

INTERNET OF THINGS (IOT)

DR. MUHANED THIAB MAHDEE AL-HASHIMI

TIKRIT UNIVERSITY

LECTURE 7 A

2024-2025

12 May

Outline

□ Basic principles of electronic components (المبادئ الاساسية للعناصر الالكترونية)

- العناصر الالكترونية.
- المقاومة الكهربائية.
- المكثف.
- الترانزستور.
- منظم الجهد.
- الصمام الثنائي الباعث للضوء.
- الصمام الثنائي.
- افوميتر.
- راسم اشارة.
- كاوية اللحام.
- خلية شمسية.
- محرك تيار مستمر.
- الدارات الالكترونية المتكاملة.
- الدارات المتكاملة القياسية.
- الدائرة المؤقت الزمني متعدد الاغراض.
- الوصل الميكانيكي (المرحل او الريلي).
- المتحكمات الدقيقة.

Outline

- ❑ Introduction to Arduino

- ❑ Memory of Arduino

- ❑ Arduino types

1. Arduino UNO

2. Arduino Mega

3. Arduino NANO

4. Arduino (mini, pro MINI)

5. Arduino Leonardo

6. Arduino Micro

7. Arduino Due

8. Arduino Mega ADK

9. Arduino LilyPad

10. Arduino Gemma

11. Arduino Fio

12. Arduino Esplora

13. Arduino Robot

14. Arduino YUN

15. Arduino Tian

16. Arduino Ethernet

17. Arduino BT

18. Arduino M0

19. Arduino Zero

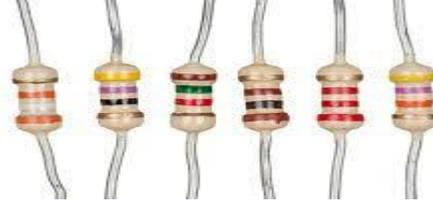
20. Arduino MKR ZERO

العناصر الالكترونية

□ **المقاومة الكهربائية Resistor** : تستخدم للتحكم في فرق الجهد (الفولت) وشدة التيار (الامبير) وتقاس بوحدة الاوم ohm ويرمز لها بلرمز R.

انواعها :

■ **المقاومة الثابتة Resistors** : تتميز هذه المقاومة بثبات قيمتها وتختلف في استخدامها على حسب قدرتها, وتقوم بتقليل التيار الواصل الى الحمل .



■ **المقاومة المتغيرة Potentiometer** هي متغير القيمة وتستخدم لتغيير التيار او الفولتية المارة من خلالها , غالبا ما تستخدم في محولة المراوح المنزلية .

المقاومة المتغيرة



Shaft Potentiometer



Precision Shaft Potentiometer



Trim Potentiometer



Slide Potentiometer



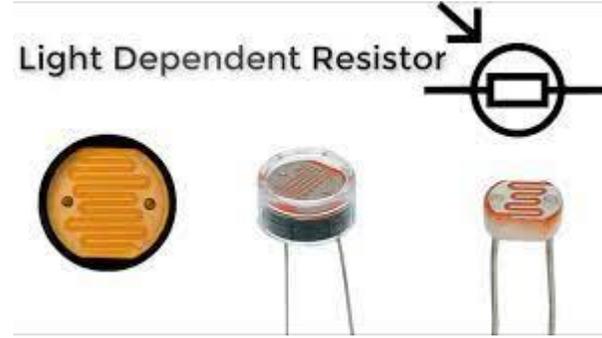
Linear Potentiometer



Hollow Shaft Potentiometer

العناصر الالكترونية

- المقاومة الضوئية (Light Dependent Resistor (LDR) : تتميز هذه المقاومة بثبات قيمتها وتختلف في استخدامها على حسب قدرتها, وتقوم بتقليل التيار الواصل الى الحمل .



- المكثف Capacitor : (يطلق عليه المتسعة) هو اداة تقوم بتخزين الطاقة الكهربائية لفترة من الزمن على شكل مجال كهربائي. انواعه :



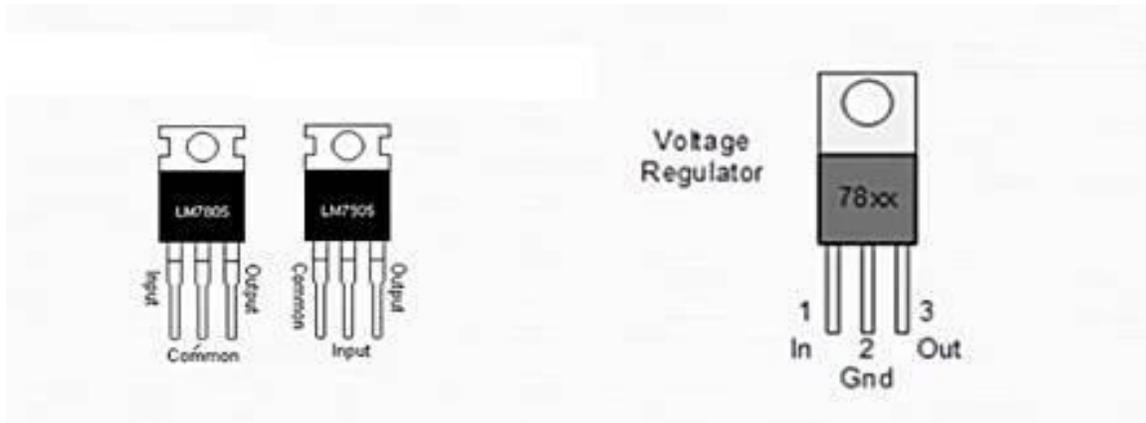
- 1- مكثفات مستقطبة او القطبية (Polarized) Electrolytic
- 2- مكثفات غير المستقطبة او الغير قطبية (Non- Polarized) Ceramic Capacitors

العناصر الالكترونية

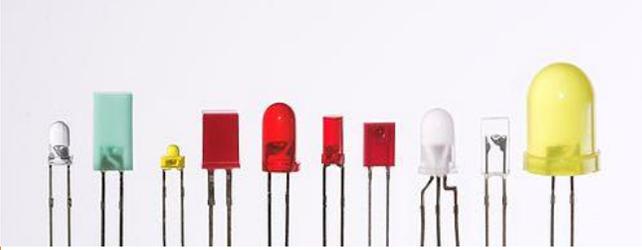
- **الترانزستور Transistor** : هو احد اشباه الموصلات المستخدمة في الدوائر الكهربائية لتضخيم التيار والتحكم بالاشارات الالكترونية والطاقة الكهربائية.
- هناك العديد من انواع الترانزستور تميز بعضها عن الاخرى من خلال رقم ويمكن الاطلاع على الموصفات من خلال هذا الرقم .



- **منظم الجهد Voltage Regulator** : تستخدم لامداد الدائرة بفولتية ثابتة عن طريق تغيير المقاومة طبقا للحمل مع ثبات اخراج الفولتية عند قيمة محددة تحددها نوع القطعة وتعتبر من القطع الهامة لتقويم التيار في امداد الدوائر والاجهزة الالكترونية بتيار ثابت الفولتية تماما.
- يتم تحديد الفولتية الخارجة من منظم الجهد الرقمين الاخيريين.

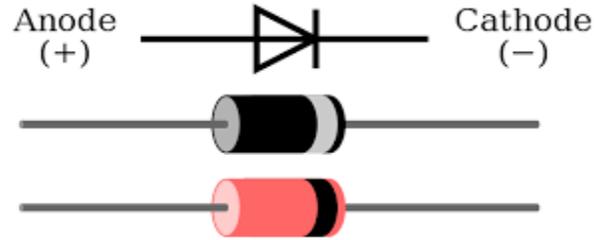


العناصر الالكترونية

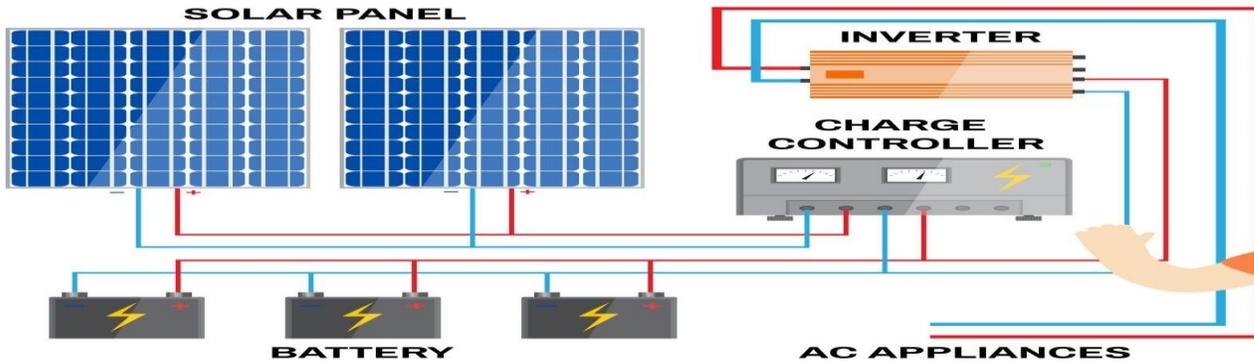


□ الصمام الثنائي الباعث للضوء LED : يكثر استخدامه في التجارب والتطبيقات .

□ الصمام الثنائي Diode : تستخدم في السماح للتيار الكهربائي بلمرور في اتجاه واحد فقط .

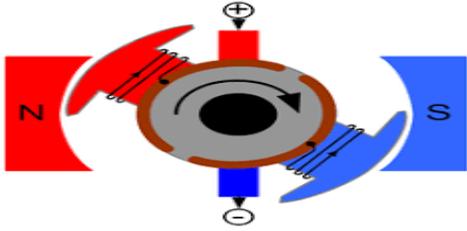


□ خلية شمسية Solar cell : جهاز يحول الطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية .



العناصر الالكترونية

□ **محرك تيار مستمر DC Motors** : محرك كهربائي يحول الطاقة الكهربائية الى طاقة حركية ويعمل فقط على انظمة التيار المستمر.



□ **الدوائر الالكترونية المتكاملة IC : Integrated Circuit** (Chip) عبارة عن دارة الكترونية مصغرة وهي من ضمن ما يعرف بتقنية ميكروية وتحتوي على الالاف من المكونات الالكترونية الدقيقة جدا مثل الترانزستورات والمقاومات والمكثفات التي تربط معا لتكون دوائر الكترونية متكاملة.

شرح الدوائر المتكاملة Integrated Circuits



□ **الدائرة المؤقت الزمني متعدد الاغراض Timer** : دارة الكترونية متكاملة تستخدم في المؤقتات وتوليد النبضات وكذلك تستخدم في المذبذبات.

لاحظ وجود الفتحة على سطح الدارة المتكاملة NE555

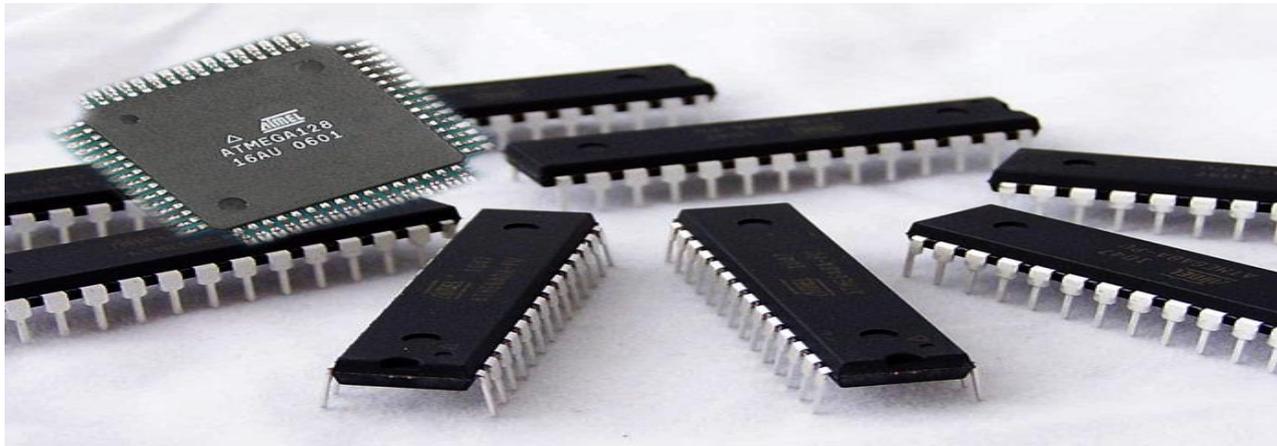


العناصر الالكترونية

□ **الوصل الميكانيكي (المرحل او الريلي) Relay :** يستخدم الريلي للتحكم باحمال التيار المستمر والمتناوب التي لا تتطلب تحكما سريعا بالوصول والفصل اي انه يستخدم كقاطع ميكانيكي متحكم به كهربائيا.



□ **المتحكمات الدقيقة Microcontroller :** قطعة الكترونية رقمية صغيرة الحجم قابلة للبرمجة تم اختراعها بعد الحاسوب التي تقوم بتخزين البرامج ويقوم المتحكم الدقيق بحفظ مجموعة من التعليمات بداخله والتي تسمى برنامج والتي يكون من السهل التعديل عليها بدلا من اعادة تغيير الاسلاك والتوصيلات.



Introduction to Arduino

Background:

- ظهرت فكرة جهاز الأردوينو عام **2005م** في مدينة إيفريا الإيطالية، حيث اجتمع فريق من مهندسي الالكترونيات ماسيمو بانزي بالتعاون مع دايفيد كوارتيليس وجاينلوكا مارتينو بإطلاق مشروع (أردوين إيفريا Arduin of Ivrea) و اسم المشروع يعود إلى حانة كان ماسيمو بانزي ورفاقه يرتادونها حانة دي أردوينو (Bar Di Re Arduino) .
- وكان الهدف الأساسي للمشروع هو عمل بيئة تطوير للمتحكمات دقيقة بصوره مفتوحة المصدر open source
- تضمن هذا المشروع عمل بيئة تطوير برمجيه **Integrated Development Environment (IDE)** للمتحكمات الدقيقة **Microcontrollers** وتكون مجانيه و (IDE) هي حزمة من البرمجيات التي توفر تسهيلات شاملة للمبرمجين وتساعدهم في تطوير البرمجيات.
- كما تضمن عمل لوحات تطوير **Development Boards** صغيره الحجم بتكلفه بسيطه ليتمكن الطلاب والهواة التقنين تحمل سعرها.
- تم اطلاق اول لوحة تطويرية اردوينو في اواخر عام **2005** وعتمة على شريحة IC من نوع ATmega168 والتي تنتجها شركة Atmel للشرائح الالكترونية وسميت هذه اللوحة باسم **Arduino Serial V.1** .

Introduction to Arduino

Background:

- ظهرت فكرة جهاز الأردوينو عام **2005م** في مدينة إيفريا الإيطالية، حيث اجتمع فريق من مهندسي الالكترونيات ماسيمو بانزي بالتعاون مع دايفيد كوارتيليس وجاينلوكا مارتينو بإطلاق مشروع (أردوين إيفريا Arduin of Ivrea) و اسم المشروع يعود إلى حانة كان ماسيمو بانزي ورفاقه يرتادونها حانة دي أردوينو (Bar Di Re Arduino) .
- وكان الهدف الأساسي للمشروع هو عمل بيئة تطوير للمتحكمات دقيقة بصوره مفتوحة المصدر open source
- تضمن هذا المشروع عمل بيئة تطوير برمجيه **Integrated Development Environment (IDE)** للمتحكمات الدقيقة **Microcontrollers** وتكون مجانيه و (IDE) هي حزمة من البرمجيات التي توفر تسهيلات شاملة للمبرمجين وتساعدهم في تطوير البرمجيات.
- كما تضمن عمل لوحات تطوير **Development Boards** صغيره الحجم بتكلفه بسيطه ليتمكن الطلاب والهواة التقنين تحمل سعرها.
- تم اطلاق اول لوحة تطويرية اردوينو في اواخر عام **2005** وعتمة على شريحة IC من نوع ATmega168 والتي تنتجها شركة Atmel للشرائح الالكترونية وسميت هذه اللوحة باسم **Arduino Serial V.1** .

Introduction to Arduino

PROFESSIONAL

EDUCATION

STORE

Search on Arduino.cc

SIGN IN



HARDWARE

SOFTWARE

CLOUD

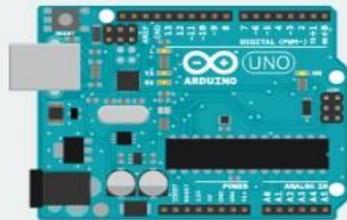
DOCUMENTATION

COMMUNITY

BLOG

ABOUT

WHAT IS ARDUINO?



BUY AN ARDUINO



LEARN ARDUINO



DONATE



ARDUINO IN THE CLOUD



CAREERS



Go back to the future!
Build your UNO and synth
to make classic sounds
from the 80s
[Check it out now!](#)

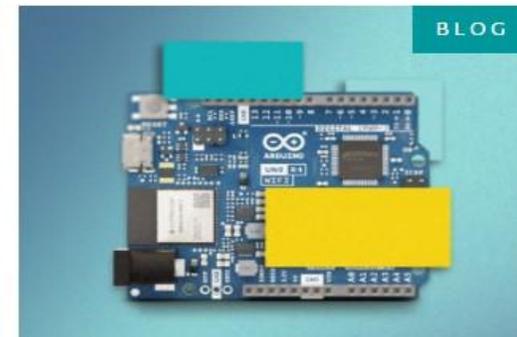


**Nicla
Voice**
Just say the word!
arduino.cc/pro

BLOG



BLOG



Help

Introduction to Arduino

PROFESSIONAL

EDUCATION

STORE

Search on Arduino.cc

SIGN IN



HARDWARE

SOFTWARE

CLOUD

DOCUMENTATION

COMMUNITY

BLOG

ABOUT

Arduino Web Editor

Start coding online and save your sketches in the cloud. The most up-to-date version of the IDE includes all libraries and also supports new Arduino boards.

CODE ONLINE

GETTING STARTED



Downloads



Arduino IDE 2.1.0

The new major release of the Arduino IDE is faster and even more powerful! In addition to a more modern editor and a more responsive interface it features autocompletion, code navigation, and even a live debugger.

For more details, please refer to the [Arduino IDE 2.0 documentation](#).

Nightly builds with the latest bugfixes are available through the section below.

SOURCE CODE

The Arduino IDE 2.0 is open source and its source code is hosted on [GitHub](#).

DOWNLOAD OPTIONS

Windows Win 10 and newer, 64 bits

Windows MSI installer

Windows ZIP file

Linux AppImage 64 bits (X86-64)

Linux ZIP file 64 bits (X86-64)

macOS Intel, 10.14: "Mojave" or newer, 64 bits

macOS Apple Silicon, 11: "Big Sur" or newer, 64 bits

[Release Notes](#)

Help

Introduction to Arduino

sketch_may1a | Arduino IDE 2.1.0

File Edit Sketch Tools Help

Select Board

sketch_may1a.ino

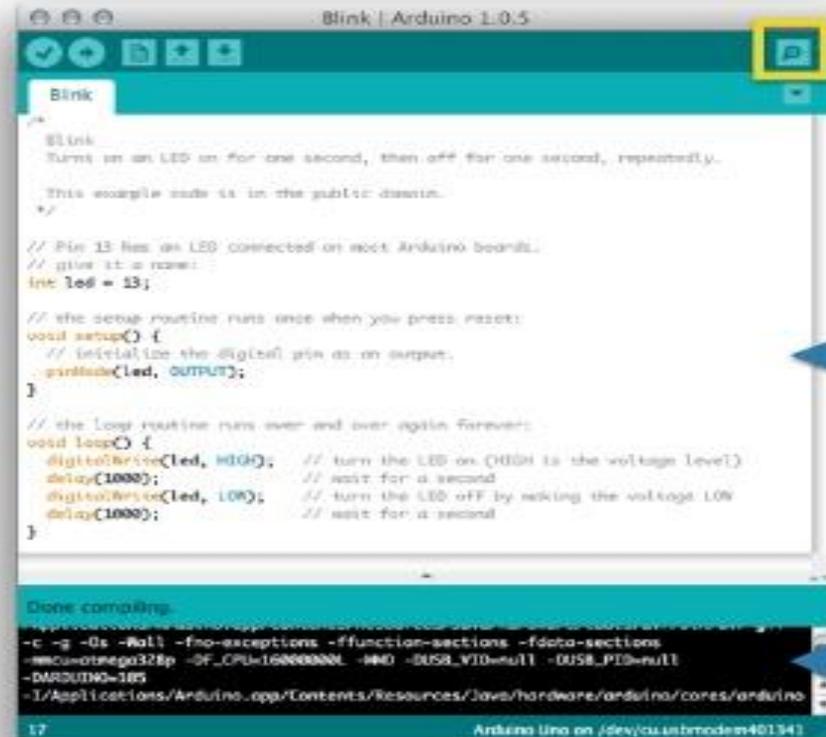
```
1 void setup() {  
2   // put your setup code here, to run once:  
3  
4 }  
5  
6 void loop() {  
7   // put your main code here, to run repeatedly:  
8  
9 }  
10
```

Output

```
Downloading packages  
arduino:avr-gcc@7.3.0-atmel3.6.1-arduino7
```

Introduction to Arduino

Arduino IDE



Serial Monitor

Type Stuff Here

Compiler Output

Introduction to Arduino

Arduino:

- عبارة عن لوحة (بورد) إلكترونية تتكون من دائرة إلكترونية مفتوحة المصدر مع متحكم دقيق على لوحة واحدة, يتم برمجتها عن طريق الكمبيوتر وهي مصممة لجعل عملية استخدام الإلكترونيات التفاعلية في مشاريع متعددة التخصصات أكثر سهولة إلى المستخدم.
- يمكن توصيل Arduino ببرامج مختلفة على الحاسب الشخصي , ويعتمد في برمجته على لغة البرمجة مفتوحة المصدر **open source** .
- تتميز الأكواد البرمجية الخاصة بلغة الأردوينو أنها تشبه لغة (C,C++ Programming Language) وتعتبر من أسهل لغات البرمجة المستخدمة في كتابة برامج المتحكمات الدقيقة من حيث الاستخدام والتعلم من قبل المحترفين والمبتدئين.
- يميز بورد الأردوينو أنها منصة مفتوحة المصدر **open source** فهي مصممة لتناسب احتياجات الجميع, ويقصد أن الكود البرمجي المستخدم في البرمجة يمكن تحميله والتعديل عليه بما يتناسب مع المستخدم, حيث يمكن للمستخدم أن يصنع بورد أردوينو الخاص به بكل سهولة وبدون تعقيد.

Introduction to Arduino

Arduino:

■ منذ عام 2006 اصبح Arduino من اشهر انواع اللوحات التطويرية الالكترونية.

■ بعدها صدرت انواع متعددة ومختلفة الحجم والوظيفة من لوحات الاردوينو لكي تتيح لاصحاب الافكار والمشاريع الفرصة لايجاد اللوحة المناسبة لمشاريعهم فيوجد الان اكثر من 20 نوع مختلف من لوحات الاردينو .



BOARDS



Arduino Uno



Arduino Leonardo



Arduino Mega ADK



Arduino Ethernet



LilyPad Arduino SimpleSnap



LilyPad Arduino



Arduino Due



Arduino Yún



Arduino Mega 2560



Arduino Mini



Arduino Nano



Arduino Pro Mini



Arduino Tre



Arduino Micro



LilyPad Arduino USB



LilyPad Arduino Simple



Arduino Pro



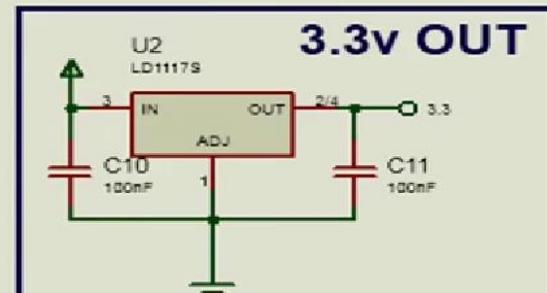
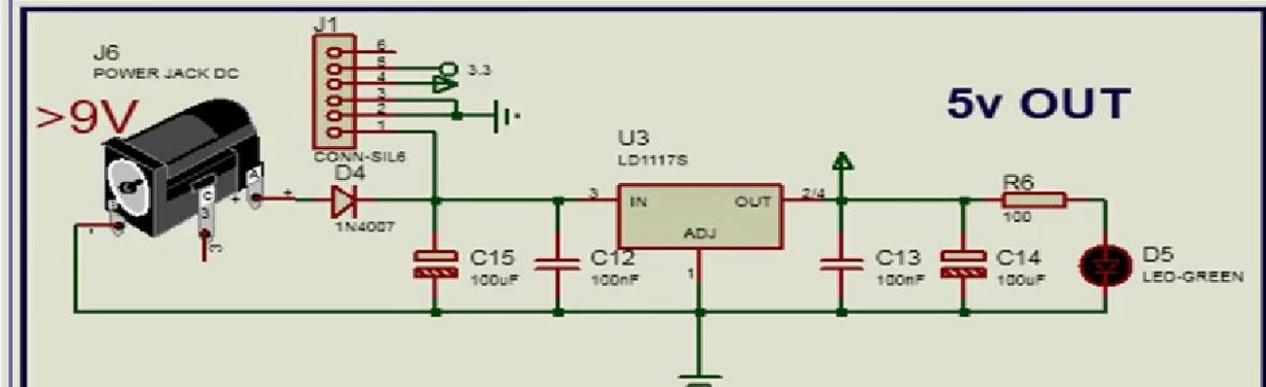
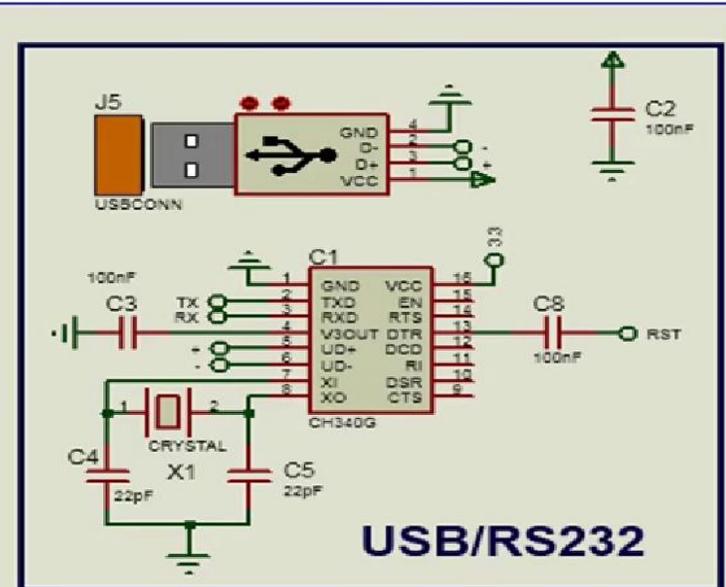
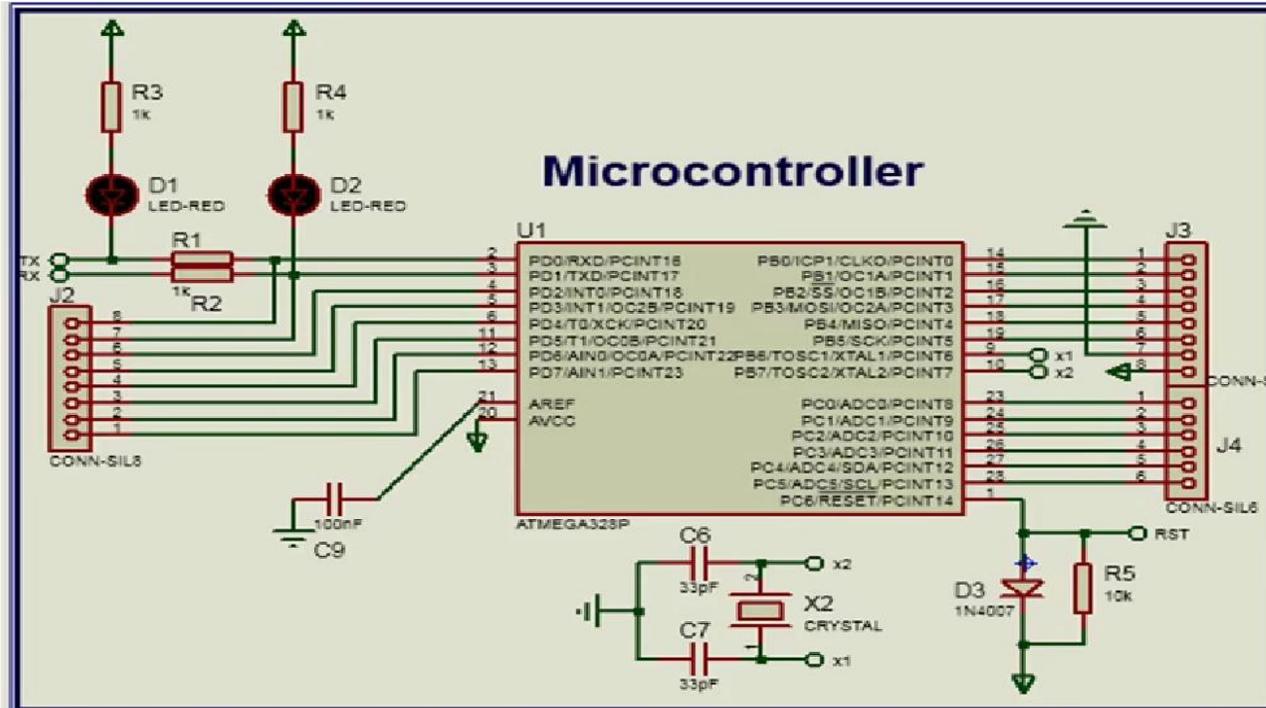
Arduino Fio

Introduction to Arduino

The different between Arduino boards:

- عدد المداخل والمخارج التي تحدد عدد الأجهزة التي يمكن التحكم بها وعدد الحساسات التي يمكن دمجها مع البورد.
- نوع المتحكم الدقيقة المستخدمة في البورد.
- سرعة المعالج الموجود بداخلها.
- حجم البورد.

