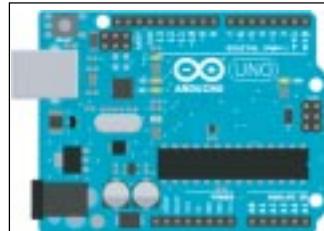


釋放創造力的舞臺 —— 開源硬體平臺

文：徐俊毅

從 Arduino 說起

最早的 Arduino 硬體平臺就是一塊採用了 Atmel AVR 單片機的開發電路板，它最初目的是為教學製作，是一位義大利老師 Massimo Banzi，一位西班牙晶片工程師 David Cuartielles，還有一名為電路板設



圖說：Arduino 開發平臺示意

計程式設計語言的學生 David Mellis，在 2005 年冬天的共同作品。

Arduino 語言是整個平臺的核心，這套語言的最大特點就是非常容易使用，得益於 Arduino 團隊多年來不斷開發的大量基礎庫，使用者不需要具備複雜的硬體程式設計知識，就可以控制硬體系統，很多以往需要一大堆編碼才能實現的操作，現在只需要一行語言就可以完成。使用者可控制開關、感測器、其他控制器、LED、步進馬達或其他輸出裝置，作出各種互動作品。由於 Arduino 平臺以十分便捷方式實現硬體系統的控制，使 Maker 創客們趨之若鶩，這樣的人氣也吸引了不少製造商推出基於 Arduino 環境的開發工具。

現在 Arduino 生態系統已經成型，開發平臺、輔助板卡應有盡有，應用涵蓋 3D 列印、各式機器人甚至還有服裝，幾乎每天都會有新的想法被實現。

Atmel：意想不到的收穫

Arduino 成功最大的受益者無疑是 Atmel，不僅是採用 Atmel AVR 單片機的 Arduino UNO 開發平臺在 Maker 群體中的佔有率如此之高，而且還因為有大量“山寨”產品的出現(仿冒品的數量或許也是一種衡量成功產品的方式)，甚至還引起了歐巴馬的興趣。

隨著技術進步的腳步，8bit AVR 單片機已經不能滿足 Maker 們的需求了，2014 年 5 月 16 日，Atmel 與 Arduino 共同宣佈了最新款開發板 Arduino



圖說：2014 年 6 月 18 日，Atmel AVR 與歐巴馬的首次會晤
(圖片來源 Atmel)

Zero。這是一個由 Arduino UNO 開發板平臺衍生而來的 32 位擴展版本。Zero 開發板旨在讓那些富有創造力的人們為智慧物聯網設備、可穿戴技術、高科技自動化、機器人技術以及眾多尚在醞釀中的項目提供實現創意的平臺。Arduino Zero 開發板採用 Atmel SAMD21 微控制器，配有 256kb 的快閃記憶體和 32kb 的 SRAM 靜態隨機存儲。該款開發板相容遵從 Arduino R3 佈局的 3.3VShield，借助一個被集成到 Arduino 開發環境中的定制開發的軟體庫，全面支援使用 Arduino 程式設計語言對 Arduino Zero 進行開發。Arduino Zero 開發板還配備靈活的周邊和 Atmel 的嵌入式調試器(EDBG)，後者在 SAMD21 上提供一個完整的調試介面，而且無需其它硬體，從而大幅提升了軟體調試的便捷性。EDBG 還支持一個虛擬的 COM 埠，它可以用於為設備程式設計，並實現傳統的 Arduino 引導裝載程式功能。

圖說：Arduino Zero 開發板



Raspberry Pi 樹莓派：用戶大爆發

最初，Raspberry Pi 被基金會創造出來的目的是以較低成本硬體及開源軟體的系統，方便電腦學科的教育。這個只有一張信用卡大小的電子系統，一誕生就擁有了可以播放 1080p 視頻以及執行《Quake 3》遊戲的強大計算能力，這同時表示這張“信用卡”可以做的事情遠遠不止這些。

