



物聯網之興起來談Arduino開發板

演講者：曹永忠 博士

@慈明高中

日期：2022年10月05日



大綱

- ▶ 物聯網介紹
- ▶ 微控板技術多元化與技術大眾化
- ▶ 感測技術多元化與廣泛應用
- ▶ 結論



物聯網介紹



物聯網介紹

- 時代變革
- 甚麼是物聯網?
- 物聯網源起與發展趨勢
- 物聯網發展帶來產業應用



時代變革

在過去....

2009大甲媽「十官頭&囃風車」吉祥物競選 (正視器)



2022/10/12



國立暨南國際大學
National Chi Nan University



靜宜大學資訊工程學系
Computer Science & Information Engineering





甚麼是物聯網?

2022/10/12

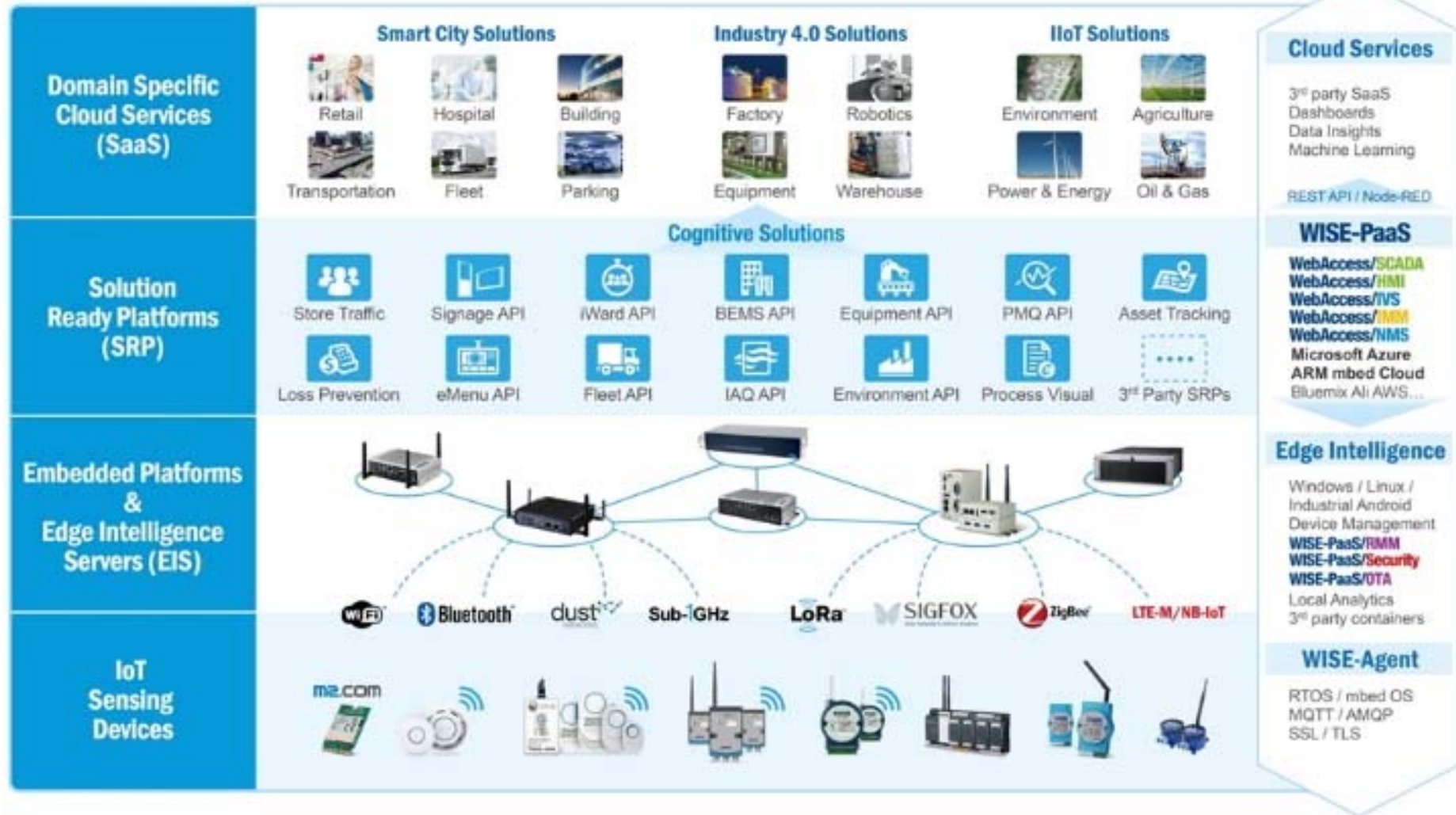


何謂物聯網(Internet of Things)

- ▶ 所謂物聯網(Internet of Things)，指的是將各種資訊感測設備，如無線射頻辨識(RFID)裝置、紅外線感測器、全球定位系統、雷射掃描器等種種裝置，與網際網路結合起來而形成的一個巨大網路。其目的是讓所有的物品都與網路連接在一起，方便辨識和管理。
- ▶ 物聯網是利用無所不在的網路技術建立起來的，是繼電腦、網際網路與行動通信網路之後，又一次資訊產業浪潮，是一個全新的技術領域。



Advantech IoT Solution Architecture



2022/10/12

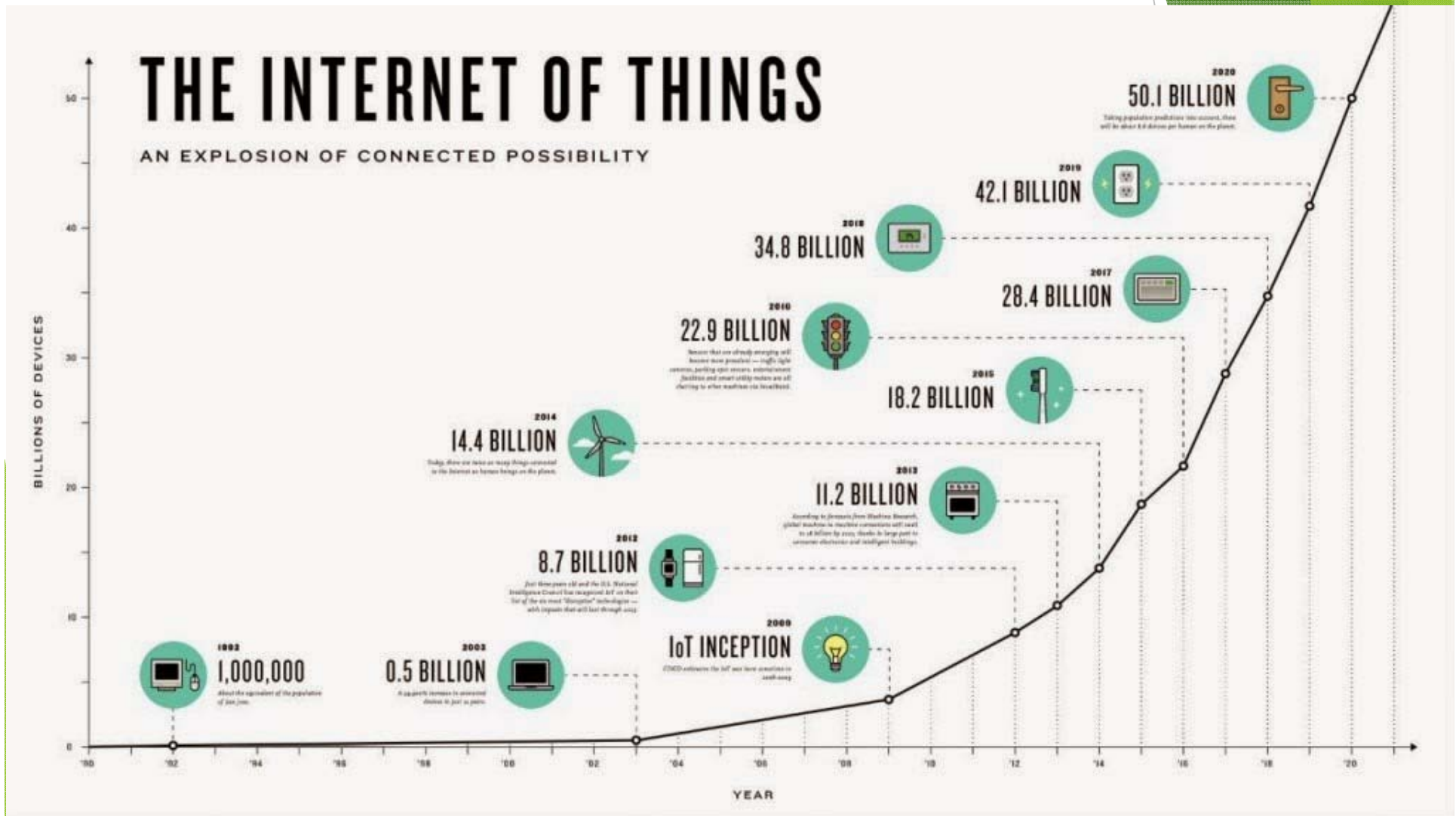
資料來源：研華物聯網首席架構師-盧瑞榮，邁向物聯網世代－淺談物聯網應用架構圖



物聯網發展趨勢

2022/10/12

物聯網的趨勢



資料來源：經濟和信息化委員會,2016國際物聯網產業發展趨勢論壇



物聯網發展帶來產業應用



物聯網發展歷程

- ▶ 1999年麻省理工學院 (MIT AutoID Lab) 發展出來，即GS1/EPCglobal前身。
- ▶ 2005年11月，國際電信聯盟(ITU)發佈了《ITU互聯網報告2005：物聯網》報告，納入日本泛在網 (Ubiquitous Network) 的架構，將這個概念推向了世界。電信運營商開始發展M2M業務服務。
- ▶ 2009年，物聯網被擺在各國發展戰略規劃中，
 - ▶ 1月 美國 歐巴馬提出「智慧地球」
 - ▶ 8月 大陸 溫家寶總理列為國家重點政策
 - ▶ 歐盟、日本、南韓提出智慧網發展計畫
- ▶ 2010年3月，大陸兩會再提報告

IOT 被列入各國戰略發展層級

物聯網被列入各國戰略發展層級



中國：2009年8月「感知中國」重點研究領域

•「十二五計畫」列入重點產業項目



美國：2008年底 IBM 向美國政府提出「智慧地球」

•強調傳感等感知技術應用，提出建設智慧型基礎設施

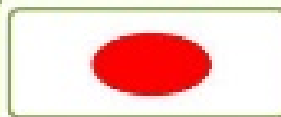
•新一代 ICT 技術充分運用在各行業之中



歐盟：2009年6月 物聯網行動計畫

•具體而務實，強調 RFID 廣泛應用，注重資訊安全

•2009年10月歐盟委員會以政策措詞對外發佈了物聯網策略，並制訂物聯網標準



日本：2009年8月 i-JAPAN 戰略

•在 u-JAPAN 的基礎上，強調電子政府及社會資訊服務應用

•2010建設成一個“實現隨時、隨地、任何物體、任何人均可連接的網路社會”



韓國：2006年3月 u-KOREA 策略

•意旨建立無所不在的社會(Ubiquitous Society)，由智慧型網路、先進技術應用及資訊基礎建設，形成的科技社會形態。•構建物聯網基礎設施、發展物聯網服務、研發物聯網技術、營造物聯網積極環境



台灣：i236計畫

內容包括「Smart Town」與「Intelligent Park」2個示範場域，建置發展 3 種網路：「數位網路」、「寬頻網路」與「感知網路」，主推 6 大領域含農業休閒、安全防災、醫療照護、節能永續、智慧便捷、舒適便利等

	日本	韓國	歐洲	美國	中國大陸
政府投入	1.以發展IT技術為主 2.每年金額約1億美元	1.以發展網路技術為主及應用為主 2.3.4兆韓元發展技術	1.歐盟規劃以網路技術應用的前景為主,提出隱私,安全,標準...等工作	1.政策包含於其他產業法案之中 2.760億美元預算	1.以中央政策為依規,各地政府為爭取資源,均建立應用示範園區
市場特性	消費者對物聯網觀念接受度高,並且由於網路基礎設施完善,使用寬頻成本較低,因此物聯網應用普及至 個人用戶較為顯著		歐盟以水、電、煤氣抄表規劃強制推動、另外智慧物流亦為應用主軸, 工業應用為主	美國政府力推智慧醫療及智慧電網為主, 工業應用優先	先應用導入,後技術發展,再進階創進之特性
研發能力	日本及韓國研發能力強,跟隨歐洲及美國推行自主研發標準體系		產業內聚集全球前100強企業,技術標準相對完善,生產及製造皆居全球領先地位		技術雖逐漸趕上,但2015年前仍不及全球領導廠商
產業鏈	產業鏈各環節之廠商定位清楚,且能力強,因此 尚未有明顯的產業鏈內整合現象出現		產業鏈已經形成,並持續通過企業間之購併,或上下游廠商間之合作關係, 整合能力高 ,對應用推廣具有較高之影響力		產業鏈尚在形成階段,目前為廠商角逐卡位之關鍵時期
主導角色	電信營運商成為主要推動的角色		雖以電信營運商為主,但產業鏈上下游整合度高,因此各環節廠商亦具有部分之主導能力		往電信營運商為主之趨勢發展

資料來源：工研院 IEK ITIS 計畫 (2011/06)



微控板技術多元化與技術大眾化

微控板技術多元化與技術大眾化

- 便宜好用的微控板崛起
- 具有網路通訊Wifi開發板席捲市場
- 開發硬體與開放原始碼興起
- 32/64位元微型電腦興起
- 高速運算微型電腦興起
- 人才多元化帶來產業發展



便宜好用的微控板崛起

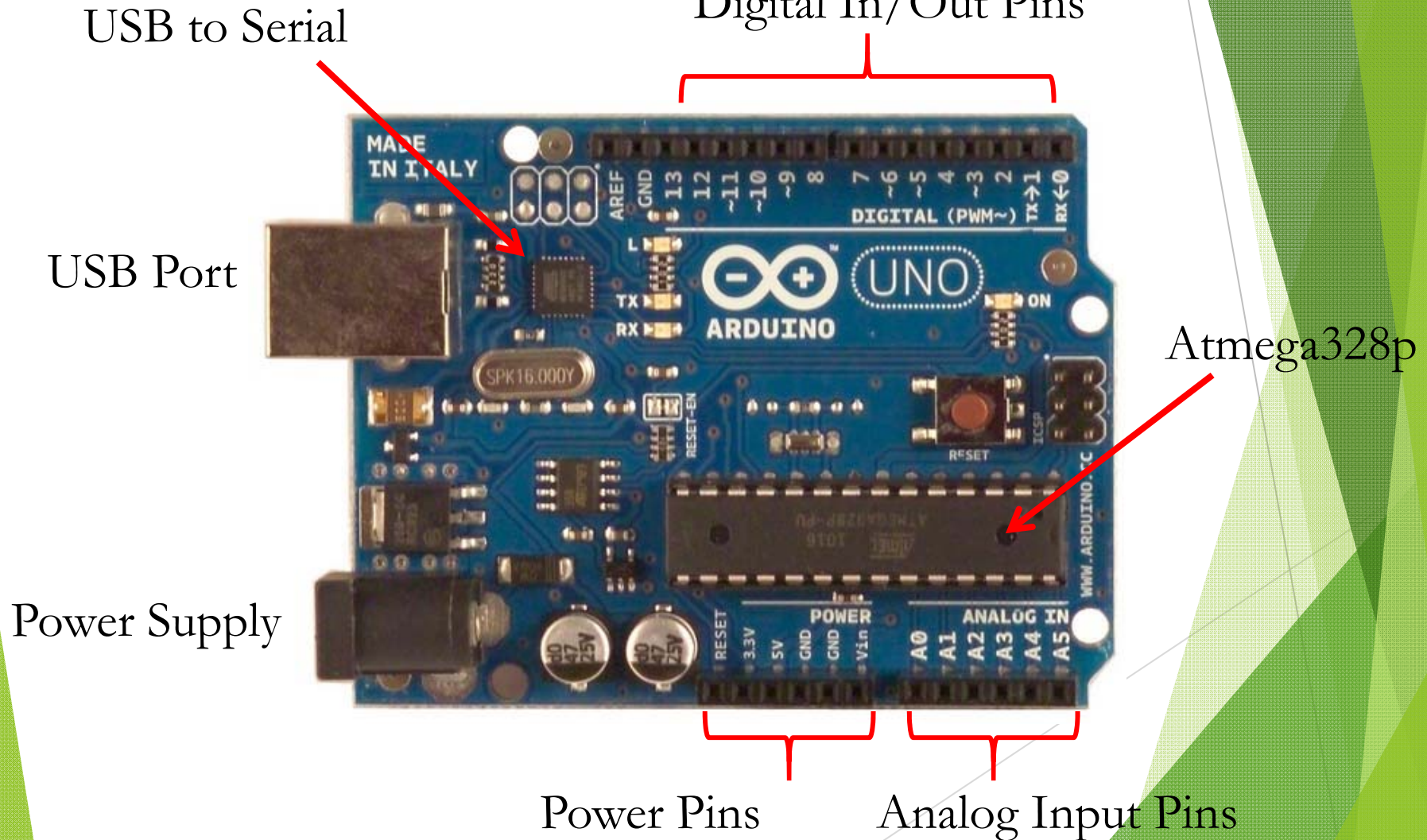
便宜好用的微控板崛起

- Arduino 開發板取代傳統的單晶片(如8051)成為世代主流
- 相容Arduino 開發板如雨後春筍
- 具有網路通訊Wifi開發板席捲市場
- 高階處理器與多處理器&作業系統攻佔高階市場



Arduino 開發板成為世代主流

Arduino 是一張微控制器板子





Arduino UNO 硬體規格

- ▶ 微控制器 ATmega328
- ▶ 工作電壓 5V
- ▶ 輸入電壓(建議) 7-12V
- ▶ 輸入電壓(限制) 6-20V
- ▶ 數位 I/O Pins 14 支(其中有 6 支腳位可提供 PWM 輸出)
- ▶ 類入 Input Pins 6 支
- ▶ I/O pin 直流電流 40mA
- ▶ 3.3V pin 直流電流 50mA
- ▶ Flash 記憶體 32KB, 其中 0.5KB 拿去給 bootloader 使用
- ▶ SRAM 2KB
- ▶ EEPROM 1KB
- ▶ 時脈 16MHz



Arduino的功能

- ▶ 使用者可以接上各種電子裝置，例如 LED、喇叭、馬達、開關、溫濕度感測器、紅外線發射與接收器、LCD 顯示裝置，以及 Ethernet, WiFi, XBee, Bluetooth, RFID, GPS 等各種通訊模組。
- ▶ 配合程式，就能做出各樣的自動控制應用，如溫度感測器控制風扇的運轉、可變電阻控制燈光的明暗、控制馬達的轉速、紅外線遙控家電、利用伺服機 (Servo) 控制機械手臂或機器人，以及製作自走車、飛行器等等。

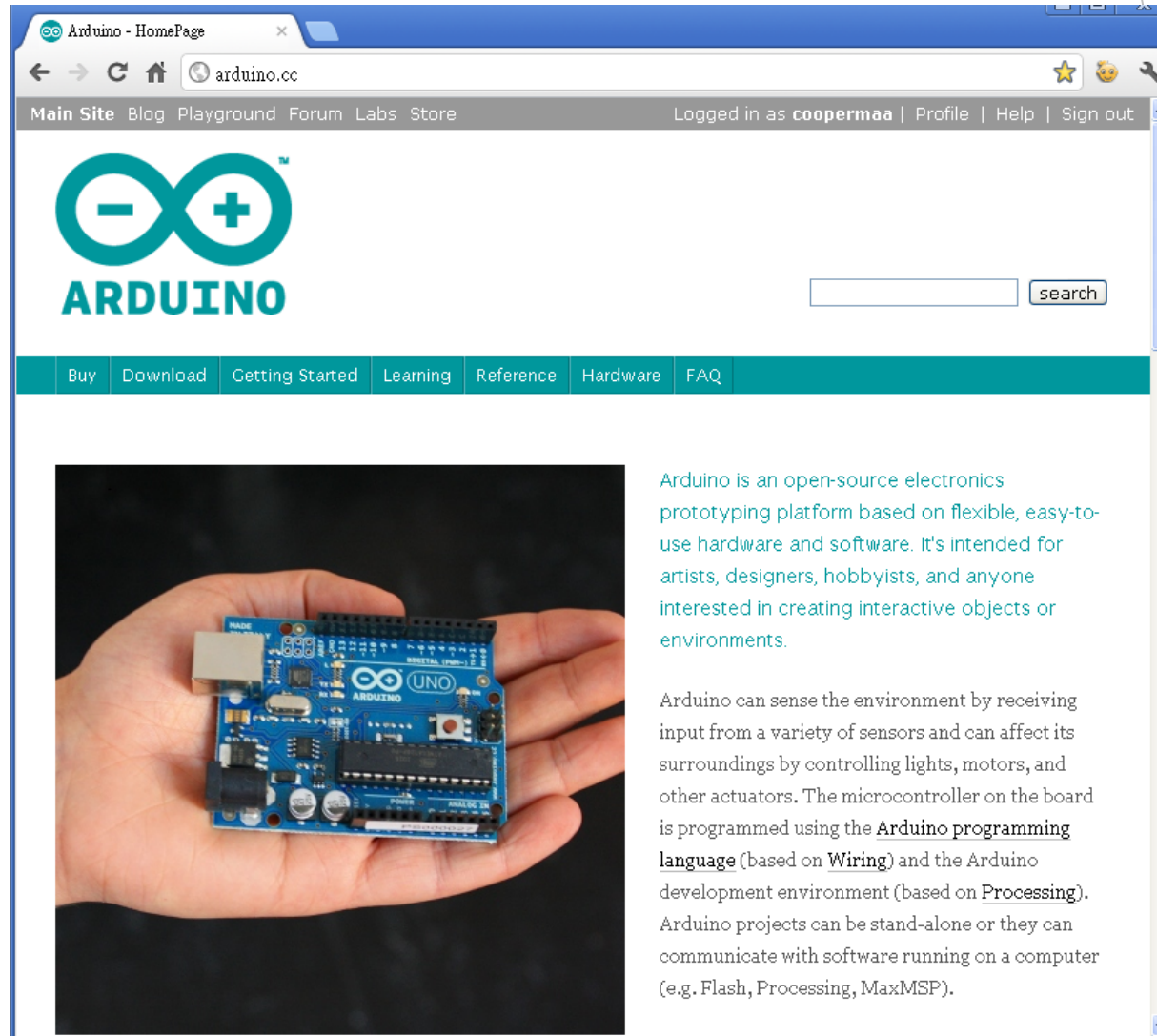


Arduino的特色

- ▶ 開放源碼。不僅軟體是開放源碼，連硬體也是開放的。開發軟體用的 IDE 可免費下載，以及電路設計圖也可以從網路上下載。
- ▶ 資源多。由於 Arduino 開放的精神，很多人都樂於分享他們的作品，所以網路上有非常多的資源。
- ▶ 物美價廉。Arduino 控制板約略 30 美元左右，可以說是俗擱大碗。



Arduino 社群網站



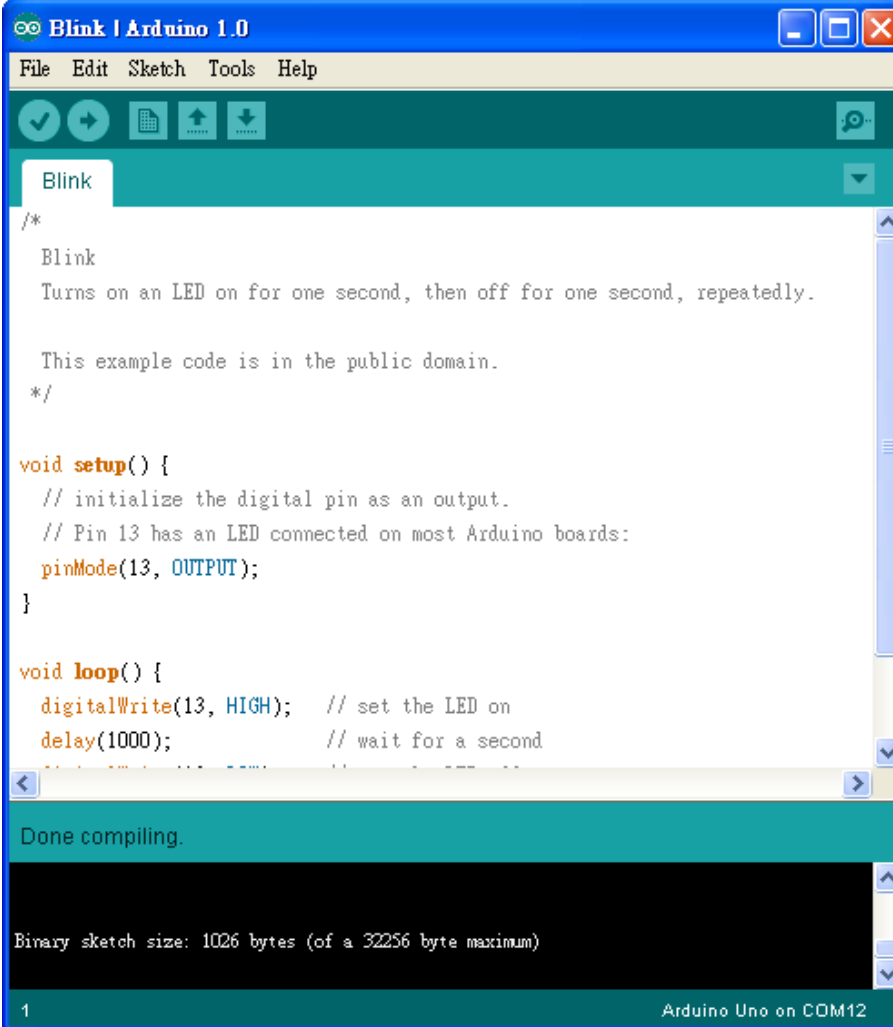
The screenshot shows the Arduino homepage in a web browser. The browser tab is titled "Arduino - HomePage" and the address bar shows "arduino.cc". The navigation menu includes "Main Site", "Blog", "Playground", "Forum", "Labs", and "Store". The user is logged in as "coopermaa". The main content area features the Arduino logo, a search bar, and a navigation menu with links for "Buy", "Download", "Getting Started", "Learning", "Reference", "Hardware", and "FAQ". Below the navigation menu, there is a photograph of a hand holding an Arduino Uno board. To the right of the photograph, there is a text block describing the Arduino platform.