Arduino board



Memory of Arduino

• تحتوي لوحات اردوينو على **ثلاث انواع من الذاكرة** في المتحكمات الدقيقة (**Microcontroller**)

(1) ذاكرة تخزين البرنامج (**Flash Memory**) وهي المكان الذي يخزن فيه التعليمات وتكون من النوع التي تبقى فيه المعلومات المخزونة في الذاكرة حتى بعد اطفاء الجهاز .

(2) ذاكرة الوصول العشوائية (**SRAM (Static Random Access Memory)**) وهي مكان صنع التعليمات ومعالجة المتغيرات اثناء العمل وتعتبر من النوع الغير ثابت اي تفقد المعلومات بعد اطفاء الجهاز.

(3) الذاكرة الجانبية (**EEPROM Memory (Electrically Erasable Programmable Read-Only)**) هي المكان الذي تخزن فيه المعلومات على المدى الطويل وهي من النوع التي تبقى فيه المعلومات المخزونة في الذاكرة بعد اطفاء الجهاز .

Memory of Arduino

	Volatile	Use	Size (Arduino Uno)	Life expectancy
Flash	No	Program	32KBytes	100,000 write cycles
SRAM	Yes	Variable data	2KBytes	Very large
EEPROM	No	Variable/user data	1KByte	100,000 write cycles

Memory of Arduino

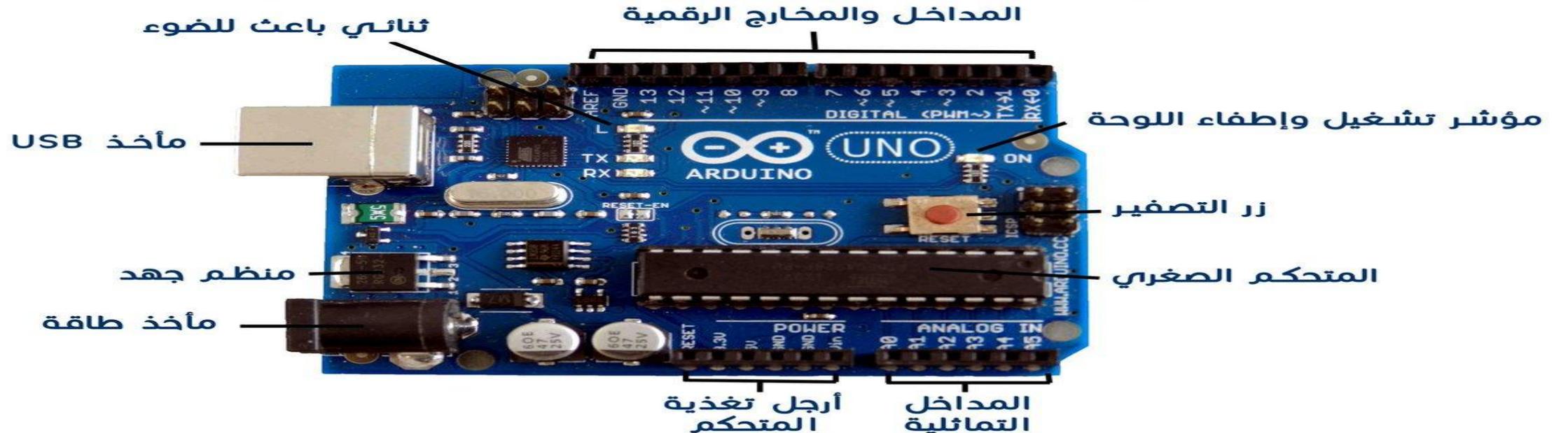
	Volatile	Use	Size (Arduino Uno)	Life expectancy
Flash	No	Program	32KBytes	100,000 write cycles
SRAM	Yes	Variable data	2KBytes	Very large
EEPROM	No	Variable/user data	1KByte	100,000 write cycles

Arduino types

1. Arduino UNO

- هي احد اشهر لوحات الاردوينو والاكثر انتشارا واستخداما حيث تعمل بمتحكم ATmega328 **الغير مثبتة** في اللوحة بل مثبتة على قاعدة للدائرة المتكاملة IC .
- **عدم تثبيت** المتحكم ATmega328 microcontroller يمكن للمستخدم في حال تلف المتحكم microcontroller استمرار استخدام لوحة الاردوينو بمجرد تغيير شريحة المتحكم ATmega328 بشريحة اخرى.

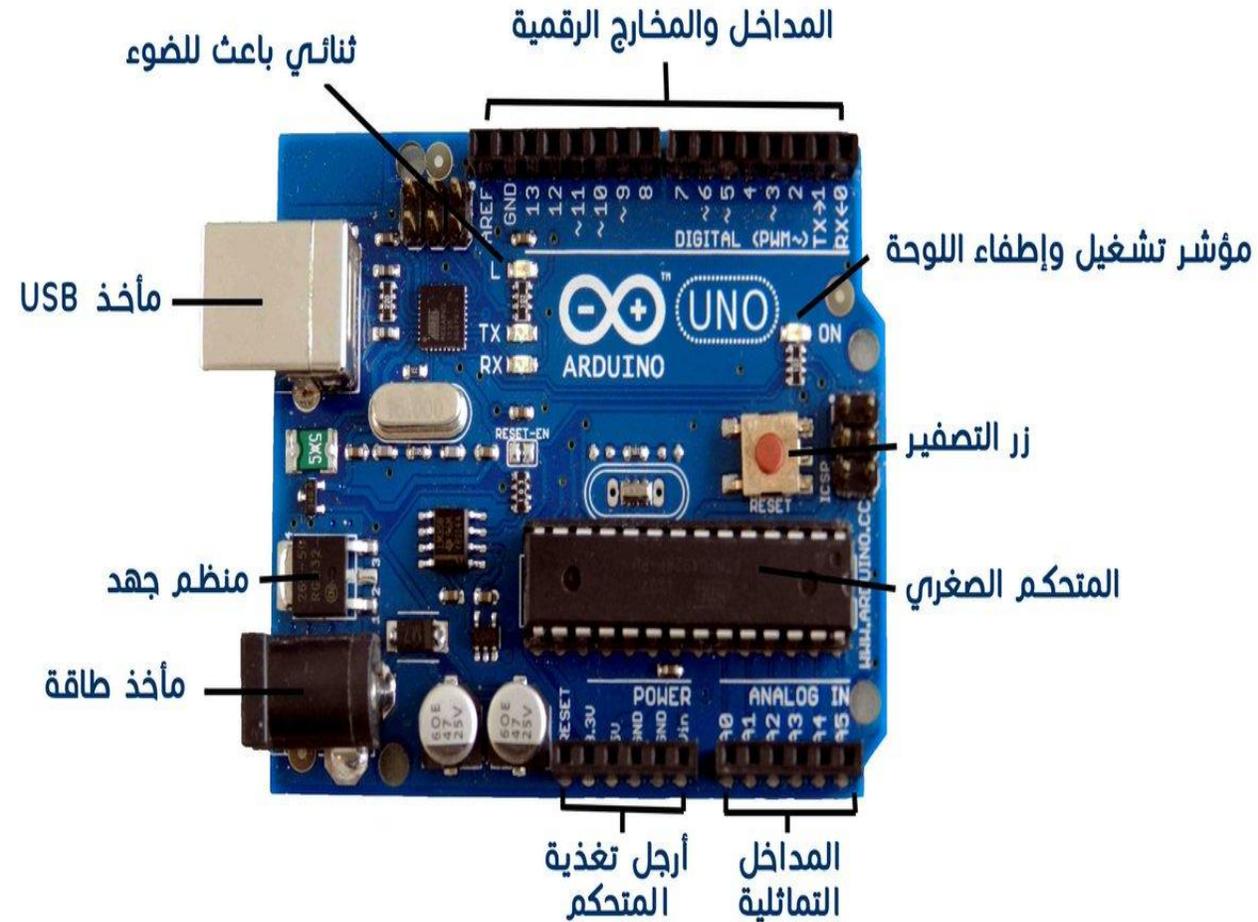
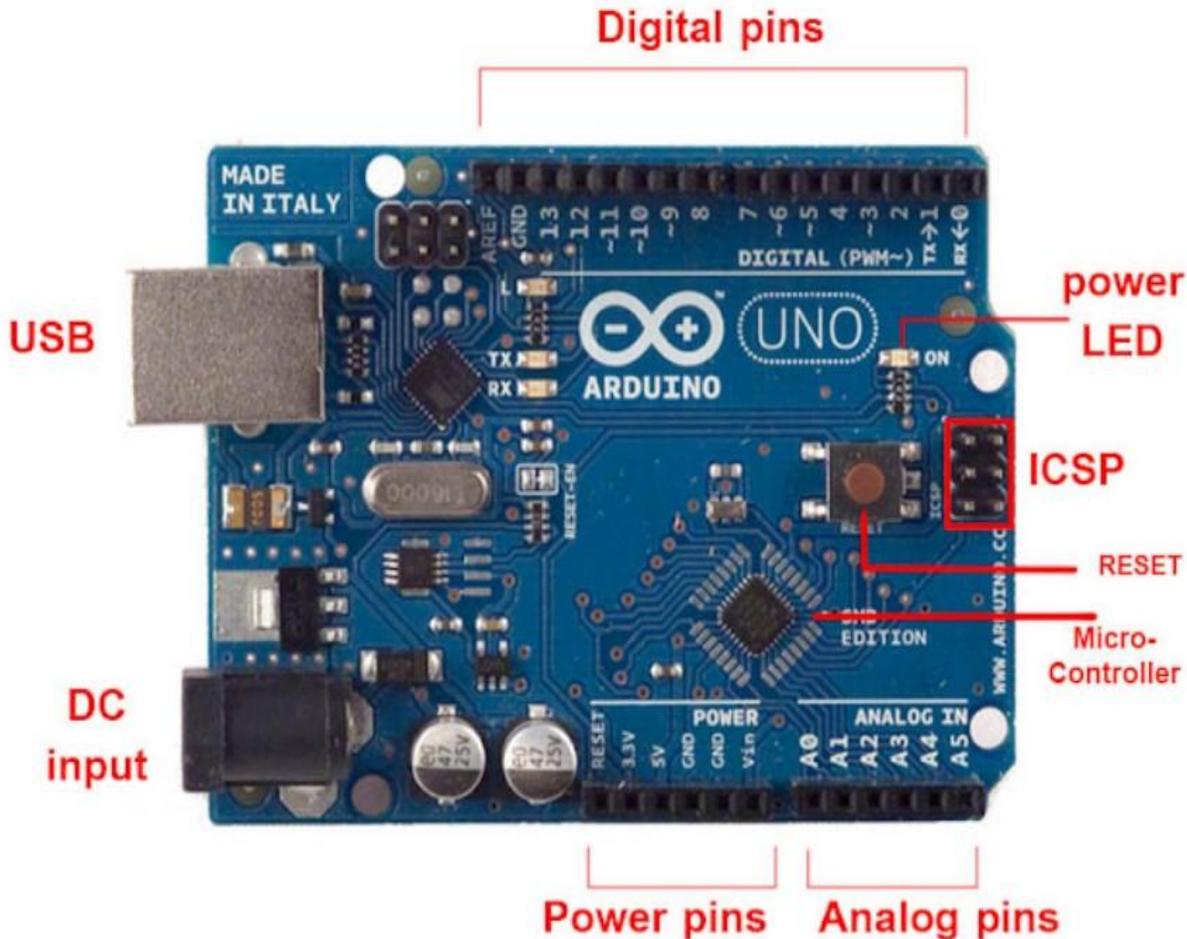
مكونات لوحة الأردوينو



Introduction to Arduino

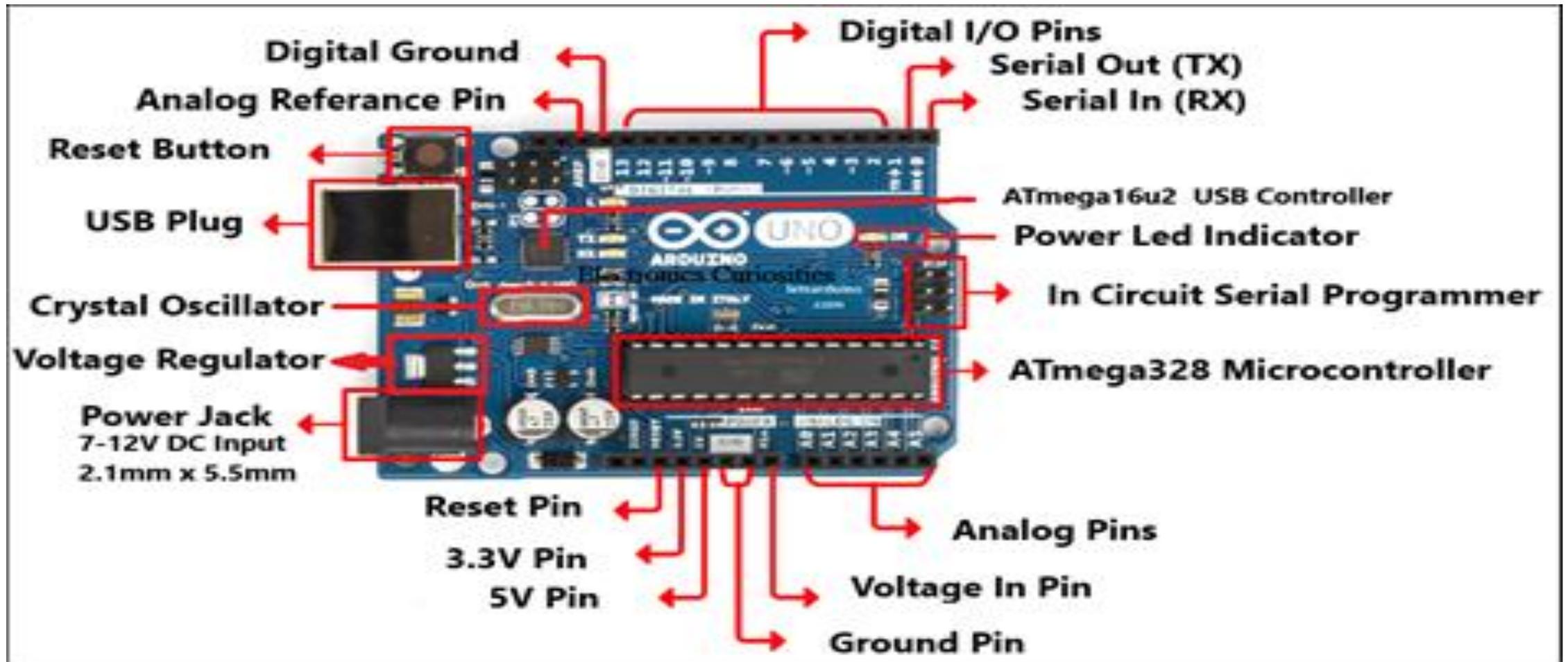
Arduino UNO

مكونات لوحة الأردوينو



Introduction to Arduino

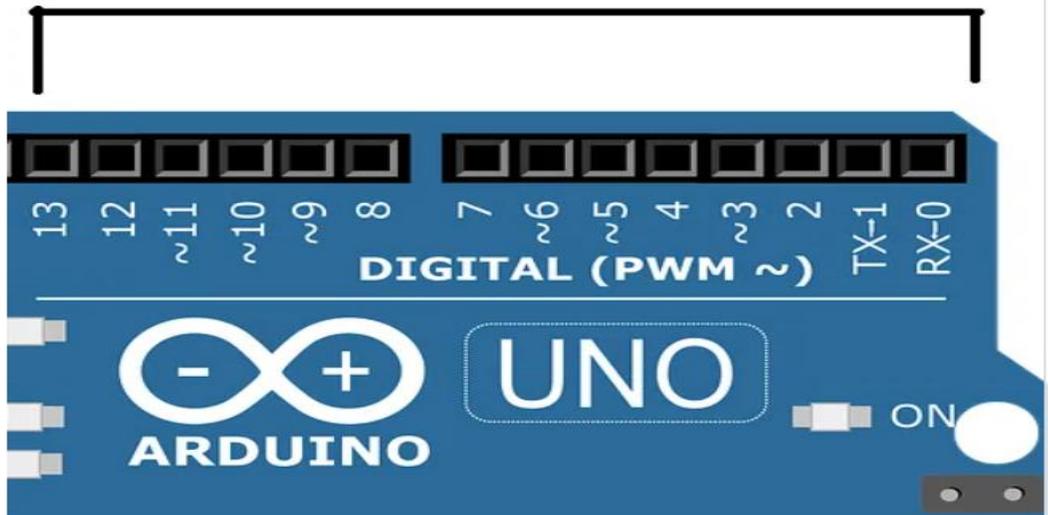
□ Arduino UNO



Arduino UNO

1- منافذ الادخال والايخراج الرقمي (Digital Pins)

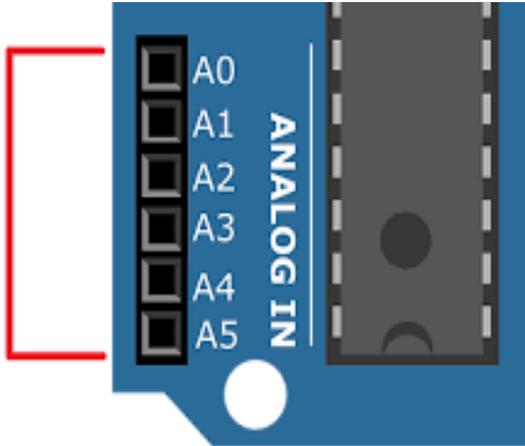
- تحتوي لوحة Arduino UNO على 14 منفذ رقمي Digital من (D0 - D13) تعمل هذه الخطوط على جهد 5V فولت.
- تكون هذه المخارج على حالتين منطقتين 0 يعني ان الجهد يكون 0V فولت , 1 يعني ان الجهد يكون 5V فولت .
- مثال على ذلك تشغيل واطفاء LED , حيث في حالة التشغيل فان القيمة المنطقية لل LED تكون 1 , اما في حالة الاطفاء فان القيمة المنطقية لل LED تكون 0
- كل منفذ يمكن أن يؤمن سحب للتيار بحدود ال 40 ميلي أمبير.



Arduino UNO

□ 2- منافذ الادخال التماثلية (Analog Pins)

- تحتوي لوحة Arduino UNO على **6 منافذ تماثلية** Analog من (A0 – A5) كل منفذ يؤمن دقة بقيمة 10 Bit.
- بشكل افتراضي تستطيع هذه المداخل التماثلية قياس القيمة من 0V حتى 5V فولت حيث ان هذه الاشارة التي تاخذ مجالا مستمرا من القيم على عكس الاشارة الرقمية التي تاخذ قيمتين 0, 1 .
- تستخدم هذه 6 منافذ التماثلية مع بعض الحساسات Sensors التي تحتوي قيم متغيرة.
- مثال على ذلك درجة الحرارة فيمكن ان تكون 25 او 26.1 او 33.4 او 50 بمعنى ان قيم هذه المنافذ متغيرة.
- للتمييز بين عمل Analog Pins و Digital Pins ,,, المثال على ذلك Analog Pins هو المروحة التي تعمل باستخدام مغير السرعة من 1 الى 5 ,,, اما Digital Pins المروحة التي تعمل بمفتاح on \ off



Arduino UNO

□ 3- منافذ الطاقة (power)

- تحتوي لوحة Arduino UNO على منفذين اخراج للطاقة POWER بتجهيز 5V فولت وتجهيز 3.3V فولت.
- يستخدم غالبا جهد التشغيل 5V لتزويد الدارة بالطاقة مع منفذ الجهد الارضي Ground
- ايضا هنالك حساسات وقطع الالكترونية اخرى تعمل على جهد تشغيل 3.3V ولا يجوز تشغيلها على جهد اعلى من ذلك لان قد يسبب في بعض الاحيان توقف الدائرة عن العمل.
- 5V في الدارات الالكترونية يطلق عليها VCC "Voltage at the Common Collector" "الجهد في المجمع المشترك" او القطب الموجب (+).
- Ground في الدارات الالكترونية يطلق عليها GND او القطب السالب (-).
- Vin منفذ الجهد الدخلى للبرد الاردوينويستخدم عند ادخال مصدر طاقة خارجي, حيث يمكن تأمين الجهد من خلال هذا المنفذ , اذا كان تأمين الطاقة للبرد (الدائرة) من خلال المحولة خارجية.



Arduino UNO



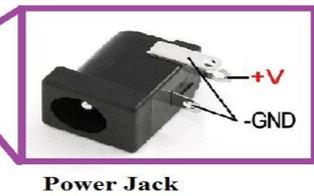
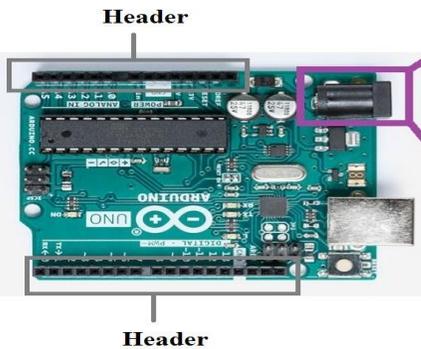
4- منفذ ادخال الطاقة الخارجي

- تحتوي لوحة اردوينو اونو Arduino UNO على منفذ ادخال الطاقة الخارجي , ومن خلال هذا المنفذ يمكن تزويد لوحة اردوينو اونو بمصدر طاقة خارجية بواسطة احد الطرق التالية :

(1) اما من خلال تزويد لوحة اردوينو من خلال بطارية 9V بواسطة مقبس التوصيل

(2) او بواسطة 4 بطاريات 1.5V او من خلال شاحنة (محولة) الكهربائية مع الاخذ بنظر الاعتبار قيمة الفولتية والامبيرية للمحولة (9V , 1A).

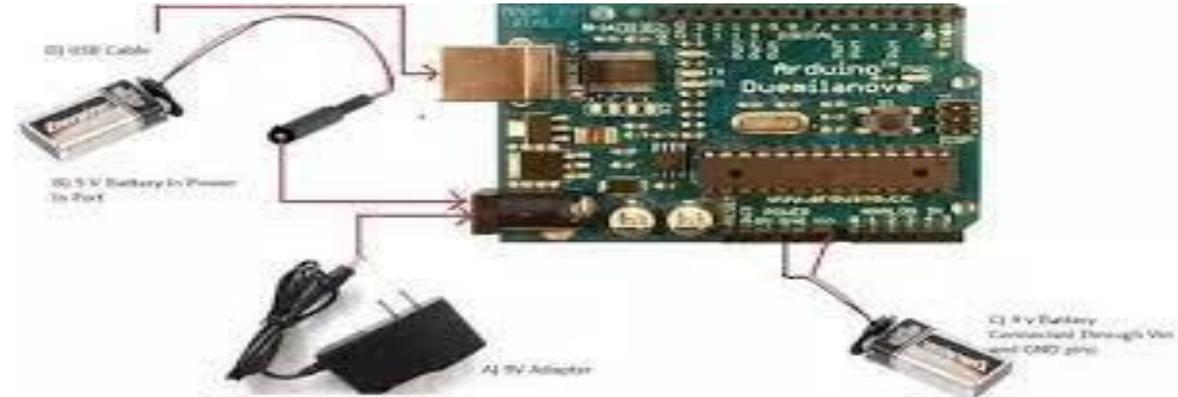
- الفائدة من هذه الطريقتين هي عندما تقوم بتحميل البرنامج على لوحة اردوينو من خلال الحاسوب بعدها تحتاج الى فصله من الحاسوب.
- فمثلا عند تصميم دائرة تعمل على قياس درجة الحرارة الغرفة بواسطة الاردوينو, سوف تحتاج الى تثبيت الدارة في مكان ما. وهذه الدارة يتم تزويدها بمصدر خارجي (البطارية مع المقبس التوصيل).