樹莓派基金會受託人(現在是基金會下屬貿易公司 CEO)Eben Upton 提到，他在劍橋大學的電腦實驗室攻讀哲學博士學位的時候就有了製造樹莓派的想法，動手時間不會晚於 2006 年，經過很多年



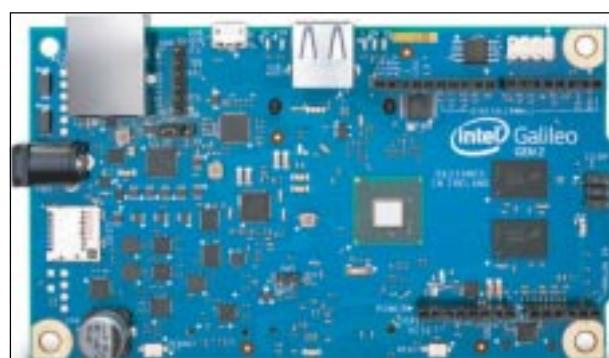
圖說：Raspberry Pi 2 Model B 開發平臺(圖片來源：<http://www.raspberrypi.com.tw/>)

的努力，在一批教學人員以及電子愛好者的共同參與下，2011 年 8 月他們實現了 Raspberry Pi 的原型。經過一年多的調試與測試，最初 2000 件在中國大陸生產的產品運至英國，2012 年 2 月 29 日開始上市銷售。然後，Maker 們就衝過去了，現在 Raspberry Pi 已經擁有 250 萬用戶。

2015 年 2 月 Raspberry Pi 2 Model B 問世，相較第一代 Raspberry Pi，核心計算系統由 Broadcom BCM2835 升級為 BCM2836，系統記憶體提升到 1GB DDR。新的 900MHz 四核心 Cortex-A7 核計算性能 6 倍於前一代產品，並可執行更多的 ARM GNU/Linux 和其他 OS，例如以前不能執行的 Ubuntu Linux，還有 Microsoft Windows 10。此外介面、價格、體積、重量方面沒有太大變化。擁有生產許可的兩家公司分別為 Element 14 和 RS Components。

Intel：持續推出新品

其實 Intel 對於 Maker 的想法已經有很多年，大

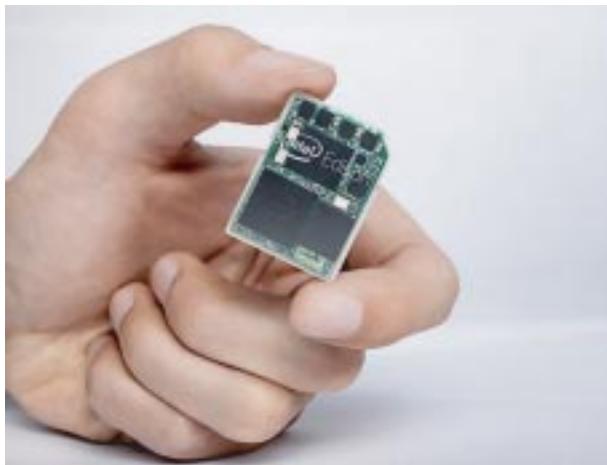


圖說：Intel Galileo Gen2 開發平臺(圖片來源：Mouser.tw)

約在 2009、2010 年間，Edion、Quark、Galileo 先後在 Intel 研究院立項。2013 年 10 月 IDF 上，Intel 發佈了 Quark、Galileo，2014 年 1 月 CES 上，Edison 上世。

"Quark" 是 Intel 專為 maker 平臺準備的超低功耗 X86 架構處理器，第一款產品是 Intel Quark SoC X1000 型。採用 32nm 工藝生產，具有 16kb cache，運行頻率為 400MHz，TDP 功耗為 2.2W。目前為止 Quark SoC 系列已經有 8 款不同信號產品可供選擇。

