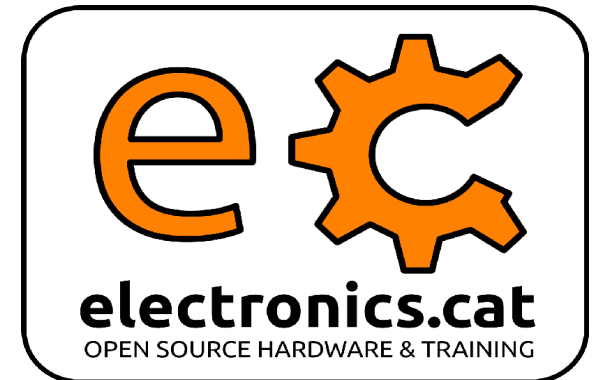
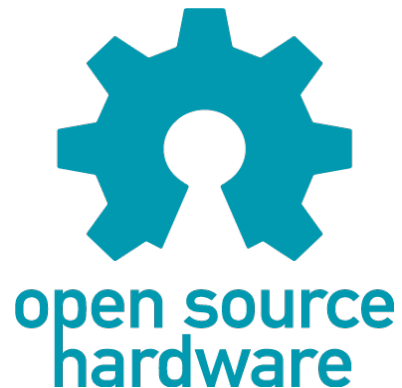


# Maquinari lliure amb Arduino Nano



***Jordi Binefa i Martínez***

Responsable d'R+D+i a



**20 / setembre / 2014**

Professor de cicles formatius a





# De què parlarem?

- Què és el maquinari lliure?
- Integració : Maquinari + programari
- Un cas d'èxit amb 8 bits : Arduino
- Plaques complementàries i biblioteques
- Inconvenients per a novells, ... i experts
- Més endreçat = Més productiu
- Argot
- Plaques amb sistema de bus lliure eCat
- Impacte social, cost i ètica
- Preguntes, suggeriments, debat ...



## Maquinari lliure amb Arduino Nano Què és el maquinari lliure ?

### **Definició de maquinari lliure :**

**És un maquinari en que el disseny està a disposició del públic per a que qualsevol ho pugui estudiar, modificar, distribuir, fabricar i vendre.**

open hardware

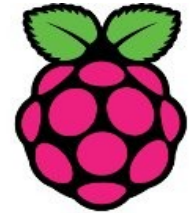
Font : <http://freedomdefined.org/OSHW>



# Maquinari lliure amb Arduino Nano

## Què és el maquinari lliure ?

### - Alguns fabricants de maquinari :



RaspberryPi

Maquinari lliure

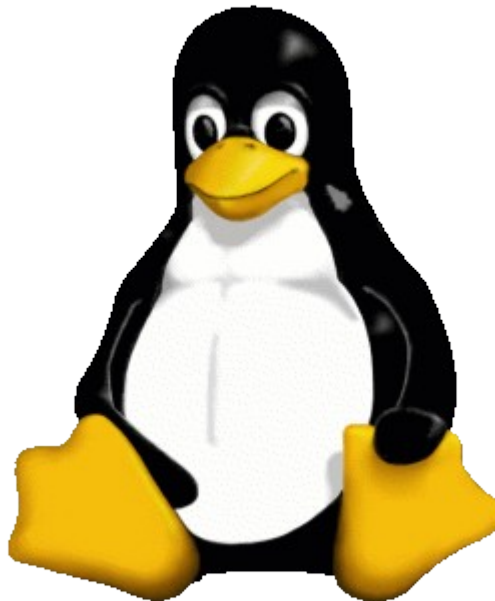
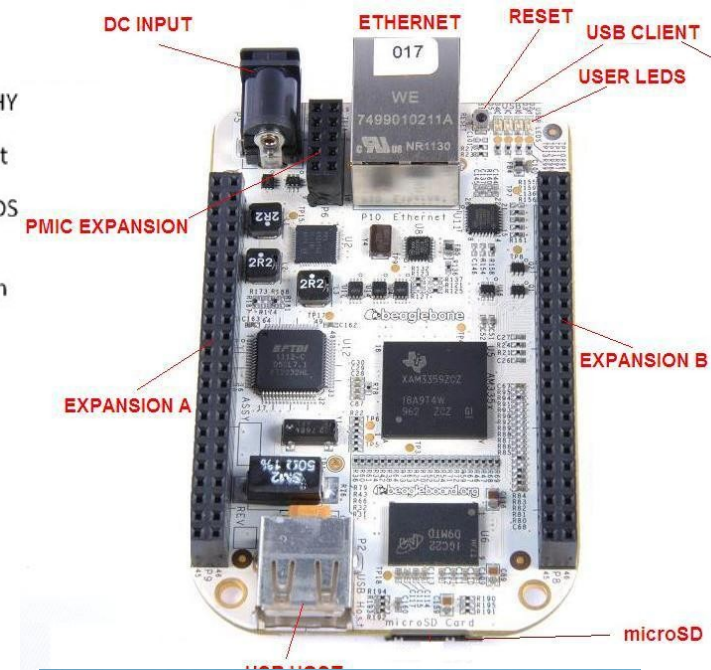
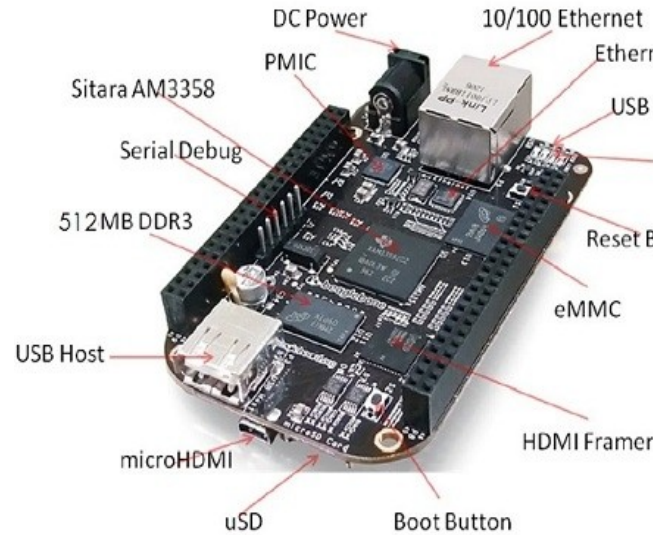
No és lliure