Power Adapter



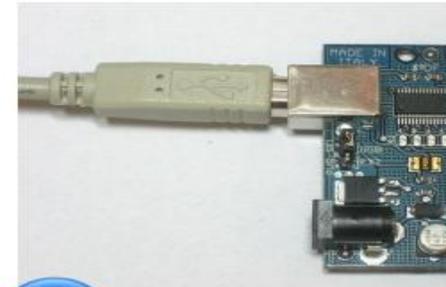
Battery Connector



Arduino UNO

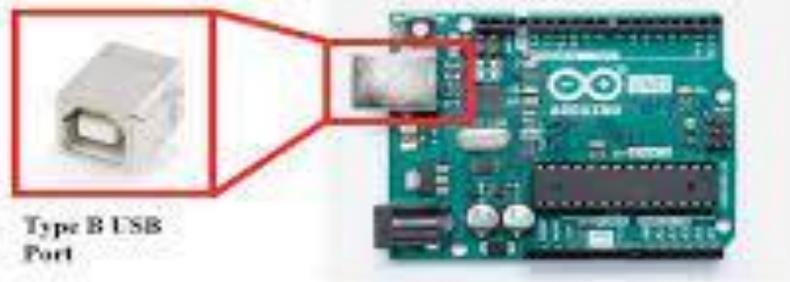
□ 5- منفذ USB

- بواسطة المنفذ USB يمكن تزويد لوحة اردوينو بالطاقة من خلال توصيله مع الحاسوب مباشرة وايضا من خلال كيبيل عند توصيله مع منفذ الحاسوب ومنفذ اردوينو يستخدم USB على لوحة اردوينو يستخدم لتحميل الكود البرمجي الى بورد اردوينو.



2

1



Type B USB Port

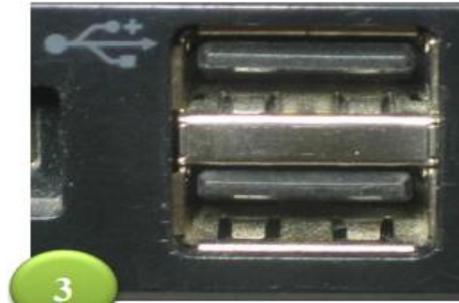


USB cable used to connect Arduino to the PC

ProjectIoT123.com



4

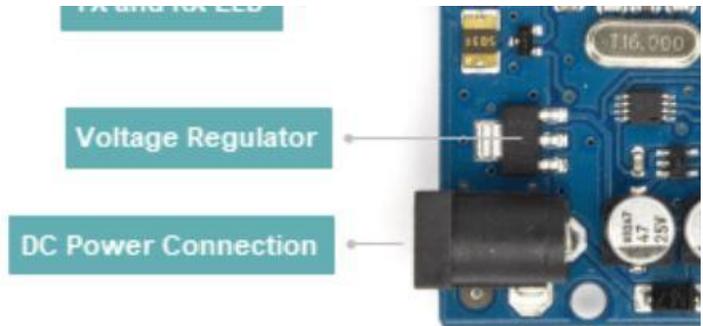
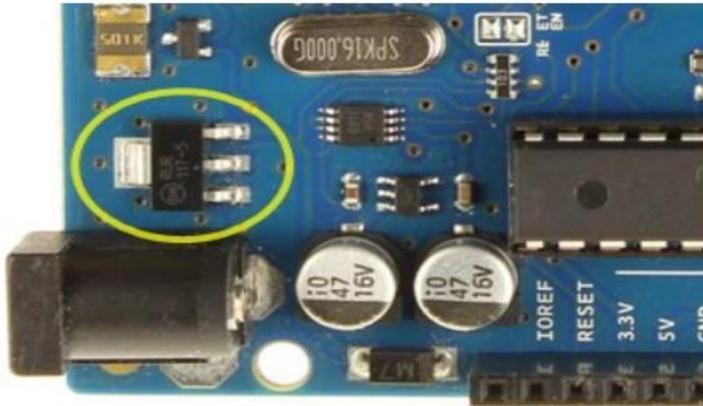


3

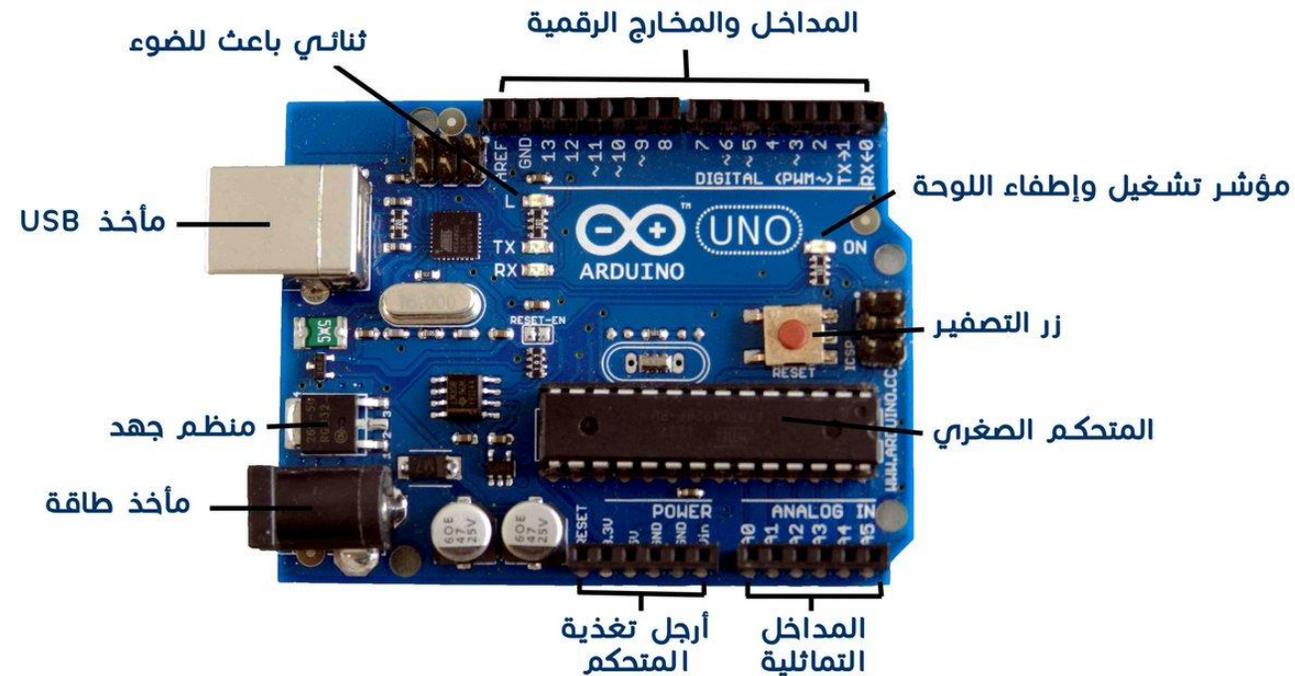
Arduino UNO

6- منظم الجهد Regulator

- تحتوي اغلب لوحات اردوينو على منظم جهد، وتحتوي لوحة اردينو انو Arduino UNO على منظم جهد 5V لتشغيل لوحة على جهد ثابت.
- عند استخدام بطارية او محولة 9V يمر الجهد عبر منظم الذي بدوره يقوم بتحويل الفولتية من 9V الى 5V وهذا مقدار جهد تشغيل لوحة Arduino UNO



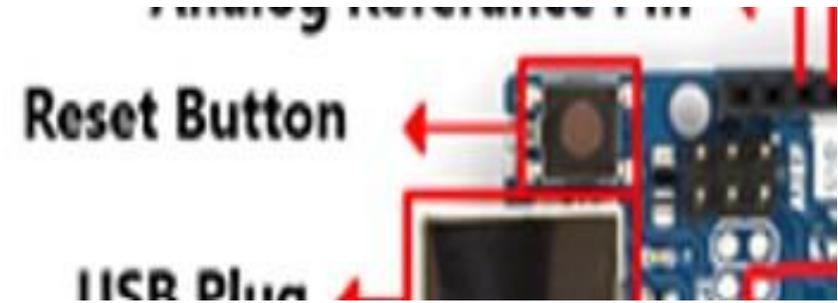
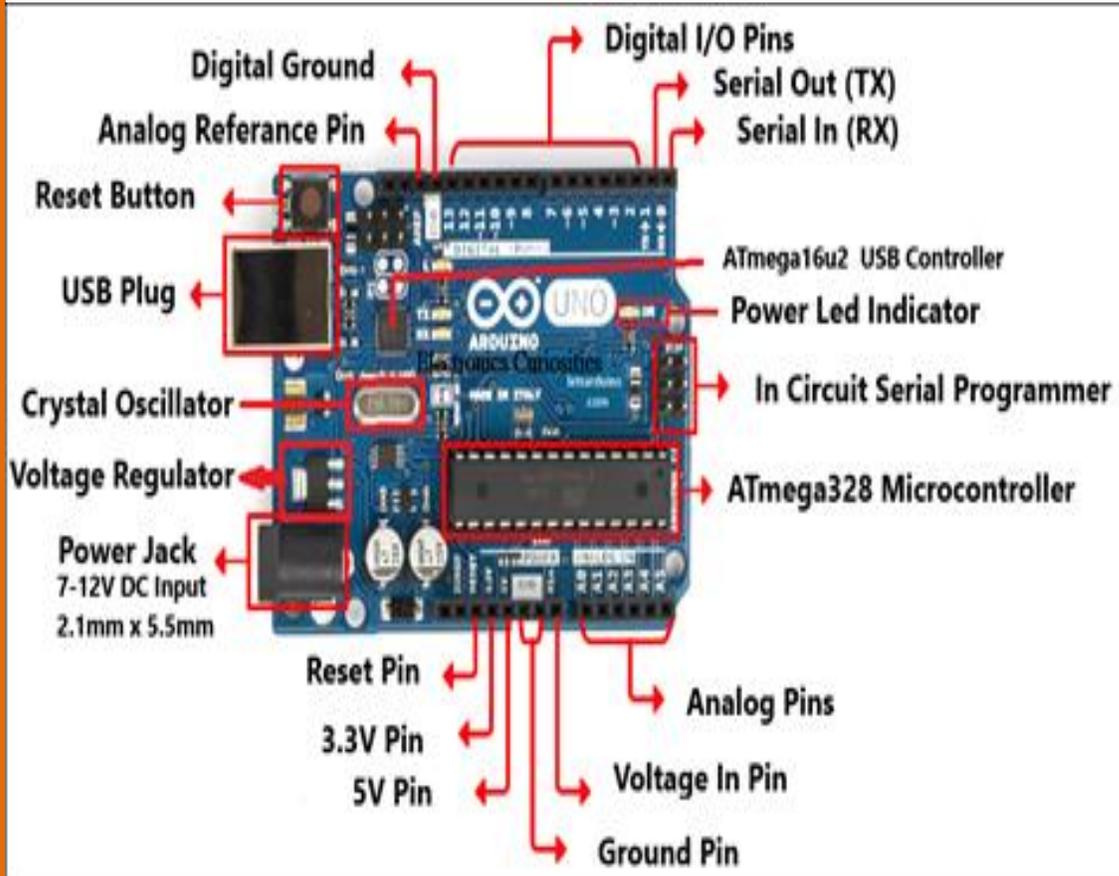
مكونات لوحة الأردوينو



Arduino UNO

7 - اعادة التشغيل Reset

- تحتوي اغلب لوحات اردوينو على زر Reset وتم تصميم لوحة اردوينو اونو بحيث يمكن اعادة تهيئة الدارة من خلال الضغط على زر Reset الموجود على الدائرة. عند الضغط على زر Reset يتم اعادة تهيئة (اعادة تشغيل) لوحة اردوينو.



- ايضا تحتوي لوحة اردوينو على منفذ Reset يمكن من خلاله اعادة تهيئة اللوحة.



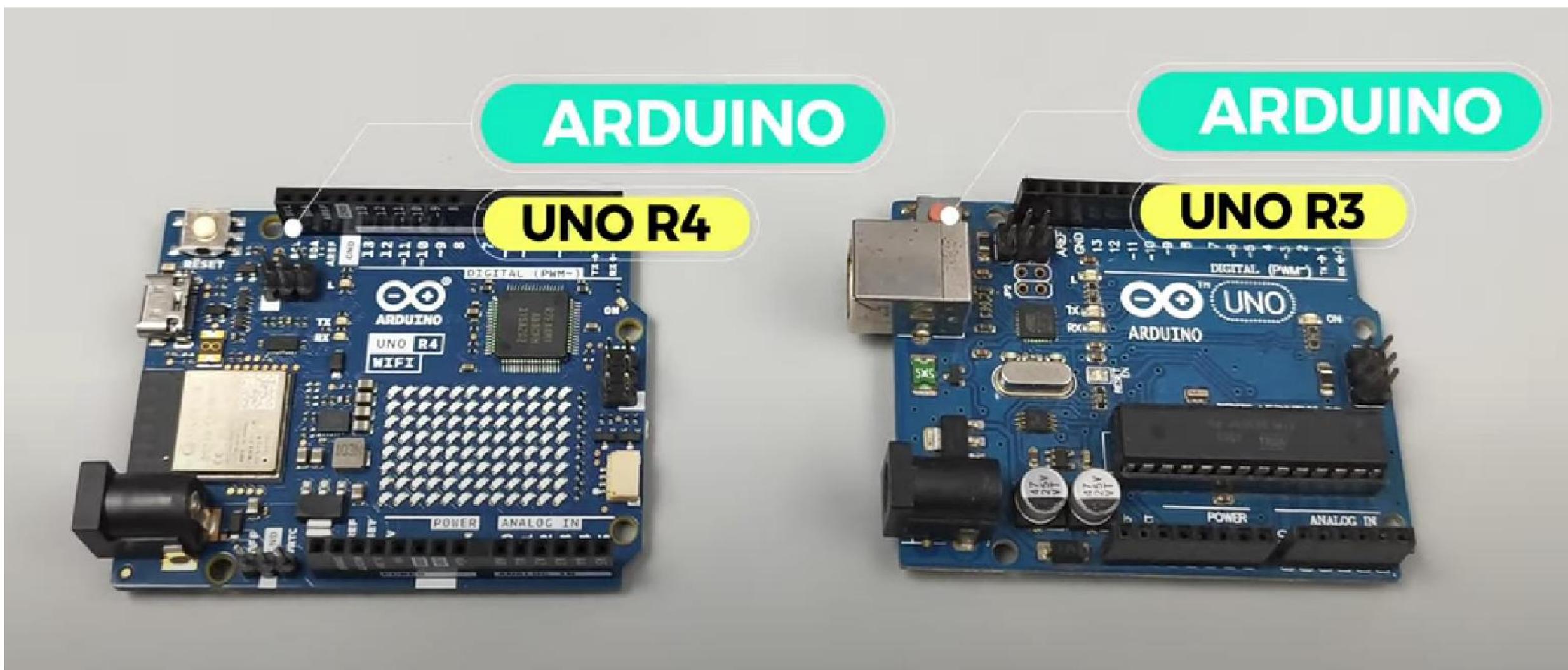
Arduino UNO

8 - المايكروكنترولر او المعالج ATmega328

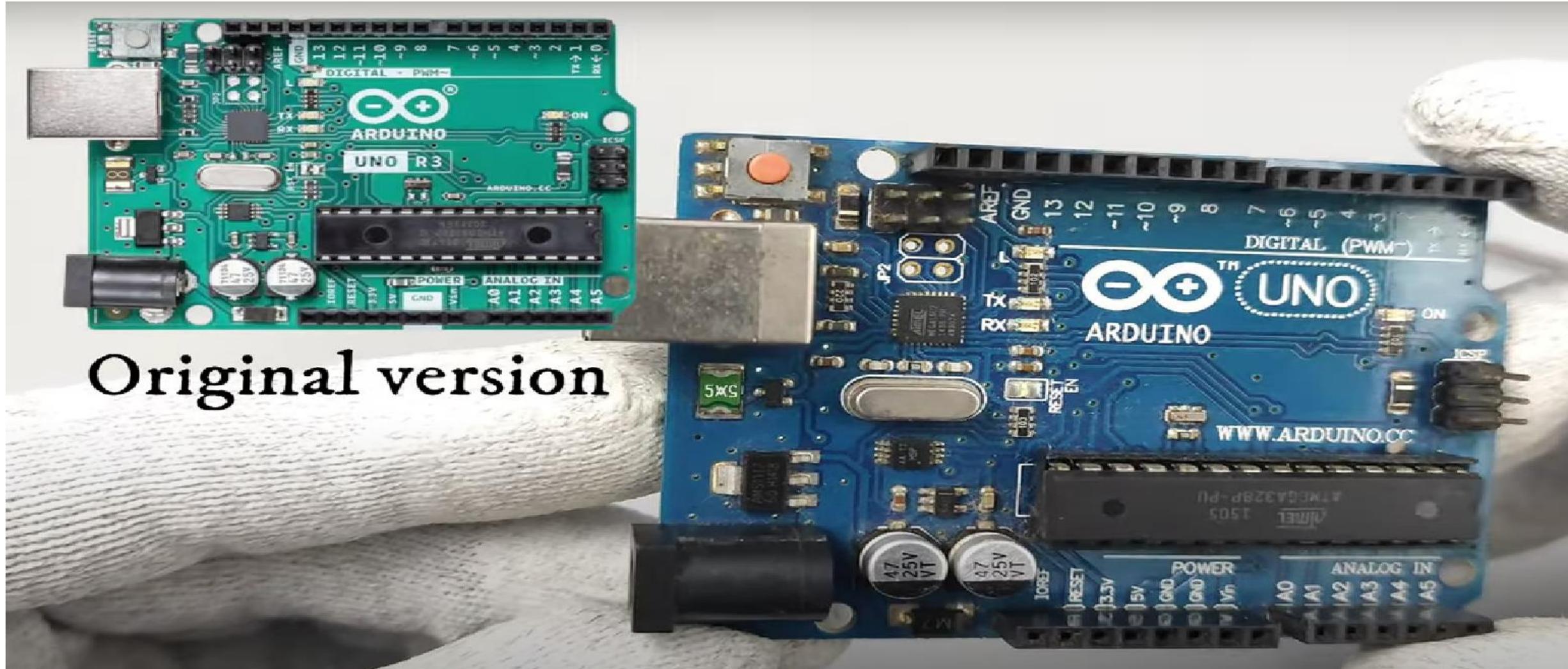
- عبارة عن قطعة الكترونية رقمية صغيرة تقوم بتخزين البرامج بداخلها على شكل تعليمات والتي يطلق عليها code
- ATmega328 غير مثبتة في اللوحة بل مثبتة على قاعدة الدائرة المتكاملة IC .
- عدم تثبيت المتحكم ATmega328 microcontroller يمكن للمستخدم في حال تلف المتحكم microcontroller استمرار استخدام لوحة الاردوينو بمجرد تغيير شريحة المتحكم ATmega328 بشريحة اخرى.
- الفرق بين لوحة المتحكم الغير مثبت ولوحة المتحكم المثبت موضح في الشكل ادناه :