Intel 為其開發板取名 "Galileo" 自然是對其寄予厚望，(Galileo 在天文學、物理學、數學方面的諸多貢獻已很多具有劃時代意義的發明(比如溫度計、折射式天文望遠鏡)為人類開啟了現代科學的大門)，這系列開發板搭載了 Quark 處理器並與 Arduino 開發環境結合。Galileo 具備內置羽量級 Linux 系統、支援 Arduino 1.0 介面的擴展板還有 Realtime Clock，此外還有 USB、MicroSD、PCI Express Mini Card 以及 Arduino 開發者熟悉和必須的各種擴展功能。Intel 在 2014 年 6 月份、宣佈了第二代 Galileo 開發平臺 -Intel Galileo Gen2，並於 2014 年年底結束第一代 Galileo 開發平臺的出貨。Galileo Gen 2 提供了 POE 乙太網供電，12 個原生 GPIO，以及其他更為豐富的 USB 接入功能等，整個開發板尺寸略有增大。



圖說：只有 SD 卡大小的 Intel Edison 微系統(圖片來源：regmedia.co.uk)

只有 SD 卡大小 Edison 開發平臺是 Intel 中國研究院的作品，初代 Edison 採用了 22nm Quark 雙核 Soc 處理器(Intel 後將其改名為 Atom)，具有 500MHz 的執行頻率，集成了記憶體、Flash 存儲、Wi-Fi、Bluetooth Smart 無線連接功能以及超過 30 項業內標準 I/O 介面，並支援 Arduino 開發環境、Yocto Linux 作業系統。Edison 最大系統功耗只有 1W，遠低於 Galileo Gen 2 平臺。為了方便 Maker 們使用 Edison 進行創造發明，Intel 還提供 Edison 應用商店，Maker 們的作品直接與應用商店 App 對接，通過更新 App，用戶可以直接體驗到新發明。

越來越多的開源硬體平臺

Maker 們的熱情帶動了開源開發板的製造生產，越來越多的廠商加入供應商行列，讓 Maker 們的選擇前所未有的豐富。



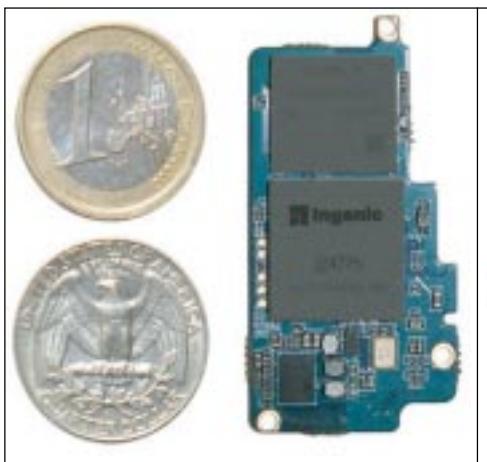
圖說：採用 Rockchip(瑞芯微)處理器的 Waxberry Pi3 開發板：Waxberry Pi3 開發板(製造商網址：<http://wax-berry.com/>)

Waxberry Pi3 開發板

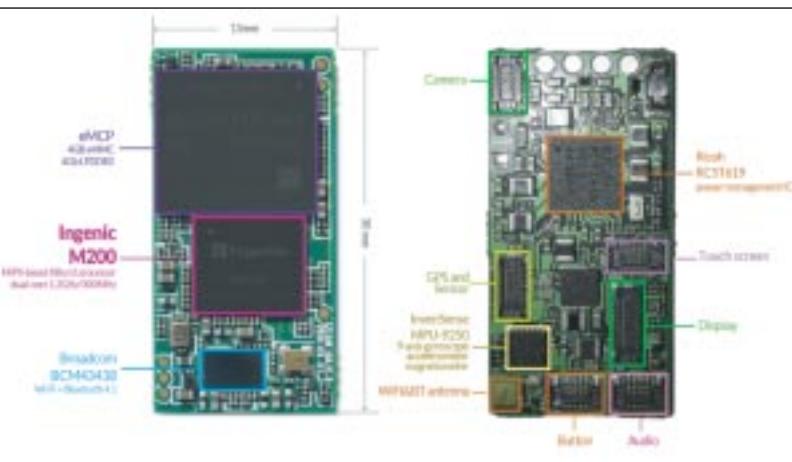
這款採用了瑞芯微 RK3188 處理器的 Waxberry Pi3 開發板採用 1.6GHz 四核心 Cortex-A9 處理器與 Mali 400 MP4 GPU 組合，板載記憶體 1GB，配有 HDMI 與 SATA 介面，還有包括音視頻在內的大量介面，發佈時間為 2014 年第四季度。