### - Alguns distribuïdors de maquinari :



# Maquinari lliure amb Arduino Nano

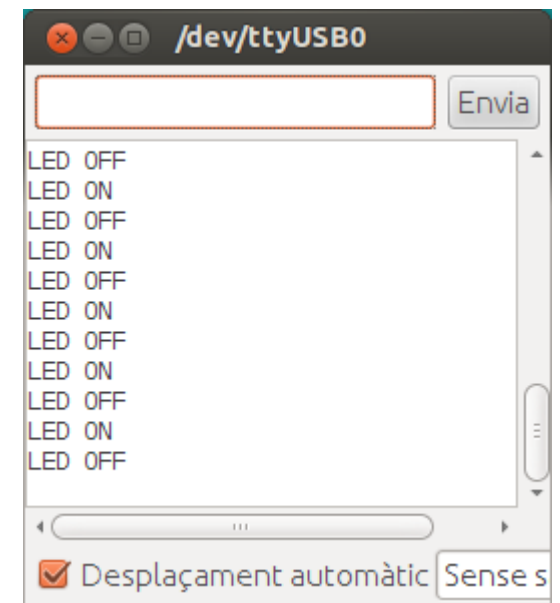
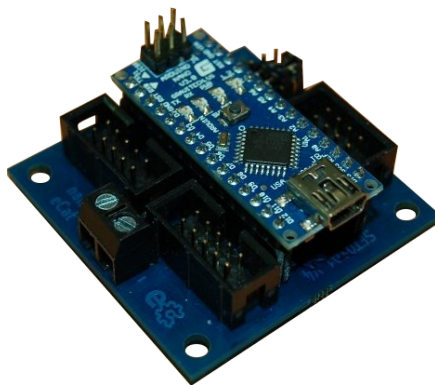
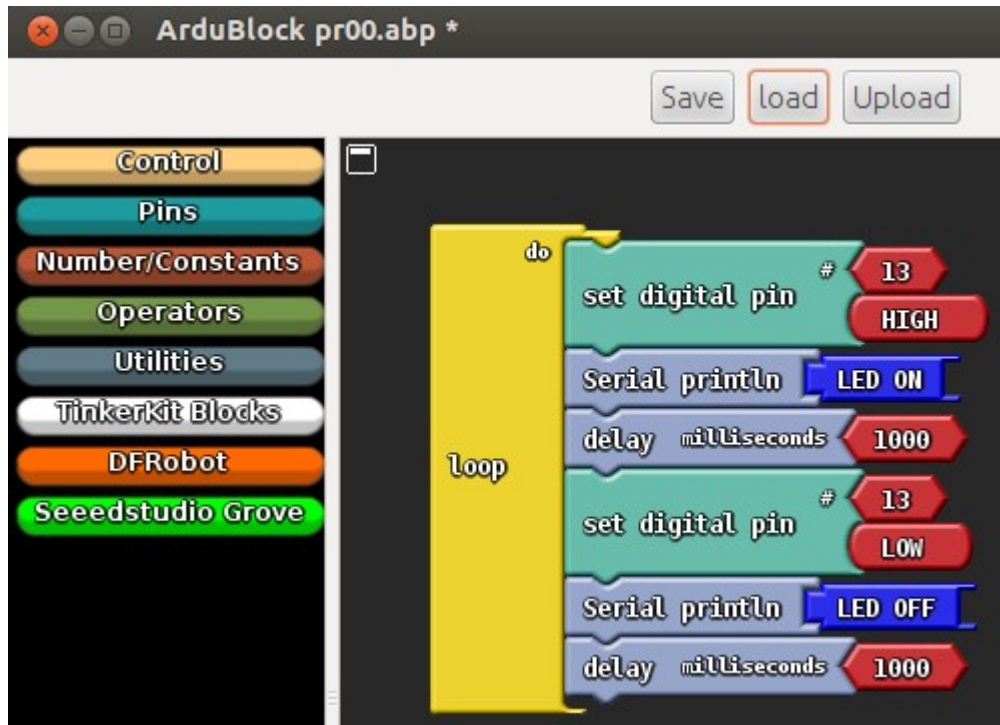
## Integració : Maquinari + programari