Arduino UNO

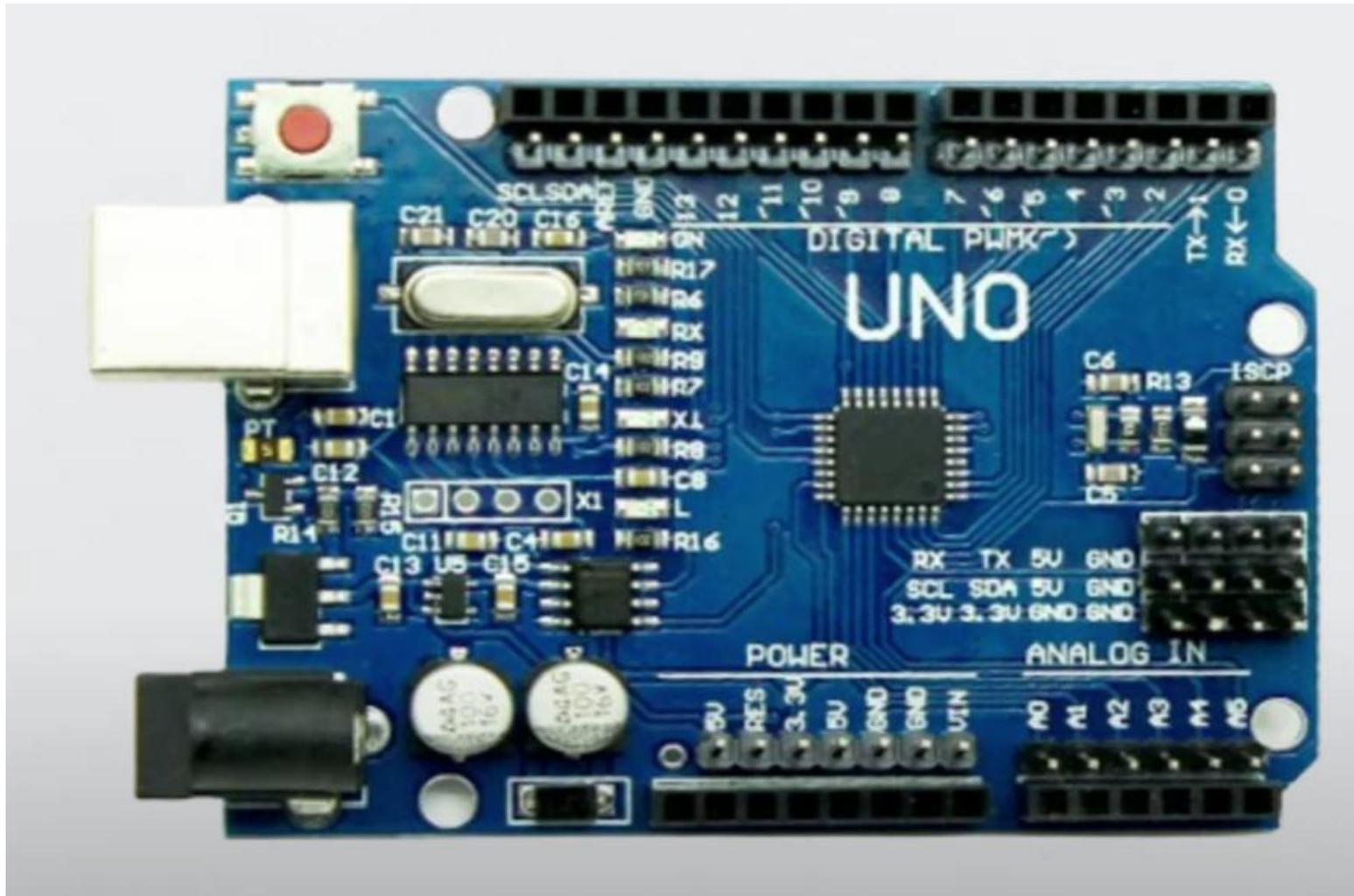


Arduino UNO

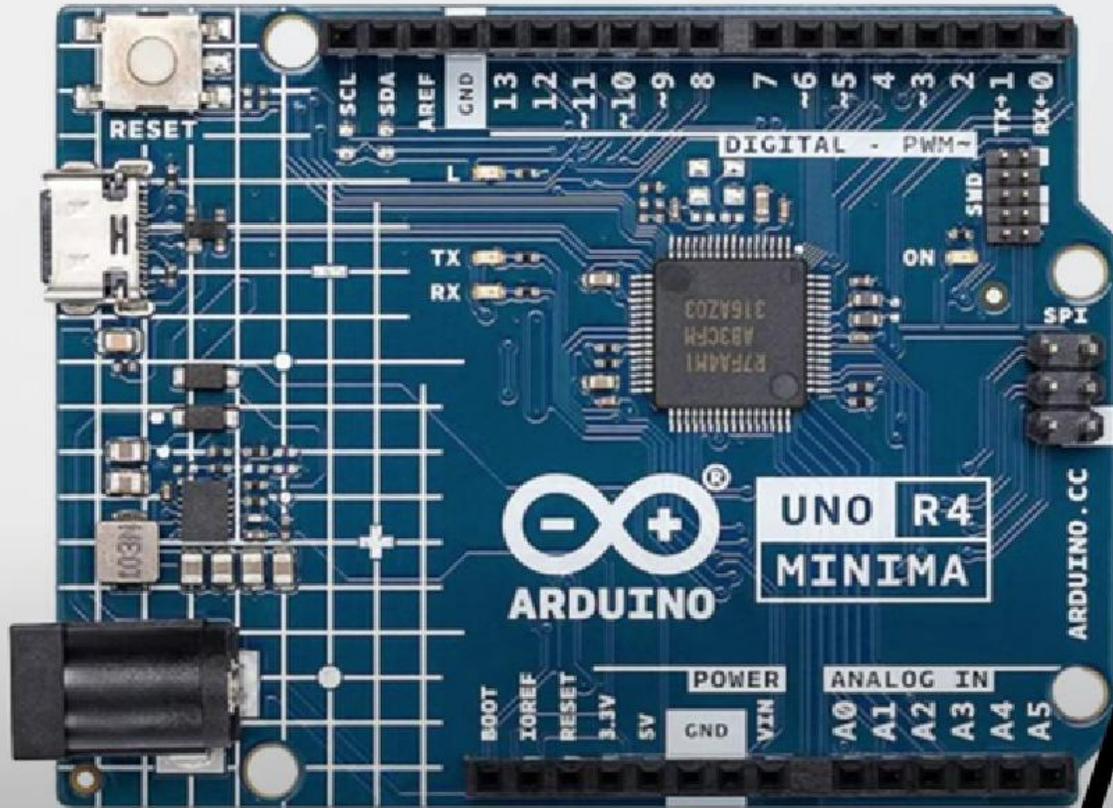


Original version

Arduino UNO



Arduino UNO



R4 Minima

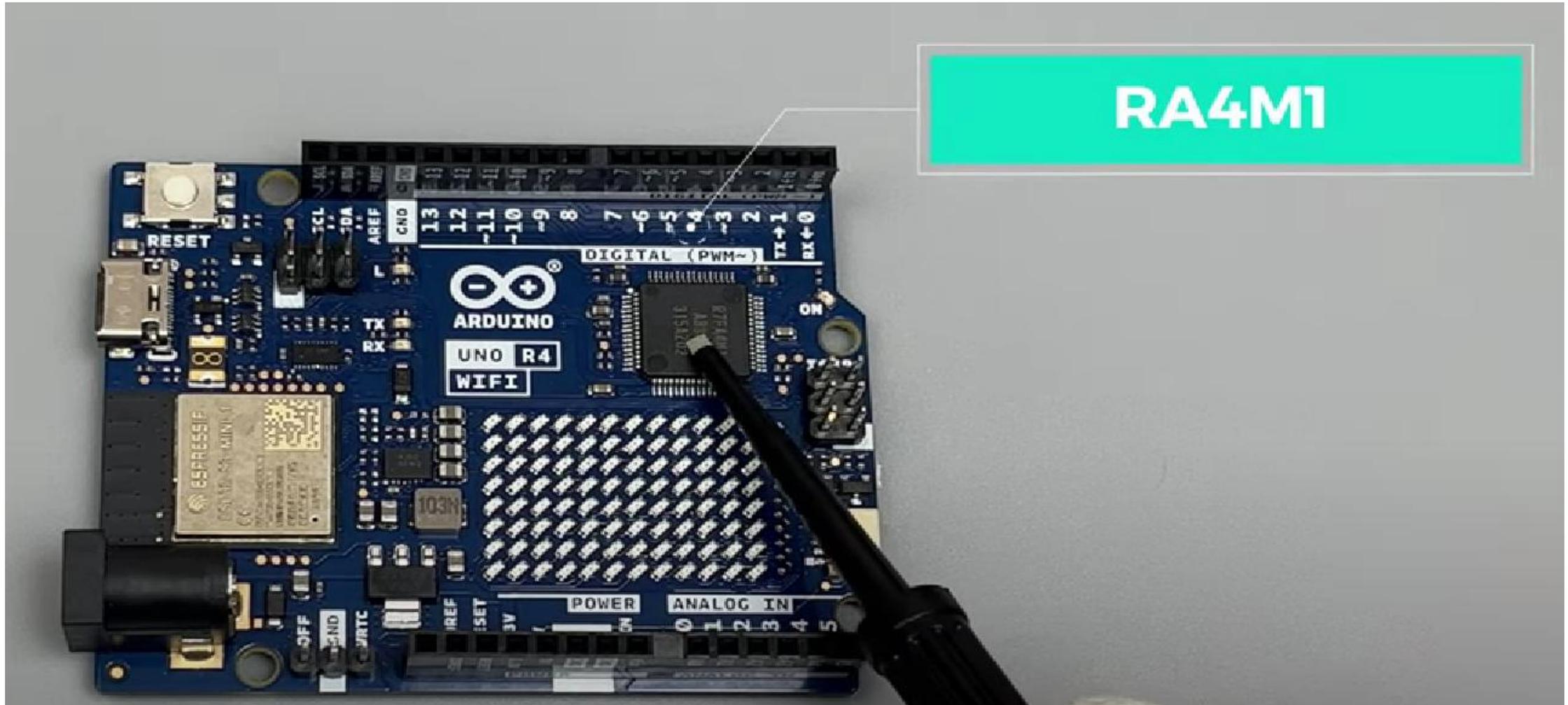


R4 Wi-Fi

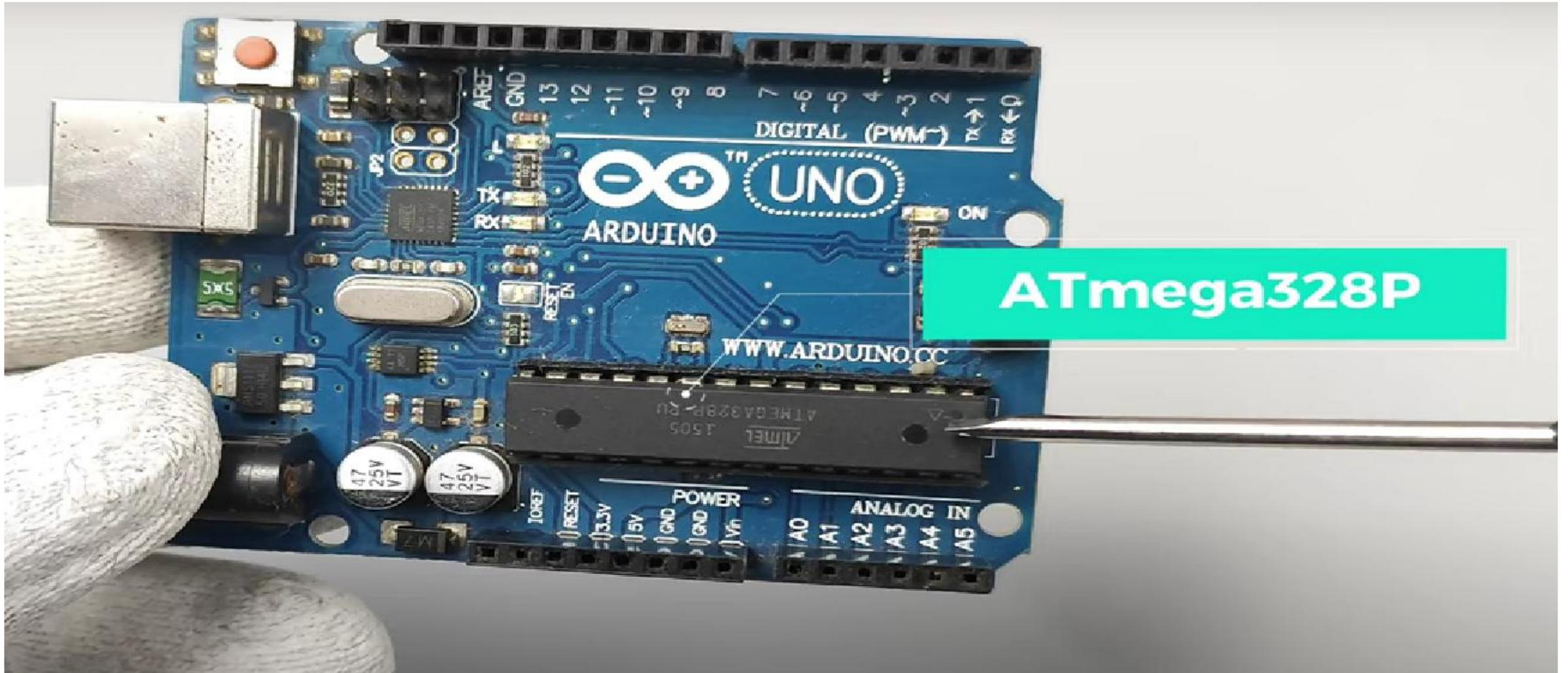
Arduino UNO



Arduino UNO



Arduino UNO



Arduino UNO

Arduino Uno R3



Arduino Uno R4 Minima



Flash Memory

32KB

256KB

SRAM

2KB

32KB

EEPROM

1KB

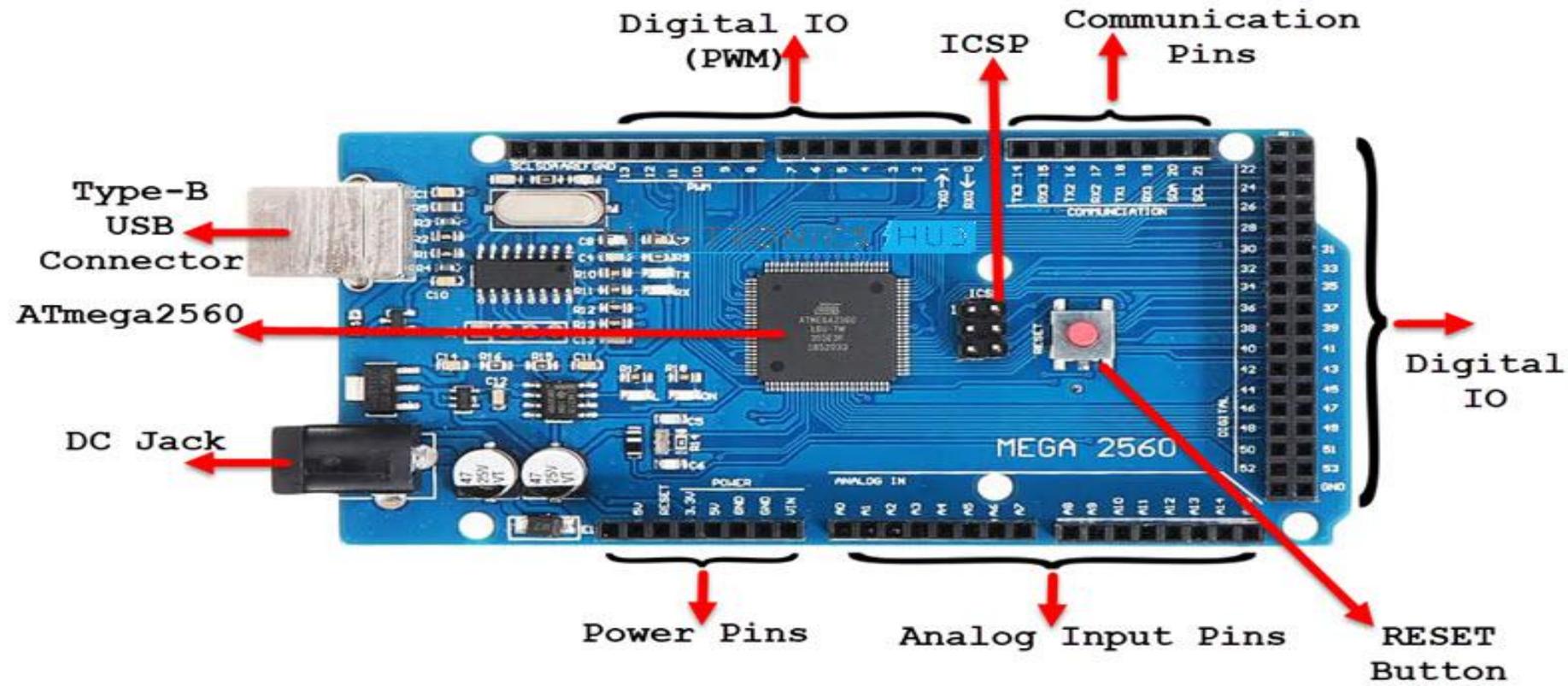
8KB

Arduino UNO

Difference	UNO R3	UNO R4
Microcontroller	8-bit ATmega328p	32-bit Renesas RA4M1
Clock frequency	16 MHz	48 MHz
Wireless module	NO	*ESP32-S3 Mini
Memory	2KB SRAM, 32KB FLASH, 1KB EEPROM	256 kB Flash, 32 kB RAM <i>*ESP: 384 kB ROM, 512 kB SRAM</i>
RTC	NO	YES
Input voltage (VIN)	6-20 V	6-24 V
Digital I/O pins	14	
Analog input pins	6(10-bit)	6(14-bit)
PWM pins	6(8-bit)	6(12-bit)
DAC pin	NO	1(12-bit)
CAN Bus	NO	1

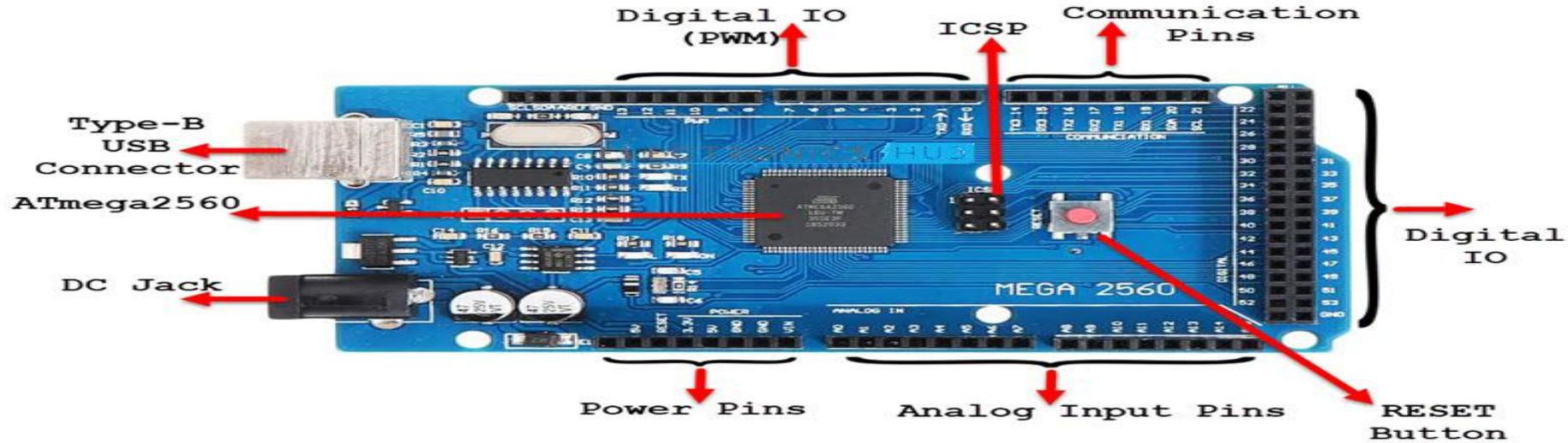
2. Arduino Mega2560

- هي احد اشهر لوحات الاردوينو والاكثر انتشارا واحد اكبر الاحجام المتوفرة من انواع الاردوينو, حيث تحتوي على العدد الاكبر من منافذ الادخال من منافذ الادخال والاقراج الرقمية والتماثلية .
- تعمل لوحة الاردوينو Arduino Mega2560 بمتحكم ATMEGA2560 المثبتة في اللوحة.



Arduino Mega2560

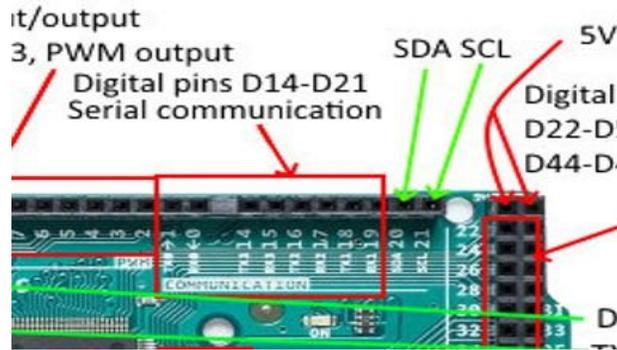
- تحتوي لوحة الاردوينو Mega2560 على **54 منفذ** (مداخل ومخارج) رقمي Digital, يمكن استعمال 15 منفذ منها قناة الاتصال تضمين عرض النبضة (Pulse Width Modulation (PWM) بالاضافة الى 16 منفذ تناظري Analogue I/O.
- Pulse Width Modulation (PWM)**: هي تقنية تسمح بالتحكم بقيمة تماثلية رقمياً (controlling an analog value digitally) الإشارة الرقمية لها قيمتين كما هو معروف 0 و 1 ففي حالة لو كان الجهد 12 فولت مثلاً، $0 \equiv 0$ فولت و $1 \equiv 12$ فولت، بينما الإشارة التماثلية هي قيمة بين الصفر والـ 12 فولت.
- باستخدام هذه الفكرة البسيطة نستطيع التحكم بالـ dc motors أو بشدة الإضاءة الخاصة بـ led معين باستخدام مصدر جهد ثابت dc ، وغيرها من التطبيقات.



Arduino Mega2560

1- منافذ الادخال والايخراج الرقمي (Digital Pins)

- هناك ايضا منفذين (Serial Data Line SDN) 20 و (Serial Clock Line SCL) 21 وهي منفذي اجهزة I2C \ TWI



- I2C\TWI** هي إختصار لـ **inter-integrated circuit** او **Two Wire interface** هو عبارة عن بروتوكول إتصال يعمل بين جهازين أو مجموعة من الأجهزة لنقل البيانات فيما بينهم. في الغالب تكون الأجهزة موجودة بنفس الدائرة.
- سيكون أحد الأجهزة في حالة إرسال بينما يكون الآخر في حالة الإستقبال ولايمكنهما الإرسال في نفس الوقت. الجهازان اللذان يتصلان بهذا البروتوكول يسميان بالـ **Master** والـ **Slave**
- يتكون البروتوكول من سلكين ، الأول يستخدم لنقل البيانات ويسمى بالـ **Serial Data Line** أو **SDA**. أما السلك الثاني يسمى بالـ **Serial Clock Line** أو **SCL** وهو مسؤول عن نقل إشارة الـ **clock** من الـ **Master** إلى الـ **Slave**

Arduino Mega2560

□ 2- منافذ الادخال التماثلية (Analog Pins)

- تحتوي لوحة Arduino Mega2560 على 16 منفذ تماثلية Analog من (A0 – A15).
- بشكل افتراضي تستطيع هذه المداخل التماثلية قياس القيمة من 0V حتى 5V فولت حيث ان هذه الاشارة التي تاخذ مجالا مستمرا من القيم على عكس الاشارة الرقمية التي تاخذ قيمتين 0, 1.



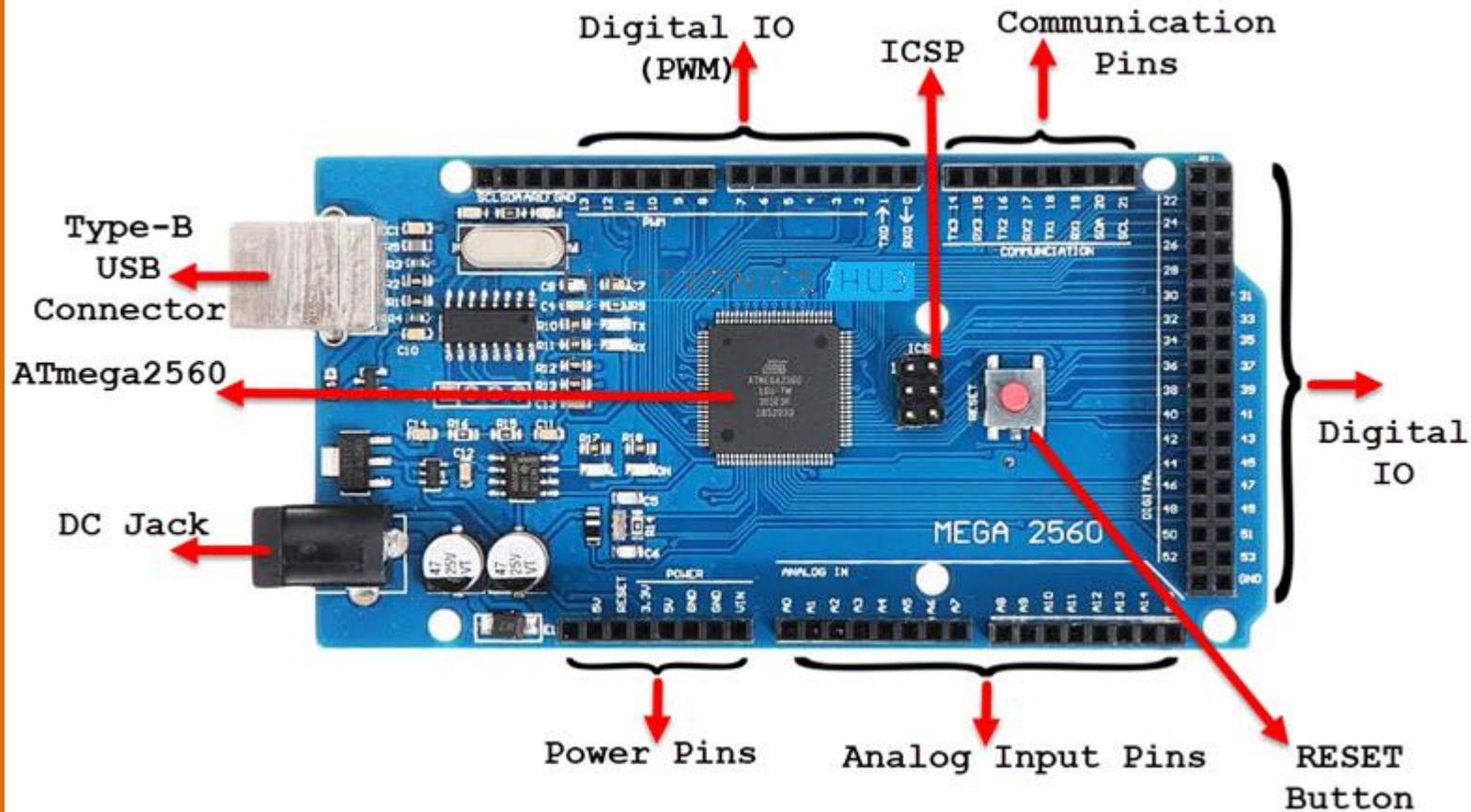
Arduino Mega2560

□ 3- منافذ الطاقة (power)

- تحتوي لوحة Arduino Mega2560 على منفذين اخراج للطاقة POWER بتجهيز 5V فولت وتجهيز 3.3V فولت.
- يستخدم غالبا جهد التشغيل 5V لتزويد الدارة بالطاقة مع منفذ الجهد الارضي Ground
- ايضا هنالك حساسات وقطع الالكترونية اخرى تعمل على جهد تشغيل 3.3V ولا يجوز تشغيلها على جهد اعلى من ذلك لان قد يسبب في بعض الاحيان توقف الدائرة عن العمل.
- 5V في الدارات الالكترونية يطلق عليها VCC او القطب الموجب (+).
- Ground في الدارات الالكترونية يطلق عليها GND او القطب السالب (-).
- Vin** منفذ الجهد الدخلى لبورد الاردوينو يستخدم عند ادخال مصدر طاقة خارجي, حيث يمكن تأمين الجهد من خلال هذا المنفذ , اذا كان تأمين الطاقة للبورد (الدائرة) من خلال المحولة خارجية.



Arduino Mega2560



4- منفذ ادخال الطاقة الخارجي

▪ مشابه للوحة Arduino UNO

5- منفذ USB

▪ مشابه للوحة Arduino UNO

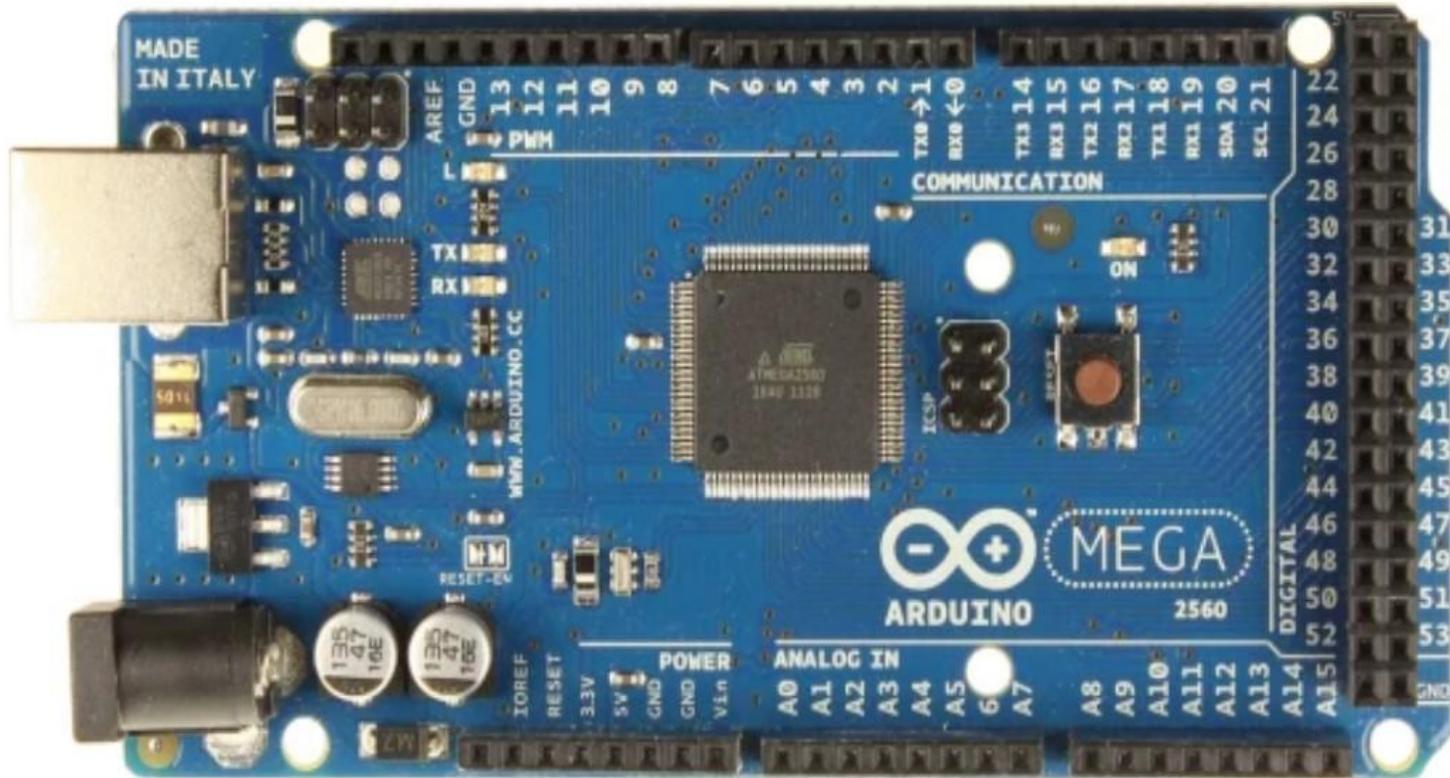
6- اعادة التشغيل Reset

▪ مشابه للوحة Arduino UNO

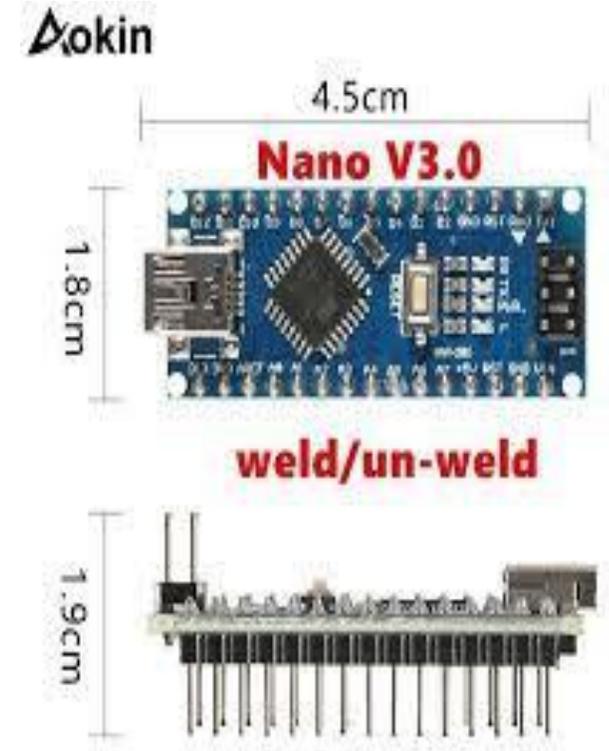
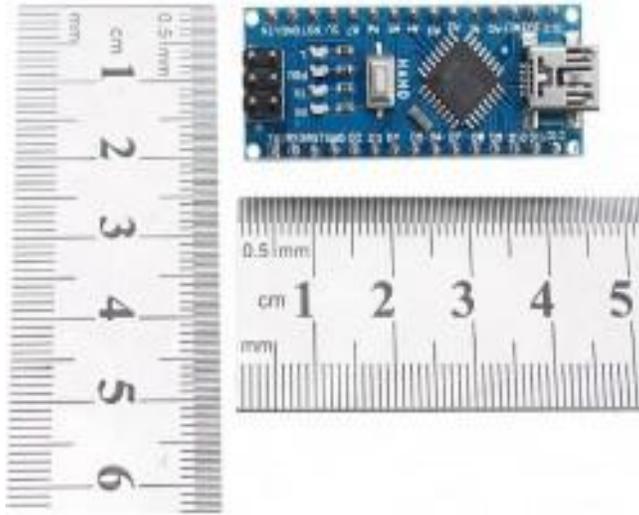
Arduino Mega2560

