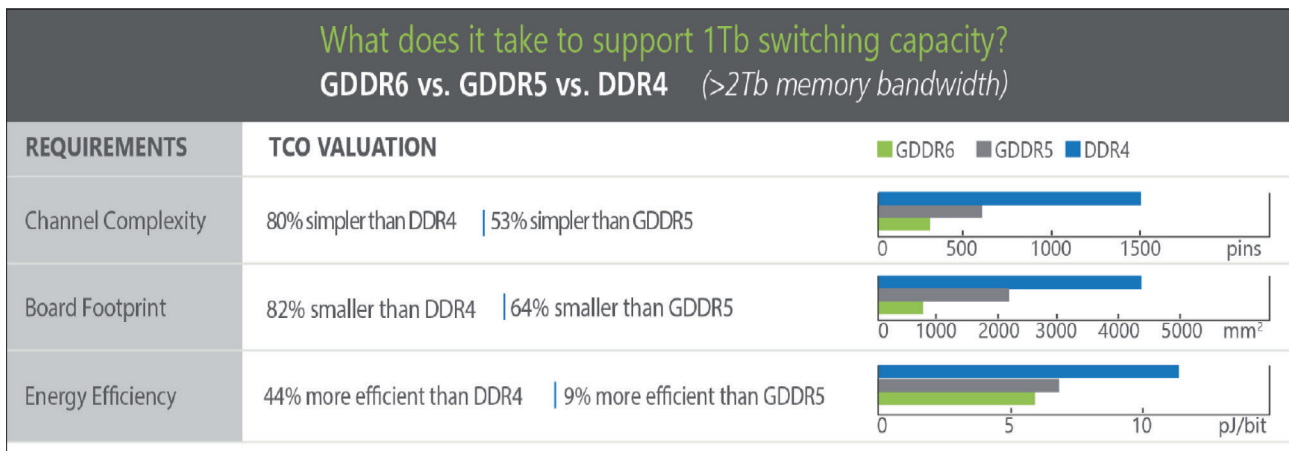
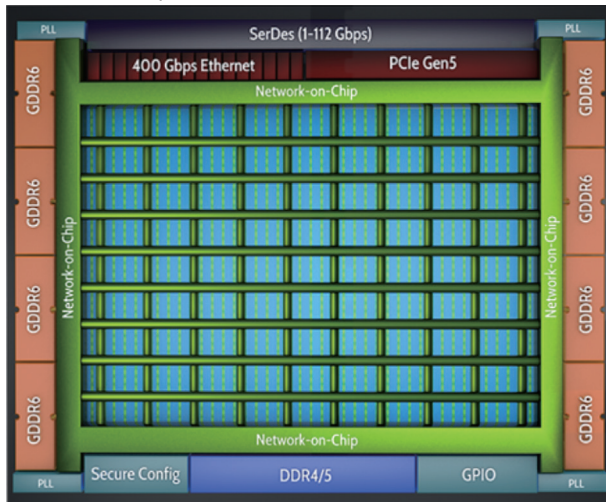
圖 5: 各種主流記憶體方案的擁有權總成本 (TCO) 比較<sup>[2]</sup>

圖 6: Achronix Speedster7t1500 高性能 FPGA 構架<sup>[3]</sup>

控制器，以較低的成本提供最快的存取速度，同時保證相當於 LPDDR5 水準的低功耗。每個 GDDR6 控制器支援多達 32 位元資料，總共支援 4Tbps 的記憶體頻寬。GDDR6 控制器和 PHY 是硬 IP，無需消耗 FPGA 中的可程式設計邏輯資源，也無需面對佈局佈線所帶來的時序收斂挑戰。這些特徵共同使 GDDR6 SDRAM 介面成為下一代系統設計的絕佳選擇。

(如需更多資訊，請訪問 Achronix 公司官方網站：<http://www.achronix.com>。)

### 參考文獻：

1. Visual Networking Index: Forecast and Trends, 2017–2022. Cisco, 2019
2. Extending the Benefits of GDDR Beyond Graphics. Micron, 2017
3. Achronix official website <http://www.achronix.com> 

### 新思科技正式成立「新竹 AI 設計中心」

響應政府推動 AI(人工智慧)科技發展的政策，因應當前產業發展趨勢，新思科技(Synopsys)已在新竹交通大學博愛校區增建研發中心，現更進一步延伸全球研發能量成立「新竹 AI 設計中心」，引進 AI 晶片設計所需之核心技術，並歡迎具備相關本職學能之優秀人才，加入新思科技的研發團隊，為台灣推動 AI 科技發展盡一份心力。

新思科技持續支持政府 AI on Chip 示範計畫的推動。2017 年即參與科技部「半導體射月計畫」，與科技部所屬財團法人國家實驗研究院簽訂 AI 策略聯盟合作意向書，協助建構 AI 創新生態環境，帶動 AI 新興產業應用發展；2018 年與國研院晶片中心及多所大學研發團隊簽署 AI 研發深耕計畫合作意向書，共同開發系統晶片與關鍵技術，以誘發學界對於 AI 晶片的研發能量。

新思科技也於去(2019)年三月間特別針對 AIoT 晶片設計技術，與台灣大學、清華大學、交通大學、中央大學以及成功大學等學校展開合作，提供各校晶片開發核心套件與人工智慧相關教材，協助這些大學成立 AIoT 設計實驗室，讓學生們接觸與吸收符合當前產業需求的先進技術。

而在經濟部技術處的指導下，新思科技去年 8 月正式展開「先進半導體設計自動化暨 AI 晶片研發夥伴計畫」，其中針對邊緣運算 AI 晶片設計平台的開發即是這項計畫的核心之一。