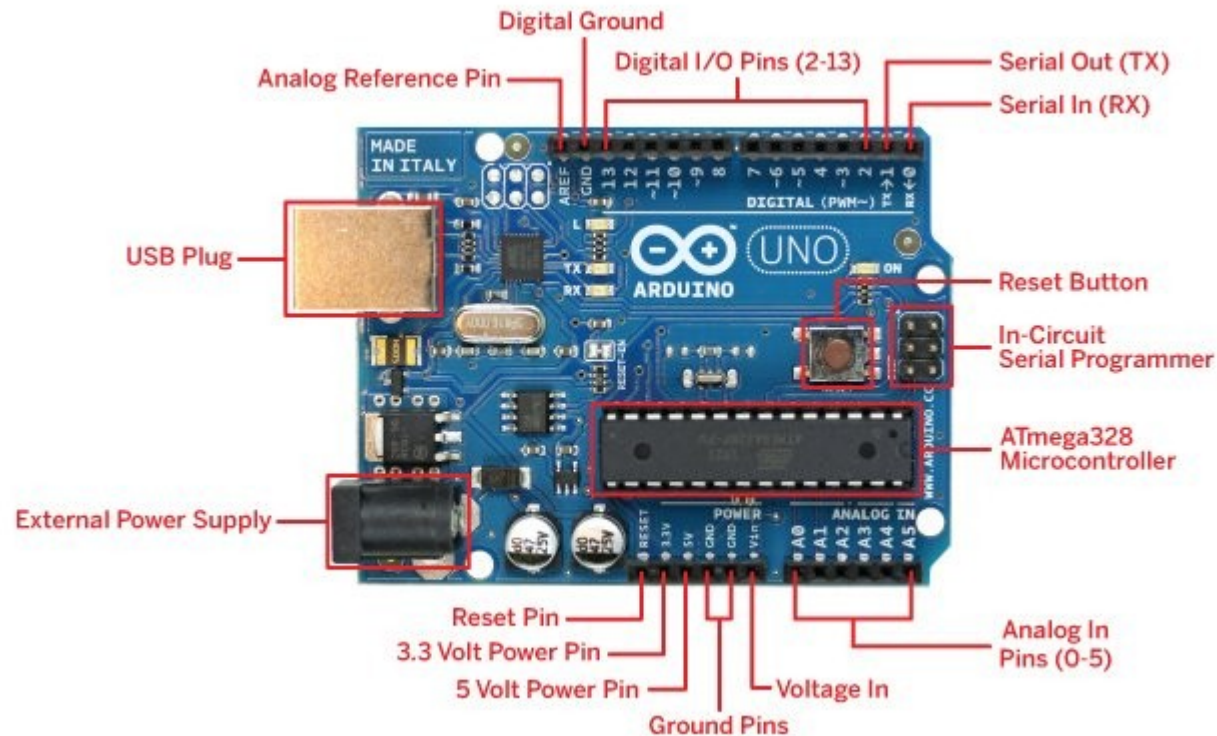
# Maquinari lliure amb Arduino Nano

## Integració : Maquinari + programari

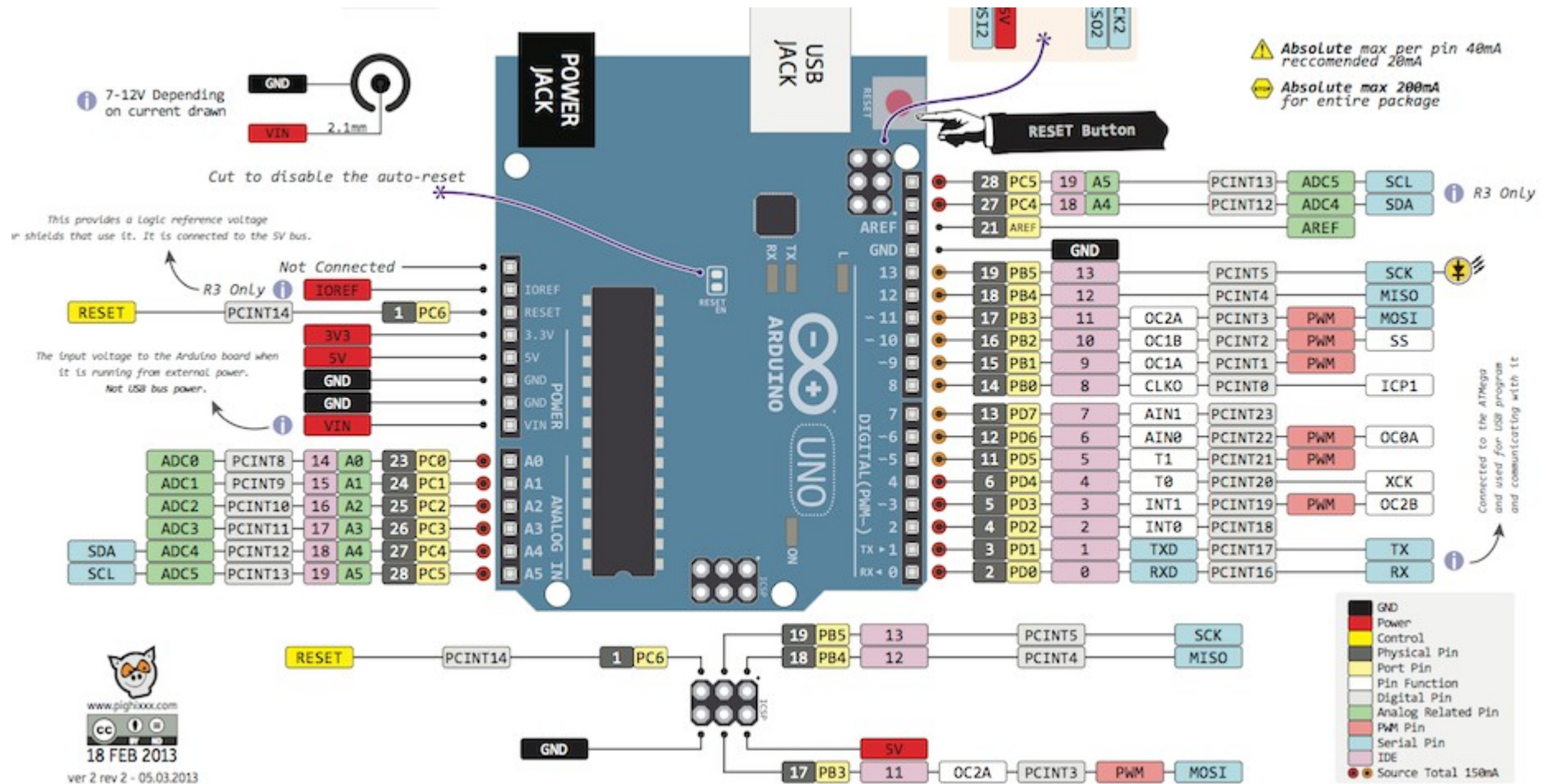