Arduino is an open-source electronics prototyping platform based on flexible, easy-to-use hardware and software. It's intended for artists, designers, hobbyists, and anyone interested in creating interactive objects or environments.

Arduino can sense the environment by receiving input from a variety of sensors and can affect its surroundings by controlling lights, motors, and other actuators. The microcontroller on the board is programmed using the **Arduino programming language** (based on **Wiring**) and the Arduino development environment (based on **Processing**). Arduino projects can be stand-alone or they can communicate with software running on a computer (e.g. Flash, Processing, MaxMSP).

Arduino 程式編輯軟體

- ▶ Open Source
- ▶ Cross Platform
 - ▶ Windows
 - ▶ Mac OS X
 - ▶ Linux
- ▶ Simple UI (Easy to Use)



```
Blink | Arduino 1.0
File Edit Sketch Tools Help
Blink
/*
  Blink
  Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeatedly.

  This example code is in the public domain.
  */

void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  // Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards:
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH); // set the LED on
  delay(1000);           // wait for a second
}

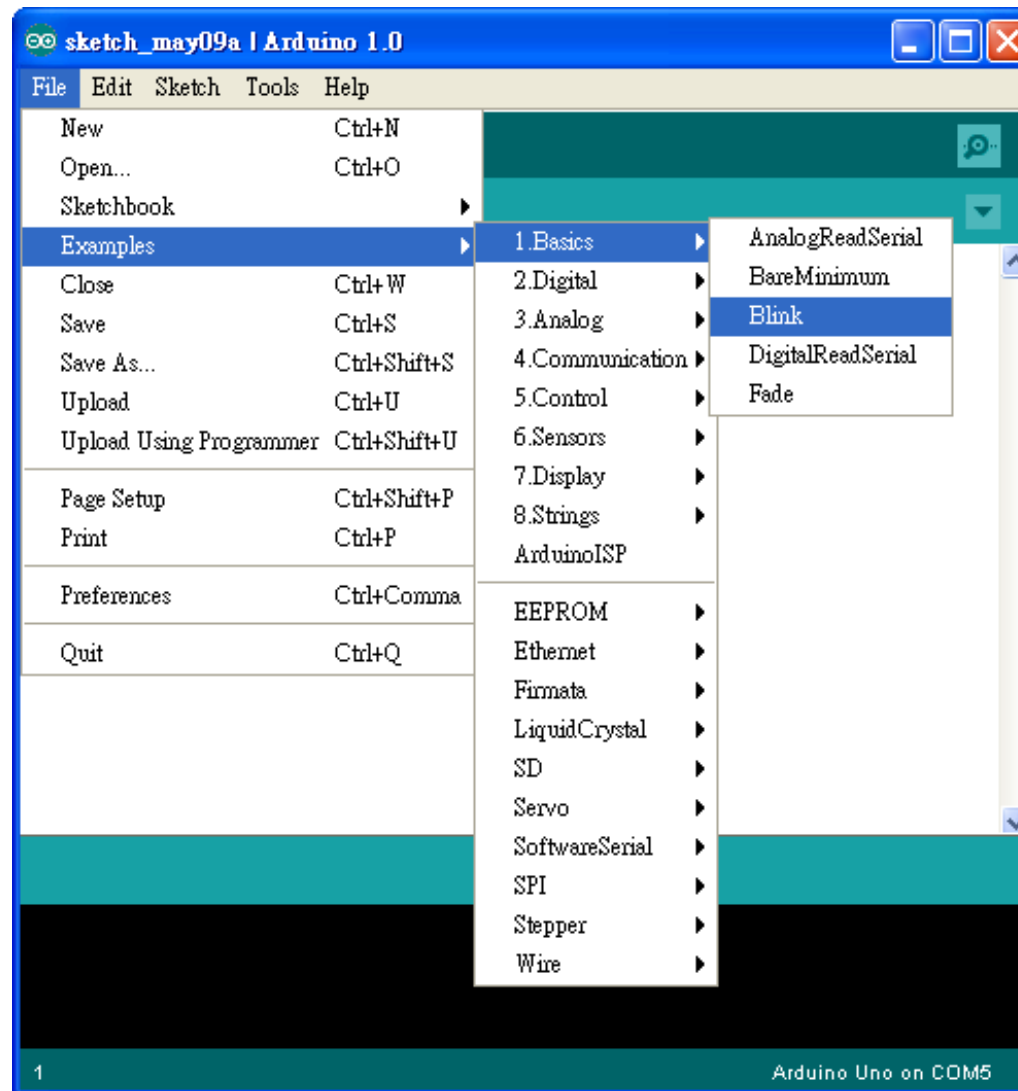
Done compiling.

Binary sketch size: 1026 bytes (of a 32256 byte maximum)

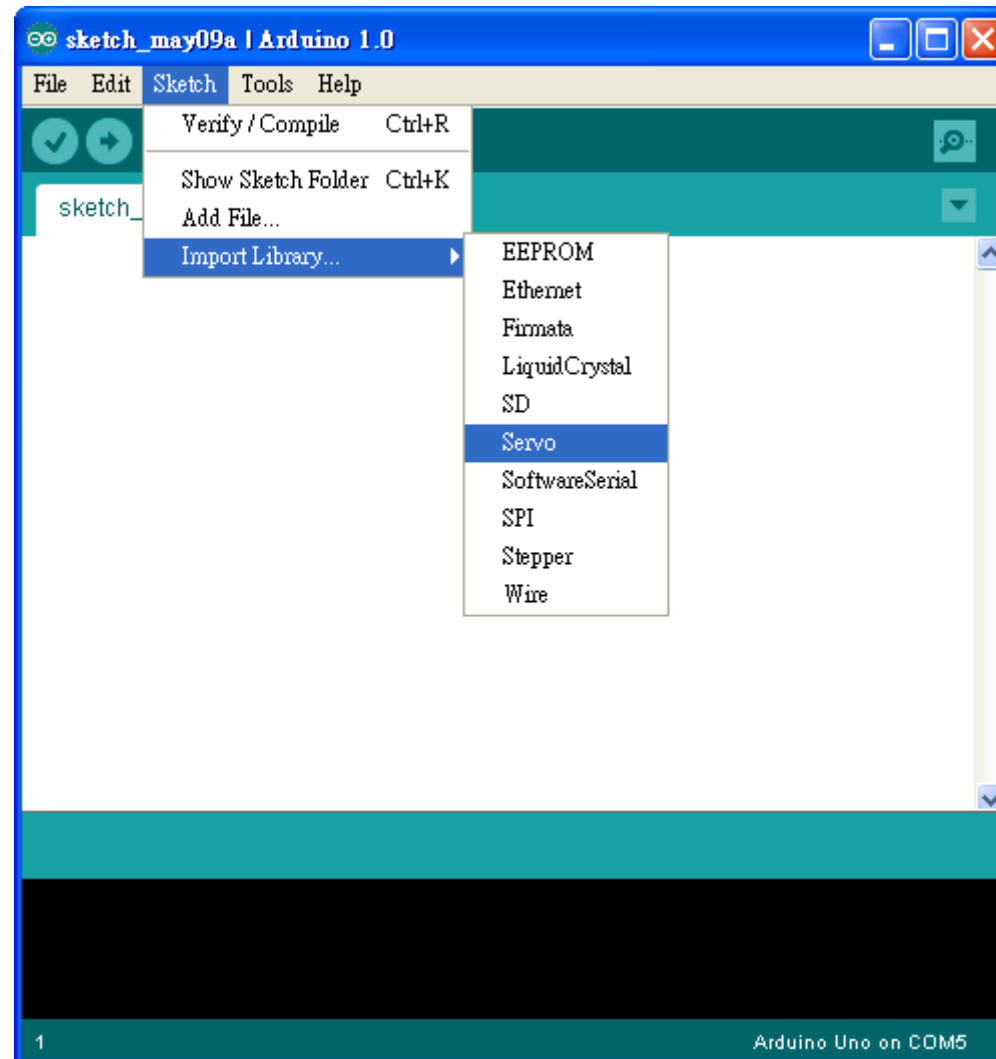
1 Arduino Uno on COM12
```