7- المايكروكنترولر او المعالج ATmega2560

- تعمل لوحة Arduino Mega2560 بمتحكم عالي الاداء قابل للبرمجة ذات طاقة منخفضة .
- يحتوي على ذاكرة (Flash Memory) بحجم 256KB.
- يحتوي على ذاكرة (SRAM) بحجم 8KB
- يحتوي على ذاكرة (EEPROM) بحجم 8KB
- يحتوي على ذاكرة Registers 32



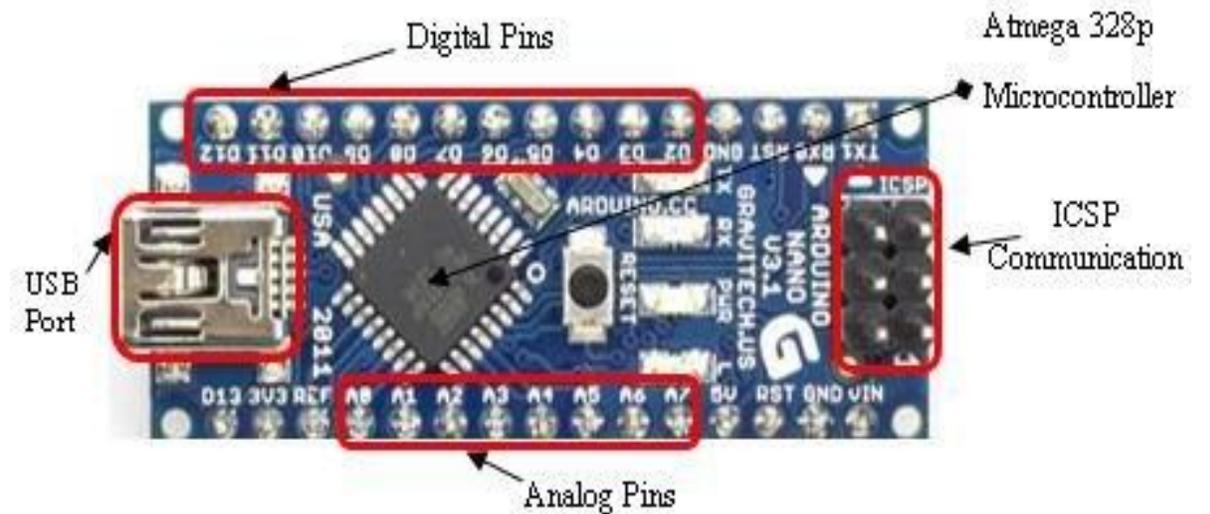
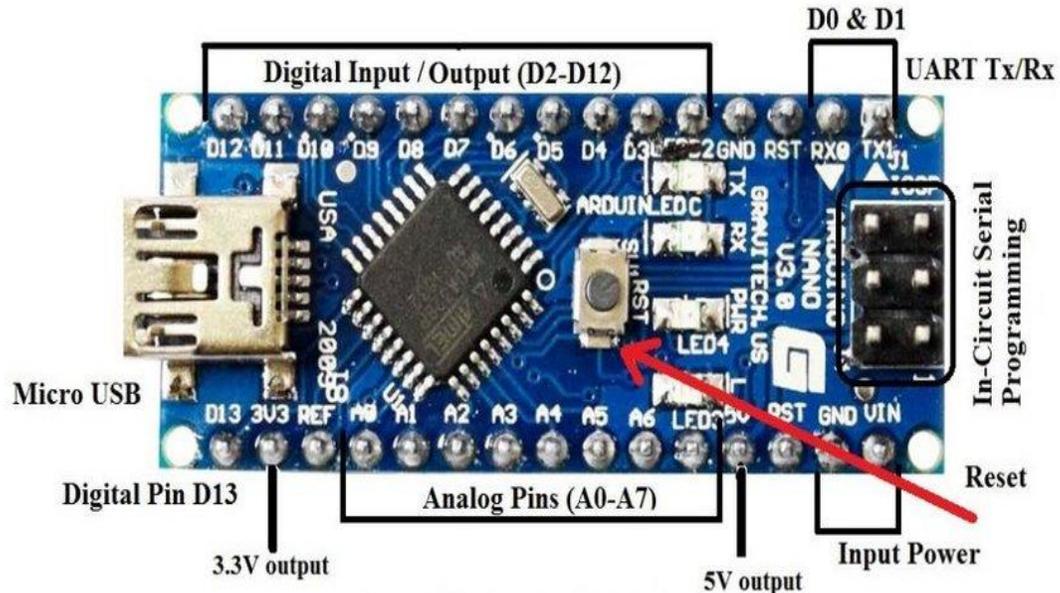
Arduino NANO



Arduino Nano

1- منافذ الادخال والايخراج الرقمي (Digital Pins)

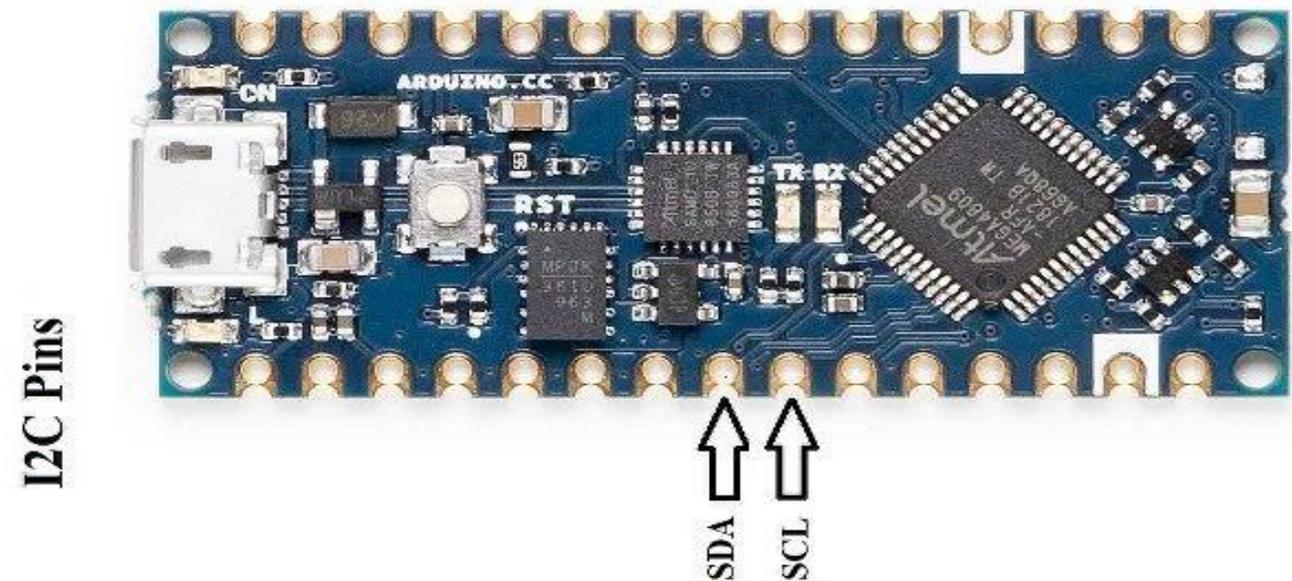
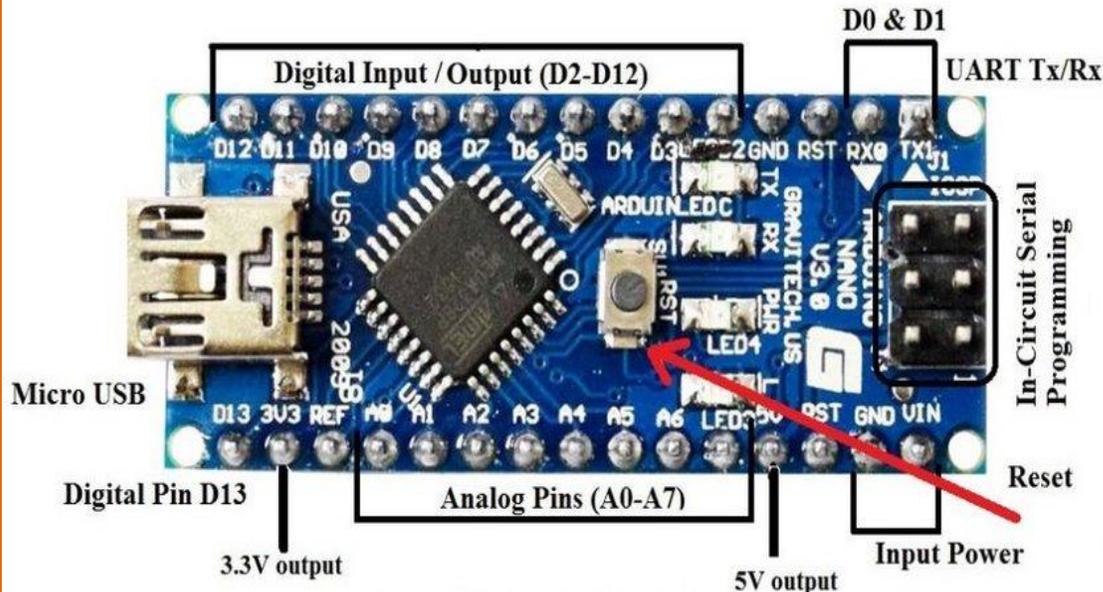
- تحتوي لوحة Arduino Nano على 14 منفذ رقمي Digital من (D0 - D13) تعمل هذه الخطوط على جهد 5V فولت.
- تكون هذه المخارج على حالتين منطقيتين 0 يعني ان الجهد يكون 0V فولت , 1 يعني ان الجهد يكون 5V فولت .
- تحتوي لوحة نانو على 6 منافذ تضمين النبضة PWM والتي تكون في المنافذ (3,5,6,9,10,11)
- تحتوي على منفذين ارسال واستقبال (Tx / Rx)
- يحتوي على منافذ MISO,SCK,SS,MOSI التي تستخدم وسائل الاتصال.



Arduino Nano

2- منافذ الادخال التماثلية (Analog Pins)

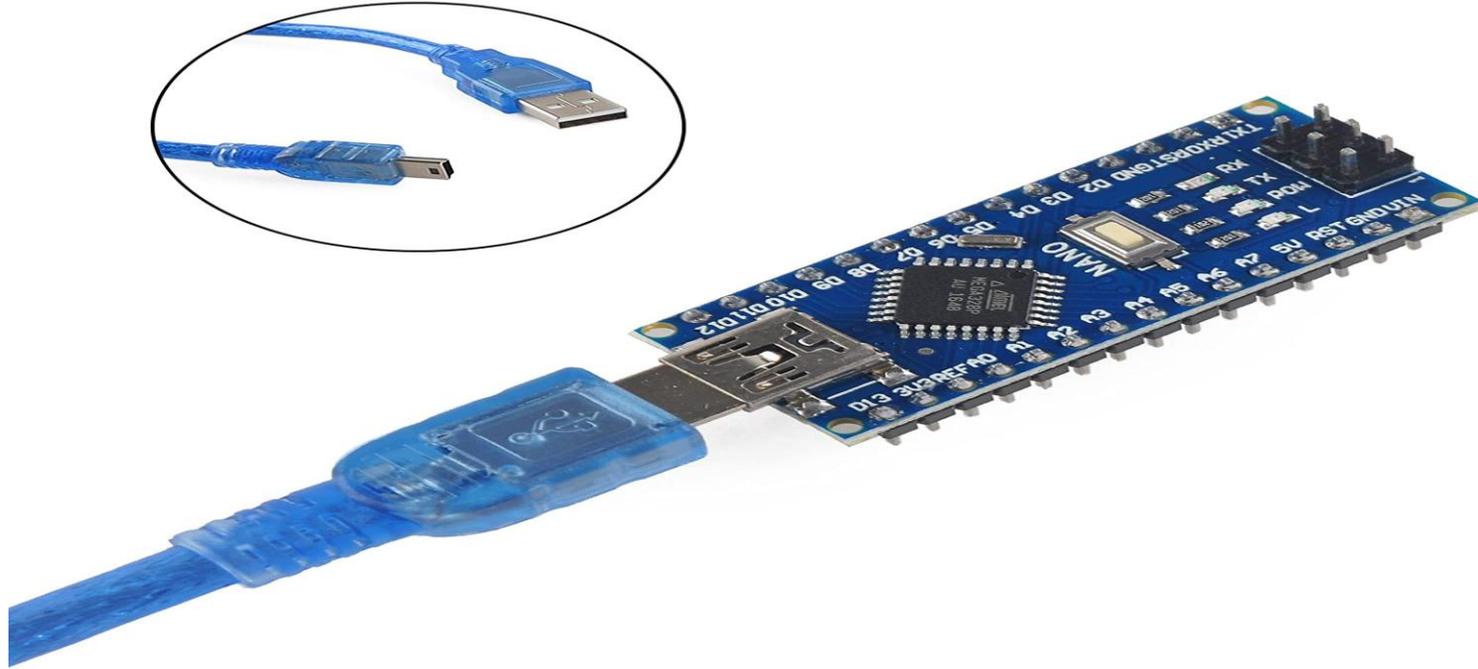
- تحتوي لوحة Arduino Nano على 8 منافذ تماثلية Analog من (A0 – A7)
- بشكل افتراضي تستطيع هذه المداخل التماثلية قياس القيمة من 0 V حتى 5 V فولت حيث ان هذه الاشارة التي تاخذ مجالا مستمرا من القيم على عكس الاشارة الرقمية التي تاخذ قيمتين 0, 1 .
- تحتوي على منفذي اجهزة I2C / TWI في منفذ A5 (SCL), A4(SDA)



Arduino Nano

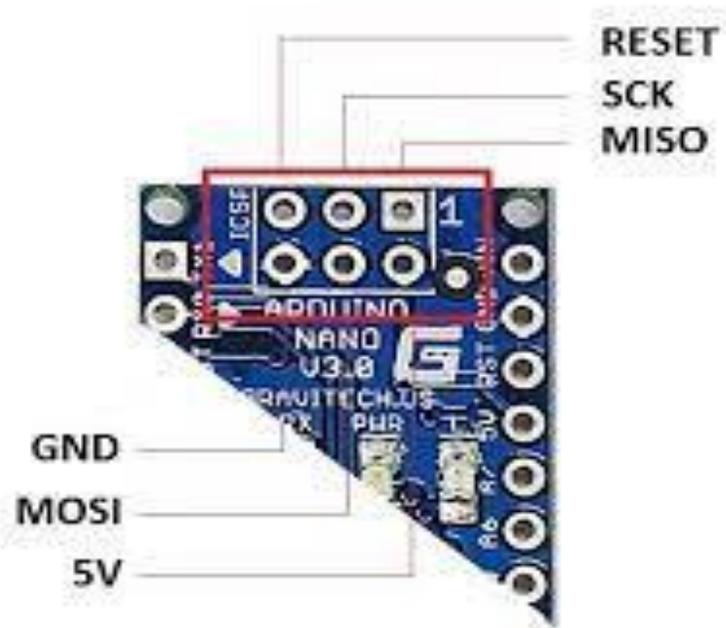
□ 3- منفذ USB

- يختلف منفذ USB في اردوينو نانو عن منفذ اردوينو اونو وميجا , حيث بواسطة منفذ **USB** يتم تزويد بورد اردوينو نانو بمصدر طاقة وايضا يستخدم لبرمجة البورد.
- لا تحتوي لوحة اردوينو نانو على منفذ اخال الطاقة الخارجي كما هو الحال في لوحة اردوينو اونو وميجا

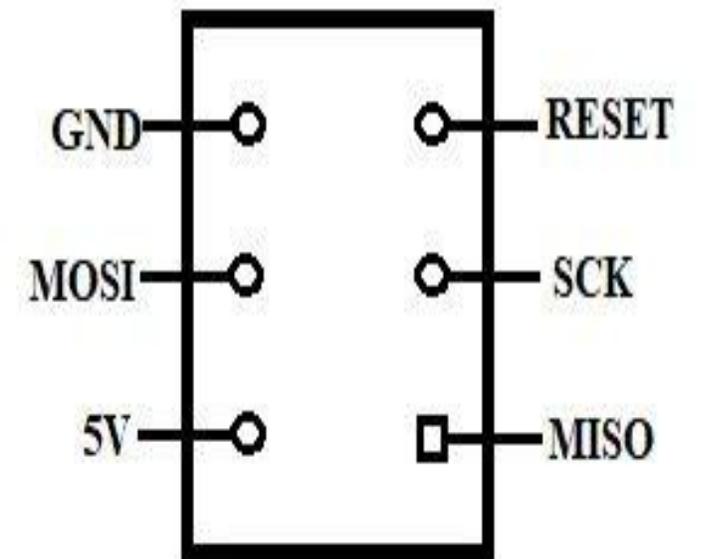


Arduino Nano

□ 5- منافذ SPI or ICSP في اردوينو نانو



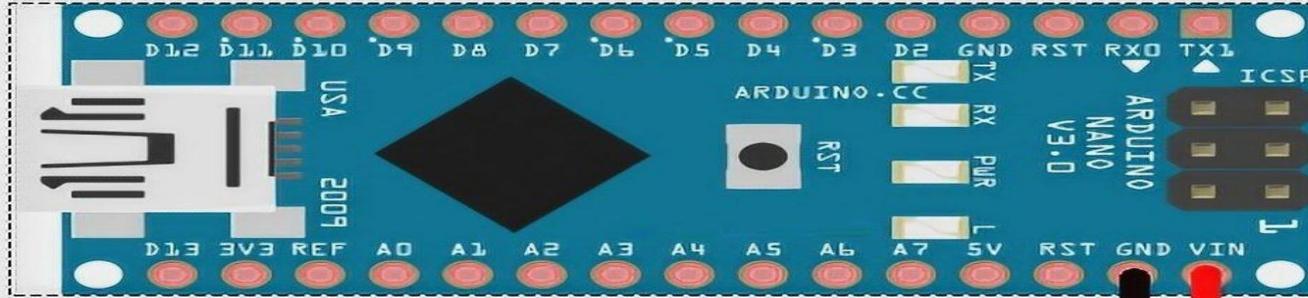
ICSP Header (TOP View)



Arduino Nano

6- منافذ الطاقة (power)

- تحتوي لوحة Arduino Nano على منفذين اخراج للطاقة POWER بتجهيز 5V فولت وتجهيز 3.3V فولت.
- 5V في الدارات الالكترونية يطلق عليها **VCC** او القطب الموجب (+).
- Ground في الدارات الالكترونية يطلق عليها GND او القطب السالب (-).
- Vin** منفذ الجهد الدخلى لبرد الاردوينو يستخدم عند ادخال مصدر طاقة خارجي, حيث يمكن تأمين الجهد من خلال هذا المنفذ ,



اذا كان تأمين الطاقة للبرد (الدائرة) من خلال المحولة خارجية.

- لاحتوي اردوينونانو على منفذ ادخال طاقة خارجي

كما هو الحال في لوحة اردوينو اونو وميجا, لذلك يتم استخدام

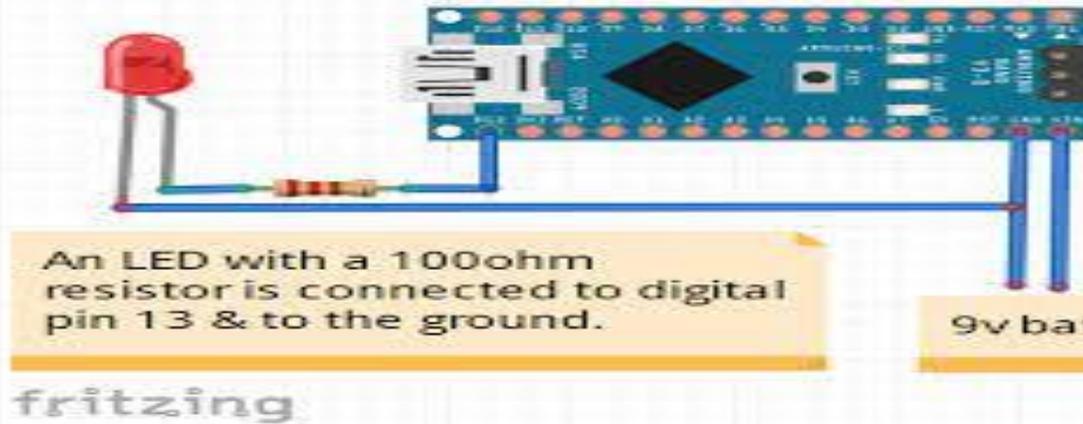
منفذ الادخال Vin بمصدر جهد 5V او اقل من ذلك ,

وعند استخدام مصدر جهد اعلى

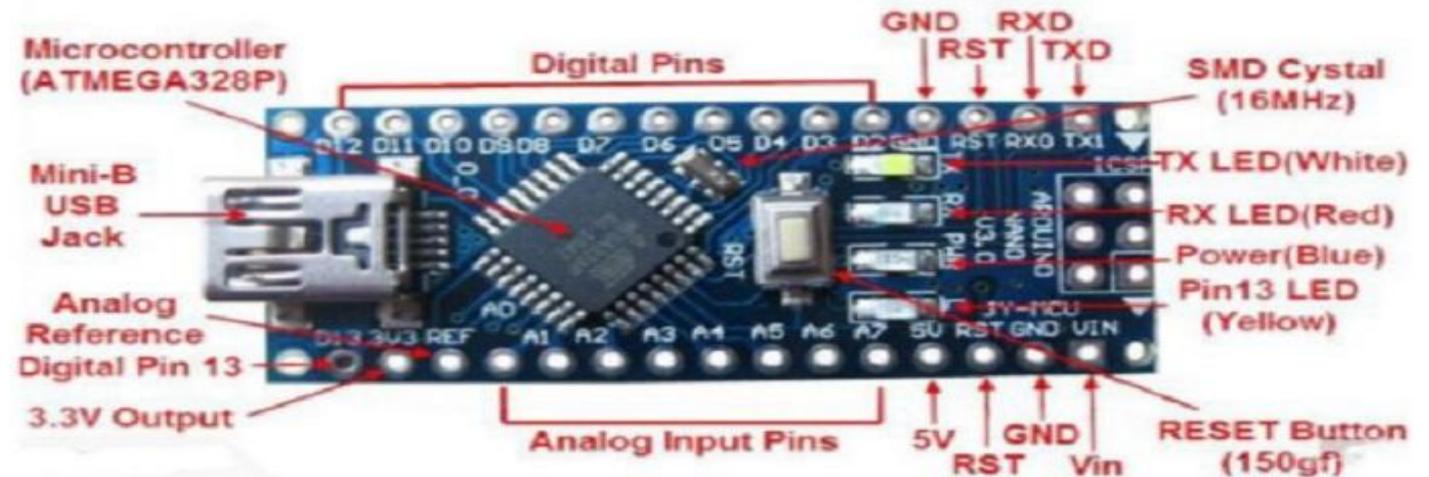
من ذلك نستخدم منظم جهد

Arduino Nano

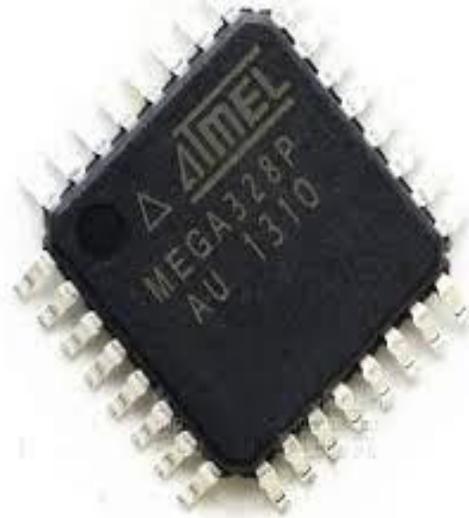
6- منافذ الطاقة (power) □



Labeling:



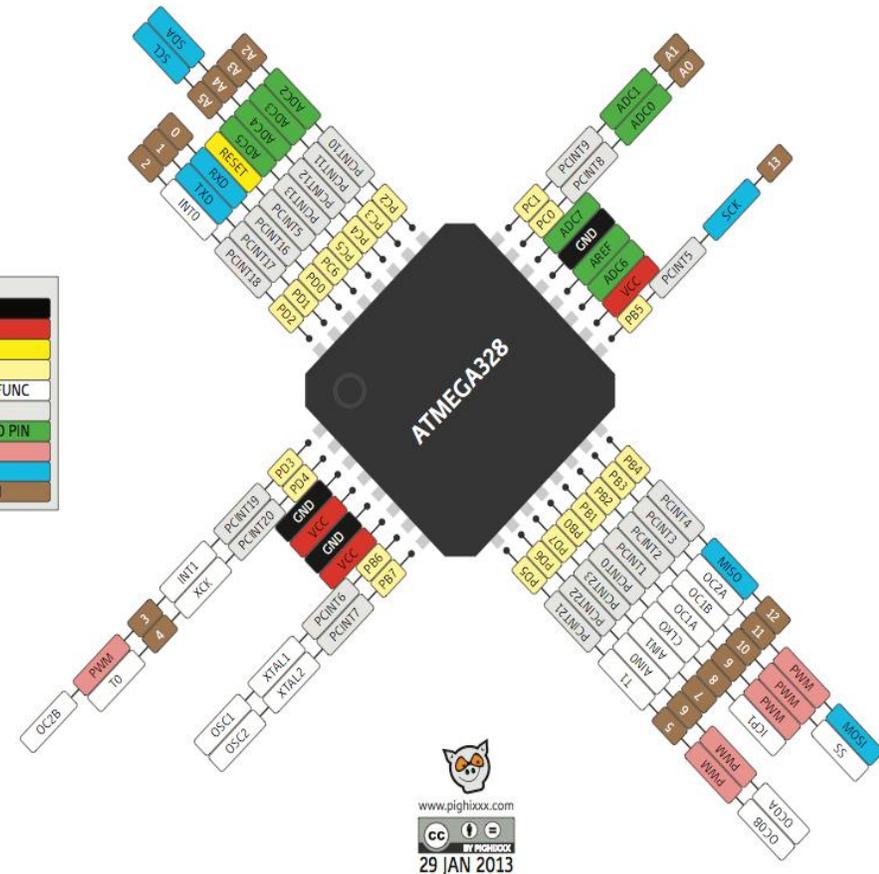
Arduino Nano



8 - المايكروكنترولر او المعالج ATmega328P AU

LEGEND

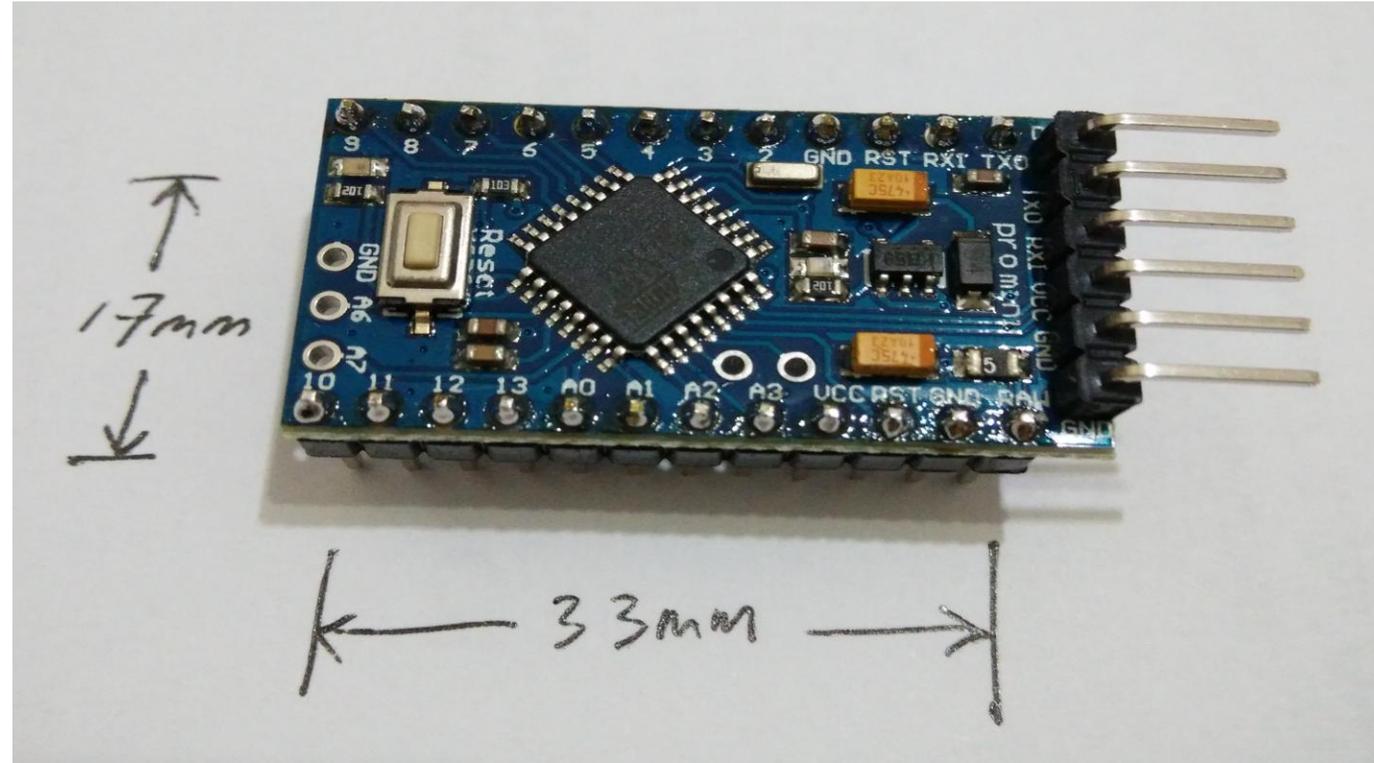
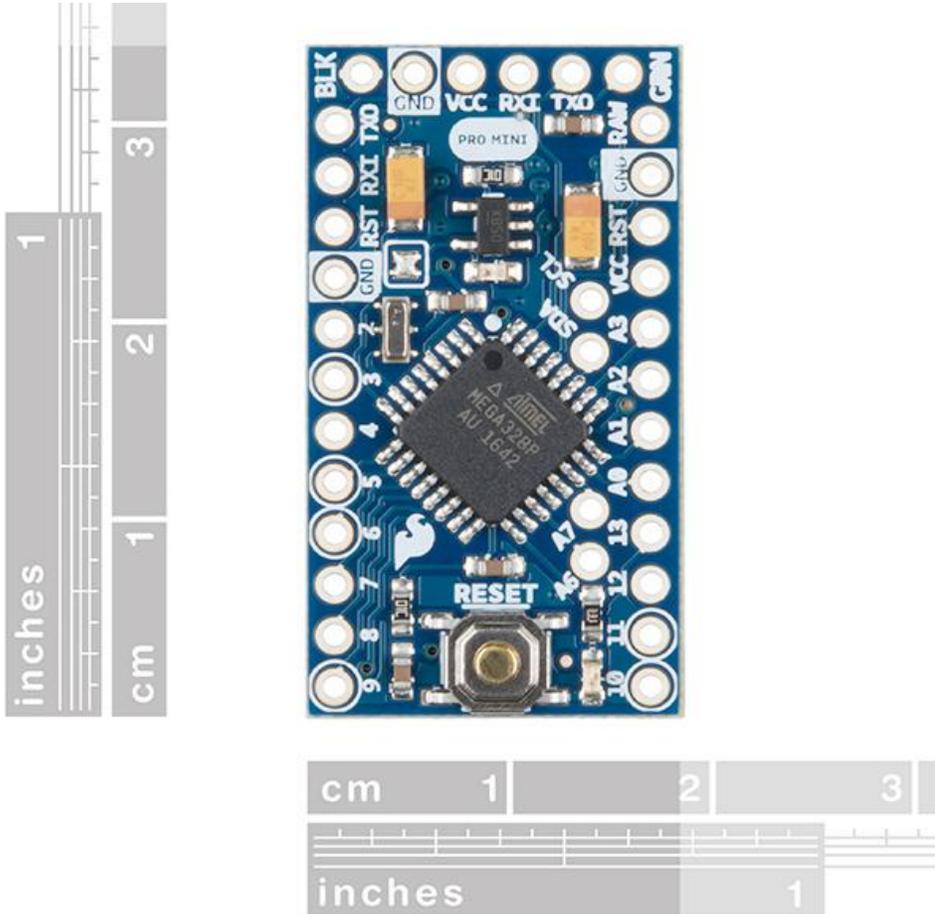
GND
POWER
CONTROL
PORT PIN
ATMEGA328 PIN FUNC
DIGITAL PIN
ANALOG-RELATED PIN
PWM PIN
SERIAL PIN
ARDUINO PIN



THE UNOFFICIAL
ARDUINO
&
ATMEGA328
PINOUT DIAGRAM

4. Arduino (Mini, ProMINI)

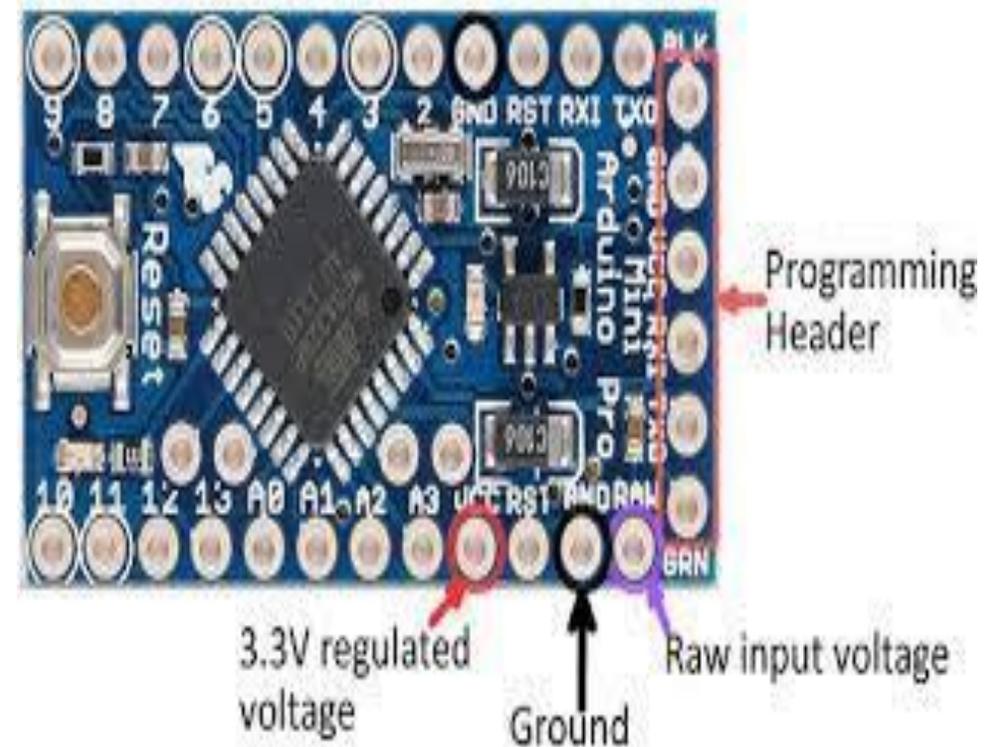
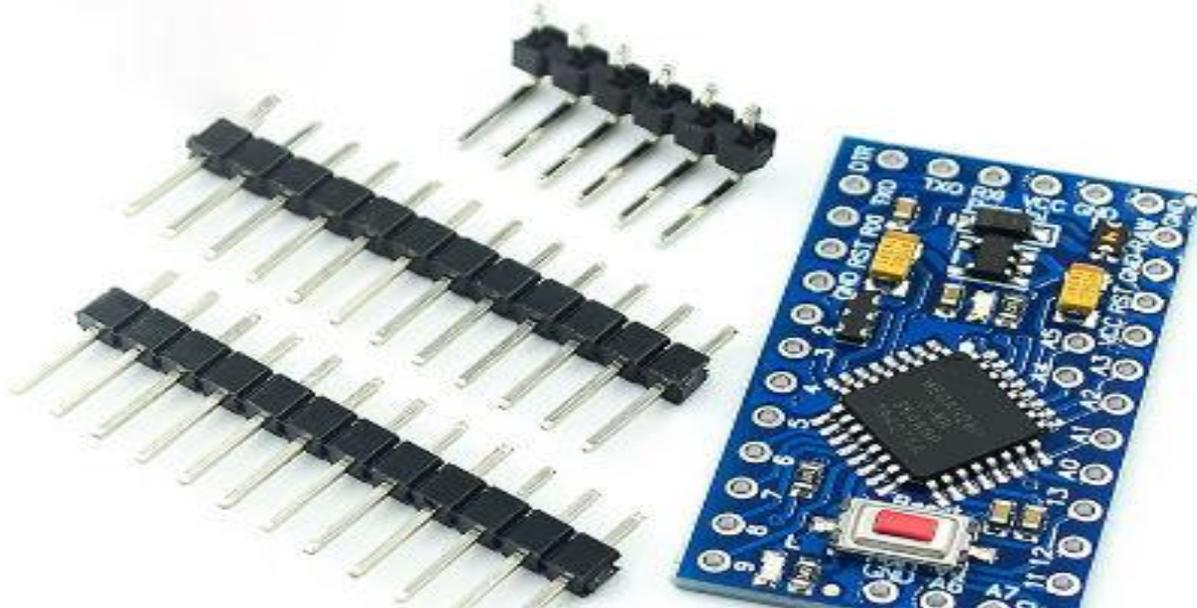
- اردوينو برو وبرو ميني, هي احد انواع لوحات الاردوينو, ومن صغريات لوحات الاردوينو.
- تم تصميم **Arduino Pro Mini للتركيب شبه الدائم** حيث تاتي اللوحة بدون رؤوس مثبتة مسبقا, مما يسمح باستخدام انواع مختلفة من الموصلات او اللحام المباشر للاسلاك.



Arduino (Mini, ProMINI)

- يوجد اكثر من نوع من اردوينو برو ميني
- نوع يعمل على 3.3V وبسرعة 8MHz وتعمل بمحکم ATmega 328
- ونوع يعمل على 5V وبسرعة 16MHz وتعمل بمحکم ATmega 168

ATMEGA328P 3.3V/8M



Arduino (Mini, ProMINI)

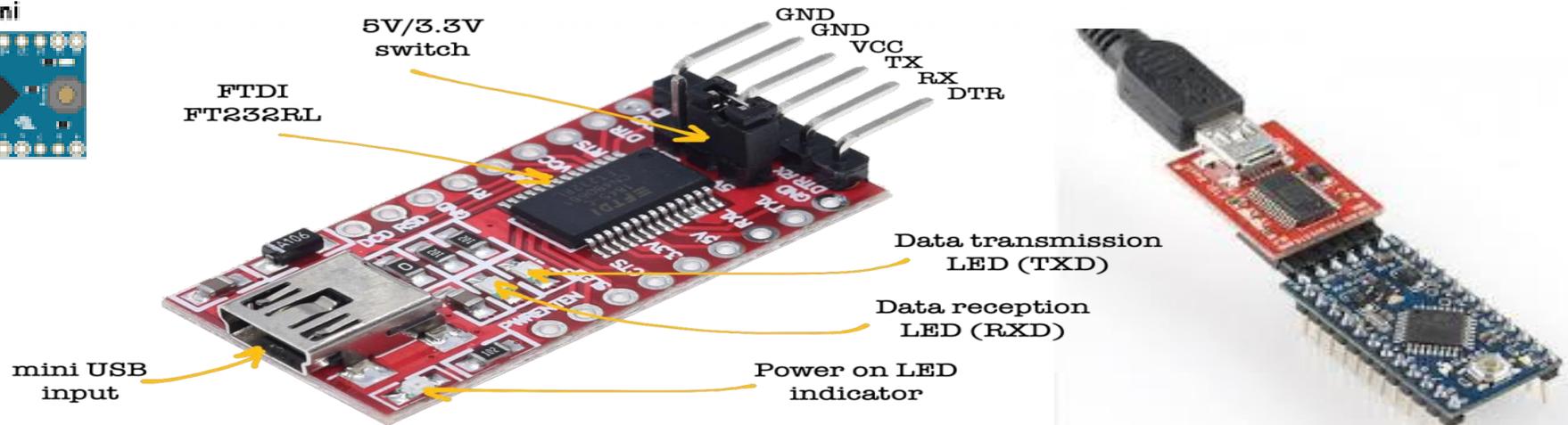
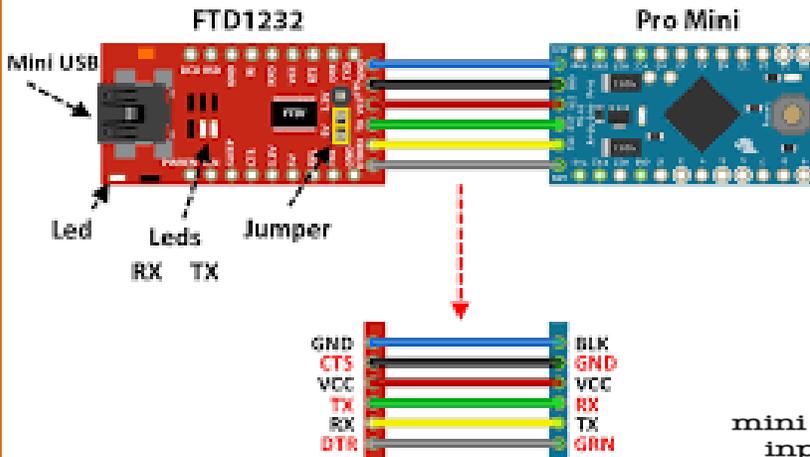
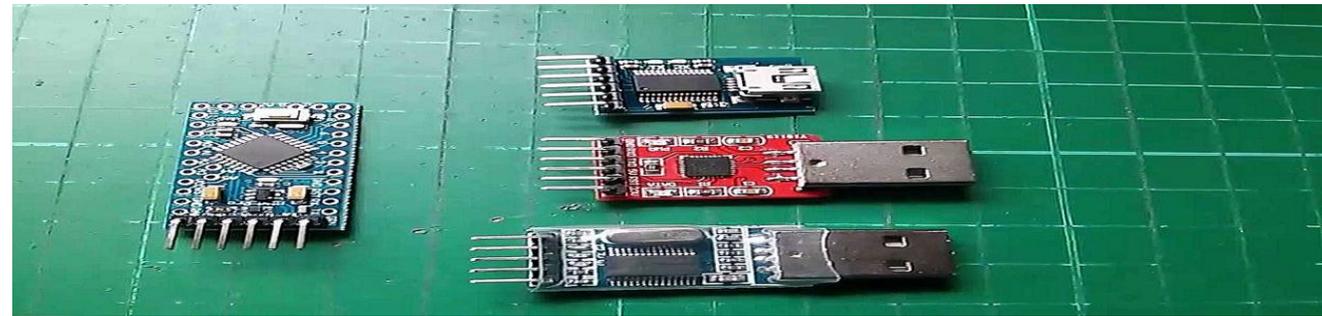
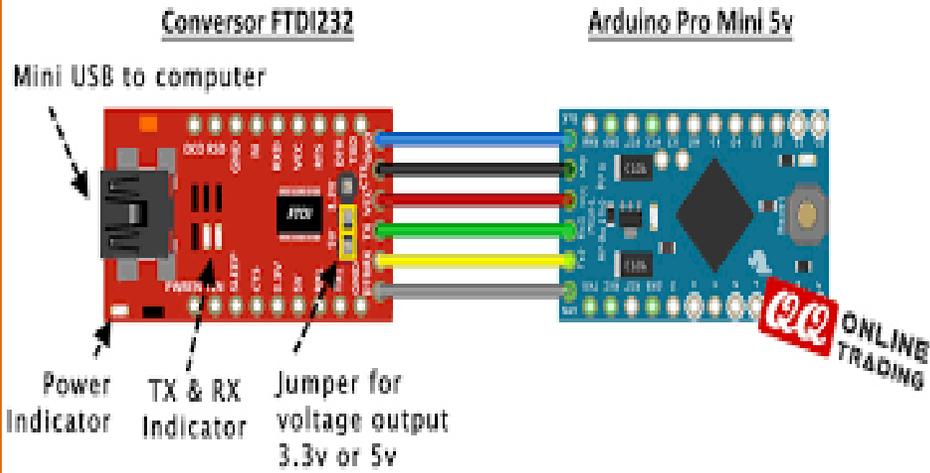


- يوجد اكثر من نوع من اردوينو برو ميني
- نوع يعمل على 3.3V وبسرعة 8MHz وتعمل بمحکم ATmega 328
- ونوع يعمل على 5V وبسرعة 16MHz وتعمل بمحکم ATmega 168

Name	Processor	Voltage	CPU Speed	Analog IN/OUT	Digital OUT/PWM
Arduino Mini	ATmega 328	5V - 9V	16 MHz	8	14/6
Arduino pro Mini	ATmega 168	3.3V	8 MHz	6	14/6
	ATmega 328	5V - 9V	16 MHz		

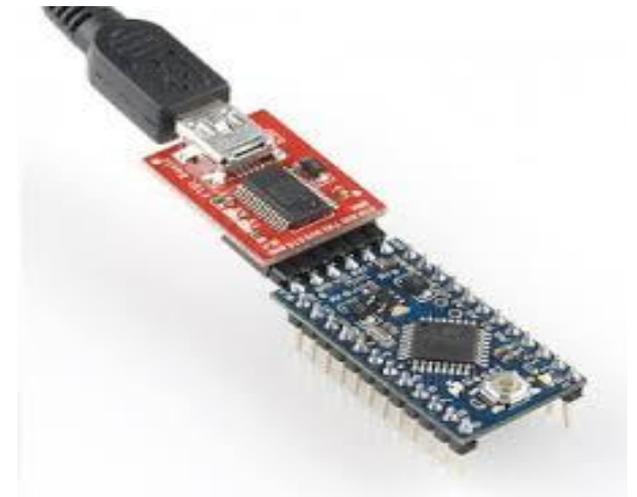
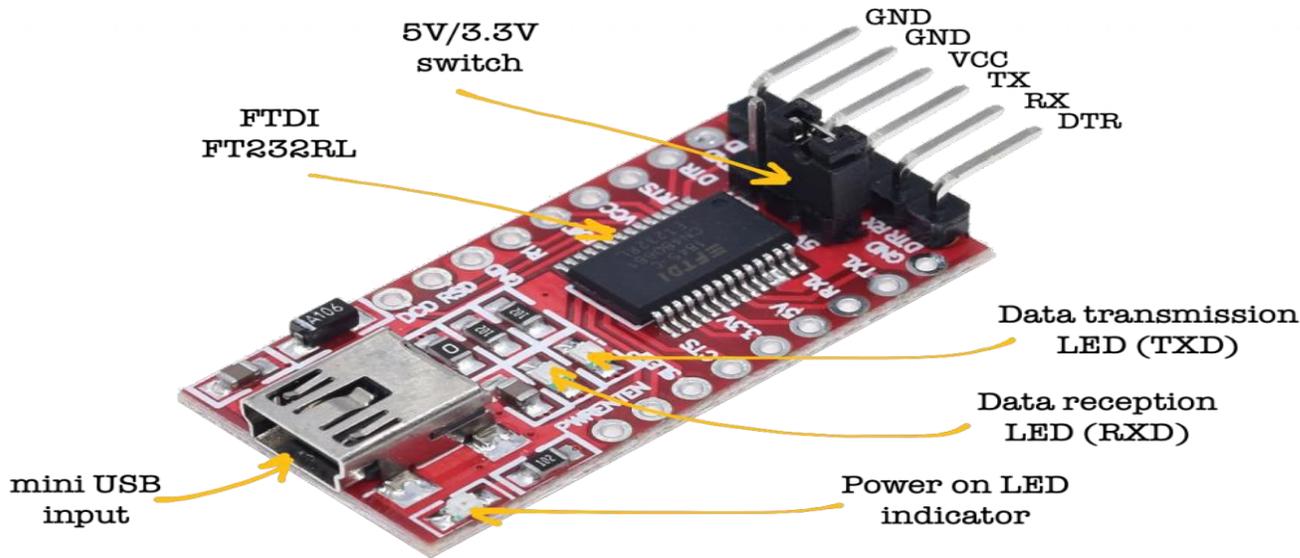
Arduino (Mini, ProMINI)

- لا تحتوي اردوينو برو ميني على وصلة USB والتي تعتبر مهمة لبرمجة البورد
- يستخدم محول USB التسلسلي من اللوحة الى TTL converter لتحميل التعليمات الى الاردوينو



Arduino (Mini, ProMINI)

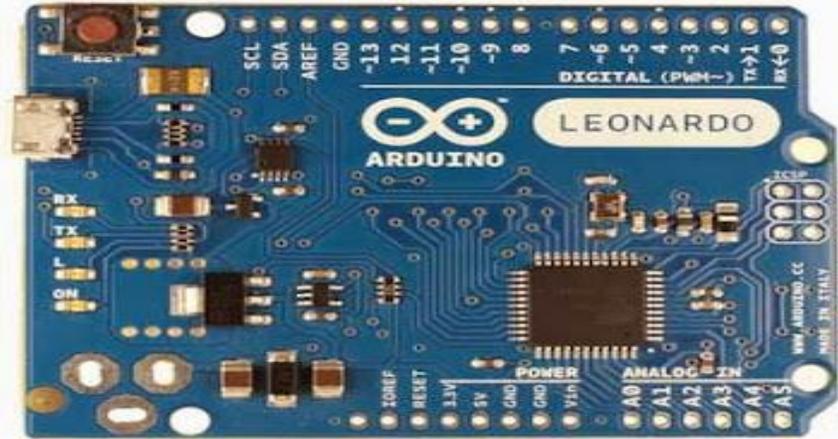
- لا تحتوي اردوينو برو ميني على وصلة USB والتي تعتبر مهمة لبرمجة البورد
- يستخدم محول USB التسلسلي من اللوحة الى TTL converter لتحميل التعليمات الى الاردوينو



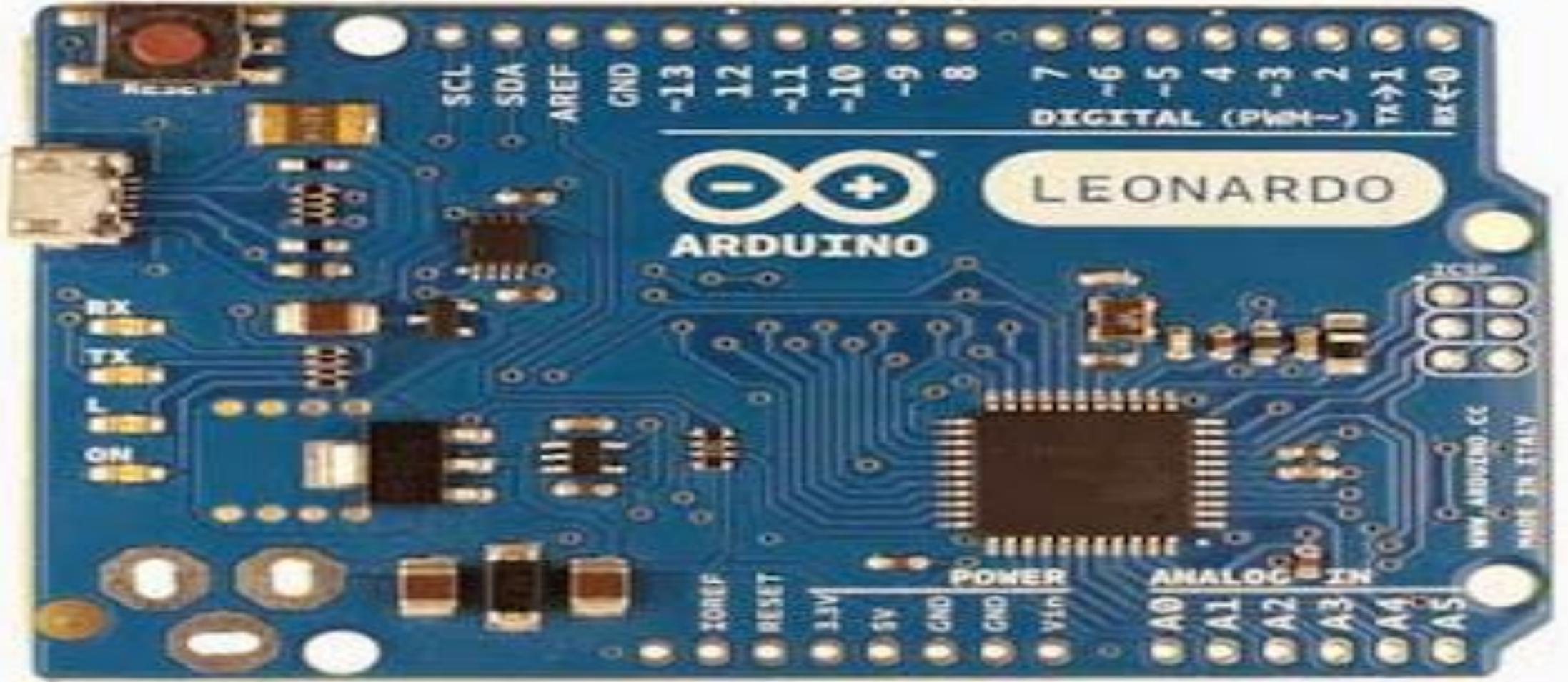
Name	Processor	Voltage	FTDI-TTL
ARDUINO PRO Mini	ATmega 168	3.3V	FTDI TTL-232R- 3.3V USB SparkFun FTDI Basic Breakout Board (3.3V)
	ATmega 328	5V	FTDI TTL-232R USB SparkFun FTDI Basic Breakout Board (5V)

5. Arduino Leonardo

- اردوينو ليوناردو , احد لوحات الاردوينو , وهي شبيها نوعا ما ب اردوينو اونو Arduino UNO وتحتوي على متحكم اصغري ATmega32u4
- تمتلك ميزة فريدة وهي احتوائها على منفذ دخلي "Built-in USB Communication" المدمج بالمتحكمة , هذه الميزة تسمح للوحة بمجرد توصيلها على جهازك ان تظهر كلوحة مفاتيح وماوس.
- هذه الميزة تجعلها مناسبة لبناء تطبيقات يمكنك من التحكم في حاسوبك الشخصي من خلال (الماوس ولوحة المفاتيح و Serial Interface).
- تحتوي على 20 منفذ (مداخل ومخارج) رقمي , Digital, يمكن استعمال 7 منفذ منها قناة الاتصال تضمين عرض النبضة Pulse Width Modulation (PWM) بالاضافة الى 12 منفذ تناظري Analogue I/O.
- تحتوي ايضا على اعادة التشغيل Reset , ومنفذ لتوصيل طاقة خارجي ومنافذ (ICSP HEADER) ومنفذ لوصلة ال USB المصغرة (Micro USB).

