

- 設計
  - [IP/EDA技術](#)
  - [放大/轉換技術](#)
  - [控制技術](#)
  - [儲存技術](#)
  - [嵌入式技術](#)
  - [製造技術](#)
  - [無線技術](#)
  - [網通技術](#)
  - [電源技術](#)
  - [可程式邏輯技術](#)
  - [感測器/MEMS技術](#)
  - [處理器技術](#)
  - [介面技術](#)
  - [光電技術](#)
  - [測試/量測技術](#)
- 探索
  - [視訊](#)
  - [線上研討會](#)
  - [資源下載](#)
  - [小測驗](#)
  - [供應商管理](#)
  - [TechTaipei 技術研討會](#)
- [研討會與展覽活動](#)
- 雜誌
  - [訂閱印刷版](#)
  - [編輯計劃表](#)
- [ASPENCORE 全球雙峰會](#)
- [現在登錄](#)
- [免費註冊](#)
- [現在登錄](#)
- [免費註冊](#)

搜索...

文章

- [更多新聞](#)

## Tesla使出渾身解數標榜技術實力

- 2019年4月25日
- Junko Yoshida, EE Times首席國際特派記者

Musk用一系列讓人眼花撩亂的題目，說明Tesla為了實現自動駕駛車輛而使出的十八般武藝，只為了提醒產業界他們不是一家普通的車廠。

電動車業者特斯拉(Tesla)在美國時間4月22日於美國總部舉行了一場精心設計而且刻意透過線上直播對全球放送的——Autonomy Investor Day——會議，在會中透露了不少技術研發方面的細節，讓業界大感驚訝，但也有人對其內容抱持懷疑態度。

此舉是否會提升消費大眾與投資人對Tesla的信心，還有待觀察；該公司最近表示車輛銷售業績與三個月前相較衰退了31%，在該場會議舉行後不久發表的最新一季財報結果也不如預期。總之Tesla利用該場合討論了從自家開發深度學習加速器、神經網路，到該公司稱之為「全自駕」(full self-driving, FSD)的功能，還有其執行長Elon Musk承諾將在2020年底推出的無人駕駛計程車「robo-taxis」車隊。

Musk用一系列讓人眼花撩亂的題目，說明Tesla為了實現自動駕駛車輛而使出的十八般武藝，只為了提醒產業界他們不是一家普通的車廠。

### 「暴力型」AI處理器

首先，Tesla公布了針對「全自駕」電腦量身打造的第一款晶片；對此市場研究機構Strategy Analytics全球汽車產業副總裁Ian Riches認為，該款電腦「確實是目前為量產車打造的電腦中性能最強的。」如Tesla總監Peter Bannon在會中描述，該款雙晶片系統(上方大圖)能提供144 TOPS (trillion operation per second)的運算性能，耗電量72W。

Bannon還提供了新設計晶片的細節——在260平方毫米(mm)的晶片上包含2.5億個邏輯閘以及60億個電晶體，委託三星(Samsung)在美國德州奧斯汀(Austin)晶圓廠以14奈米FinFET製程生產。他是在三年前從蘋果(Apple)跳槽Tesla，在前東家擔任晶片架構師，是讓蘋果成為有能力自己開發應用處理器之垂直整合公司的關鍵角色。

根據Riches的觀察，Bannon團隊設計的晶片是神經網路加速專屬核心以及CPU、GPU的結合，「在某種意義上，這跟像是Nvidia所提供的方案在概念上並不相同。」

## NEURAL NETWORK PROCESSOR



32MB SRAM  
96x96 Mul/Add array  
ReLU hardware  
Pooling hardware  
36 TOPS @ 2 GHz  
2 per chip, 72 TOPS total

TESLA LIV

*Tesla的神經網路處理器*  
(來源：Tesla)

不過另一家市場研究機構The Linley Group資深分析師Mike Demler認為，Tesla的晶片是用了「(比Nvidia方案)更暴力(brute-force)的方法來執行卷積神經網路；」該公司開發的兩種新晶片平行運作，提供完整的處理器冗餘。他表示，Tesla晶片與Nvidia晶片Xavier最大的不同，在於前者採用了更大的推論引擎。