內建範例程式



內建功能函數庫



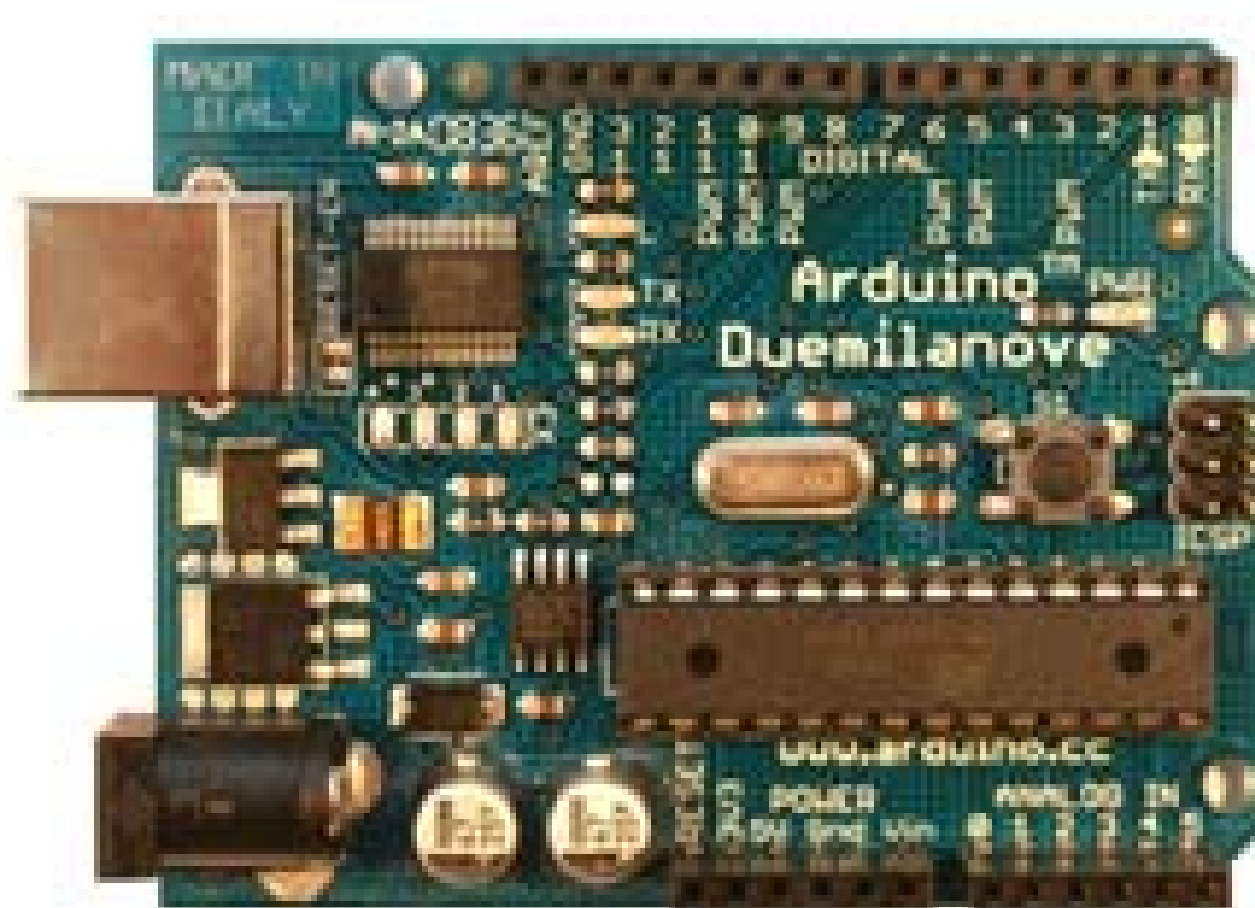


Arduino 種類, 擴充板 與 感測器

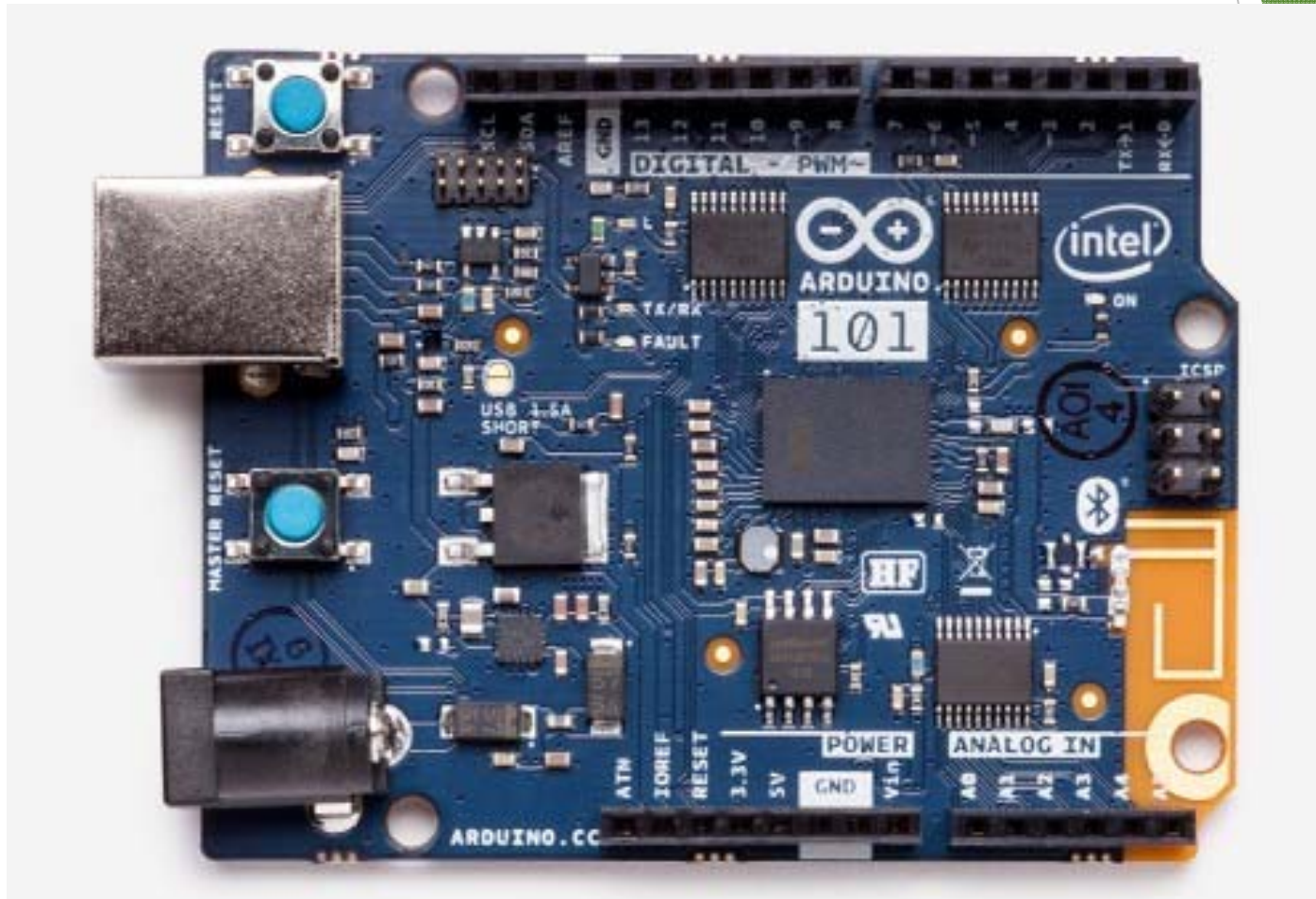
Arduino UNO



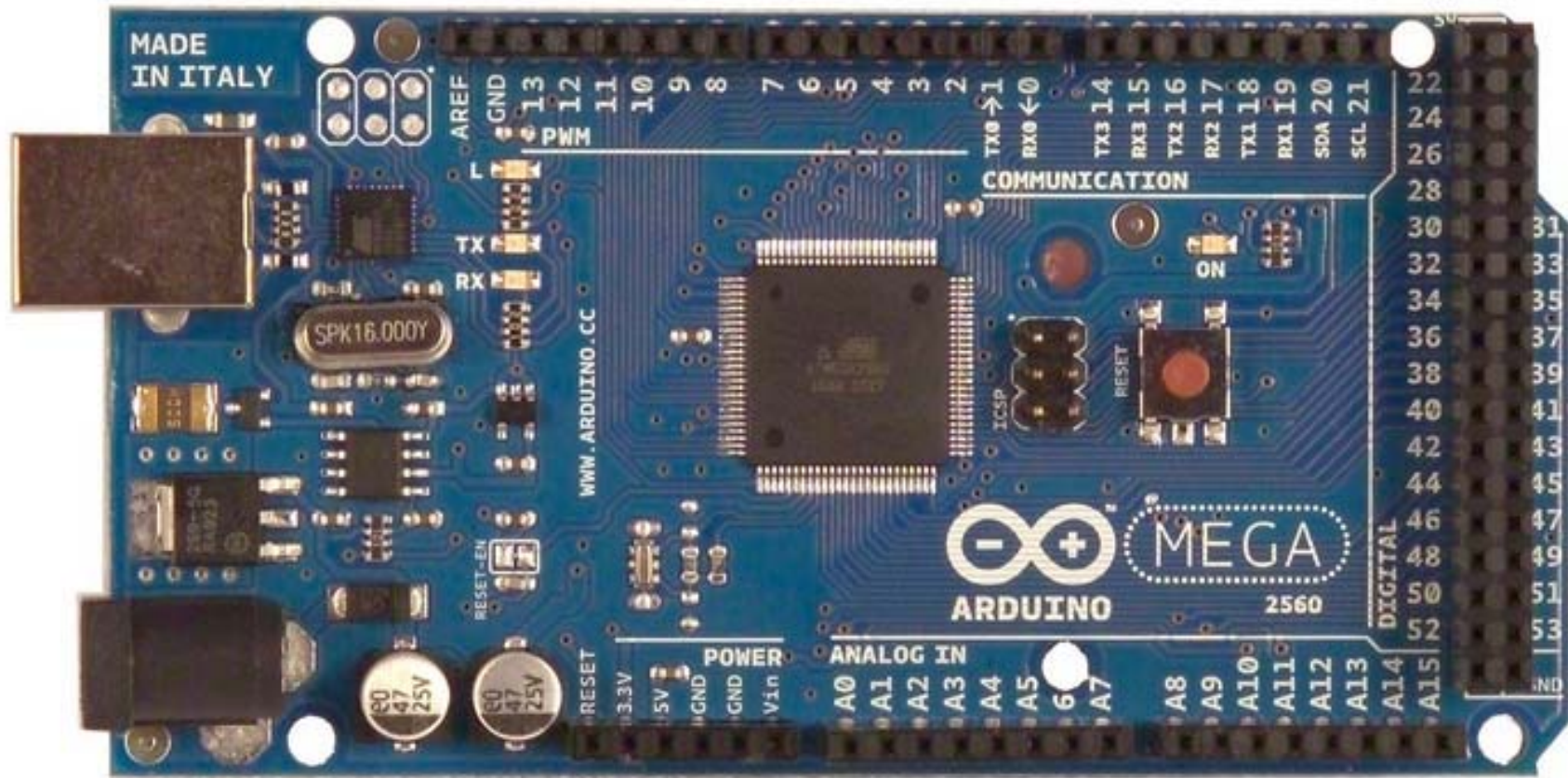
Arduino Duemilanove



ARDUINO 101



Arduino Mega 2560



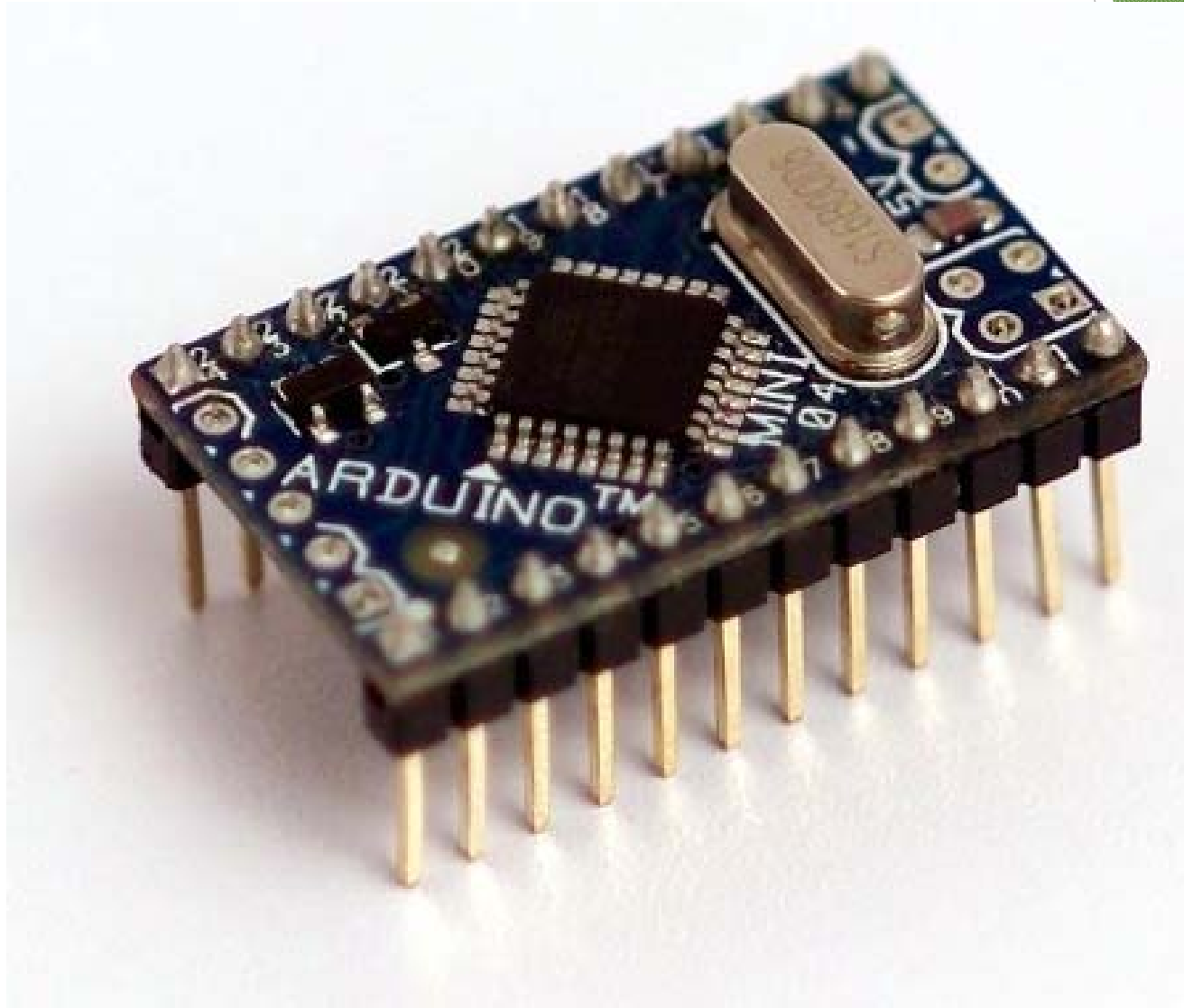
Arduino Mega ADK



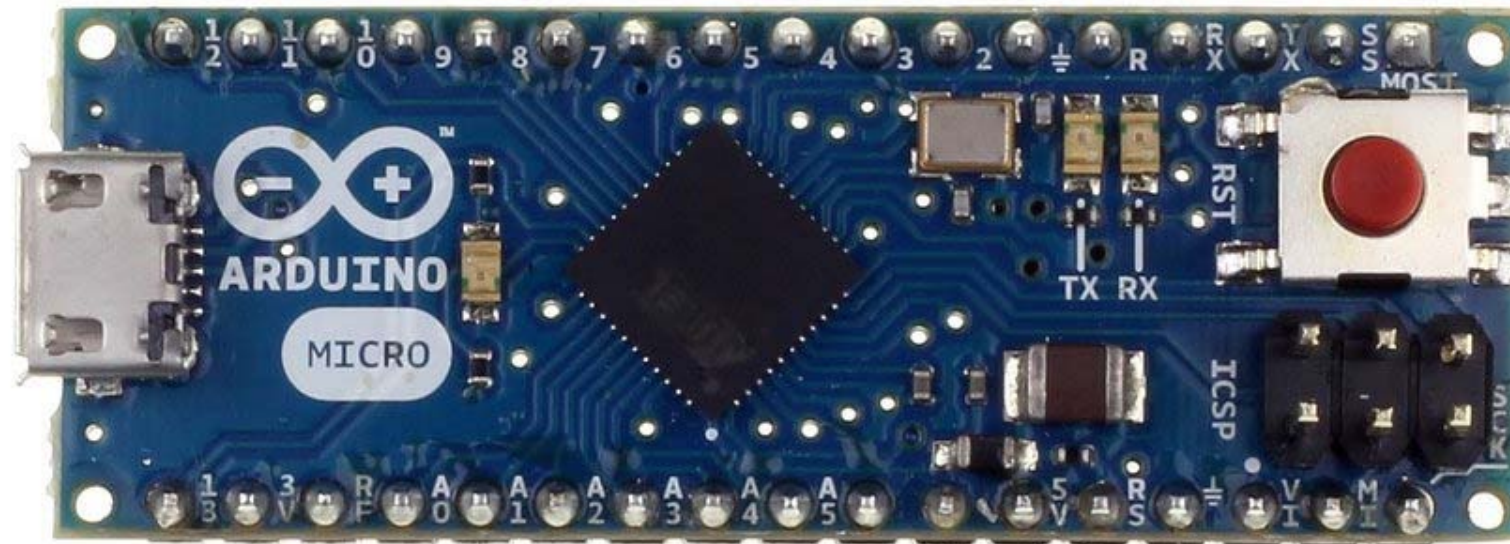
Arduino Nano



Arduino Pro Mini

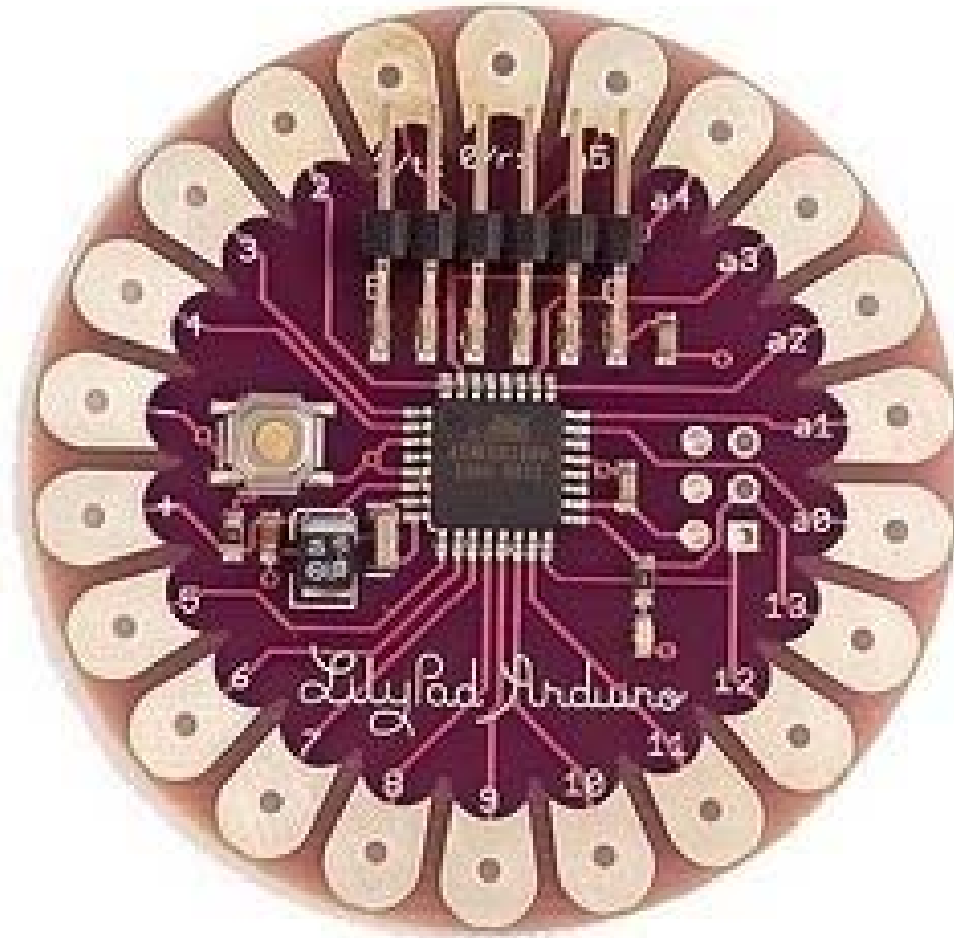


Arduino Micro



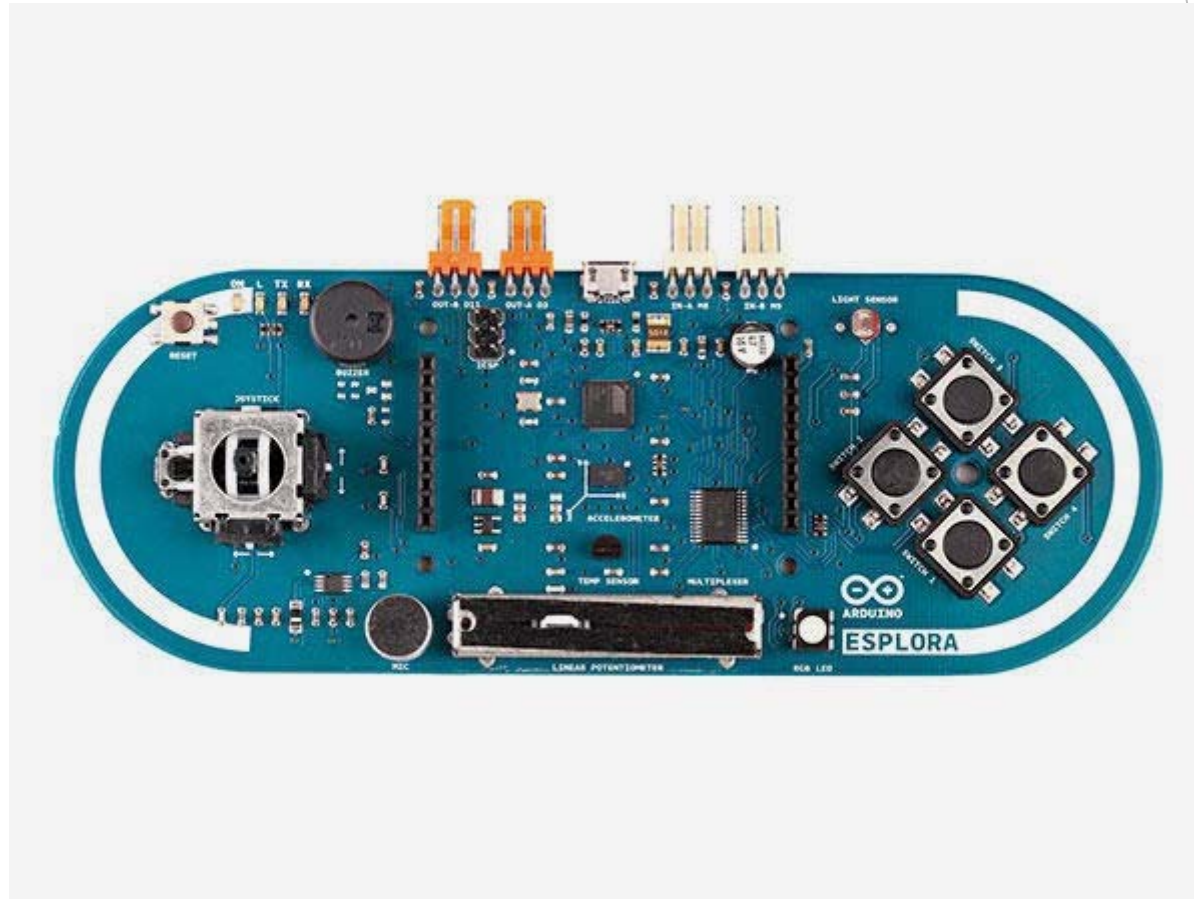


Arduino Lily Pad





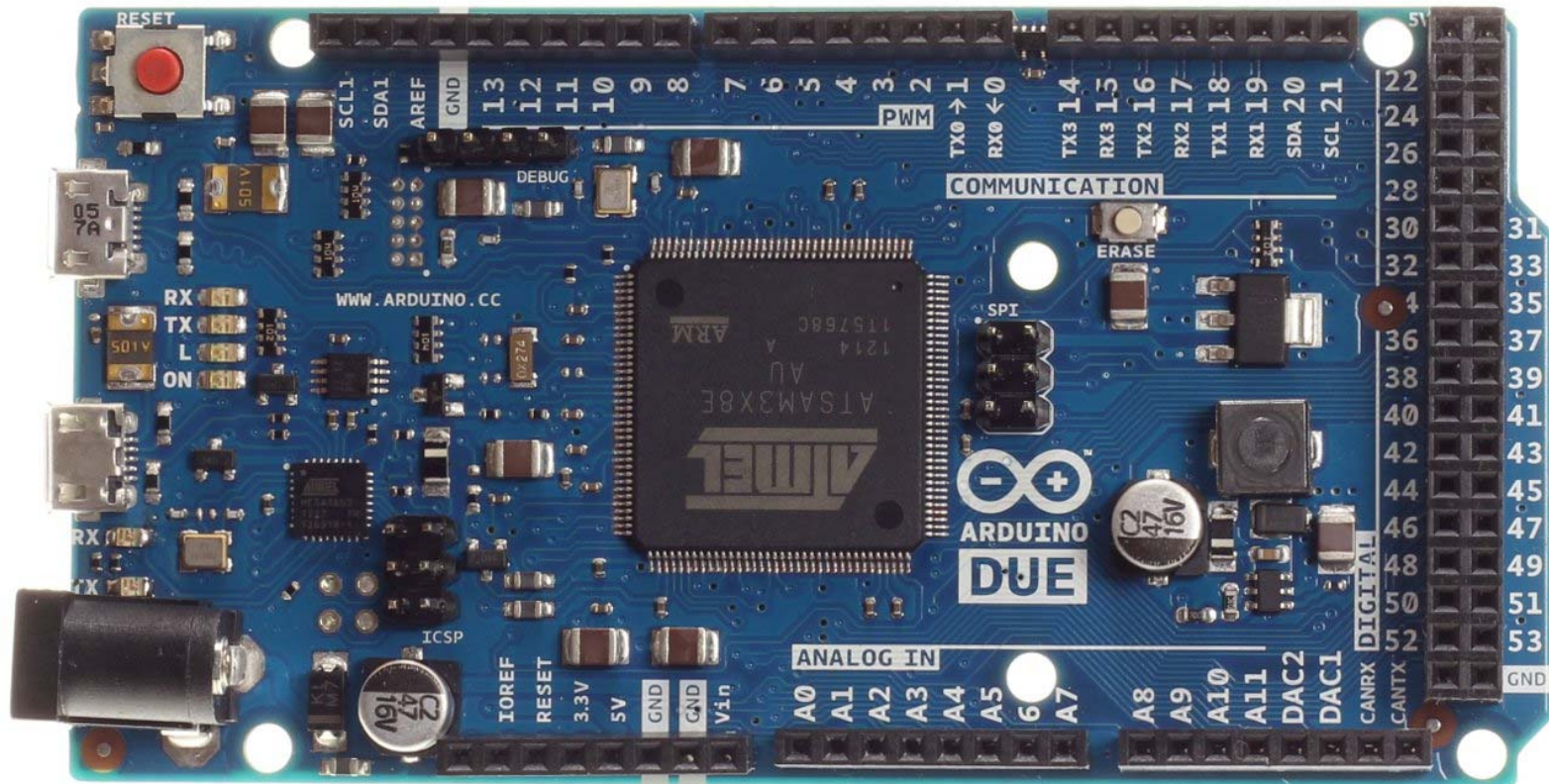
ARDUINO ESPLORA



ARDUINO ZERO

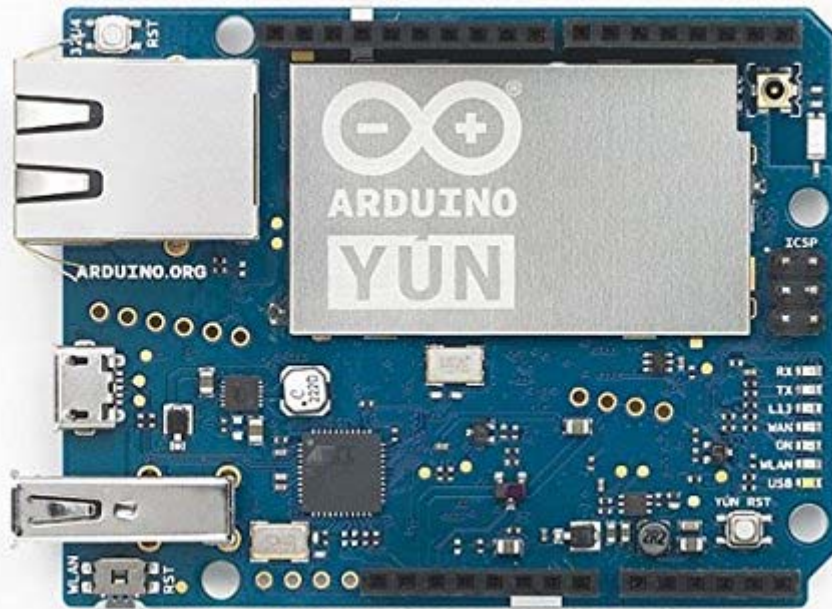


Arduino DUE

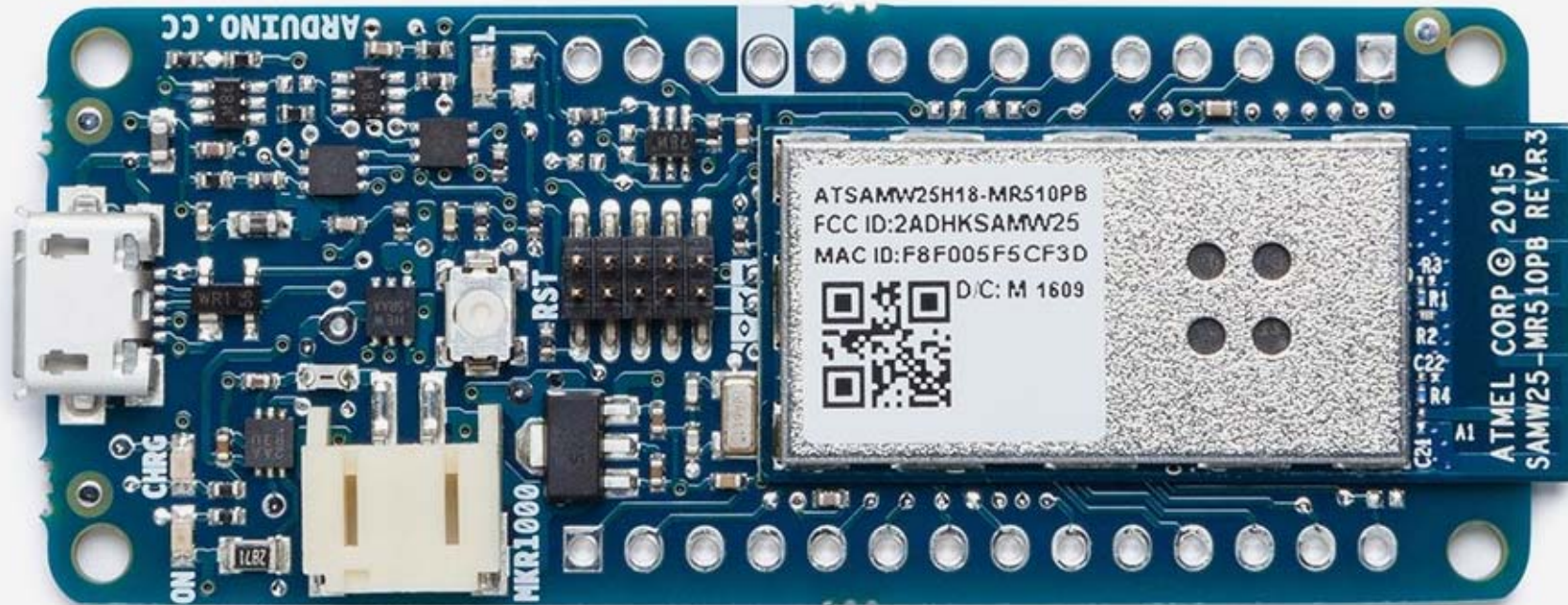




Arduino Yun

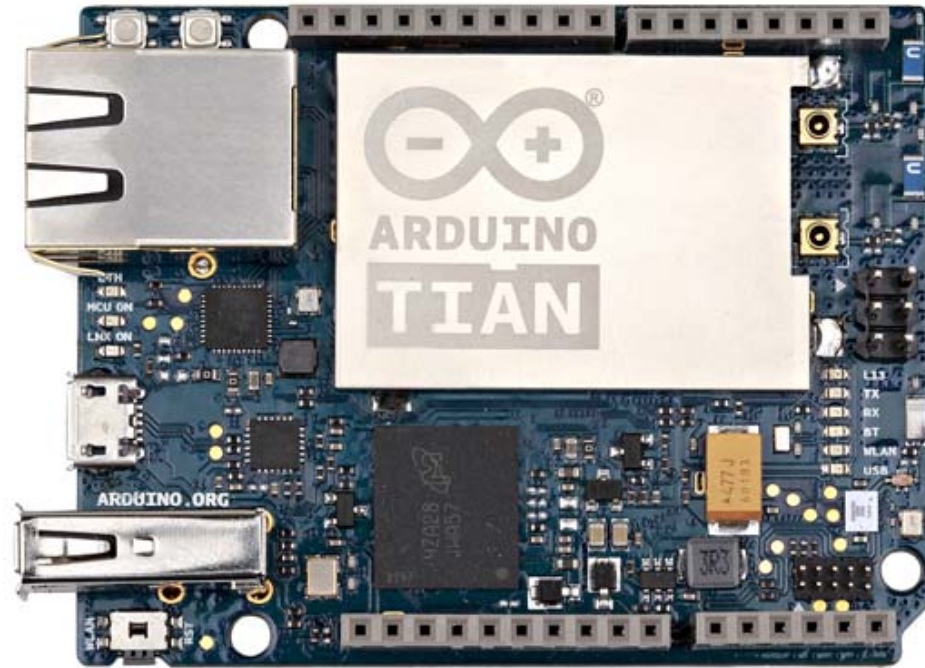


ARDUINO MKR1000



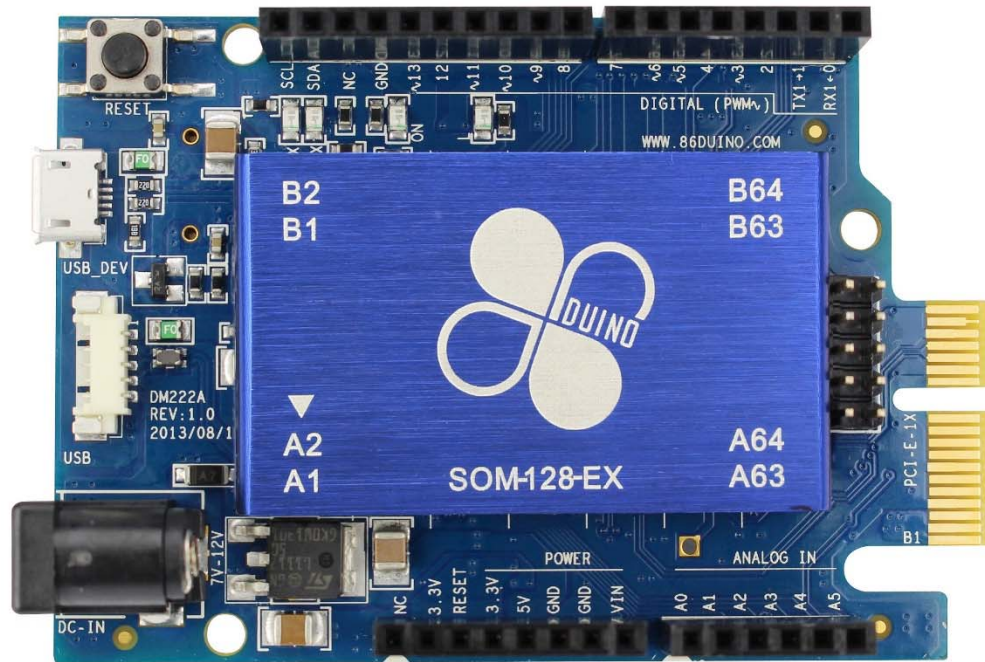


Arduino Titan