# Maquinari lliure amb Arduino Nano

## Un cas d'èxit amb 8 bits : Arduino

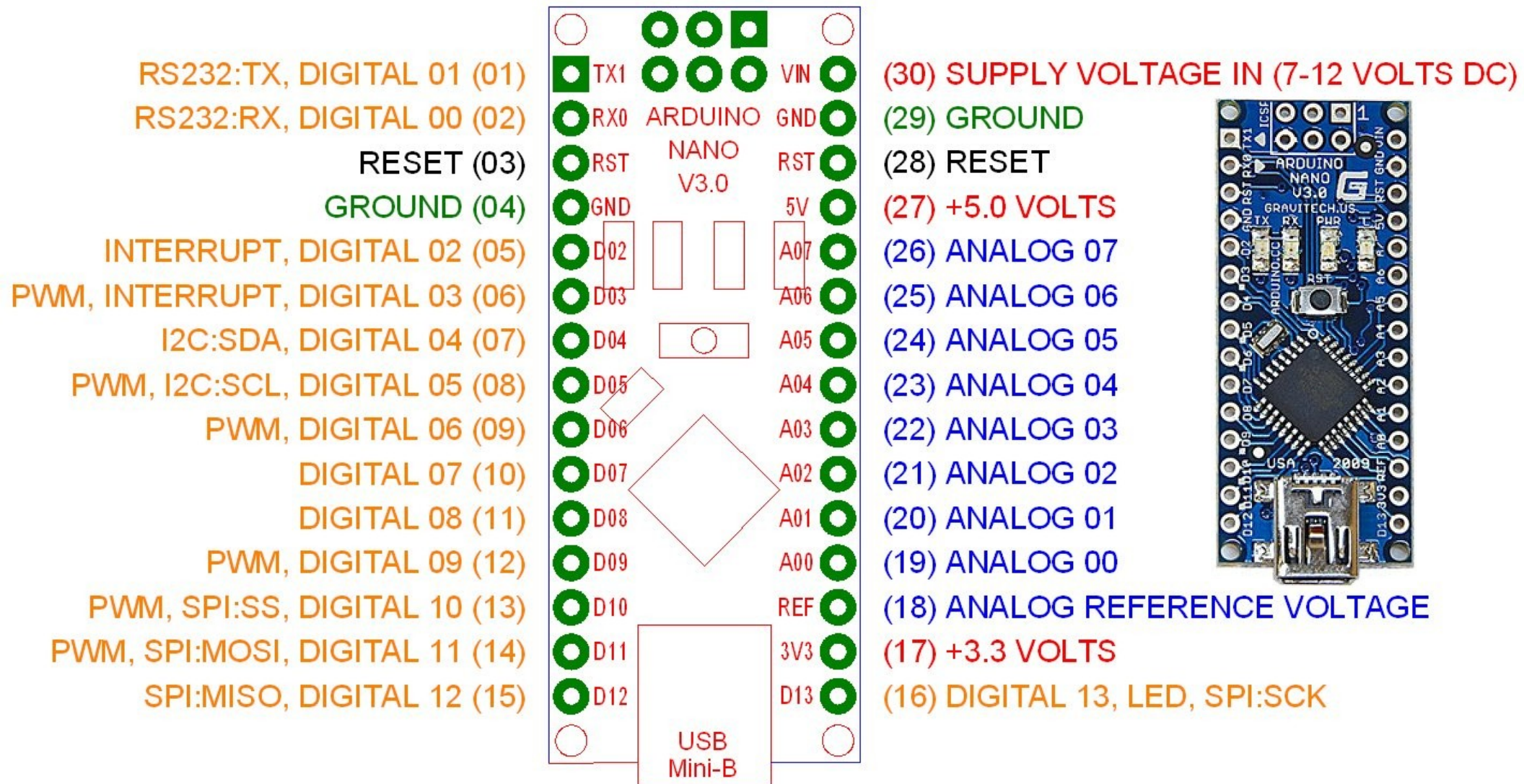






# Maquinari lliure amb Arduino Nano

## Un cas d'èxit amb 8 bits : Arduino



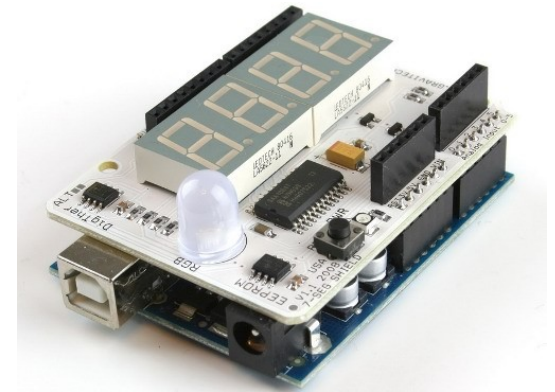
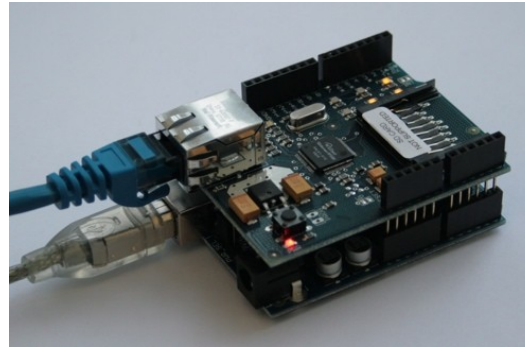
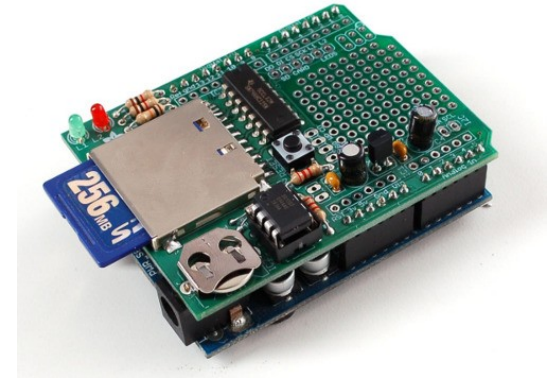
Distribució de pins de l'Arduino Nano





