

APU掀起次世代運算革命

AMD把CPU與GPU整合進一顆APU晶片裏，讓這顆處理器擁有純量與向量計算的好處，當個人電腦配備了APU之後，就能輕易地擁有如同超級電腦般的運算效能，感受次世代運算的全新體驗

有了GPGPU，個人電腦裝即可搖身一變，成為PC超級電腦，因為現今GPGPU的運算量已可輕易超越超級電腦的門檻——TeraFLOP等級。

下一步，PC要變成超級電腦則會更容易，或者應該說，下一代的PC其實就是PC超級電腦。日前在臺北舉行的Computex電腦展中，AMD已經率先揭露一項尖端秘密武器——APU（Accelerated Processing Unit），它將為PC注入超級電腦的DNA。下個十年的次世代運算平臺革命將因此掀起。

AMD的APU處理器，是把CPU與GPGPU進一步整合在同一個晶片裏，成為一種新型態的融合式處理器；更精確地說，這顆融合式處理器內建了一個x86處理器的運算核心、一個可程式化向量運算引擎、記憶體控制器、I/O控制器、視訊解碼器、視訊輸出，以及匯流排介面，這些全部都整合在同一顆晶片裏。

AMD的APU就是一顆兼具純量與向量運算的融合式處理器，這麼做可以同時獲得兩種不同類型處理器的好處。CPU是屬於SISD（Single Instruction Single Data）單指令單資料流類型，在同一個處理單元時間內，只能執行一個指令、存取一筆資料，適合處理循序型計算；而GPU是屬於SIMD（Single Instruction Multiple Data）單指令多資料流類型，在同一個處理單元時間內，只能執行一個指令，但可存取多筆資料，適合處理向量、平行計算；所以，把兩個類型處理器都整合在單一晶片裏的好處，就是可以依照計算的屬性而分配給適合的運算單元來處理，因而電腦的運算

能力就可以藉由整合了GPGPU，而大幅提升至超級電腦的等級。

其他廠商雖然也宣稱擁有整合CPU與GPU的產品，不過其中有一個很重要的差別，AMD APU所整合的GPU是可程式化的GPGPU，所以軟體工程師可利用像是OpenCL與DirectCompute等

高階GPU開發語言，來撰寫針對GPU的程式。AMD這樣的作法，目前在業界上是唯一的。

CPU與GPU整合在同一個晶片裏，還有一個很重要的好處——執行效率提升，因為兩個運算核心之間的溝通是直接透過晶片裏的電路，要存取記

處理器效能新時代

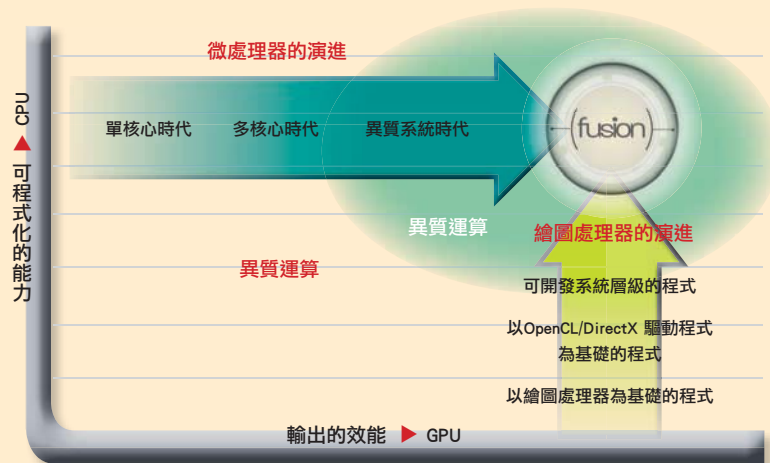
綜觀個人電腦效能提升的發展，經過多年的努力從單核心推進至多核心之後，很明顯地，接下來要在效能上還能有大突破，就是邁向融合CPU與GPU的融合式運算架構。

x86處理器在軟體的世界 支援程度最高

- Windows、MacOS和Linux獨占
- 成千上萬支應用程式都支援
- 應用程式開發與記憶體存取的模式均已建立且完備
- 具有成熟的工具輔助環境，可協助開發過程的每個階段
- 向下相容既有的應用程式和作業系統
- 進入門檻高

繪圖處理器針對當前的 工作負載可做到最佳化

- 可執行巨量的平行運算
- 每瓦效能成本相當低廉、出色
- 硬體的執行緒處理能力非常有效率
- SIMD架構能妥善地搭配當前的工作負載，例如多媒體影音、高畫質圖像呈現與處理



憶體也都是在晶片內完成，效率自然能夠大幅提升。若在目前傳統的架構裏，處理器與繪圖處理器之間的溝通得透過主機板上的線路，存取記憶體則還有延遲的問題，整體傳輸效率當然是比較不好。