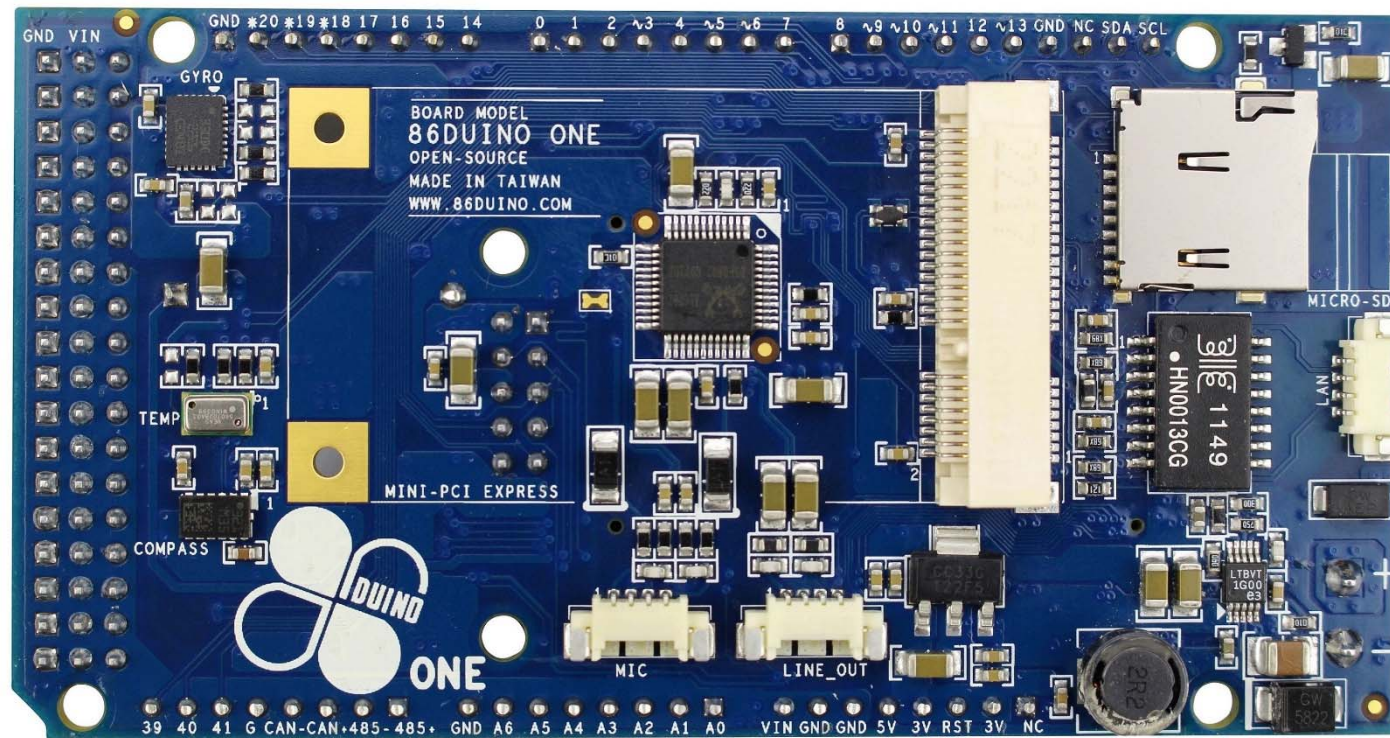
86DUINO ZERO



www.86duino.com



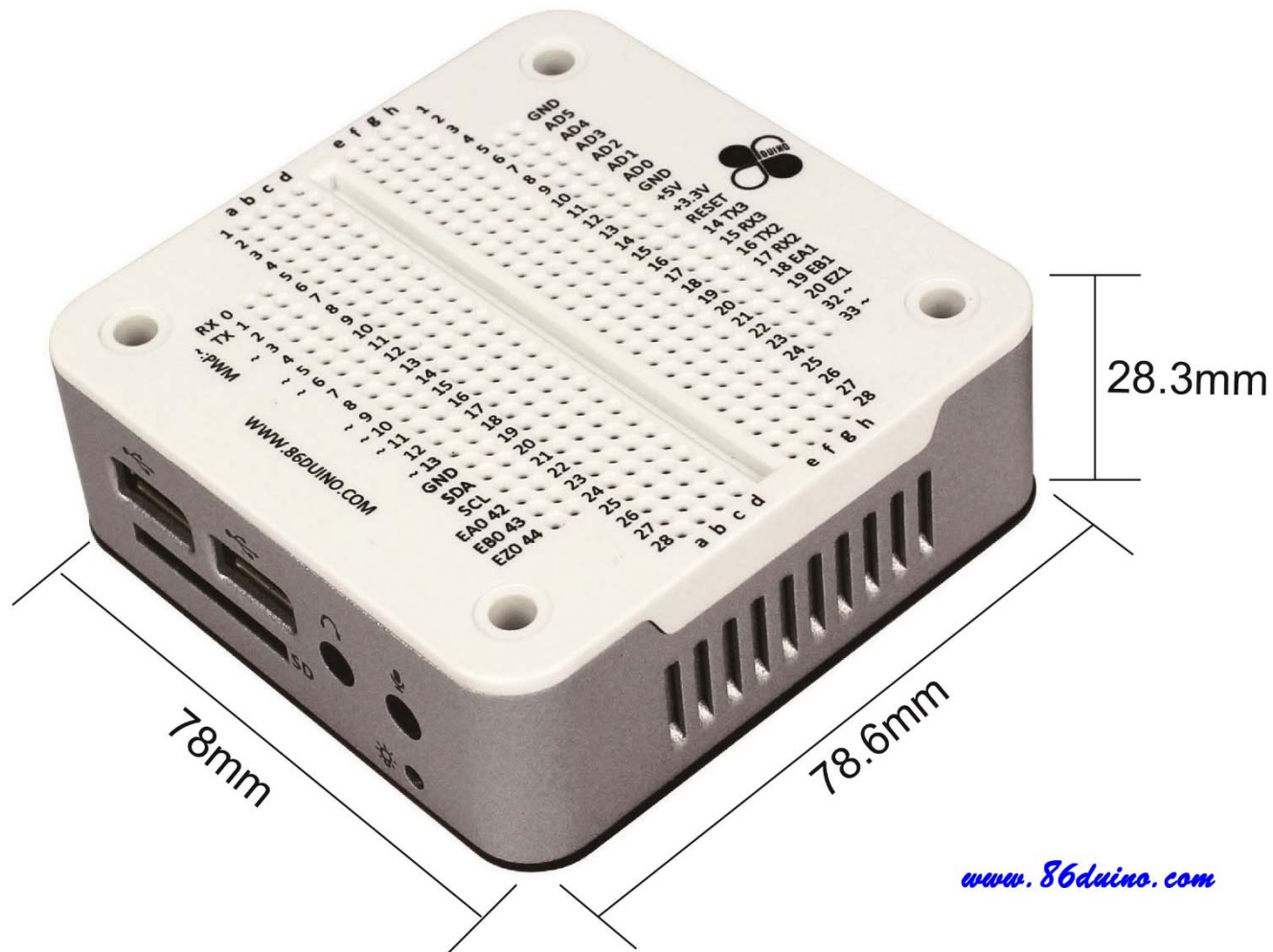
86DUINO ONE



www.86duino.com



86DUINO EudCake

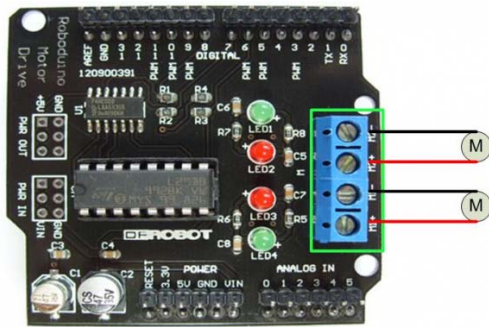


www.86duino.com



Arduino 的擴充板

擴充板(Extension Shields)



Motor Shield



microSD Shield



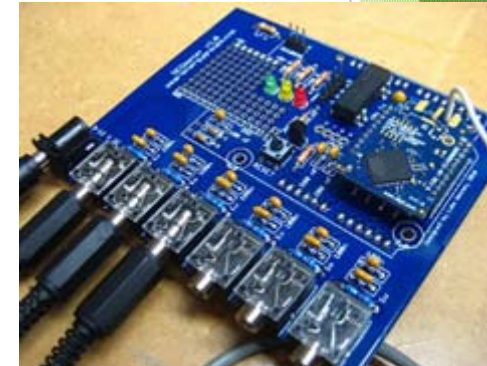
Touch Shield



Input Shield



Mp3 Shield



SEMeter Shield
(Smart Meter)



Buzzer



Vibrator



Relay



LCD

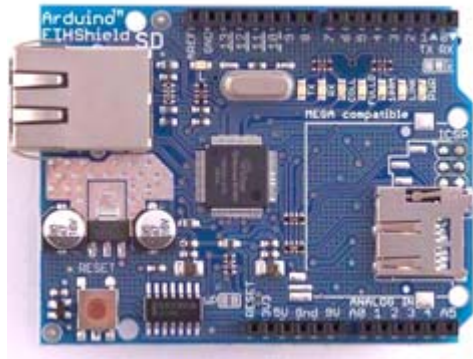


OLED



LED Matrix

通訊擴充板(Communication Extension Shields)



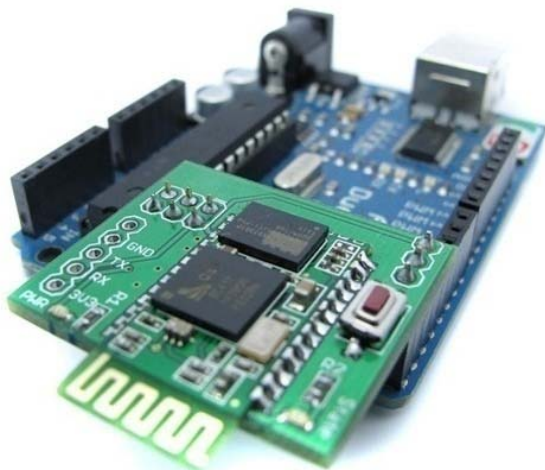
Ethernet



WiFi



RFID



Bluetooth



GPRS



WiFi Fly



通訊擴充板(Communication Extension Shields)



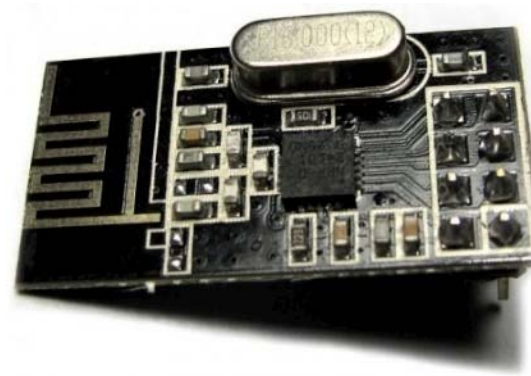
GPS



XBee



RFM12B
(Hope RF)

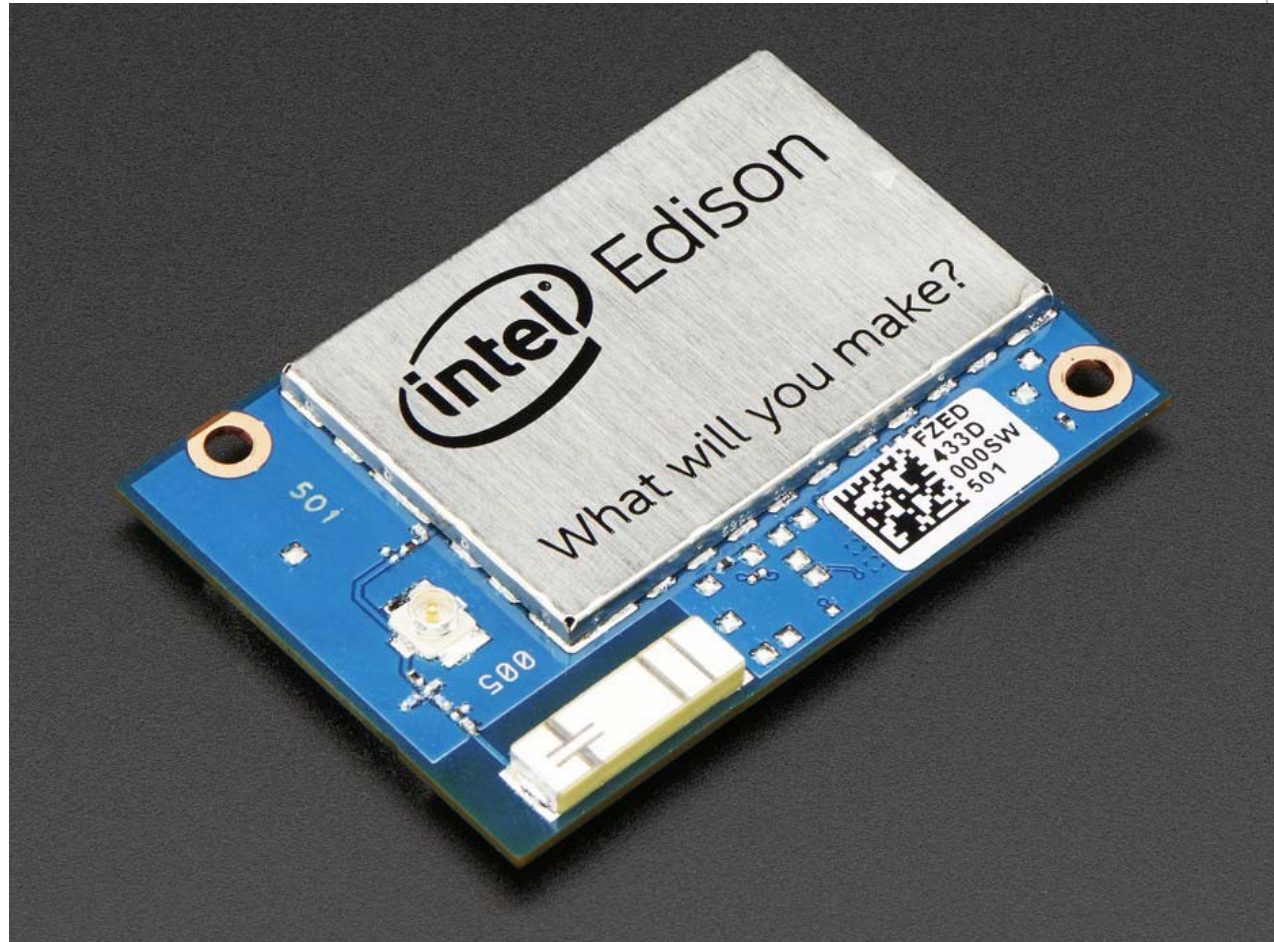


nRF24L01
(Nordic)