# Maquinari lliure amb Arduino Nano

## Plaques complementàries i biblioteques



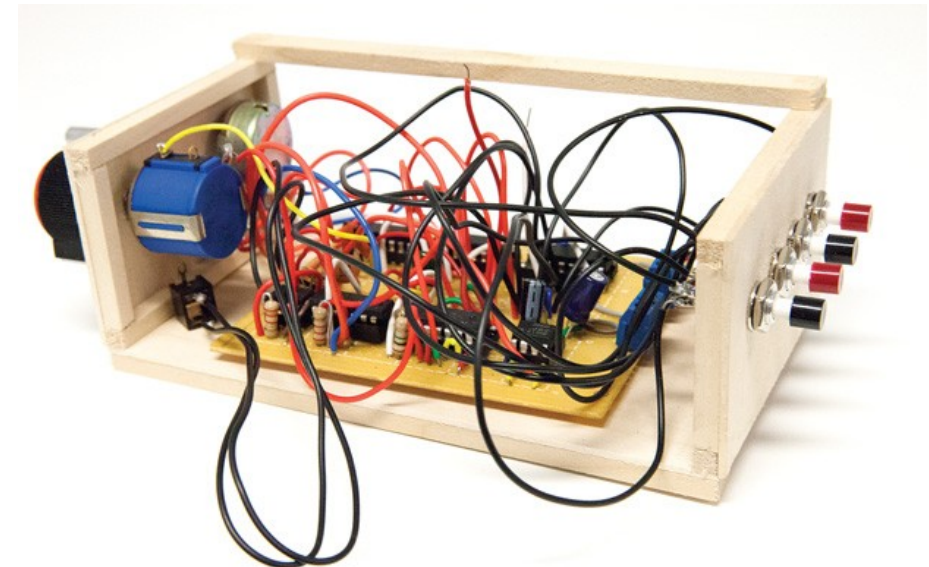
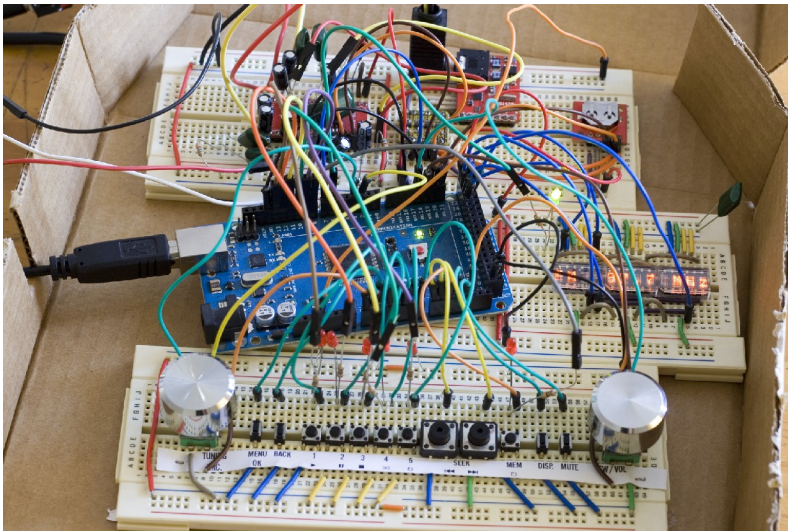
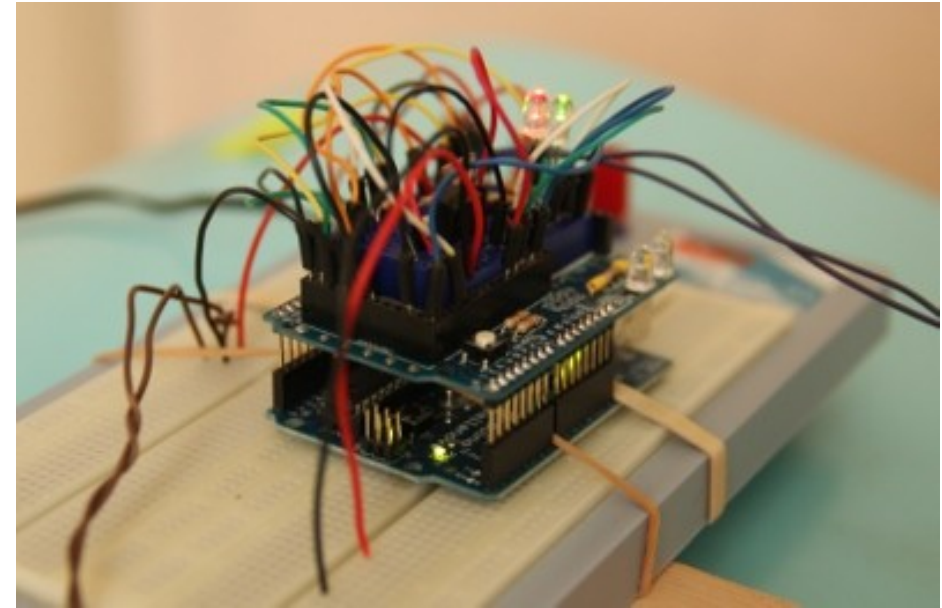
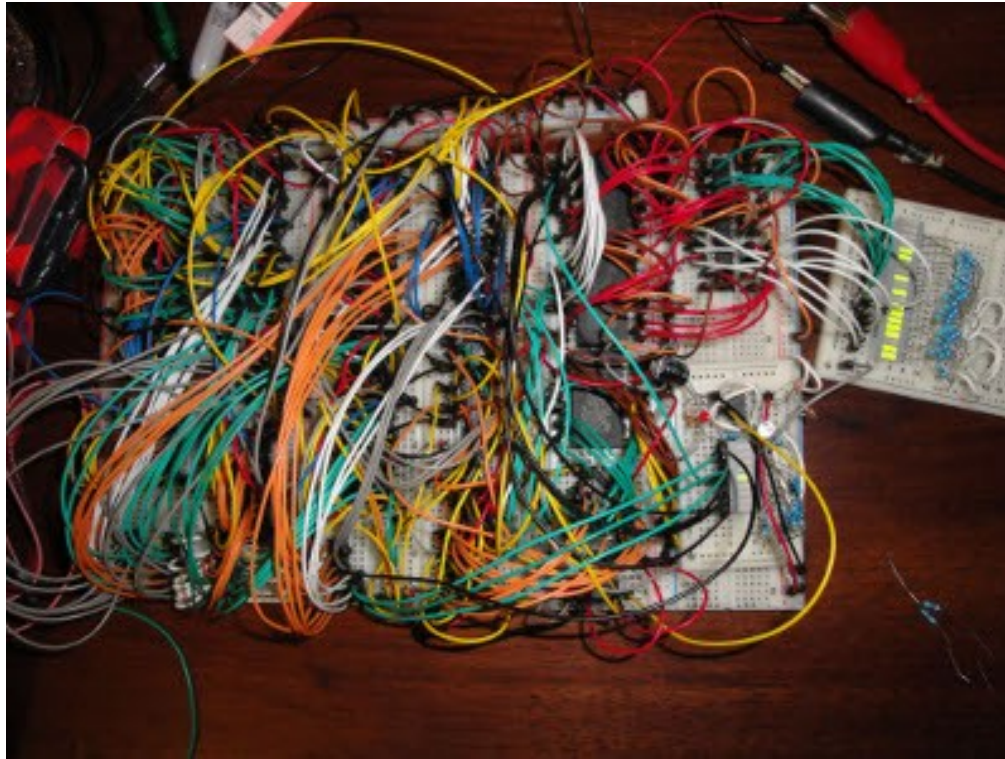
La majoria de plaques complementàries venen amb biblioteques i arxius de capçalera que acceleren el procés de funcionament.