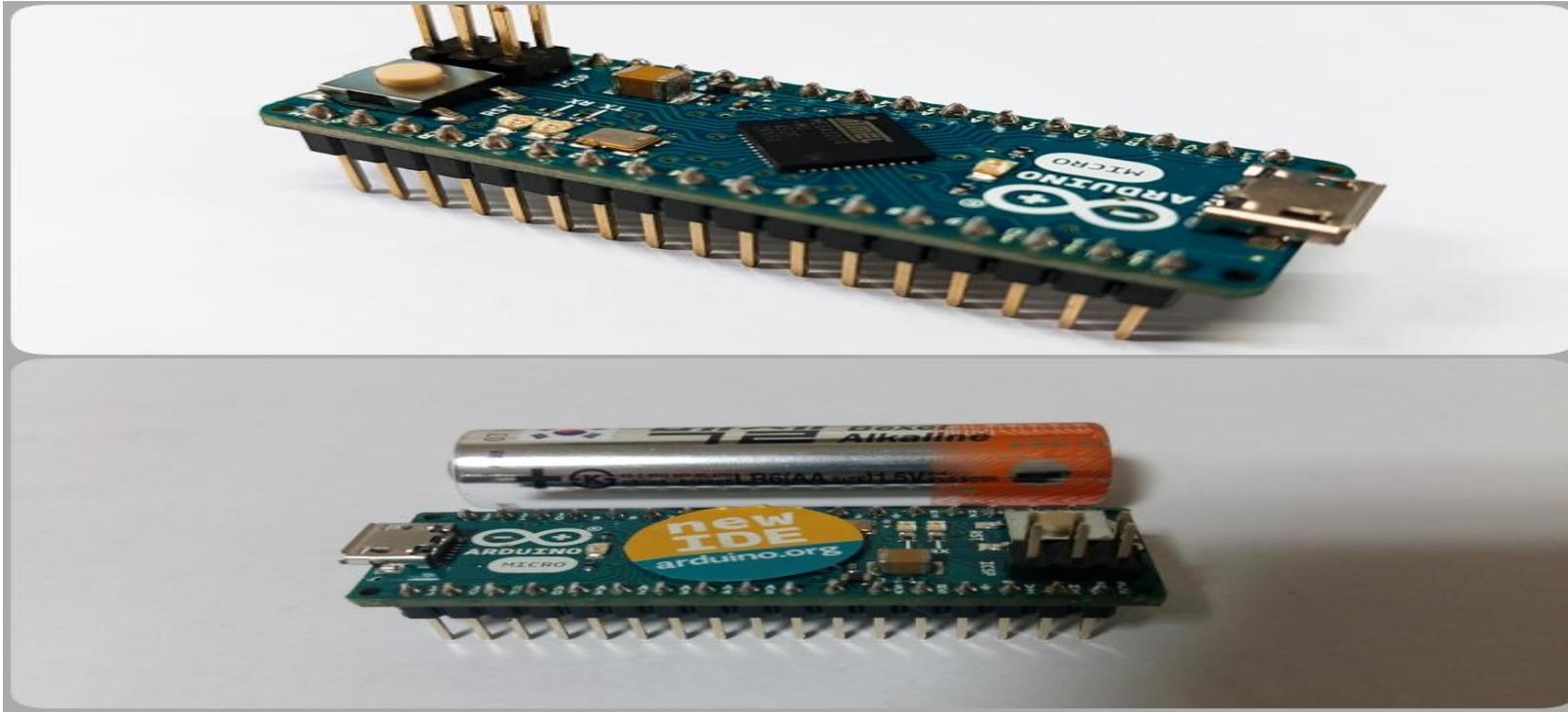


Arduino Leonardo



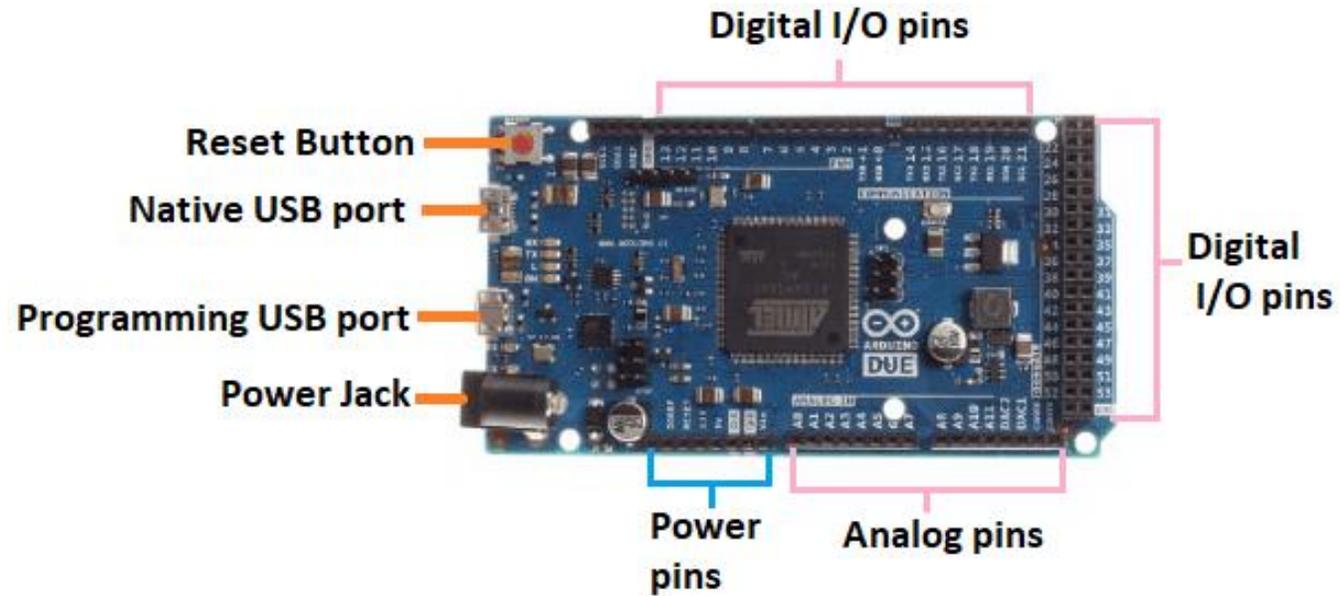
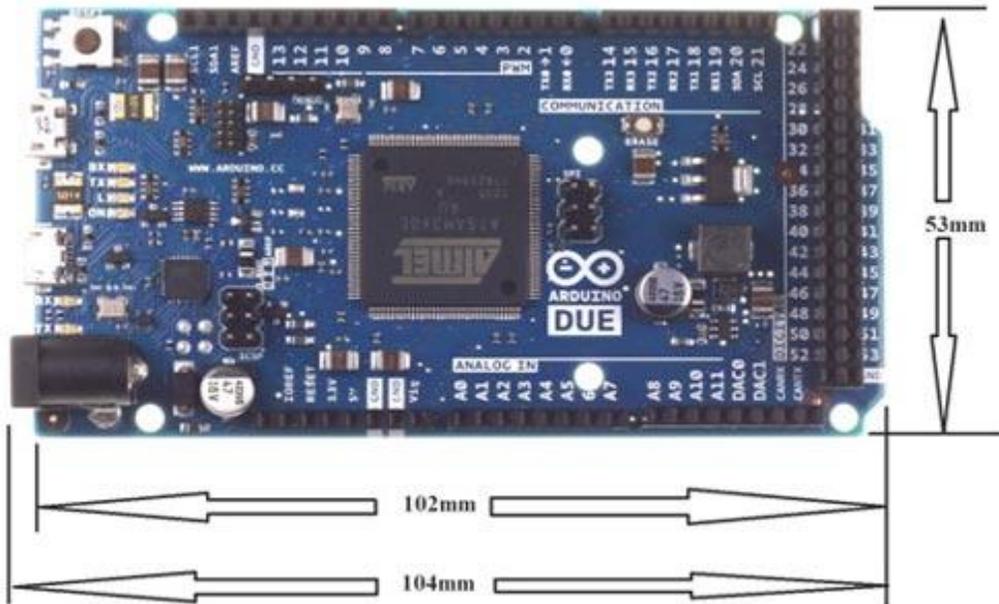
6. Arduino Micro

- اردوينو مايكرو, وهي نموذج مصغر ل اردوينو **ليوناردو** , فهما يستخدمان نفس المتحكم الاصغري "ATmega32u4"
- تحتوي لوحة اردوينو مايكرو على منفذ USB المصغرة (Micro USB) وايضا على منفذ لتوصيل الطاقة , ومنافذ قابلة للتوصيل تسمح للمستخدم باستخدام برمجة بلتسلسل (ICSP HEADER) وايضا Restart button
- تحتوي ايضا اردوينو مايكرو على نفس عدد المنافذ التي توجد في اردوينو ليوناردو.
- تحتوي لوحة الاردوينو Micro على 20 منفذ (مداخل ومخارج) رقمي Digital ممكن استعمال 7 منفذ منها لقناة الاتصال تضمين عرض النبضة PWM بالاضافة الى 12 منفذ تناظريا Analogue I/O ومتذبذب كرسالي يعمل عند 16MHz

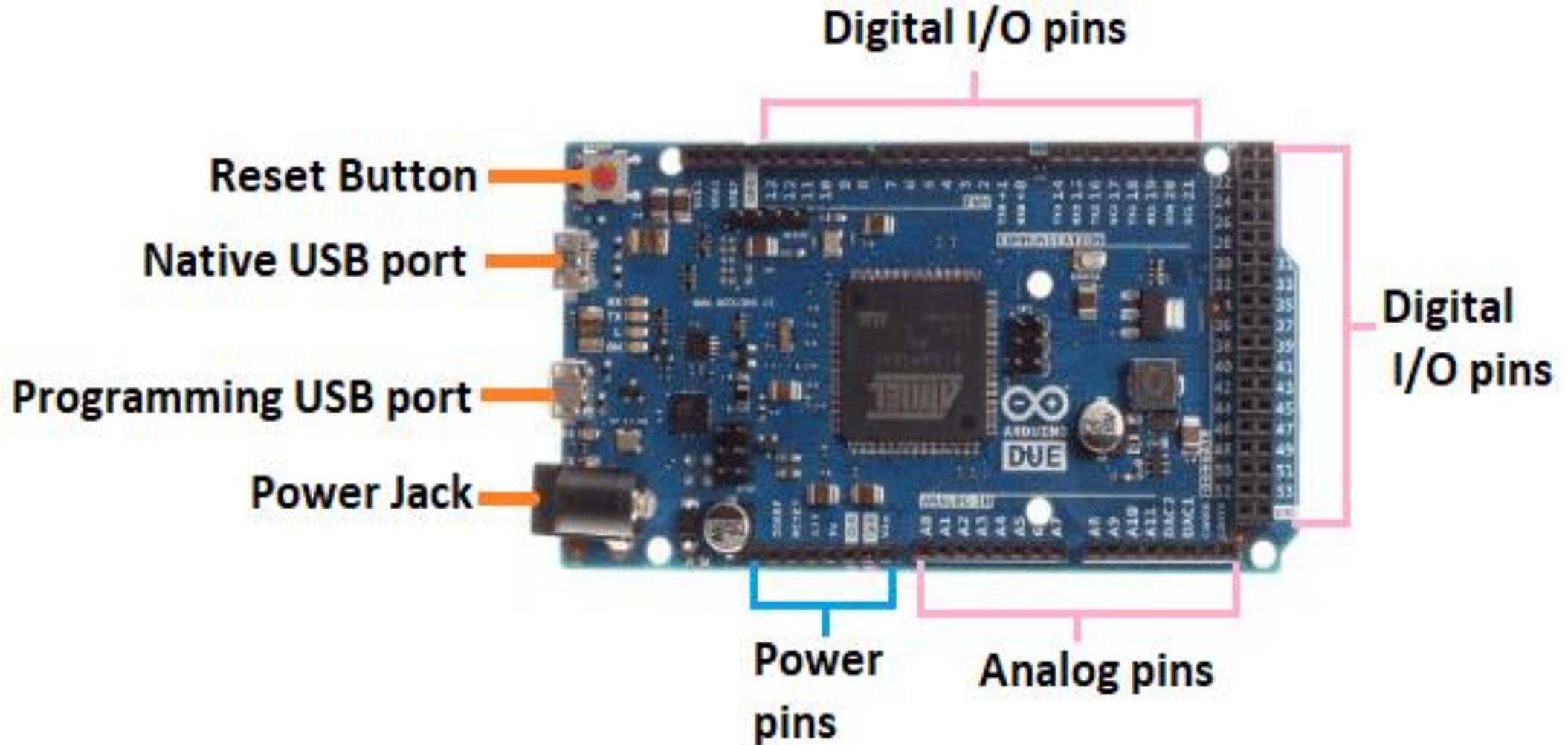


7. Arduino Due

- اردوينو ديو, وهي احد لوحات الاردوينو شبيها نوعا ما بلوحة اردوينو ميغا Arduino Mega, حيث هو من اول انواع الاردوينو التي تستخدم متحكم اصغري "AT91SAM3X8E Atmel SAM3X8E ARM Cortex-M3" الذي ينتمي لعائلة 32Bit
- يتميز بقدرات **تخزينية اكبر (512kb)** وقدرات اكبر واسرع في معالجة البيانات والمعادلات الحسابية بسرعة فائقة مع سرعة معالج تصل الى 84MHz
- تختلف اردوينو ديو عن بقية انواع الاردوينو بانها تعمل على **3.3V** بينما معظم انواع الاردوينو تعمل على **5V** وهذا قد يؤثر على قابلية اردوينو ديو على الارتباط مع بعض انواع الاغطية (shields) وذلك لان معظم انواع الاغطية المتوفرة تعمل على **5V** بينما اردوينو ديو يعمل بجهد **3.3V** فقط.
- تحتوي لوحة اردوينو مايكرو على منفذين USB وايضا على منافذ ورؤس اخرى مثل (DAC, JATC header) وايضا Restart button
- تحتوي لوحة الاردوينو Due على 54 منفذ (مداخل ومخارج) رقمي Digital 12 منفذ منها لقناة الاتصال تضمين عرض النبضة PWM بالاضافة الى 12 منفذ تناظريا Analogue I/O وتحتوي ايضا على 12 بت لتحويل الاشارة من التماثلية الى الرقمية وبلعكس.



Arduino Due



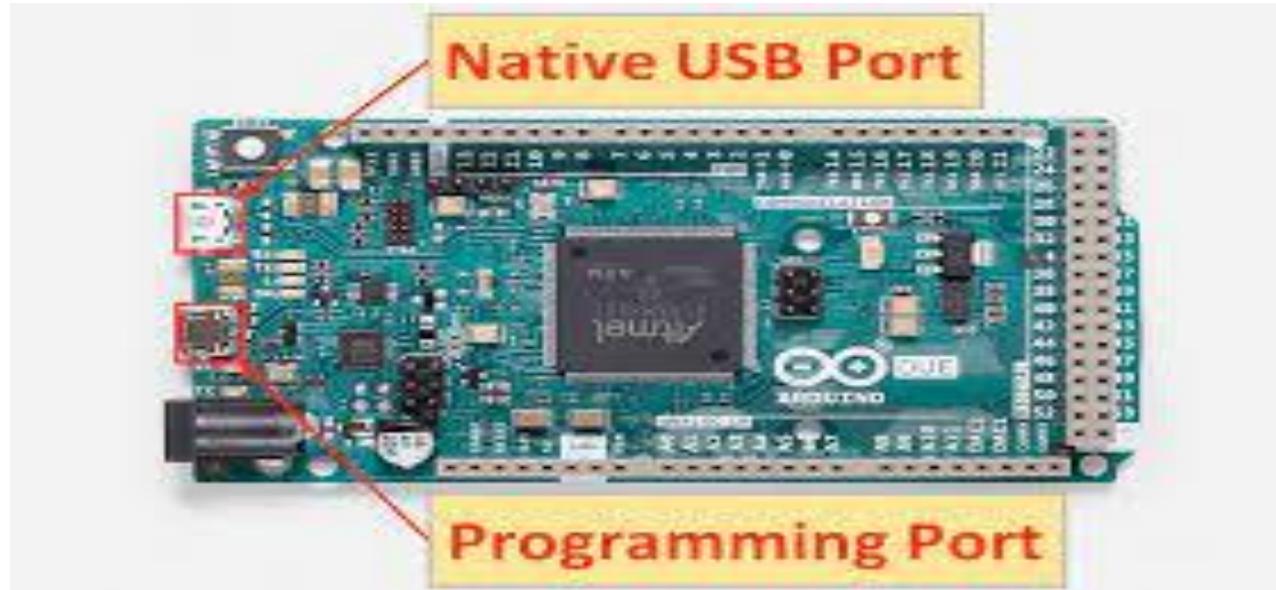
Arduino Due

□ 1- منفذ USB في اردوينو ديو

هناك مدخلين لبرمجة اردوينو ديو :

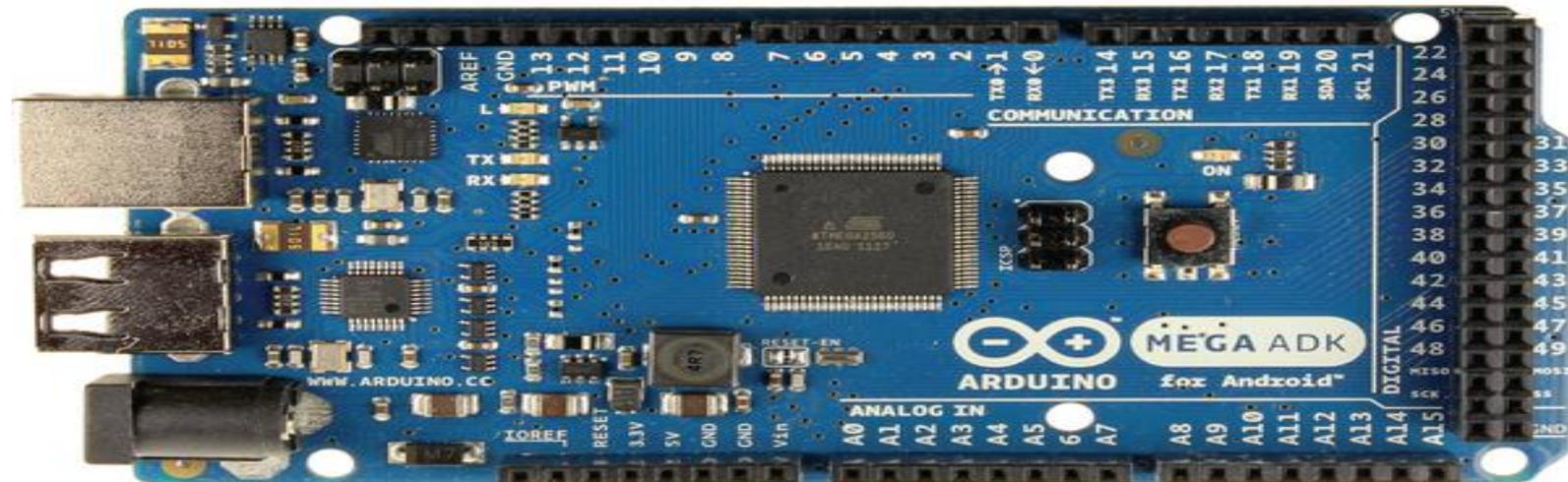
(1) Programming Port : يستخدم هذا المنفذ للبرمجة ب Hard Erease ويتصل بلمحكم Atmega 16U2 الذي يقوم بدور الوسيط بين الاردوينو والحاسوب. عند استخدام هذا المنفذ لا بد من الضغط المطول على زر المسح Erease و من ثم تحميل البرنامج.

(1) Native Port : وهو المستخدم للبرمجة ب Soft Erease ويتعامل عادة مع الاجهزة الطرفية كالموس

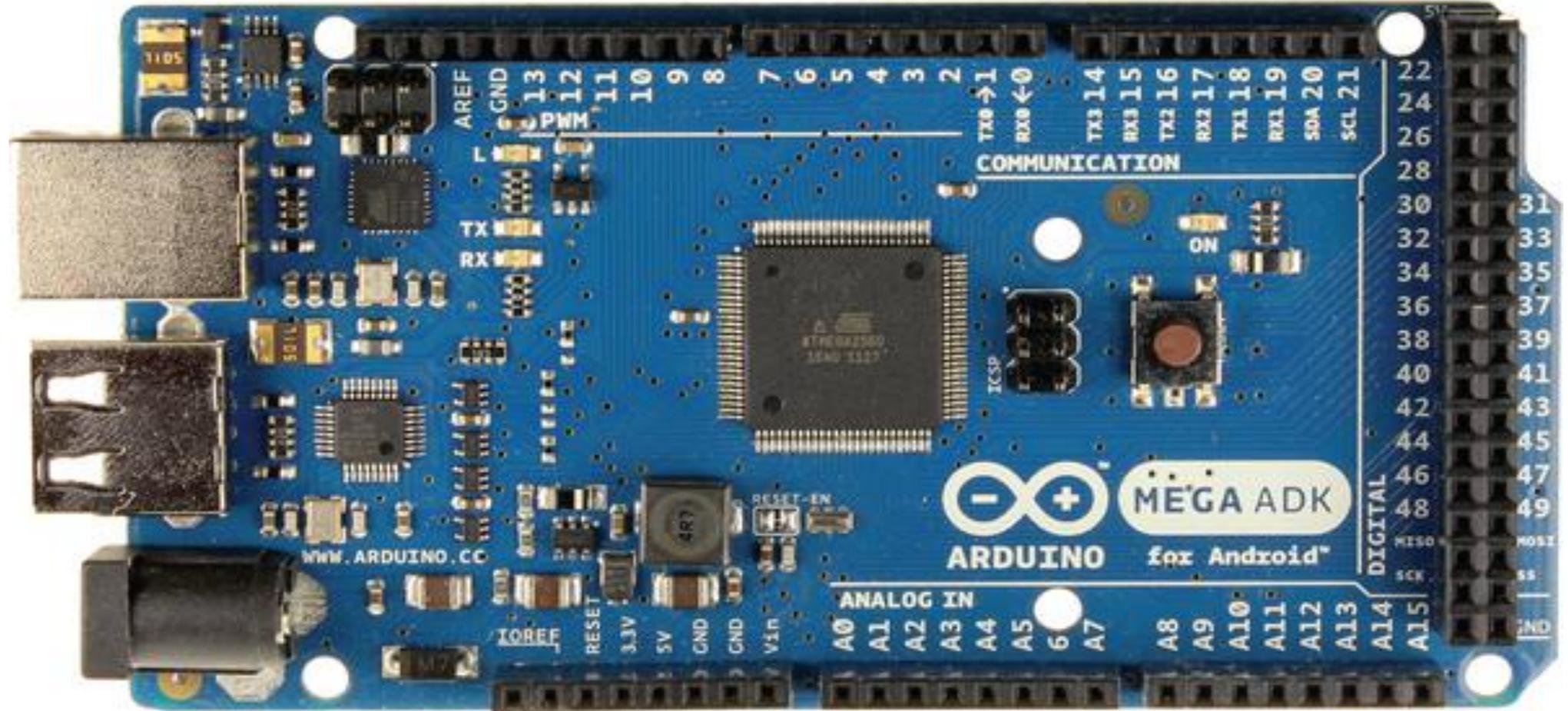


8. Arduino Mega ADK

- اردوينو ميغا اي دي ك, وهي احد اكبر الاحجام المتوفرة من انواع لوحات الاردوينو شبيها نوعا ما بلوحة اردوينو ميغا Arduino Mega وديو Due, لكنه مصمم خصيصا للعمل مع نظام Android
- تحتوي اردوينو ميغا اي دي ك, على العدد الاكبر من منافذ الادخال والايخارج الرقمية والتماثلية تعمل بمتحكم "ATMEGA2560" المثبتة على اللوحة.
- يتميز اردوينو ميغا اي دي ك بانها تحتوي على واجهة مستضيف لوصلة ال UBS للسماح للمستخدم بالربط بين لوحة الاردوينو وبين هاتفه النقال الذكي الداعم لنظام اندرويد Android.
- تحتوي لوحة Arduino Mega ADK على 54 منفذ (مداخل ومخارج) رقمي Digital , ويمكن استعمال 15 منفذ منها لقناة الاتصال تضمين عرض النبضة PWM بالاضافة الى 16 منفذ تناظريا Analogue I/O ومتذبذب كرسالي يعمل عند 16MHz
- تحتوي على منفذ USB الخاصة لنقل الطاقة وتحميل نصوص البرمجة من كمبيوتر المستخدم
- ومنافذ قابلة للتوصيل تسمح للمستخدم باستخدام برمجة بتسلسل (ICSP HEADER) ومنفذ اخر لتزويد اردوينو ميغا اي دي ك بطاقة خارجية منفصلة .