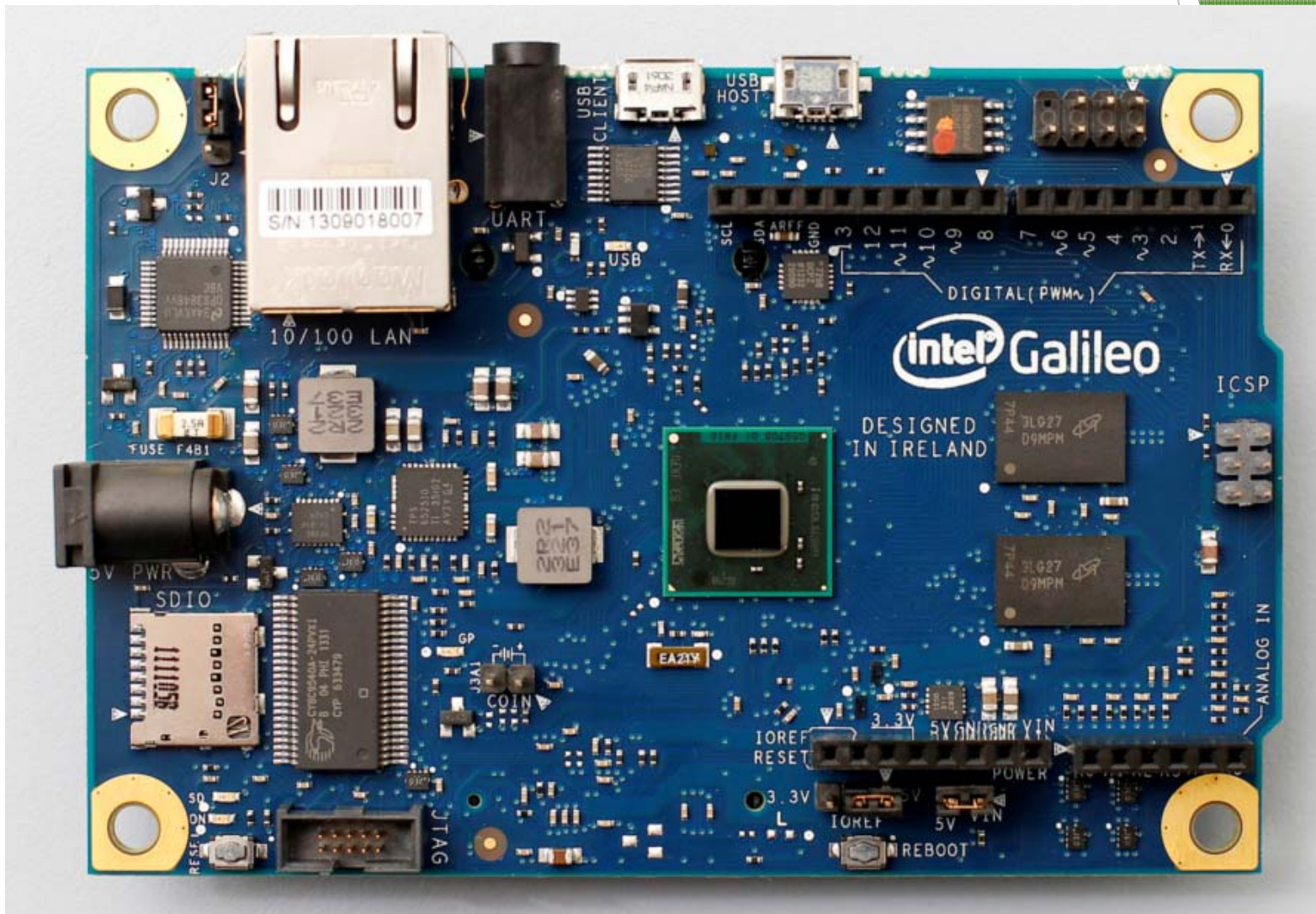


具有網路通訊Wifi開發板席捲市場

Intel Edison



Intel Galileo 開發板

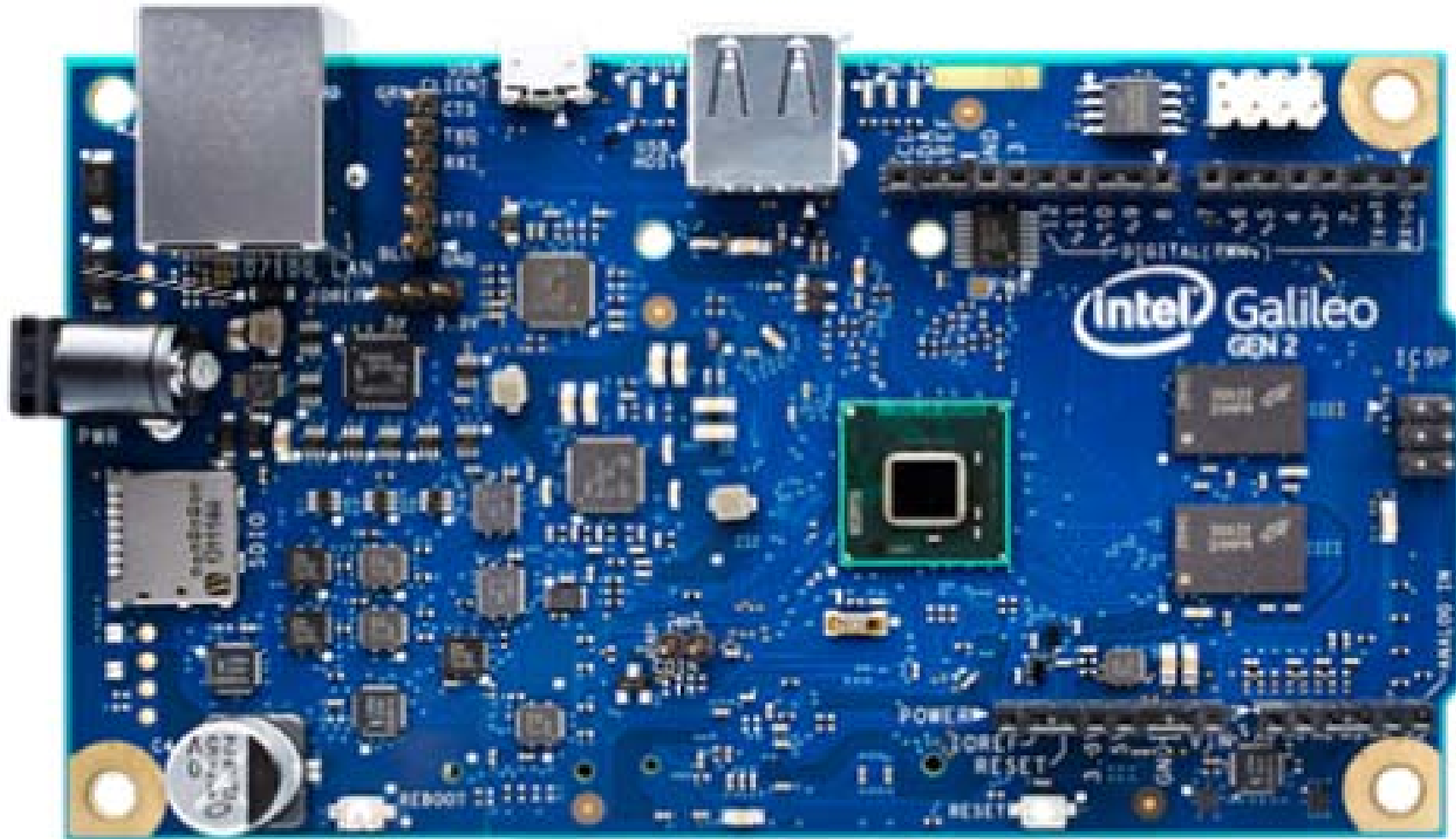




Intel Galileo 開發板

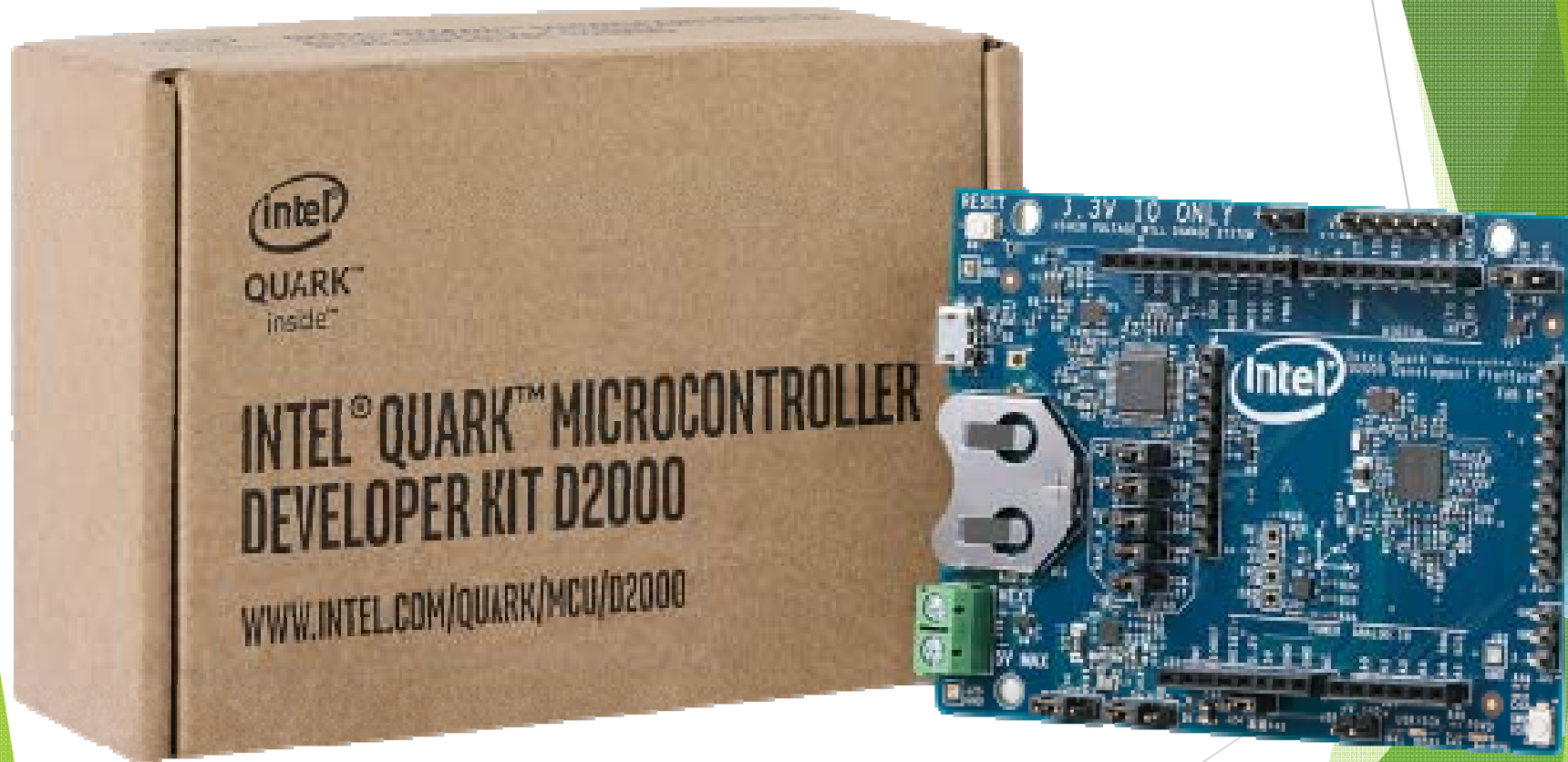


Intel® Galileo 第 2 代主機板





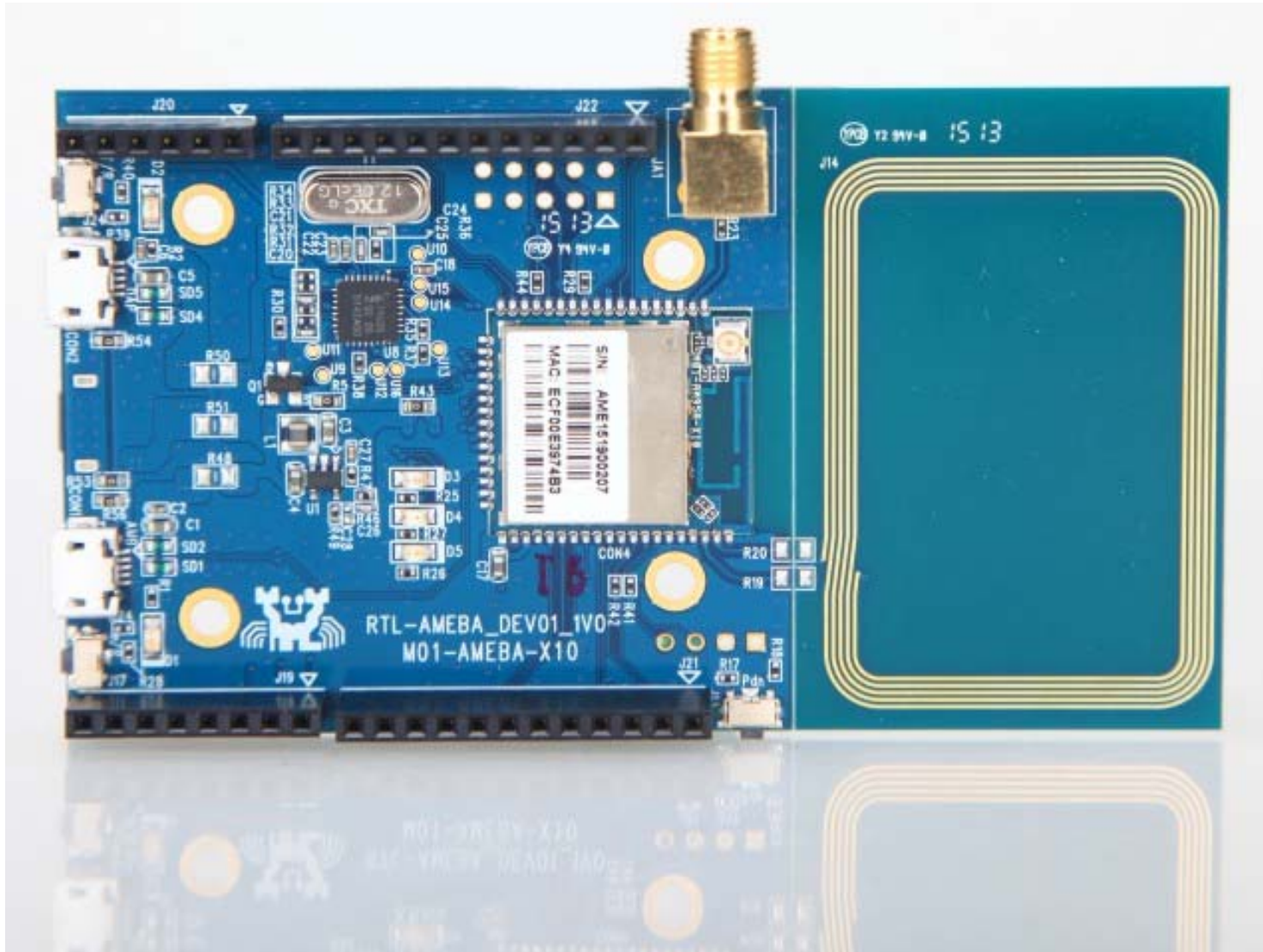
Intel Quark D2000



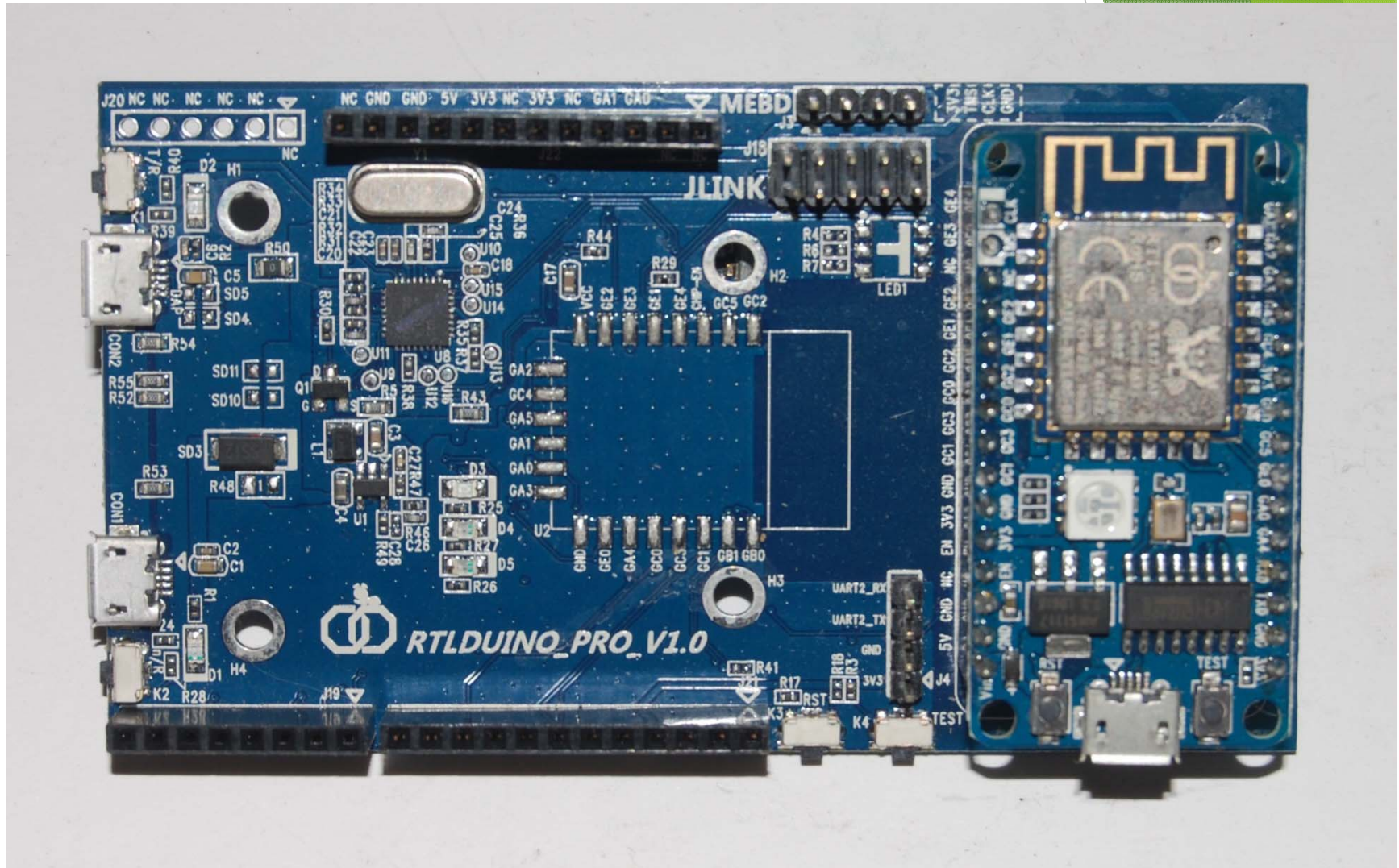
Intel Quark SE C1000



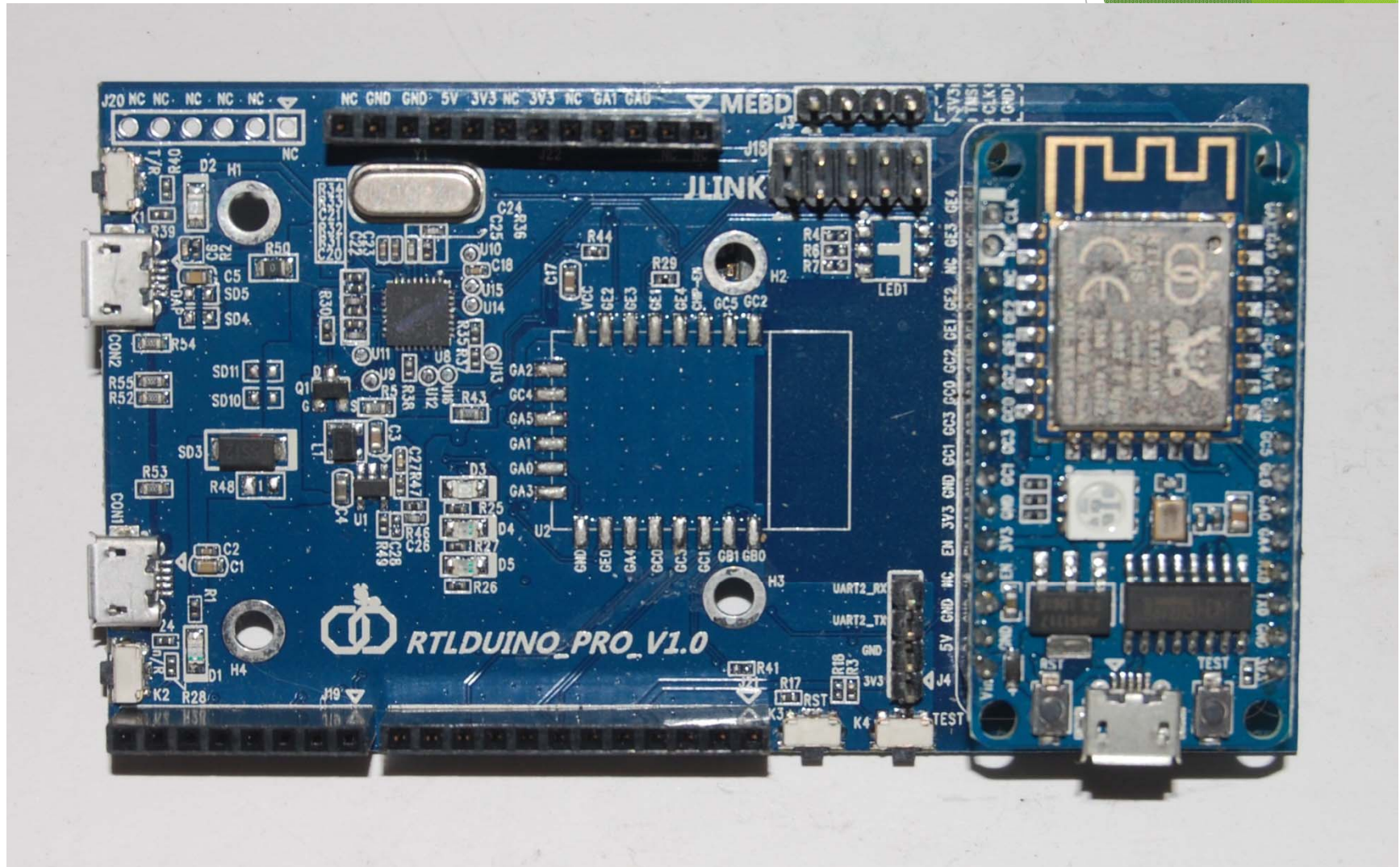
Real Tek Ameba RTL 8195AM



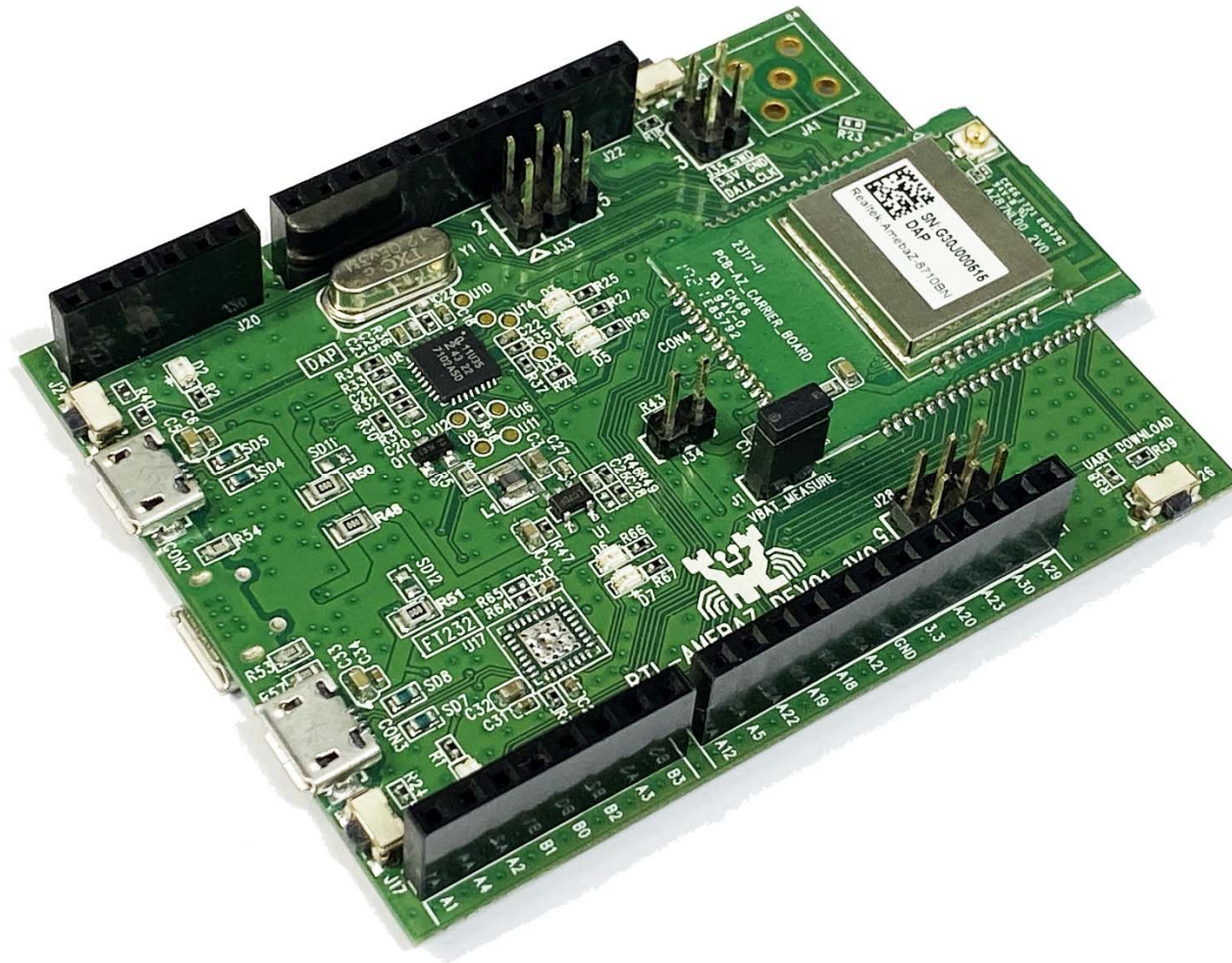
Real Tek Ameba RTL 8710AF



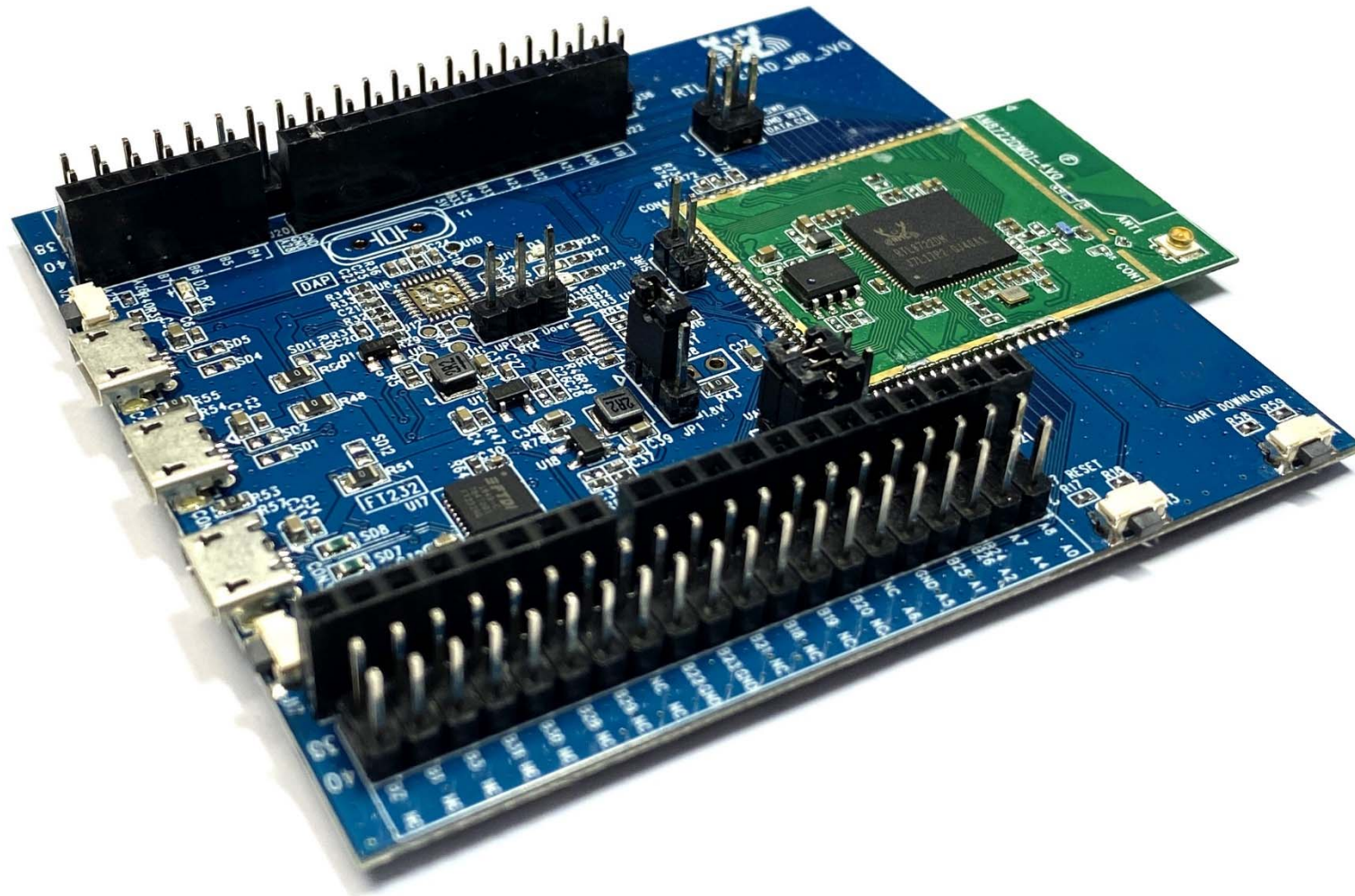
Real Tek Ameba RTL 8710AF



Ameba RTL8710BN Board (AMB 11)



Ameba RTL8722DM Board (AMB 21)



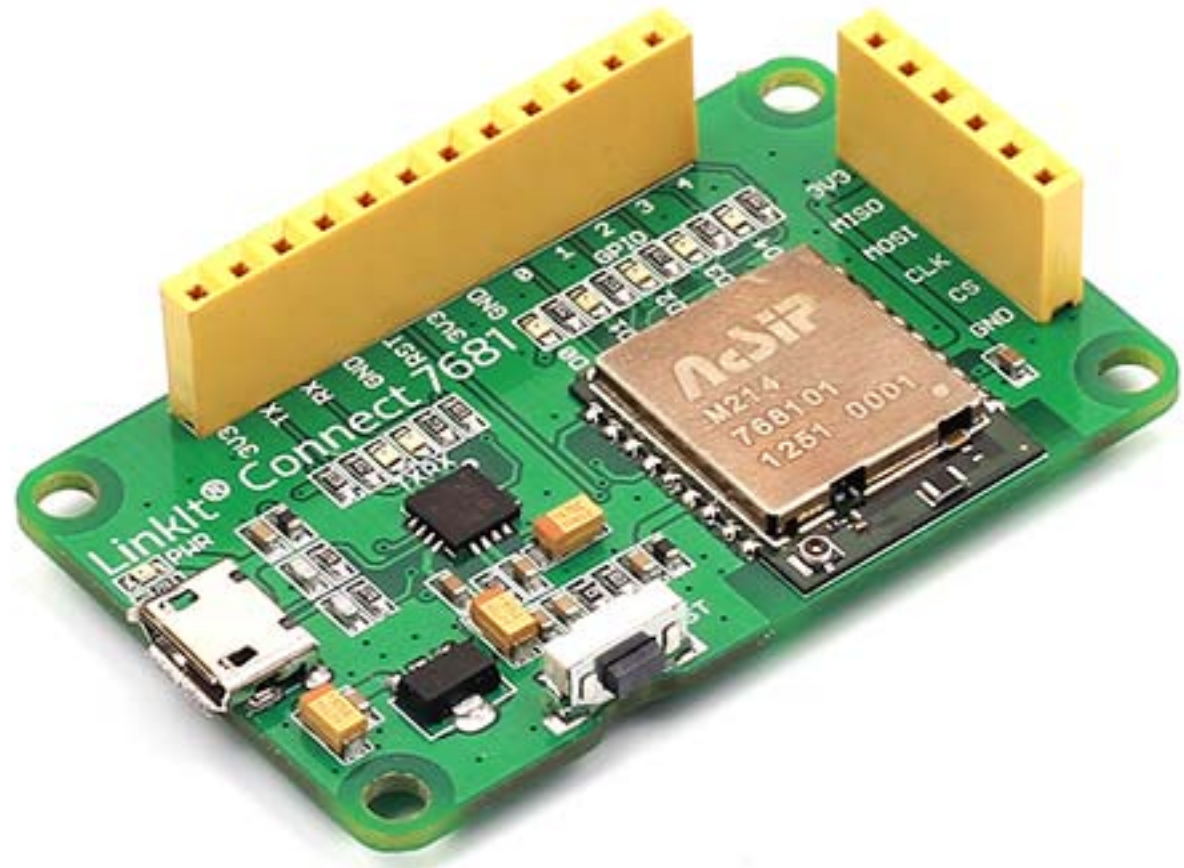
Ameba RTL8720CM Board (AMB 31)