<http://arduino.cc/en/pmwiki.php?n=Main/ArduinoShields>





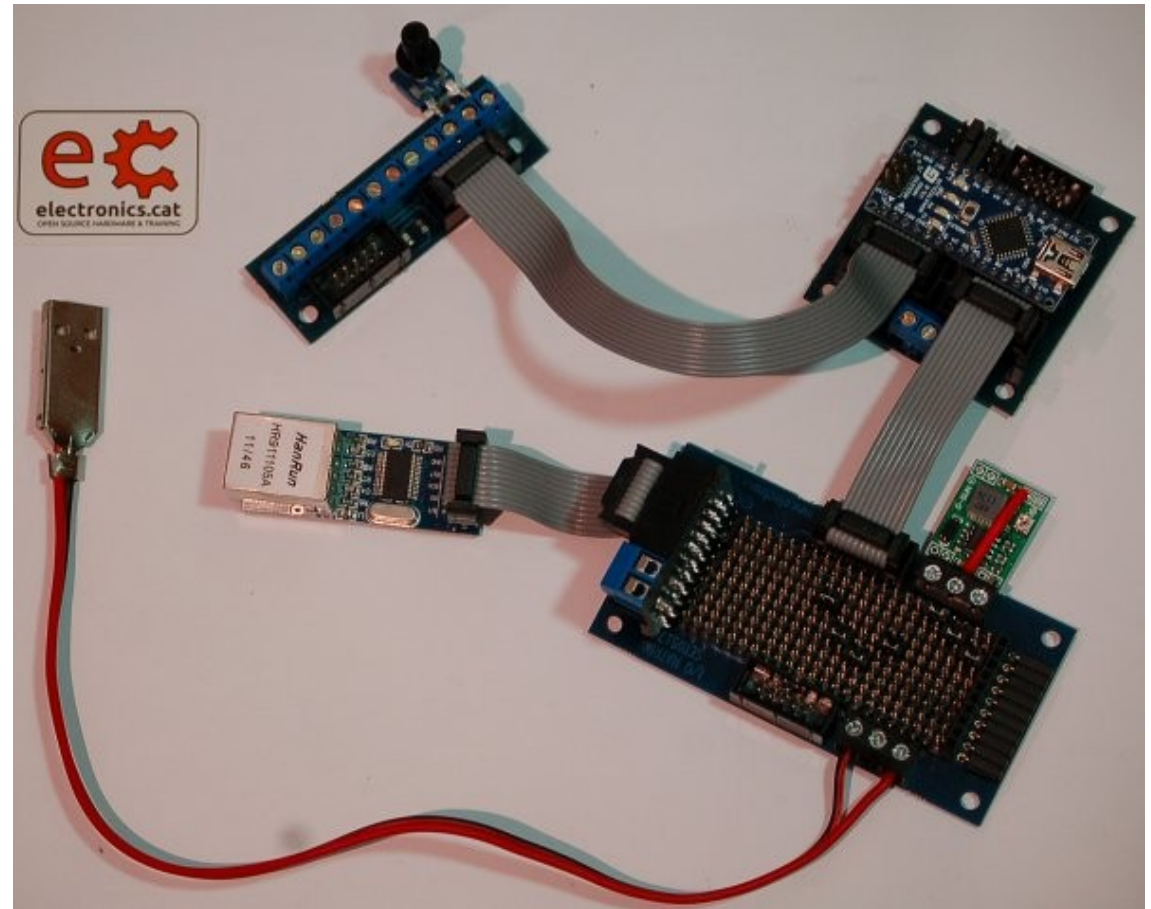
# Maquinari lliure amb Arduino Nano Inconvenients per a novells, ... i experts