Demler指出，Tesla「自家設計的深度學習加速器(DLA)具備9,216 MACs，而每顆晶片有兩個DLA；」Xavier的2個DLA則擁有2,048 MACs，結合Pascal GPU。也就是說，Tesla的晶片提供的DLA MAC數量是Xavier內專屬DLA MAC數量的九倍。

不過讓他感到困惑的是，Tesla聲稱該晶片有21倍的frame/second性能，「這並不合理，即使你除以二來消除冗餘；不清楚Tesla是用Xavier晶片的哪一部分來比較。」兩者更詳盡的規格比對，得等到稍後的進一步分析。

不過Tesla晶片在功耗上的顯著優勢，看來是獲得大多數人贊同的。然而Riches特別強調，有一點得考慮的是，Tesla以及Nvidia的晶片設定不同；Tesla晶片的設定是「為輔助駕駛而非全自動駕駛設計，」至於Nvidia則是要「透過Drive AGX Pegasus提供全自動駕駛；」Drive AGX Pegasus提供320 TOPS性能(是Tesla晶片的兩倍)，但功耗明顯較高，約500W。

Tesla的Bannon在該場會議上透露的AI處理器技術細節讓聽眾心服口服，對此技術顧問VSI Labs的創辦人暨首席顧問Phil Magney認為，這些細節是「經過設計」；確實，Tesla宣佈的新晶片性能規格「從技術的角度對大多數人來說都是印象深刻，」但他從這場活動中看到了更多問題。自己開晶片划算嗎？

Tesla追隨了Apple模式設計自家晶片，但對於業績表現仍然不佳的前者，這種方法有用嗎？對此The Linley Group的Demler表示：「這非常有趣，」他聽說，Bannon曾說過，他有問老闆Elon是否準備好要承擔打造自家SoC的成本，而因為他們是放話一年將生產上百萬輛電動車的、最厲害的公司，得到的回答當然是：「我們來做吧！」

問題在於，「Tesla去年才生產了25萬輛車，所以他們距離損益平衡還有好長一段路要走，Elon是太過自信。」然而，Magney表示，Tesla是從來沒在怕自誇的公司，如他們聲稱：「市場上沒有其他晶片能像我們的設計這麼高效率。」

他指出，Tesla想藉由這個晶片架構讓他們突破目前採用之Nvidia元件在功耗表現上的限制，而且他們已經表示，下一代晶片將會在大約三年內準備就緒。

「全自駕」到底是啥？

而唯恐其AutoPilot不夠讓大眾混淆，Tesla這次又發表了另一個自定義、稱為「全自駕」(FSD)的輔助駕駛功能；值得注意的是，這種FSD功能並不能與產業標準的Level 4或是Level 5自動駕駛等級相提並論。

Magney解釋：「FSD基本上是一種更被普遍認為是Level 3的功能集，具備能在高速公路情境下支援自動駕駛的能力；」他強調：「駕駛人還是要保持參與，其中有些功能原本是在AutoPilot基礎上，現在則是FSD的一部分。」例如強化版的召喚(summons)以及導航(Navigate)功能。

如Tesla所解釋，強化版召喚是一種停車輔助功能，能讓車子自己去找停車位與回到駕駛人身旁。導航則是主動指引車輛上/下高速公路交流道，還有自動車道變換。但大多數消費者——除非是狂熱的Tesla粉絲——應該不會認為這是「全自駕」，畢竟還是得自己駕駛車輛。

Tesla現在還說其Autopilot 3.0是可以再擴充的，而且已經具備能達到Level 4自動駕駛的能力；在Musk的心目中，所有的演進在Tesla的架構上都是可能發生的，而這是該公司自家設計新晶片的目標。

那安全性呢？

Tesla並非一家傳統車廠，安全性顯然也非他們的關注重點。Magney表示：「在安全性上，新的AutoPilot包括雙核心鎖步處理(lockstep processing)，雖然這不獨特但非常重要；Tesla表示他們的晶片經過AECQ100認證，但這主要是在運作溫度上，他們並沒有提到功能安全性或是ASIL相關的元件標準。」