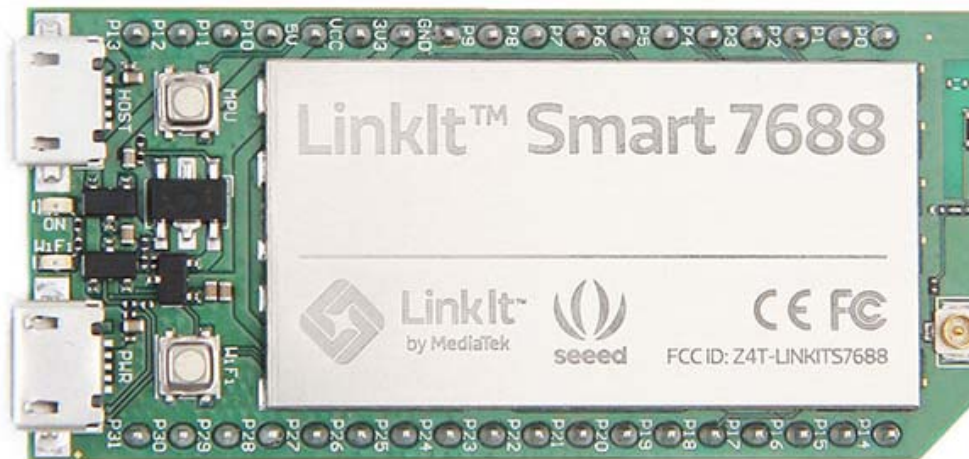
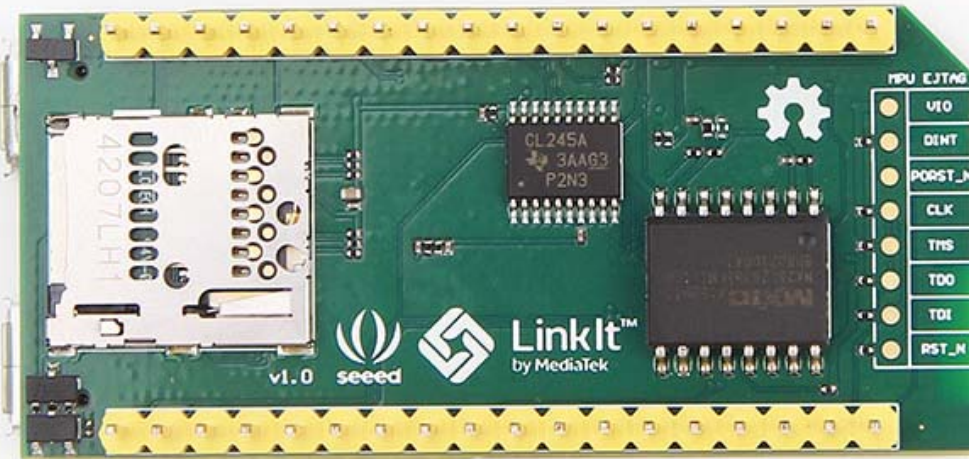
聯發科 Linkit one



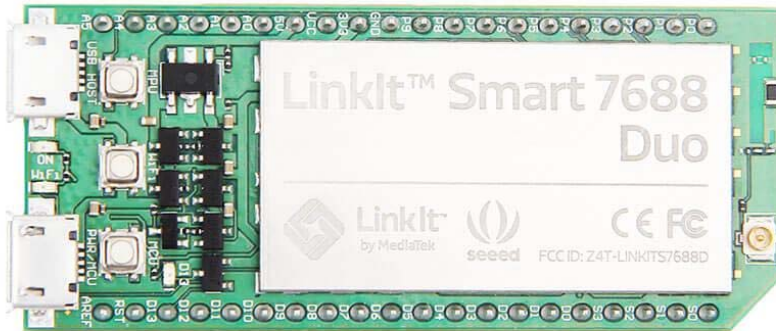
聯發科 Linkit 7681



聯發科 Linkit 7688



聯發科 Linkit 7688 DUO

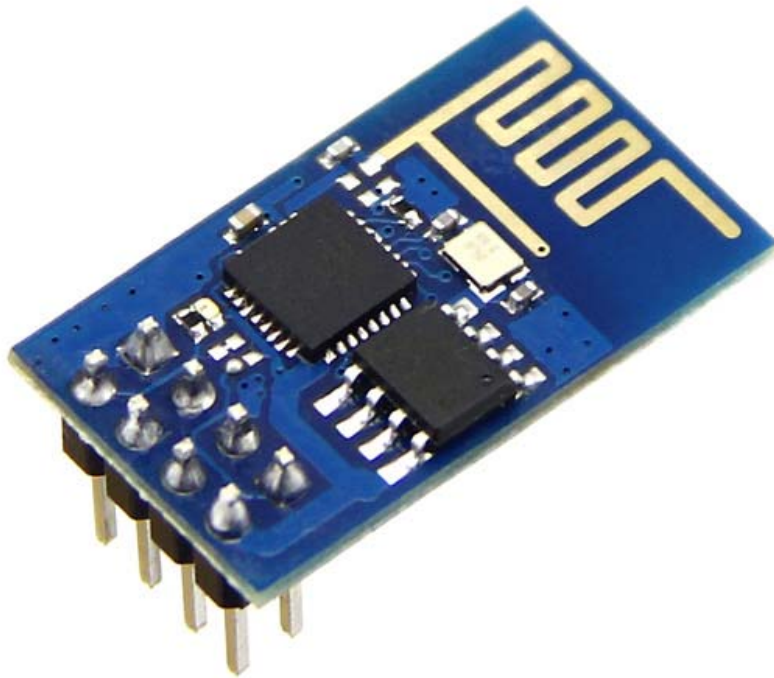


聯發科 Linkit 7697

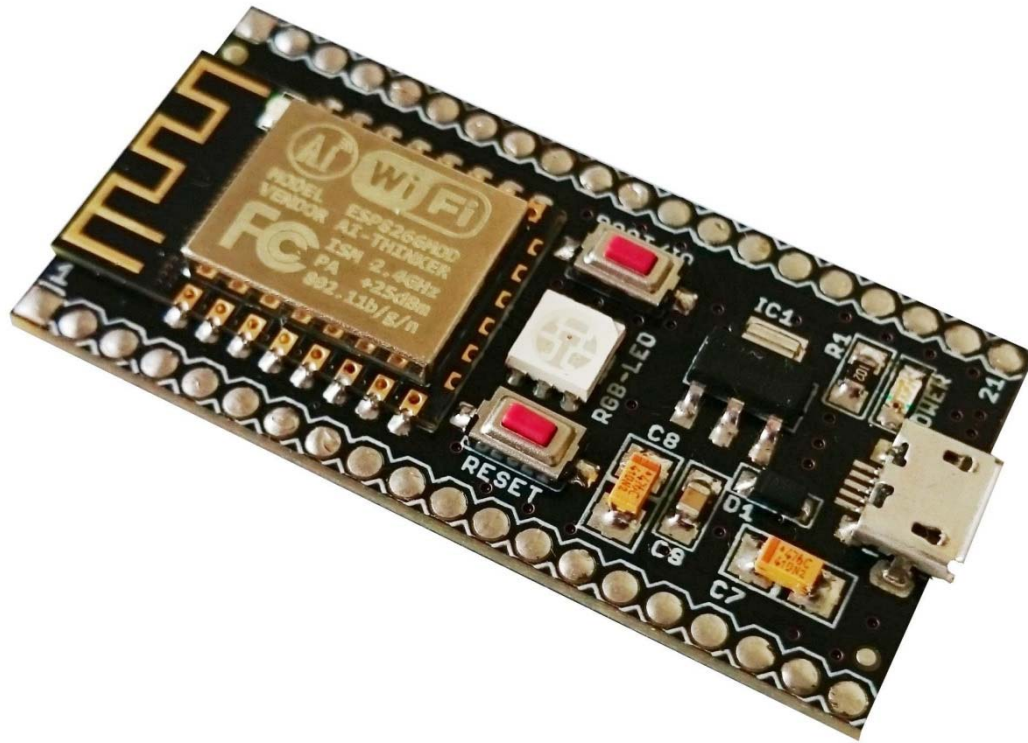




ESP 8266

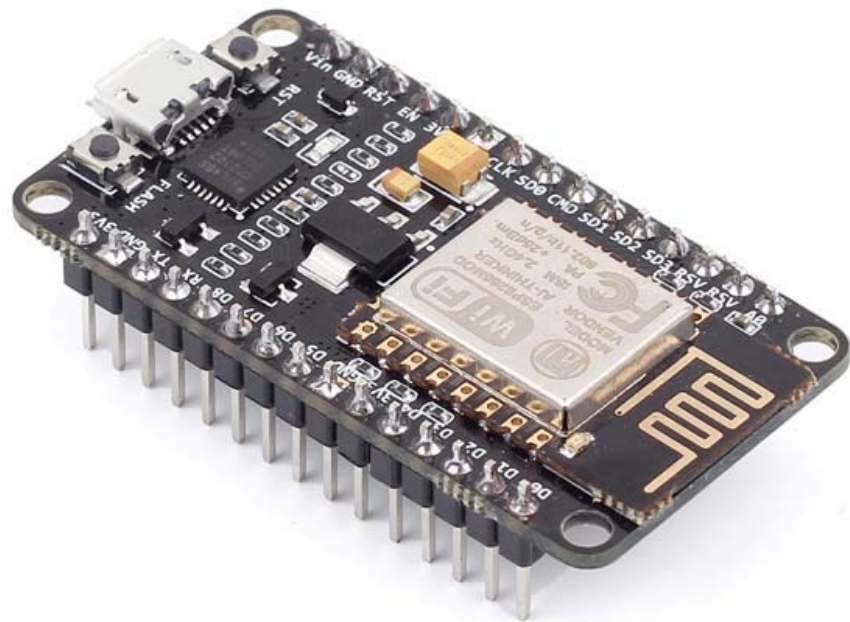


ESP8266 based SmartWiFi



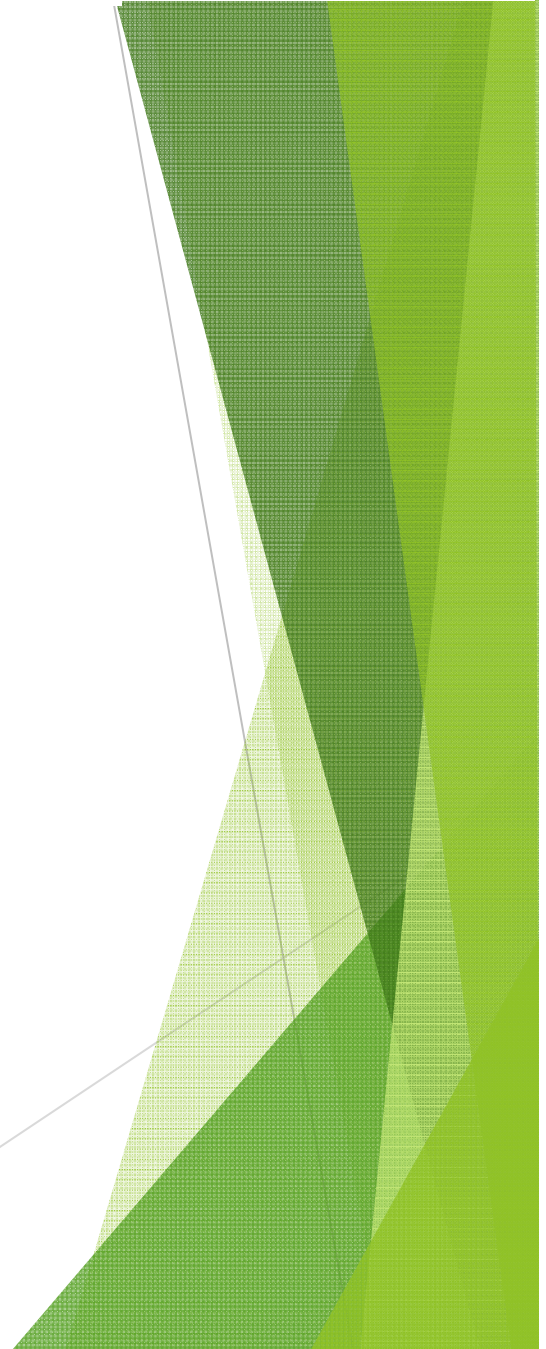
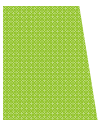