整合在同一個晶片裏，除了運作效率大為提升之外，另一個好處則是獲得更好的省電效益。因為CPU、GPU的運算核心、控制器、快取記憶體等等都在同一個晶片裏，處理器就能直接控制各個功能區塊的電路，依據各種政策條件來關閉或開啟電路，如此將能獲得更大的省電效益。

有了APU處理器，再加上AMD也同步提供ATI Stream SDK 2.1新版開發套件，軟體工程師就可利用業界標準的OpenCL開發語言，開發出可同時利用CPU與GPU來計算的應用程式。將計算任務依據屬性分派給CPU或GPU來處理，則可獲得最有效率的運算資源利用，因為若處理器架構是側重於循序運算的，則在處理向量與平行運算上就會比較沒有效率，若是側重於向量運算的處理器，當然在執行一般應用程式上也會沒有效率。而APU的設計概念，因為融合這兩種常見的計算型式，不論應用程式的類型是偏向於哪一種，都能獲得最好的運算效率。也因此，現在已經有不少軟體廠商想要利用APU架構來突破應用程式的效能瓶頸。然而，相信你不免會有所質疑：平日我們使用電腦不過都是上網、處理文書等工作，這些工作在現今多核心電腦上已經執行得相當順暢，哪還需要超級電腦等級的效能呢？

在今年的Computex電腦展中，AMD實際示範了APU的應用，但是他們並不是搬出那些本來就需要強大運算效能的科學運算、金融交易分析等尖端應用，而是示範一般人每日都會使用的瀏覽器與文書處理軟體。

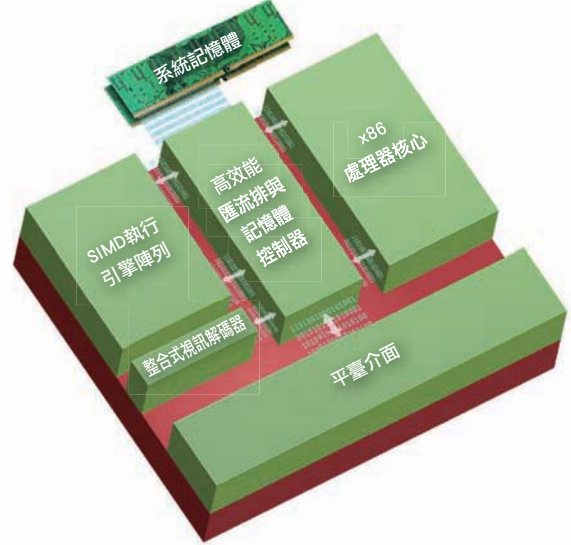
AMD在APU平臺上執行Internet Explorer 9瀏覽器與微軟Office文書處

理軟體，他們讓IE 9瀏覽器可以呈現快速翻轉的3D物件，以及讓Powerpoint的簡報過場效果具有3D空間立體感，像是把一張簡報畫面全部分裂成上百個立體方塊並且在瞬間散開，或是由上千個漂散的圖像粒子，瞬間聚合成一張簡報畫面，這些現在的PC上想像不到的特效，在APU電腦上都能輕易實現。

其實，APU最大的意義並不只是處理器設計的革新，而是提供給消費者最大的便利，你不再需要考慮買了一臺電腦還要再加上GPU繪圖卡，這些事情都由一顆處理器做好了，你只要買一臺配備APU處理器的電腦，就能享有PC超級電腦的好處。

AMD已經準備好針對桌上型電腦、筆記型電腦與超薄筆電推出適用的APU，支援主流筆電與桌上型電腦的APU代號為Llano，而針對超薄筆電的則是Ontario。這幾款APU都預計在2011年上半年就會推出，屆時將能相容於Windows 7作業系統與DirectX 11，並在這個新作業系統上充分地發揮運算加速的效果。當個人電腦能因為配備了一顆處理器就能提升至超級電腦等級，這勢必會掀起運算平臺

APU把CPU與GPU（SIMD引擎）整合在同一顆晶片的好處，不只是能因應純量與向量兩種計算模式，更因為各個元件充分整合，而可達速度提升與省電之效。



的新革命。

一旦個人電腦能夠輕易處理3D效果或是各種進階的視覺運算應用，像我們在本文一開始所說的那些極需耗費運算資源的新興應用，未來就能逐步實現，而這個次世代運算革新帶給電腦使用者的，將會是一個全新的電腦使用體驗。

準備好了，有了APU，PC變身超級電腦不再是天方夜譚，未來就在眼前了！



即使是一般日常使用的瀏覽器與簡報軟體，都能因為APU注入強大的運算效能，而能在瀏覽器呈現3D立體物件快速轉動，以及讓簡報軟體擁有前所未見的3度空間換場特效。