除此之外，根據他的觀察，從最佳實踐的角度，Tesla透露了一切正確的資訊，包括抗干擾、嵌入式安全性軟體，以及新硬體的效能。

## 自駕計程車隊計畫

Tesla在Autonomy Investor Day發表的內容中，最受媒體矚目的還包括其自動駕駛計程車隊計畫；或許是因為這是Musk第一次提，而且承諾將在2020年底問世。

不過Magney表示，Tesla的自駕計程車隊計畫已經「存在一段時間，」而且事實上「並非我們所知道的那種自駕計程車服務，」因為並沒有Tesla的自駕車隊在那跑來跑去，那實際上是一種車輛共享服務。他補充指出，一開始Tesla會透過應用程式讓車主與其他人分享車輛並賺取費用，該公司從中抽佣25~30%；而獲得主管機關批准之後，Tesla的自駕計程車就會像其他L2+車輛那樣開放租賃，租車者駕駛並支付保險費。

## 堅持不用光達

Tesla的執行長Musk還再次重申Tesla認為採用光達(lidar)「很愚蠢」的立場；Magney表示，Tesla是以8支攝影機加上雷達，或多或少可以完成所需任務。雷達可以將速度資訊與每個攝影機在車輛行駛路線上擷取的標記目標物連結。

不過他指出Tesla不需要光達的另一個原因，是他們的路徑規劃是以經過訓練的網路來完成，並不針對地理映射區域進行本地化。這種做法可能會讓HD地圖的支持者驚訝，但他強調，這不代表Tesla不使用地圖圖資，但該公司明確表示過不相信HD地圖，因為對資料信心不夠，「不清楚他們將如何完成十字路口穿越，也許他們訓練過恰當的路徑與地圖編碼，而他們不把那個叫做地圖。」

編譯：[Judith Cheng](#)

(參考原文：[Tesla's Kitchen-Sink Approach to AVs](#)，by Junko Yoshida)

1. [處理器技術](#)
2. [汽車電子](#)
3. [市場脈動](#)
4. [人工智慧](#)
5. [運算](#)
6. [電動車](#)
7. [自動駕駛](#)

## 相關文章

[自動駕駛](#)

## 解密無人駕駛計程車經濟學

[自動駕駛](#)

## Xilinx如何開啟自動駕駛新篇章？

[自動駕駛](#)

## 科技業靠EV、AV「孤注一擲」？

[自動駕駛](#)

## 雙雄對決——自動駕駛晶片的前世今生

[自動駕駛](#)

## 別勉強載人了...自駕車用來送貨先？

[自動駕駛](#)

## 「鐵三角」正式宣佈結盟催生自駕計程車

1. [中國市場](#)  
[光達取代者呼之欲出？](#)
2. [自動駕駛](#)  
[Tesla使出渾身解數標榜技術實力](#)
3. [市場脈動](#)  
[超音波屏下指紋或成智慧手機主流趨勢？](#)
4. [無線技術](#)  
[Wi-Fi 6準備進軍智慧工廠應用](#)
5. [物聯網](#)  
[你想過這個嗎？](#)

- [返回頂部](#)

## 關注我們

- [Facebook](#)

## 快速連結

- [文章](#)
- [圖集](#)
- [視訊](#)
- [線上研討會](#)
- [資源下載](#)
- [小測驗](#)
- [供應商資源](#)
- [研討會與展覽活動](#)
- [訂閱印刷版](#)
- [舊站技術文庫](#)
- [聯繫我們](#)

## 全球网站

- 台灣
  - [EE Times Taiwan 電子工程專輯](#)
  - [EDN Taiwan 電子技術設計](#)
- 其他亞洲地區
  - [EE Times Asia](#)
  - [EE Times India](#)
  - [EE Times Japan](#)
  - [EDN Asia](#)
  - [EDN Japan](#)
- 歐美地區
  - [EE Times US](#)
  - [EDN US](#)
  - [Datasheets.com](#)
- 
- 中國大陸
  - [电子工程专辑](#)
  - [电子技术设计](#)
  - [国际电子商情](#)
  - [机器人网](#)
  - [麵包版社區](#)
  - [Datasheets.com China](#)

© 2019 EET 電子工程專輯 版權所有。

本網站內之全部圖文，係屬於 eMedia Asia Ltd 所有，非經本公司同意不得將全部或部分內容轉載於任何形式之媒體