ESP8266 & NodeMCU





NodeMcu Lua ESP8266

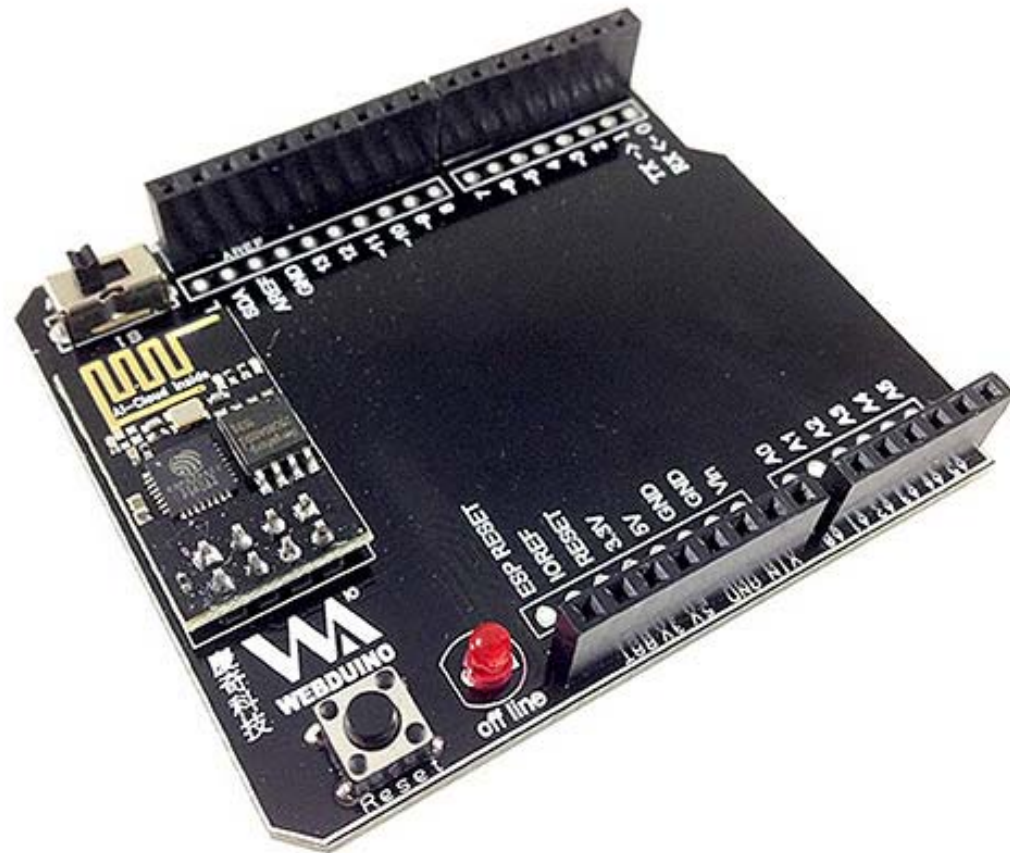




Webduino



Webduino



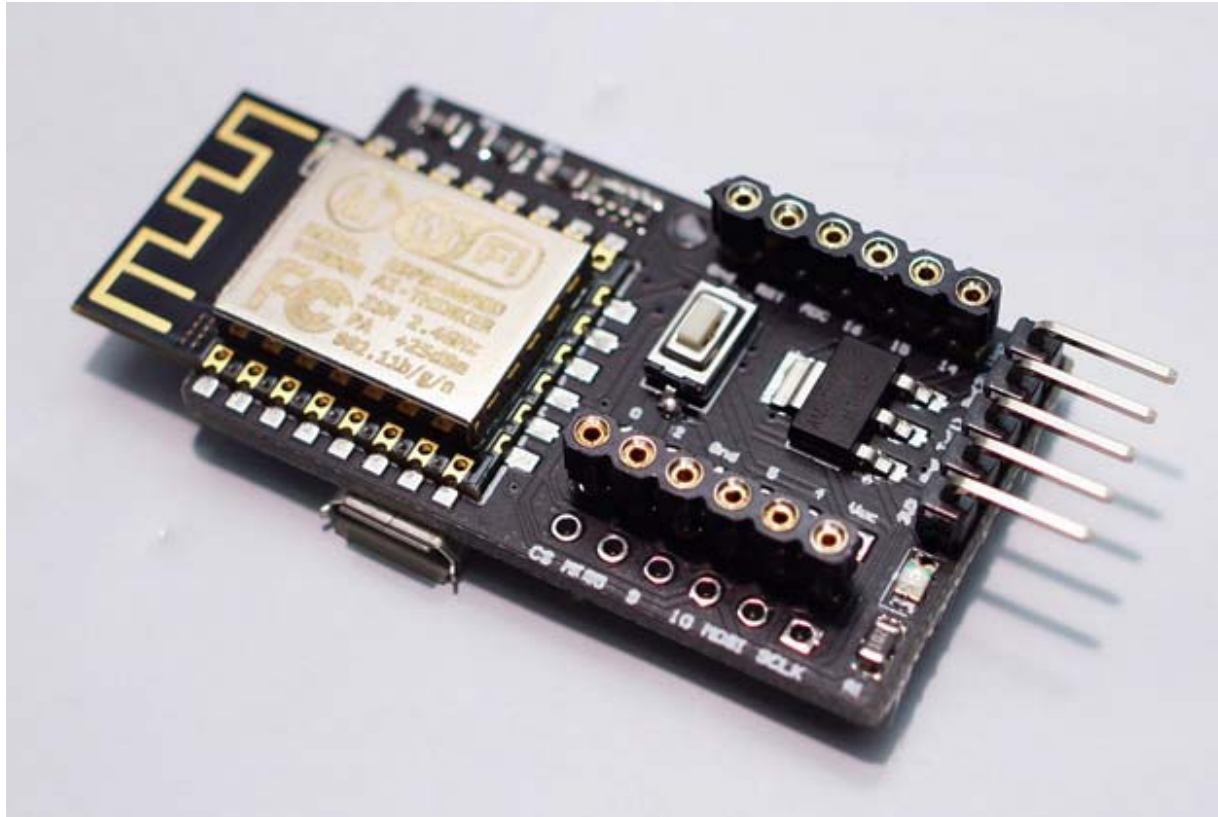


Webduino



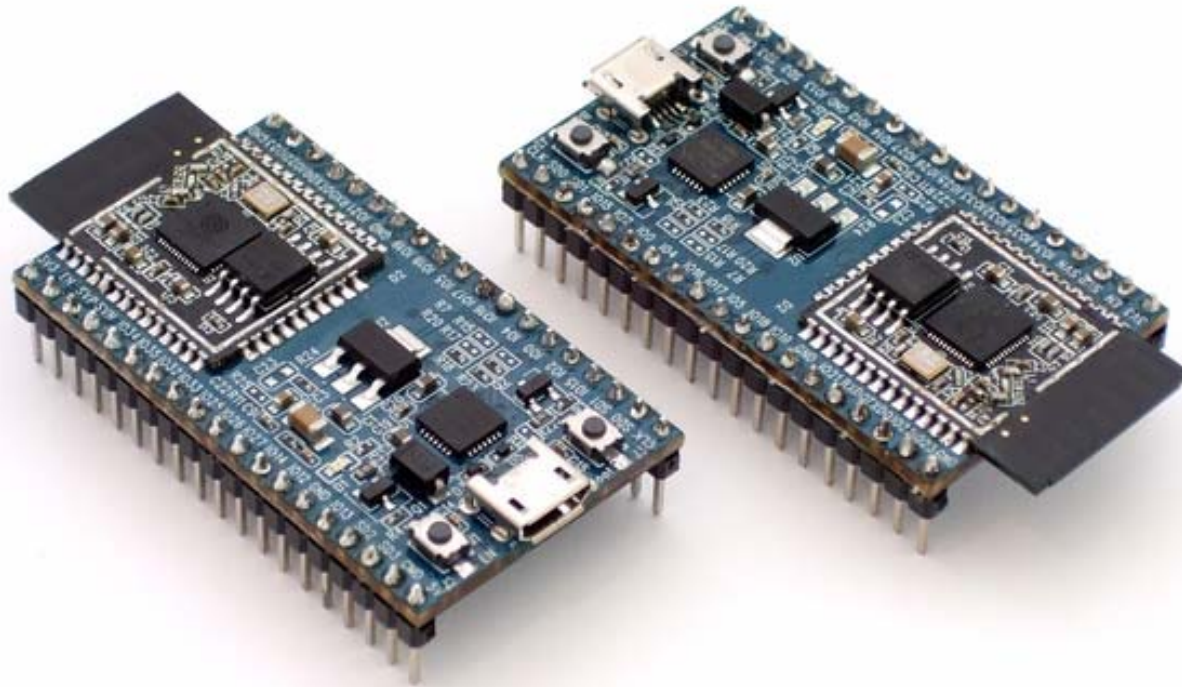


WF8266





ESP32

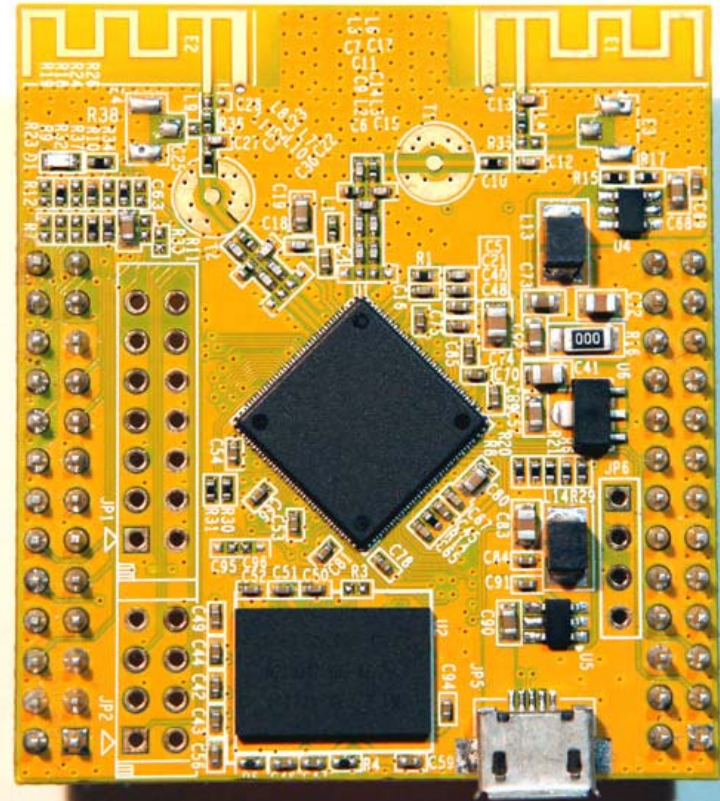




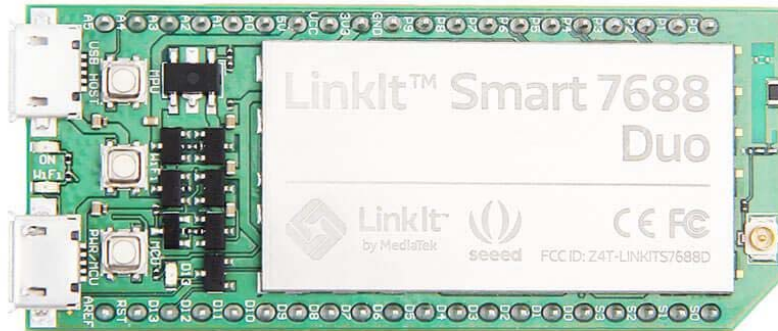
32/64位元微型電腦興起



WRT Node



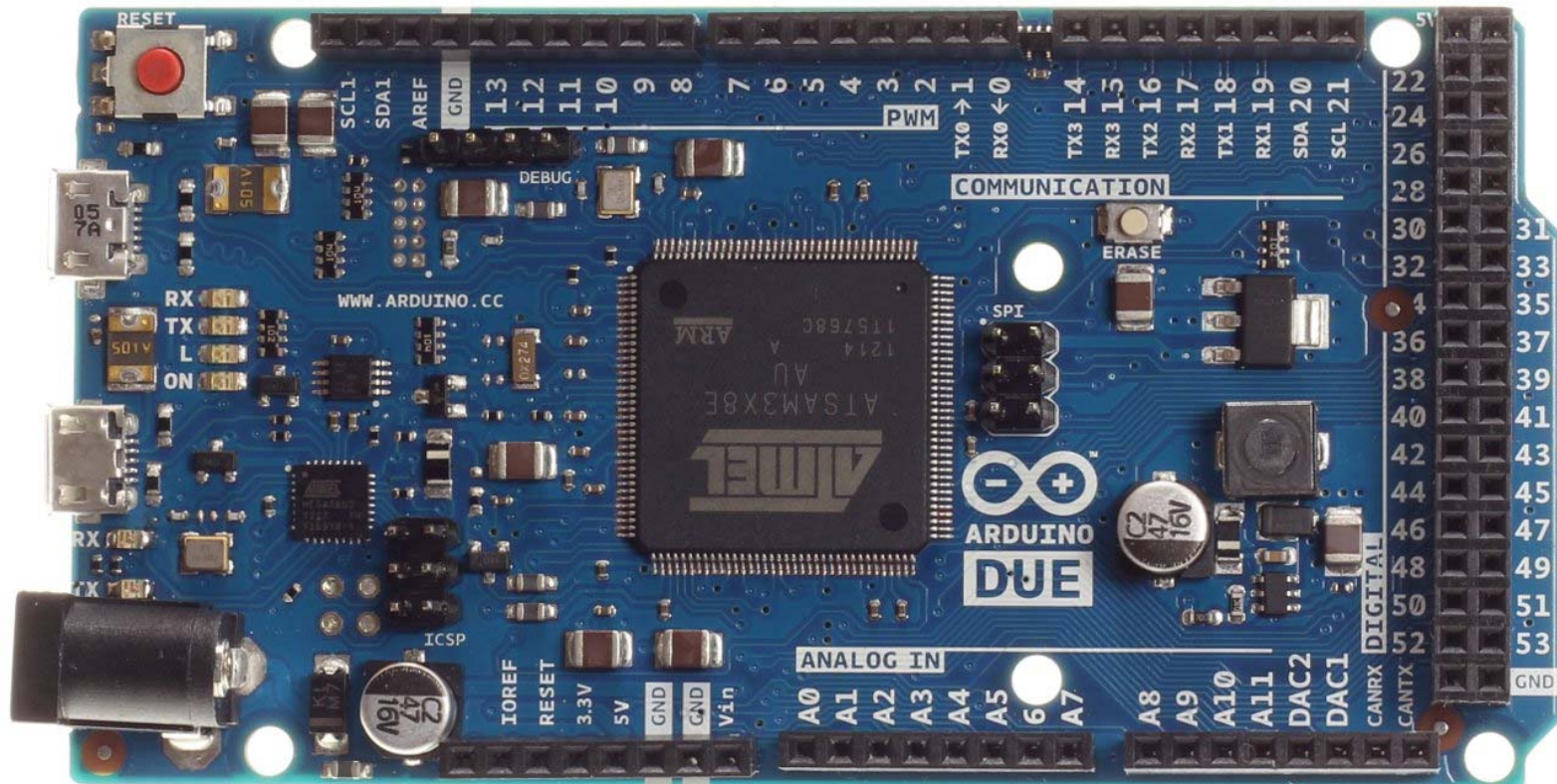
聯發科 Linkit 7688 DUO



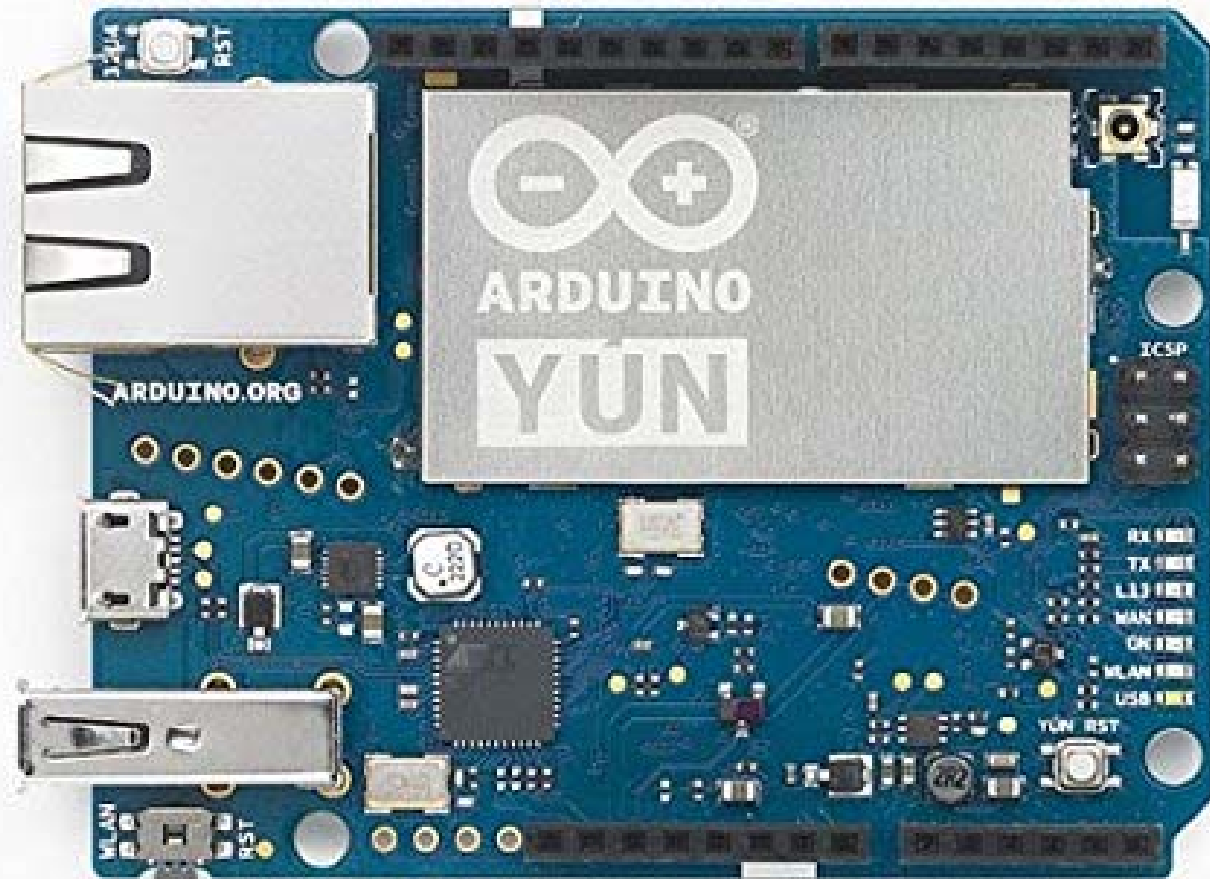
聯發科 Linkit 7697



Arduino DUE

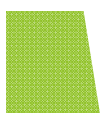
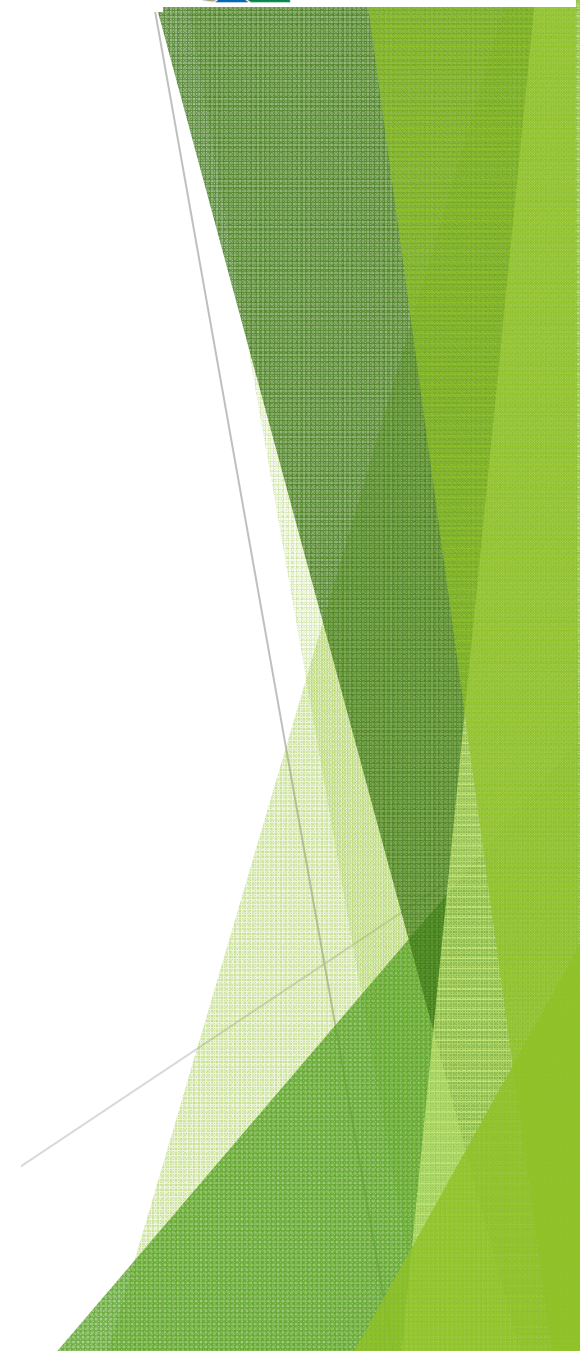
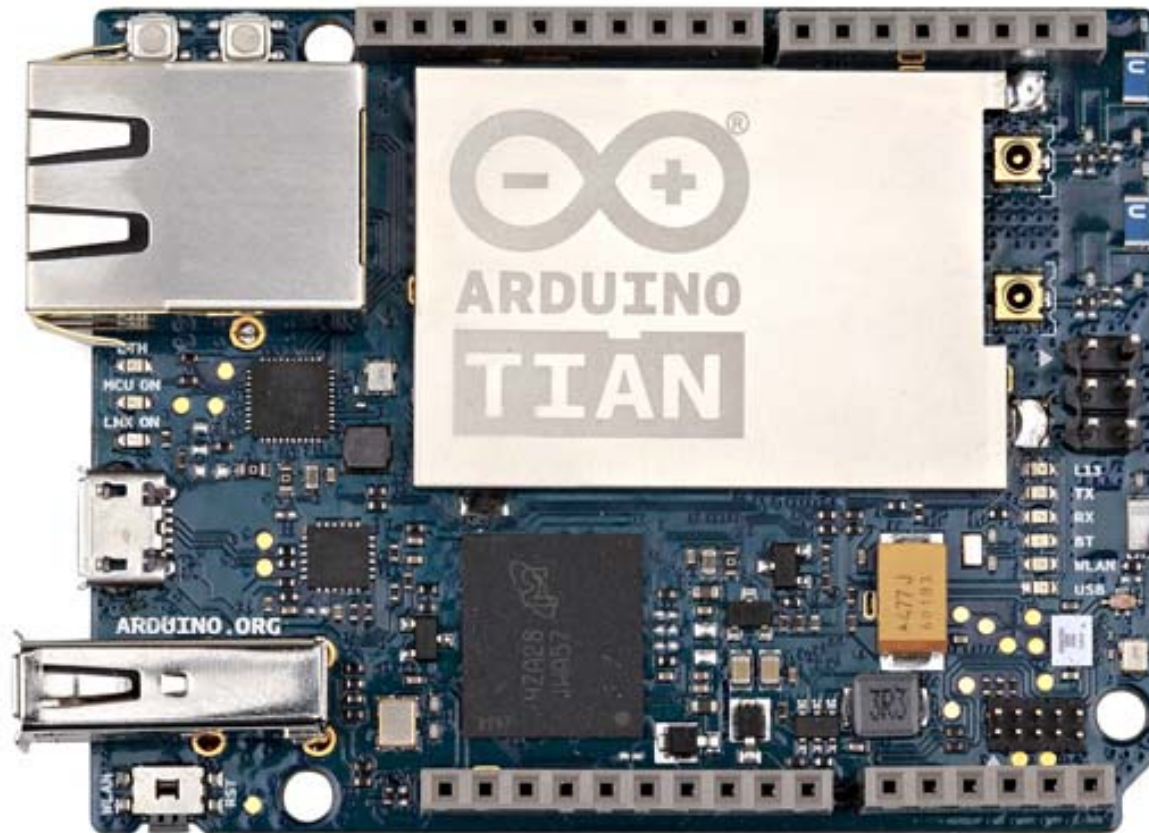