Arduino Mega ADK



9. Arduino LilyPad

LiPo Battery



اردينو ليلي باد, وهي احدى لوحات الاردوينو مستهدفه بشكل خاص للفنانين

هي عبارة عن بطاقة قابل للارتداء بتكنولوجيا المنسوجات الالكترونية (E-Textile Technology)

تم تصميم اردوينو ليلي باد بحيث يحتوي على منافذ متسعة للتوصل وخلفية مسطحة حتى يمكن حياكتها في الملابس بواسطة خيوط موصلة للكهرباء, فقد تم

تصميمها بشكل خاص لتناسب الملابس الالكترونية.

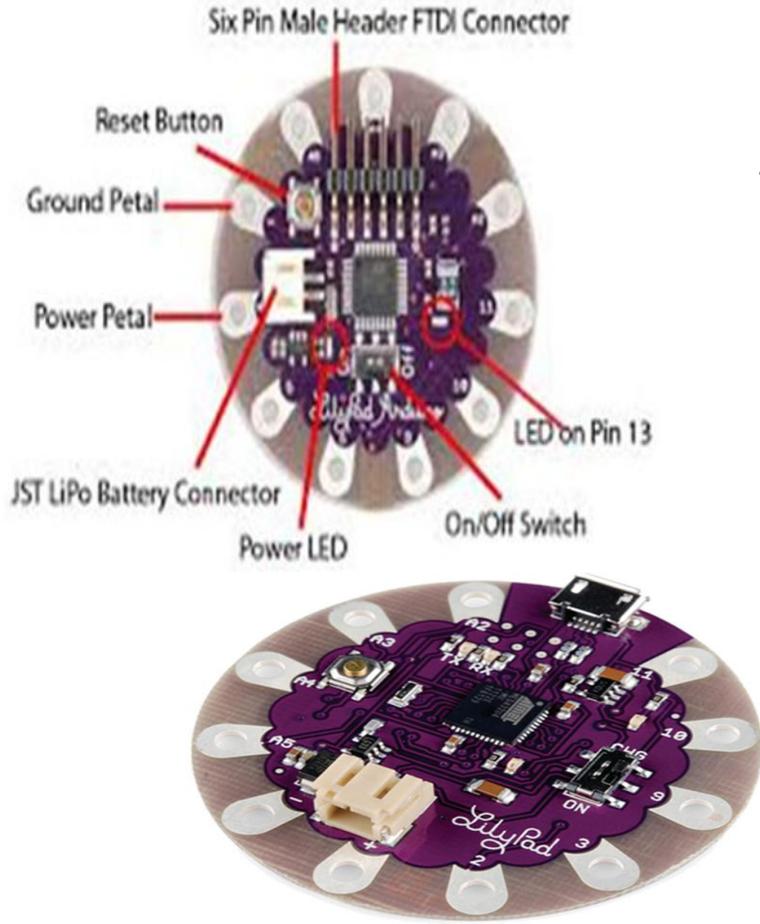
تاخذ لوحة اردوينو ليلي باد الشكل الدائري واذي يصل قطرها الى 5cm (2 in)

يمكن تشغيل الوحة اما م منفذ ال USB او بطارية lithium polymer battery (LiPo) 3.7V

عند توصيل كيبول ال USB من كومبيوتر والبطارية LiPo الى اردوينو ليلي باد, ستقوم بشحن البطارية

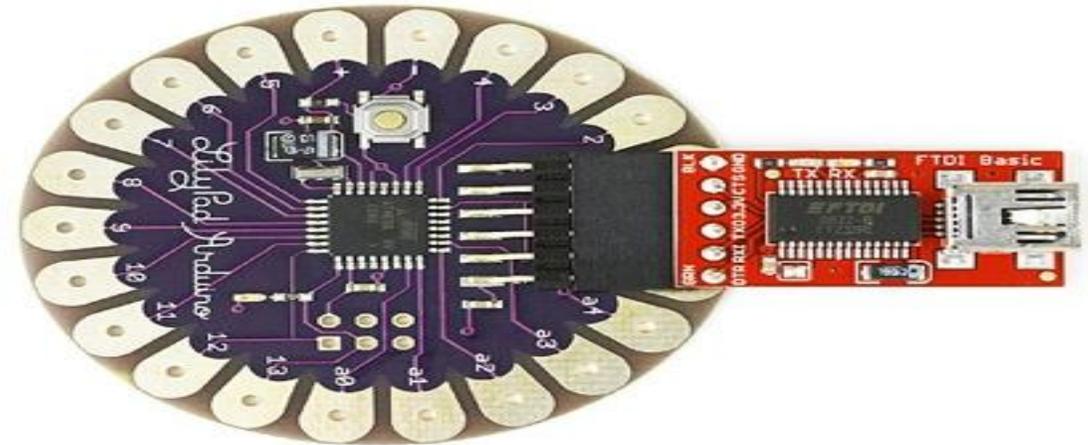
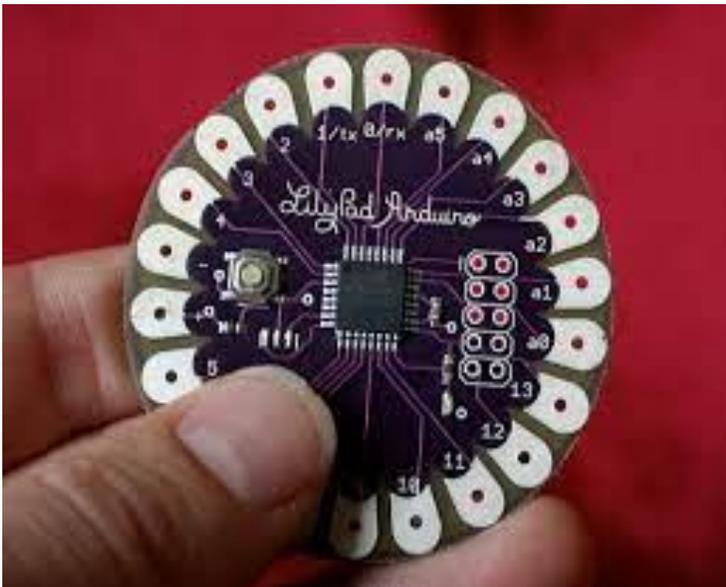
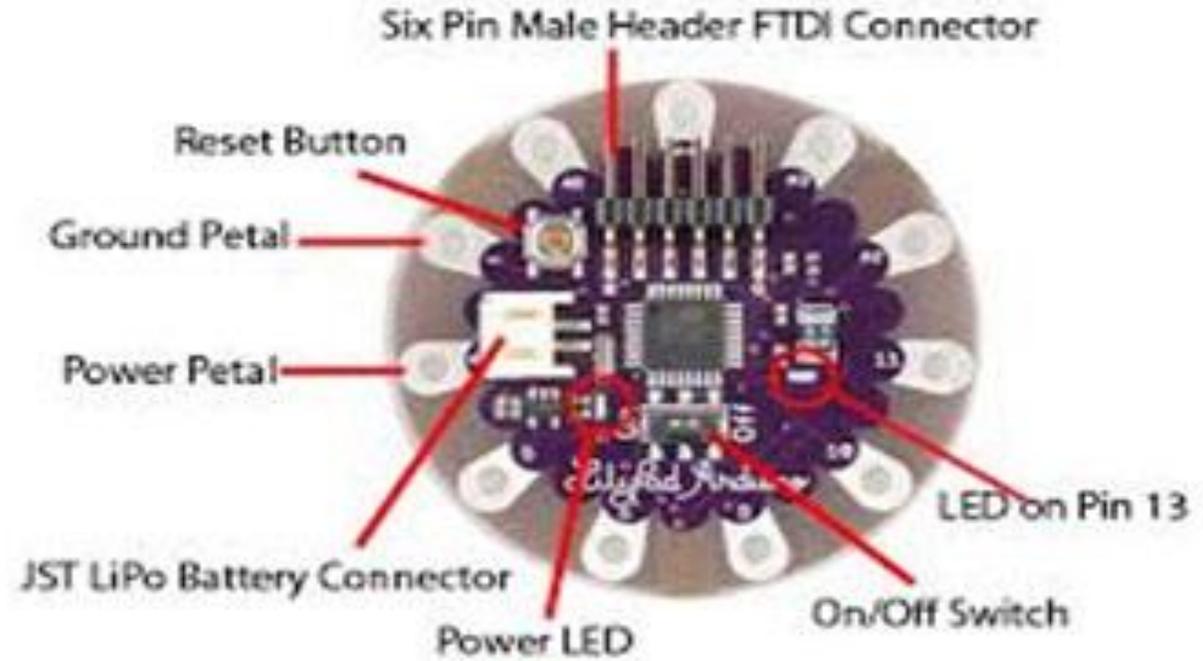
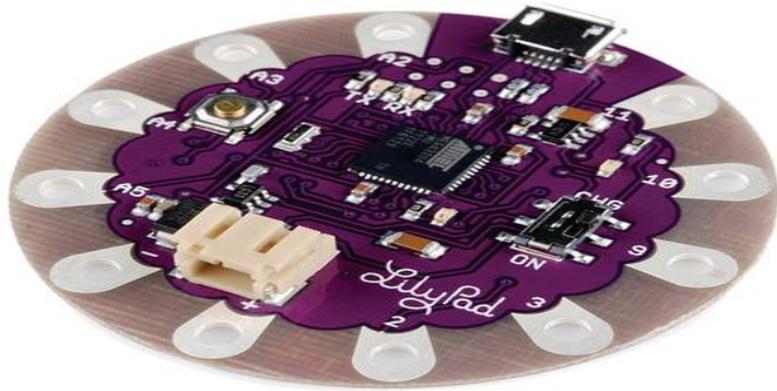
يتيح المفتاح الموجود على اردوينو ليلي باد تشغيل اللوحة او ايقاف تشغيلها

يكون برمجة الوحة باستخدام محول USB المخصصة لوصلة ال "FTDI"



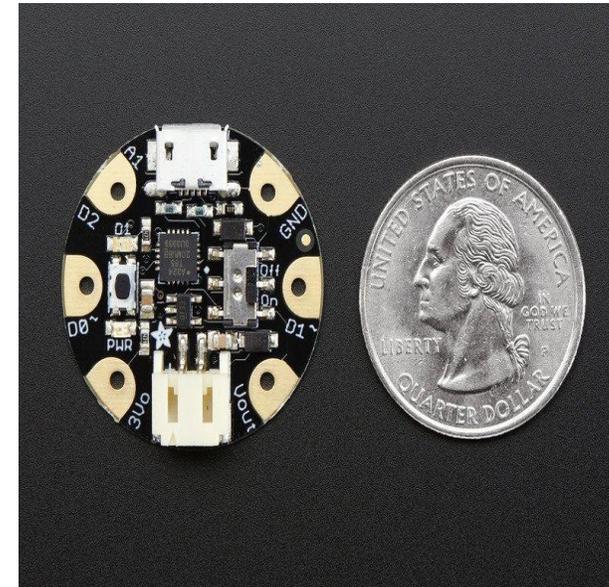
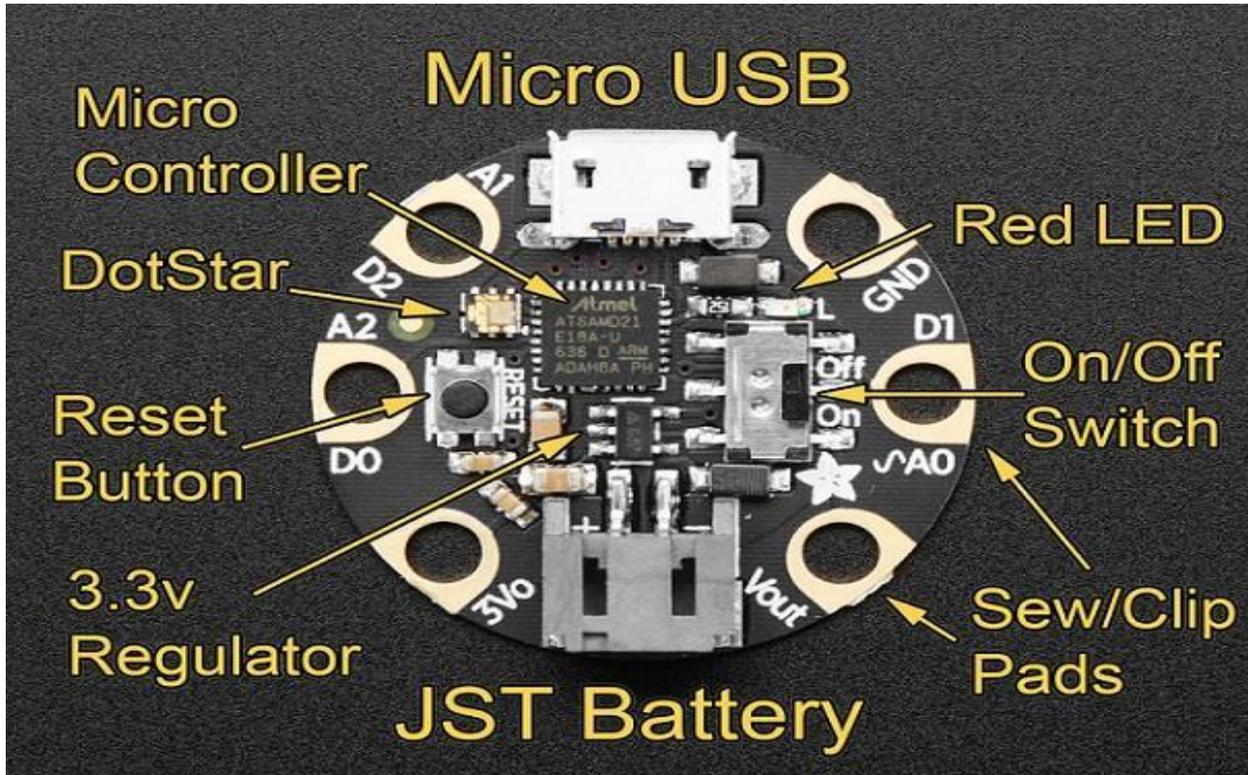
Name	Processor	Voltage	CPU Speed	Analog IN/OUT	Digital OUT/PWM
Arduino LilyPad USB	ATmega 32u4	3.3V – 3.7V	8 MHz	4	9 / 4
Arduino LilyPad	ATmega 168V	2.3V – 3.7V	8 MHz	6	14 / 6
	ATmega 328V				

Arduino LilyPad

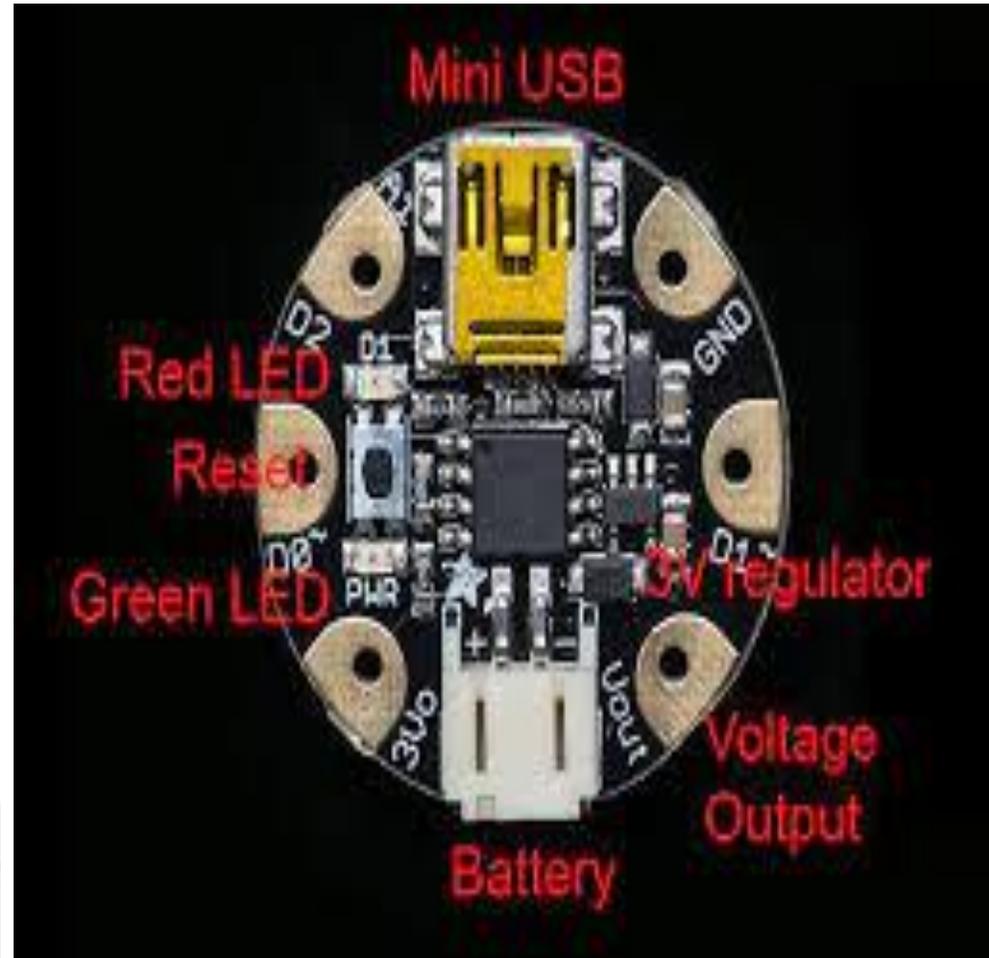


10. Arduino Gemma

- اردوينو Gemma, وهي احدى لوحات الاردوينو مشابهة جدا للوحة Arduino LilyPad
- هي عبارة عن بطاقة قابل للارتداء بتكنولوجيا المنسوجات الالكترونية (E-Textile Technology) تحتوي على كل مايلزم لدعم وحدة التحكم الدقيق.
- تم تصميمها بشكل خاص لتناسب الملابس الالكترونية حيث تاخذ الشكل الدائري
- تعمل اردوينو جيما بمتحكم "ATtiny85" المثبت على البورد
- تحتوي لوحة Arduino Gemma على 3 منفذ (مداخل ومخارج) رقمي Digital ,, 2 منفذ منها لتضمين عرض النبضة PWM بالاضافة الى منفذ واحد تناظريا Analogue I/O حيث تعمل على 8MHz
- تحتوي ايضا على JST لبطارية Li-Ion
- تحتوي ايضا على Restart button

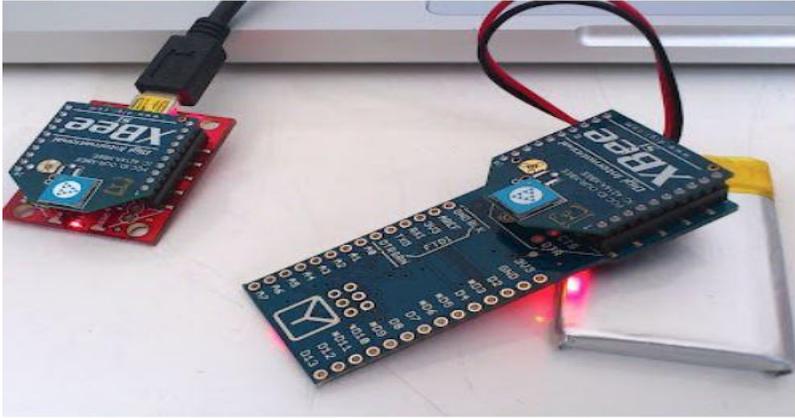


Arduino Gemma



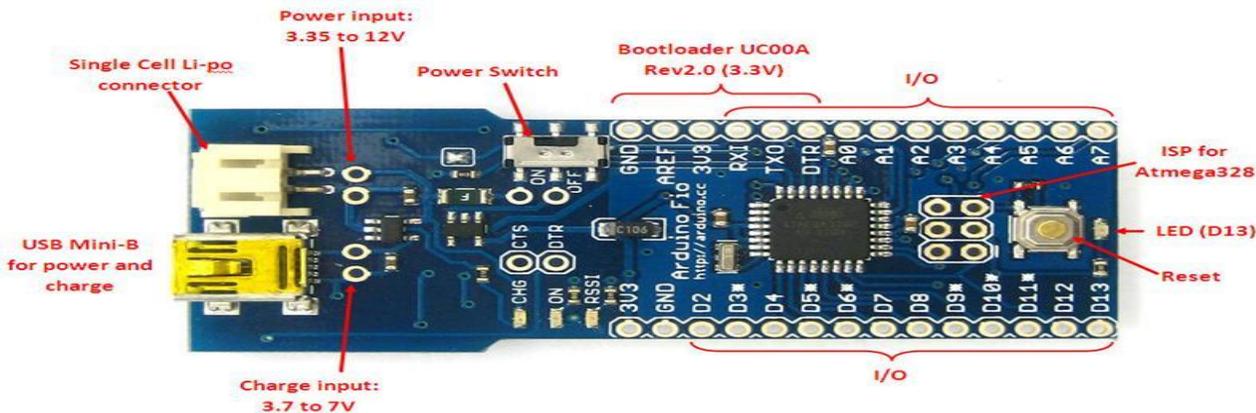
11. Arduino Fio

- اردوينو Fio, وهي احدى لوحات الاردوينو المعدة **والمخصصة للتطبيقات اللاسلكية**, فهي تحتوي على ميزة فريدة تسمح للمستخدم ببرمجتها الاسلكيا باستخدام (USB-To-Xbee Adaptor)

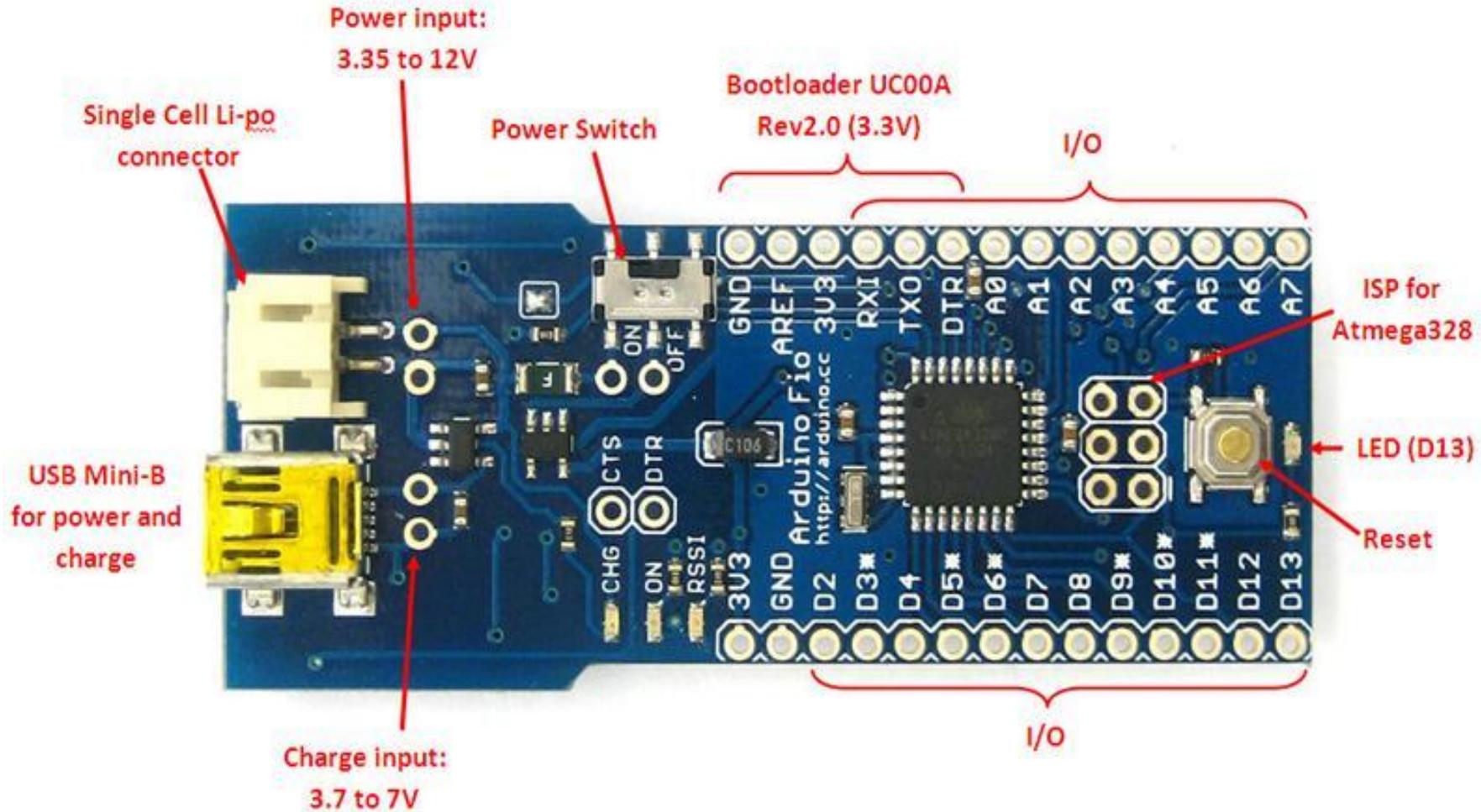


- هناك طريقتين لبرمجة اردوينو فيو بالطريقة المعتادة عن طريق وصلة ال USB :
(1) من خلال وصلة "FTDI".
(2) ان تستخدم اللوحة المخصصة من Sparkfun

- تحتوي اردوينو فيو على منفذ لتوصيل بطارية ليثوم 3.7V خارجية منفصلة
- تحتوي ايضا على Restart button وتعمل بمتحكم "ATmega328V" المثبتة على البورد
- تحتوي لوحة Arduino Fio على 14 منفذ (مداخل ومخارج) رقمي Digital ,, 6 منفذ منها تضمين عرض النبضة PWM بالاضافة الى 8 منفذ تناظريا Analogue I/O حيث تعمل على 8MHz
- تاتي اردوينو فيو بدون رؤوس مثبتة مسبقا, مما يسمح باستخدام انواع مختلفة من الموصلات او اللحام المباشر للاسلاك التوصل.



11. Arduino Fio



INTERNET OF THINGS (IoT)

END OF LECTURE 7A

Keep connected with the classroom

uefnzir

THANK YOU FOR YOUR ATTENTION