北京君正(ingenic) Newton 開發板：

作為市場上屈指可數的 MIPS 架構開發平臺，Newton 系列第二代產品已經進入市場。考慮到系統功耗問題，Ingenic M200 採用了非對稱雙核處理



圖說：Newton 1 代開發板

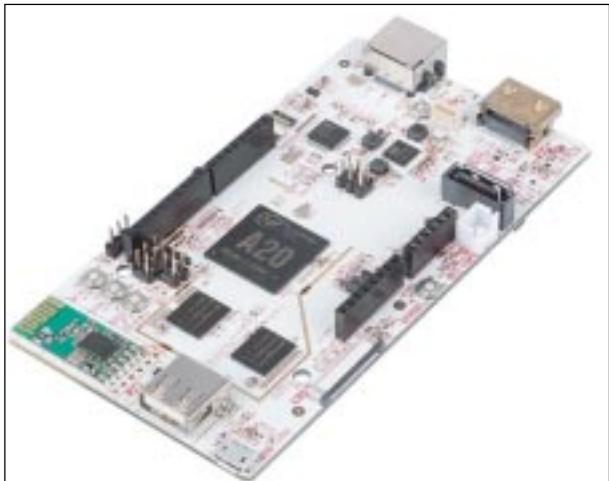


圖說：Newton 2 代開發板

器系統，一顆最高可執行與 1.2GHz，另一顆最高執行於 300MHz，集成 Wi-Fi、bluetooth 4.1、MEMS 感測器，以及多個擴展介面，集成 3 軸陀螺儀 +3 軸加速度計 +3 軸磁力計可用來開發各類具有豐富體驗的運動和遊戲類應用。

Mixtitle Garage：

Mixtitle Garage 由深圳致趣科技公司製造，是深圳地區提供開源硬體平臺的公司之一。這款產品基於 ARM Cortex-A9 架構的三星 Exynos 4412 四核 CPU。一大特點是內置了二個 USB 介面及 TF 介面，方便調試系統。高級版本的開發板還內置了蛇螺儀、動力感應、電子羅盤、光感應及接近感應器等功能。



圖說：pcDuino 開發板

pcDuino 是另一家較為熱門的開源硬體平臺品牌，他的賣點就是將 miniPC 的性能與 Arduino 對於硬體的直接操控相結合，從而取長補短。由於 pcDuino 的擴展介面與 Arduino 相容，因此這讓它擁有廣泛的 Arduino 擴展卡支持，能夠實現更多創意。最新一代 pcDuino3 採用了全志公司 A20 雙核 1.5GHZ ARM Cortex A7 處理器。而且提供了通用的 SATA 介面，除了支援最大 32GTF 卡擴展之外，你還可以通過外部掛載硬碟來給 pcDuino 進行擴充。LVDS 顯示器介面替代了 HDMI 顯示器，可適應在更多的場合使用 pcDuino3 來進行學習工作。值得一提的是 pcDuino 在努力構建中文化的開發生態系統，這是在中文地區受到歡迎的一個重要原因。

由於本文篇幅有限，我們只能介紹非常有限的一些開源硬體平臺，實際上隨著物聯網的興起，越來越多的晶片製造商都為開源硬體投入了資源，原先提供給專用客戶的開發工具被改為開源硬體系統的一部分。無論是晶片製造商，開發板生產廠商，還有 Maker 們自己可能都沒想到，以往需要實現某些想法的時候需要考慮的事情是從哪兒獲得關鍵技術、關鍵產品。現在的情況不太一樣了，很多時候是選哪個開發板的問題了。Maker 們的群體正在壯大，他們手中的工具越來越強大，種類也越來越豐富，在這些釋放創造力工具的催化下，舞臺上的演出必將更加精彩。 