Arduino Yun

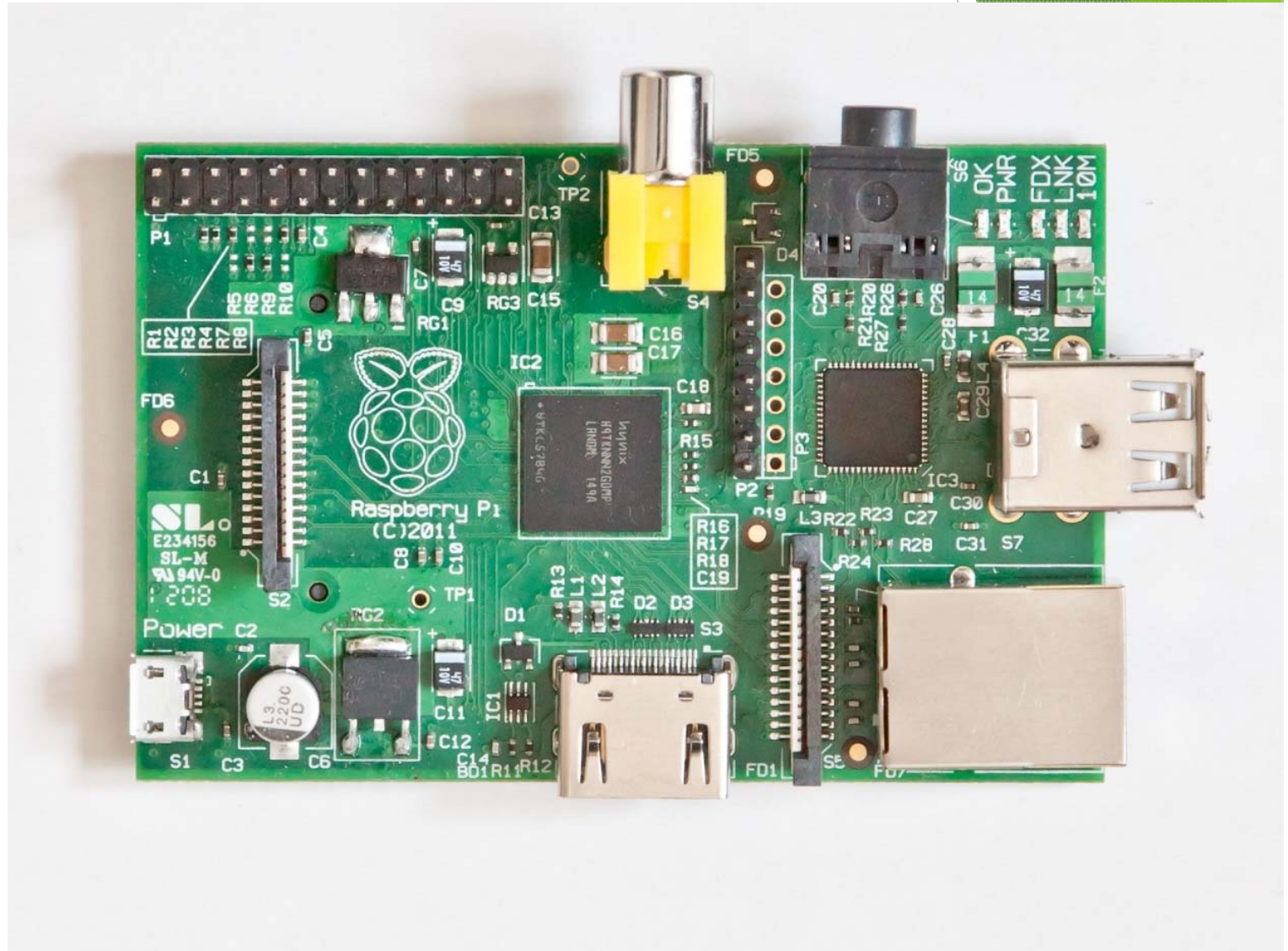




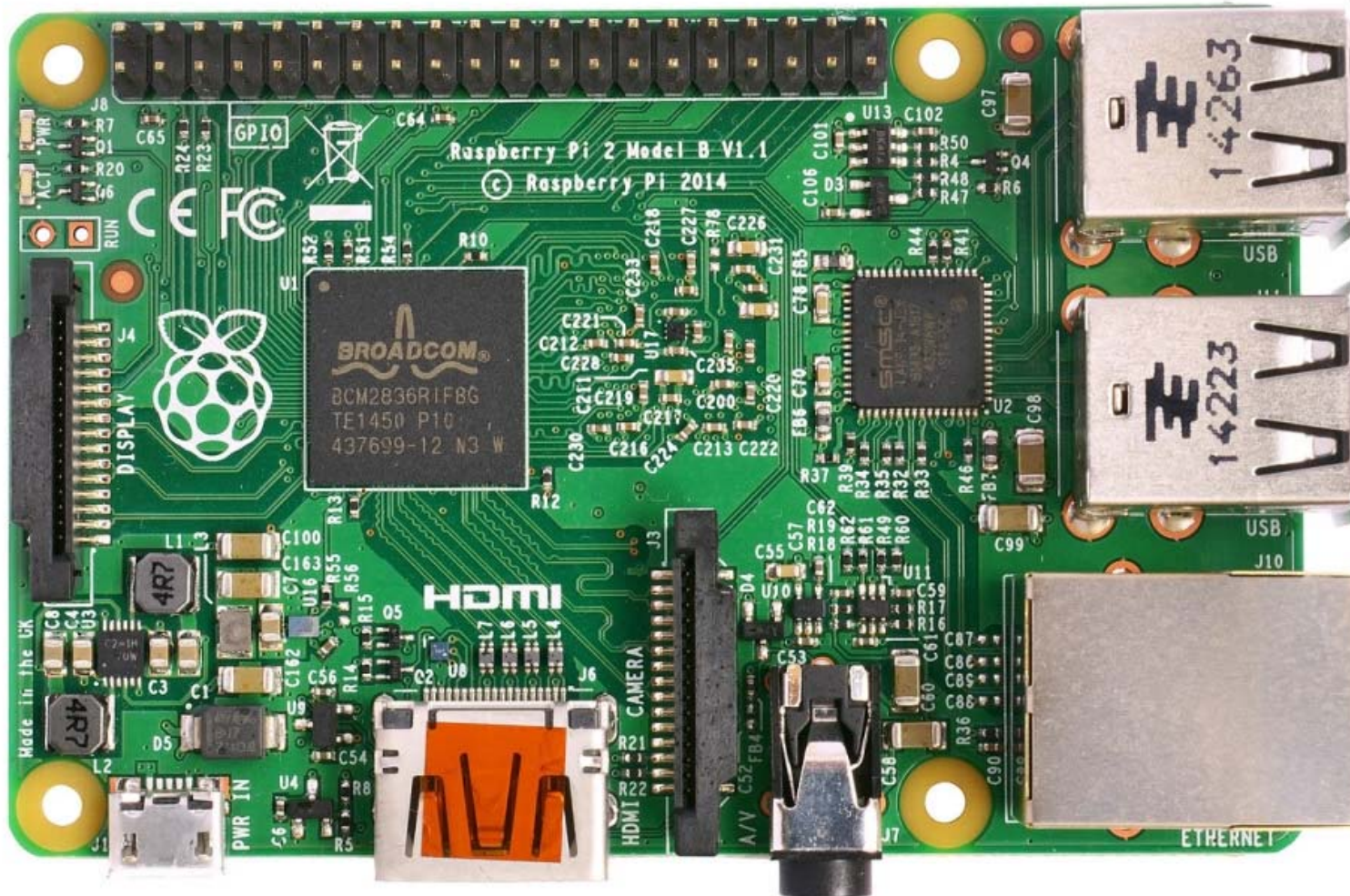
Arduino Titan



Raspberry Pi

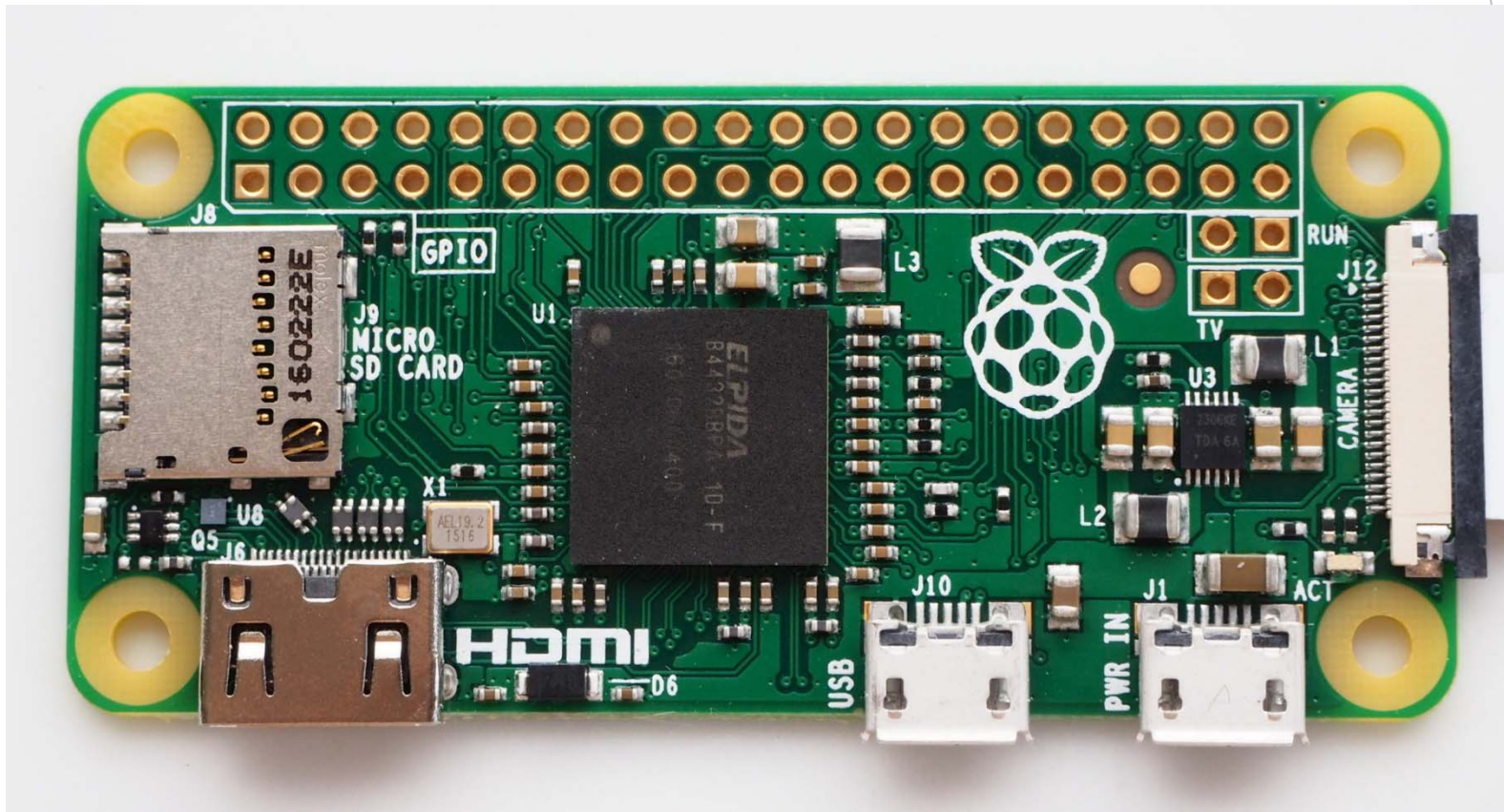


Raspberry Pi 2

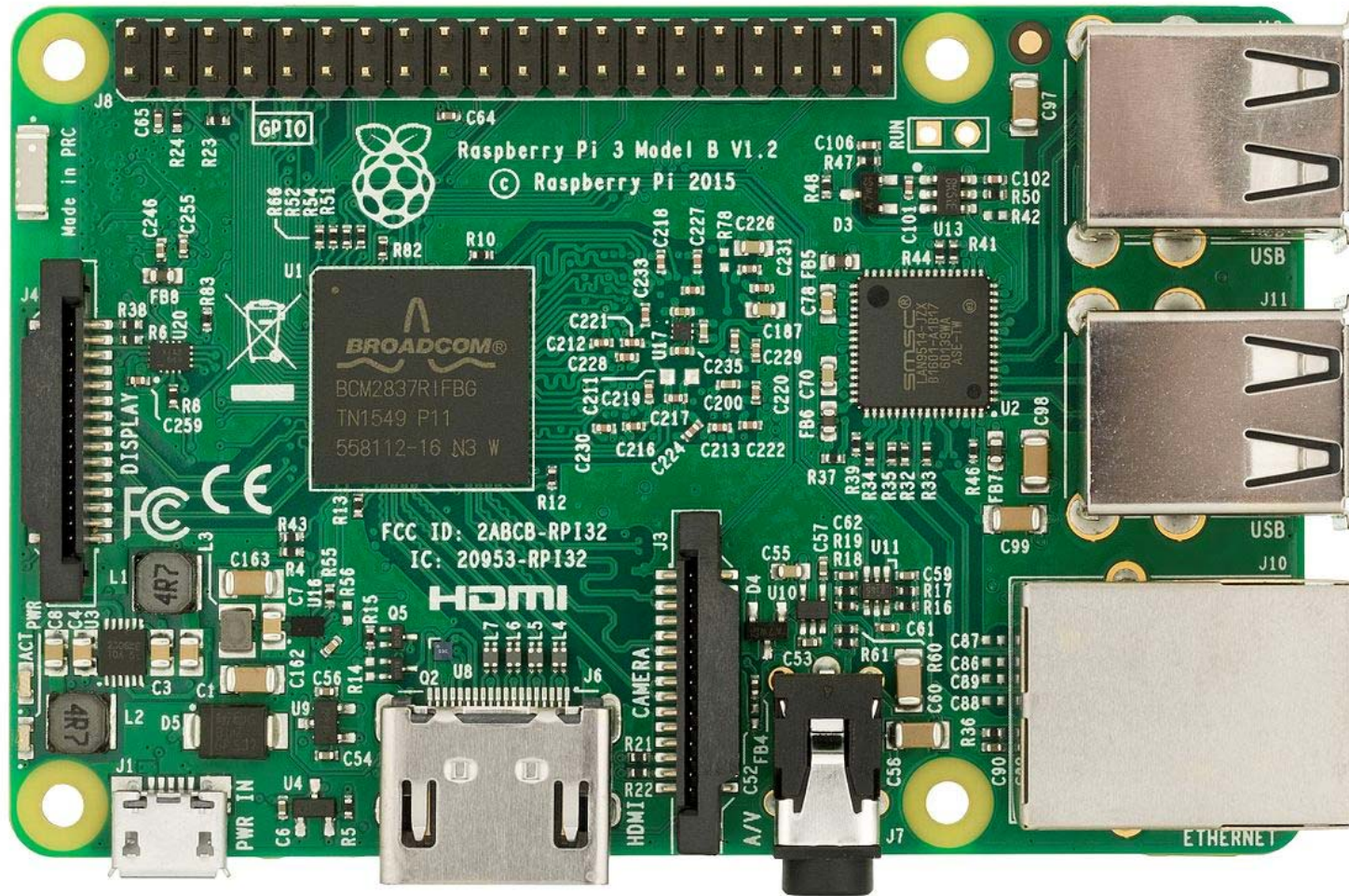




Raspberry Pi Zero



Raspberry Pi 3



Raspberry Pi 4





UP Board

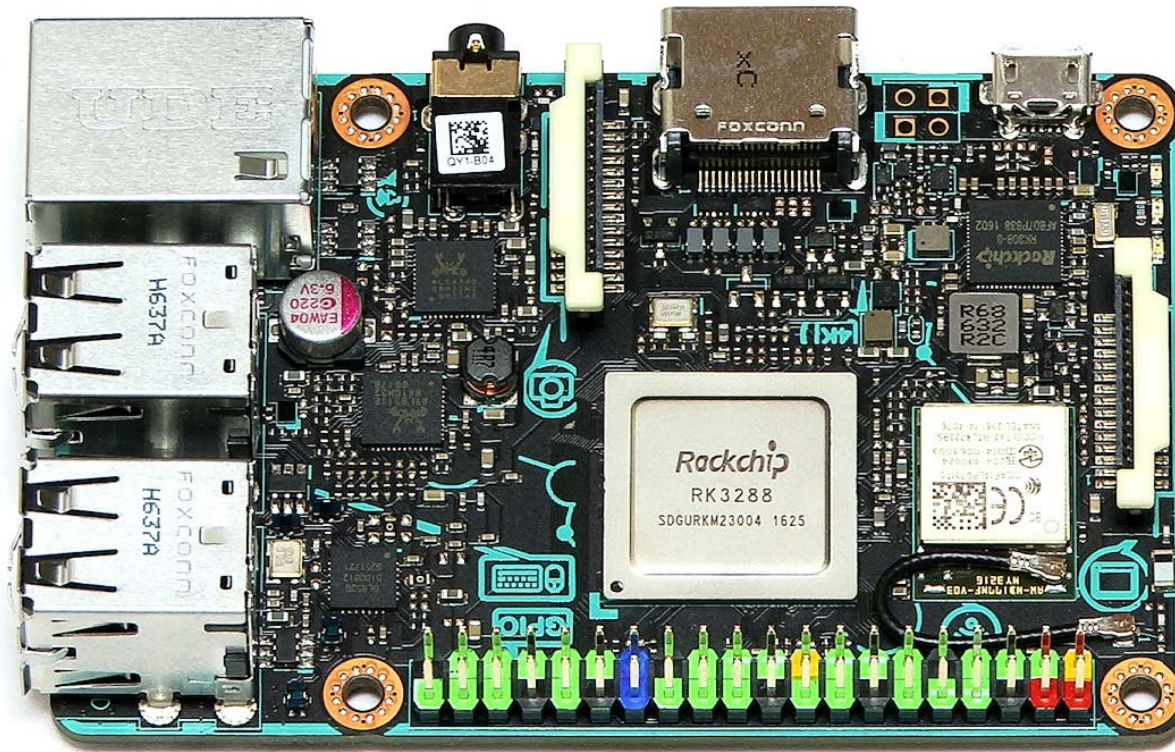




UP Board 2



asus tinker board

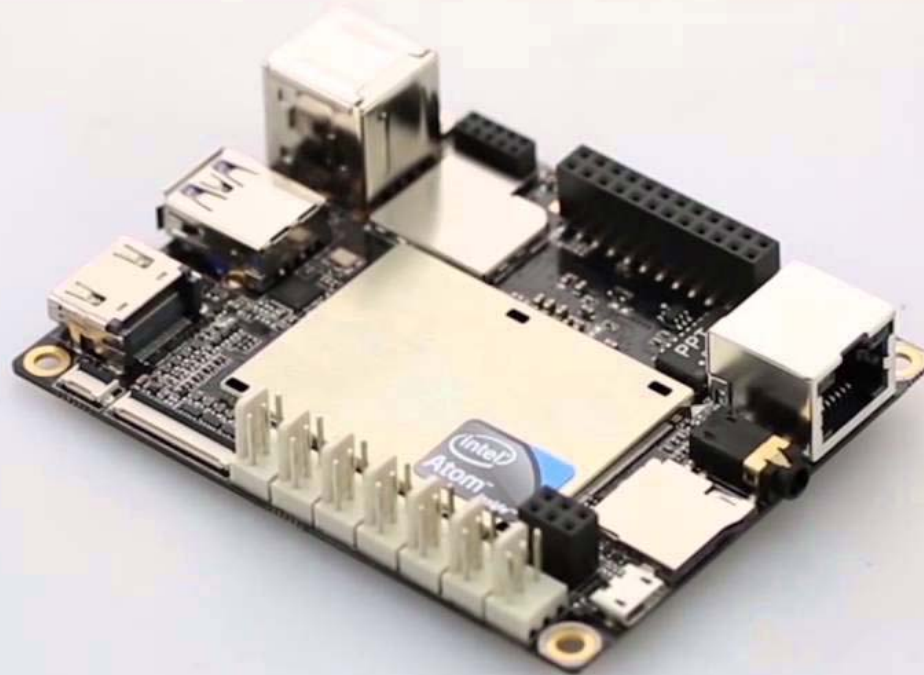




高速運算微型電腦興起

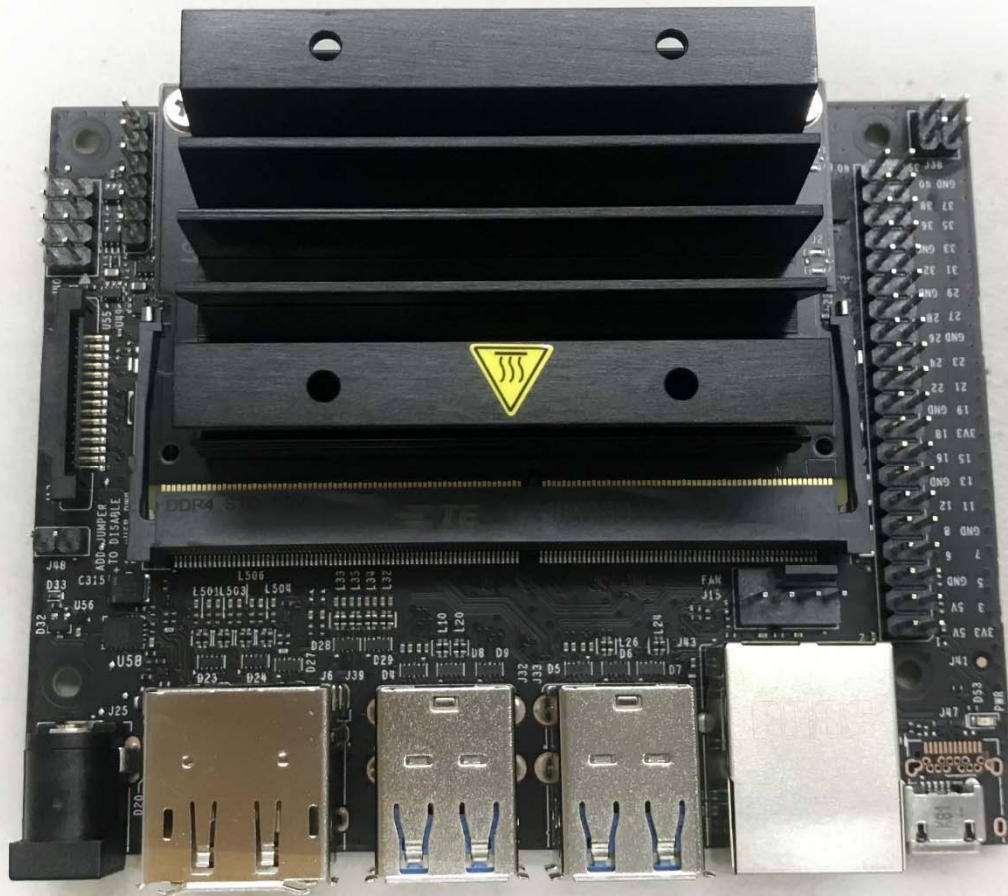


LattePanda拿鐵熊貓



A palm-sized, quad-core, full Windows 10 computer

NVIDIA® Jetson Nano™ 開發套件





神經運算棒 Neural Compute Stick

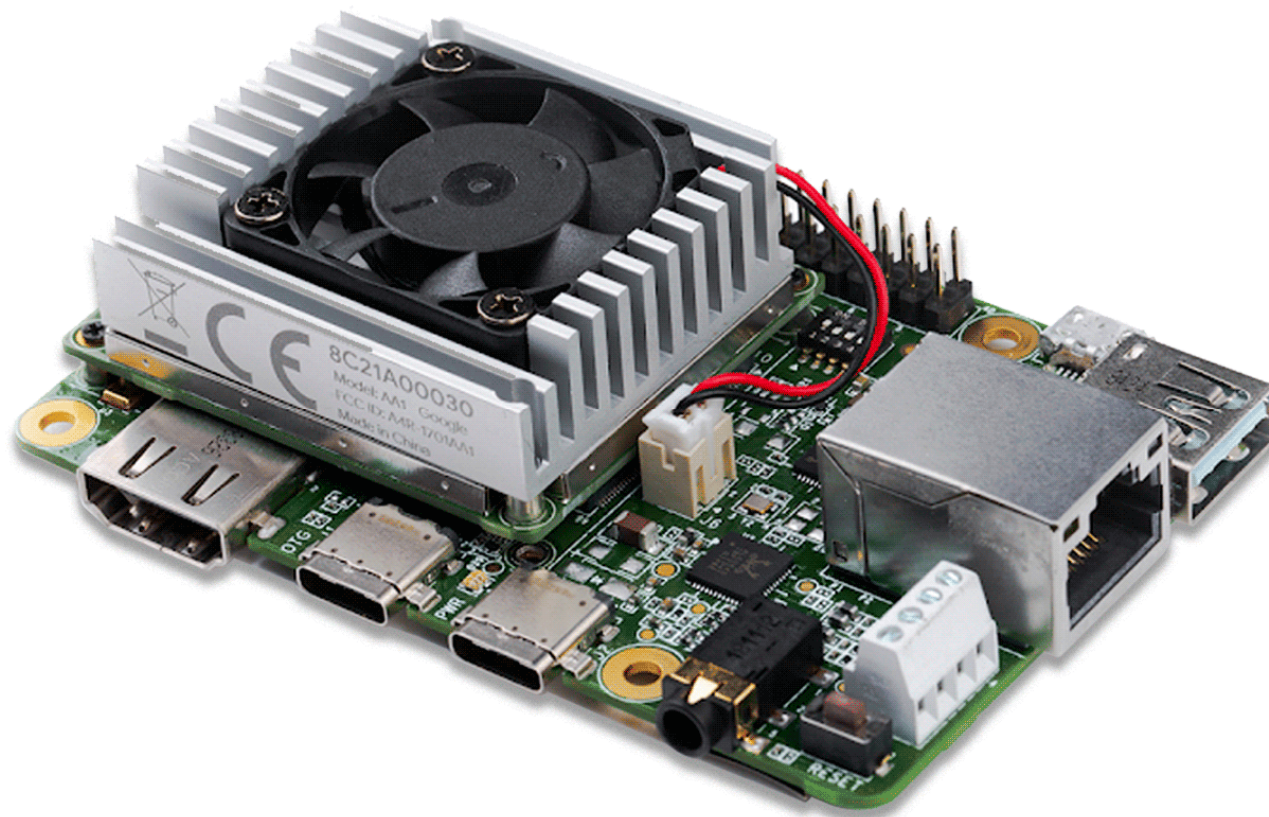


神經運算棒 Neural Compute Stick 2





GOOGLE Coral Dev Board





GOOGLE Coral Accelerator EDGE TPU Coprocessor



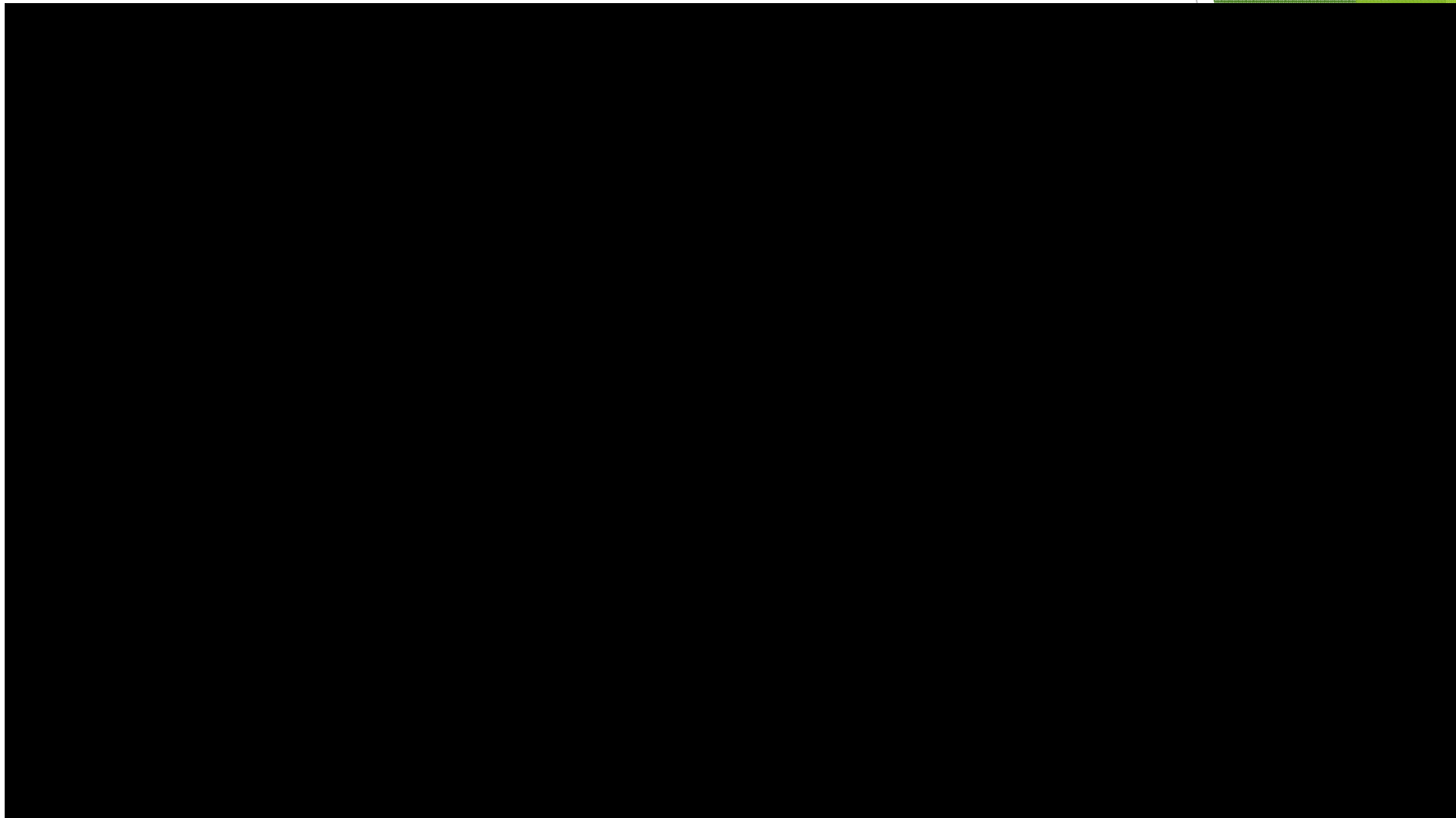


人才多元化帶來產業發展



高等教育的變革

The Olin Revolution





人才回歸產業實務發展

- ▶ 人才創新帶來新的商機
- ▶ 動手做漸漸改變了學歷至上的觀念
- ▶ 創業興起，創造更多的產業需求
- ▶ 人才由學問轉成實踐
- ▶ 實作觀念的逐漸興起
- ▶ 創新、分享、社群、知識漸漸改變未來世界



開放硬體與開放原始碼興起

2022/10/12



開放硬體與開放原始碼興起

- Creative Commons (創用CC)
- 分享平台普及：[GitHub](#)
- Youtube 普及，加速知識散佈
- 免費線上學習興起([可汗學院](#))
- [磨課師MOOC](#)(線上課程)融入教學



感測技術多元化與廣泛應用

2022/10/12

110



感測技術多元化與廣泛應用

- 便宜、好用、簡單的感測模組
- 感測模組提供簡單好用的API
- 感測模組提供易學範例
- 教學文章隨處可得



便宜、好用、簡單的感測模組

2022/10/12

112

感測器



Photocell (light sensor)



Color sensor



Rotation sensor
(potentiometer)



Joystick

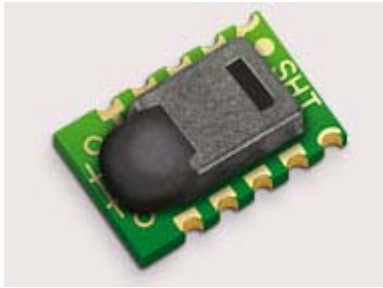


Sound Sensor



Water Sensor

感測器



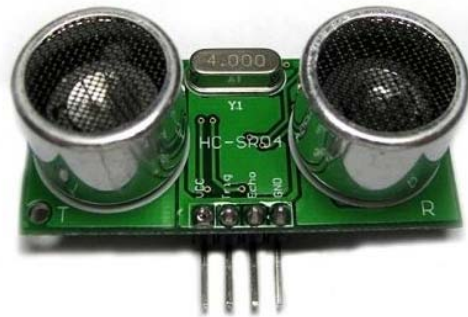
Temperature/Humidity



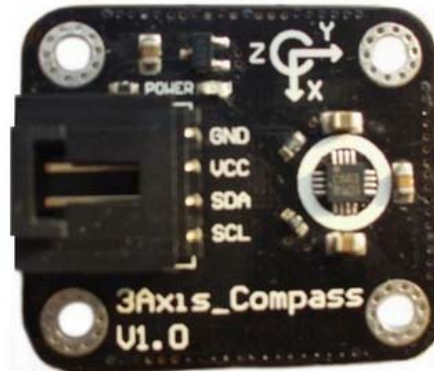
Sharp IR Sensor



PIR



Ultrasonic



Compass (電子羅盤)

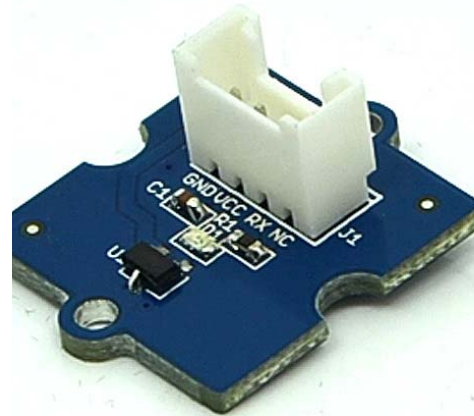


Tri-Axis Accelerometer
(三軸加速度計)

感測器



AC Current Sensor



Hall Sensor (碰場感應)



CO2 Sensor



Infrared Receiver



Flex Sensor (彎曲傳感)



Flame Sensor (火焰感測)

感測器



國立暨南國際大學
National Chi Nan University



靜宜大學資訊工程學系
Computer Science & Information Engineering