# Maquinari lliure amb Arduino Nano Més endreçat = Més productiu

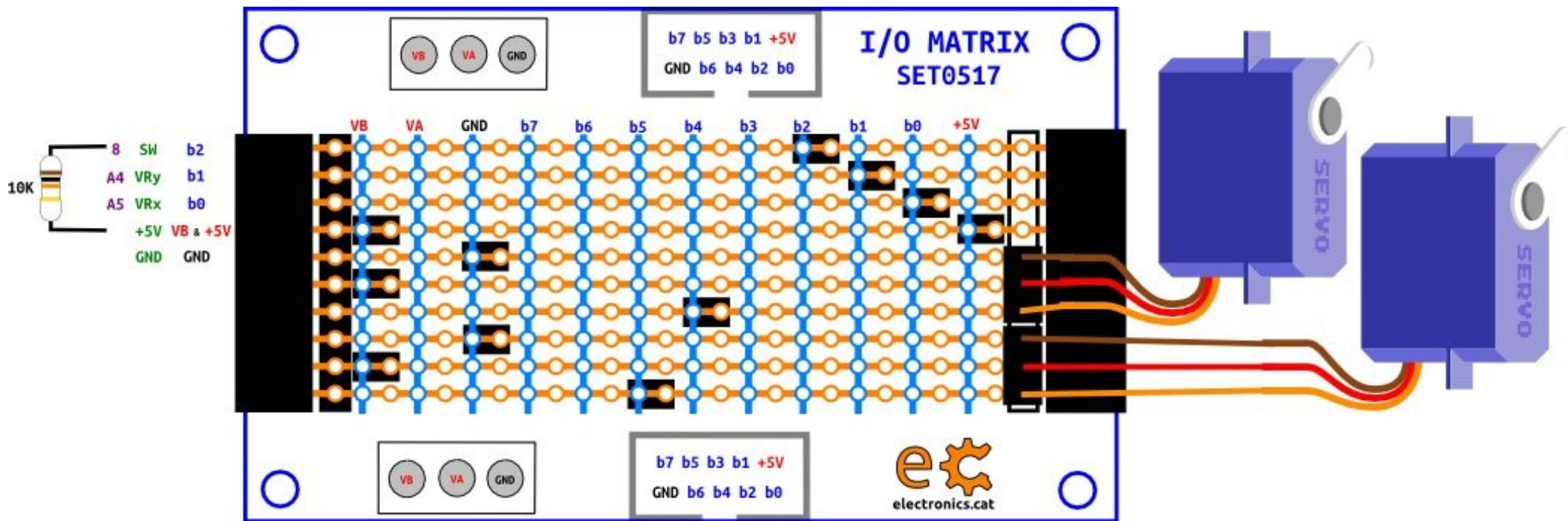






# Maquinari lliure amb Arduino Nano

## Més endreçat = Més productiu



# Maquinari lliure amb Arduino Nano Argot





# Maquinari lliure amb Arduino Nano

## Argot

### - Paraules clau :

- Microcontrolador, alimentació, 5V, 3.3V, resistència, condensador, díode transistor, regleta, PCB, circuit imprès, shield, port sèrie, DC, AC, LDR, led, 7 segments, LCD, potenciòmetre, protoboard ...
- Comunicació sèrie assíncrona (RS232, UART, SIO, Ethernet)
- Comunicació sèrie síncrona (USB, SPI, I2C)
- Servo, encoder, motor pas a pas, actuador, relé, pulsador, RTC, PIR, pont en H, entrada opto-acoblada, bus
- Internet de les coses (IoT , IoE), Bluetooth, RFID
- Electrònica vestible
- C, processing, Python, Scratch, S4A, Ardublock
- IDE
- i moltes més





# Maquinari lliure amb Arduino Nano Argot

**BUS** : Sistema digital que transfereix dades entre dispositius electrònics

|     |     |
|-----|-----|
| GND | b7  |
| b6  | b5  |
| b4  | b3  |
| b2  | b1  |
| b0  | +5V |

Cable pla  
5x2 a 5x2  
(0104A)



CTS / RTS

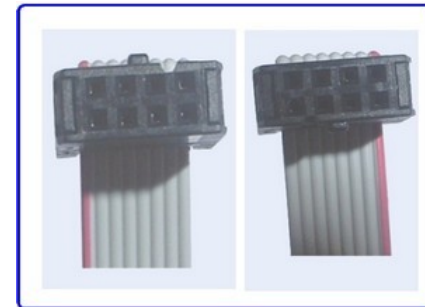
TX / RX

RX / TX

|     |     |
|-----|-----|
| +5V | o   |
| o   | X   |
| o   | X   |
| o   | GND |

CTS / RTS

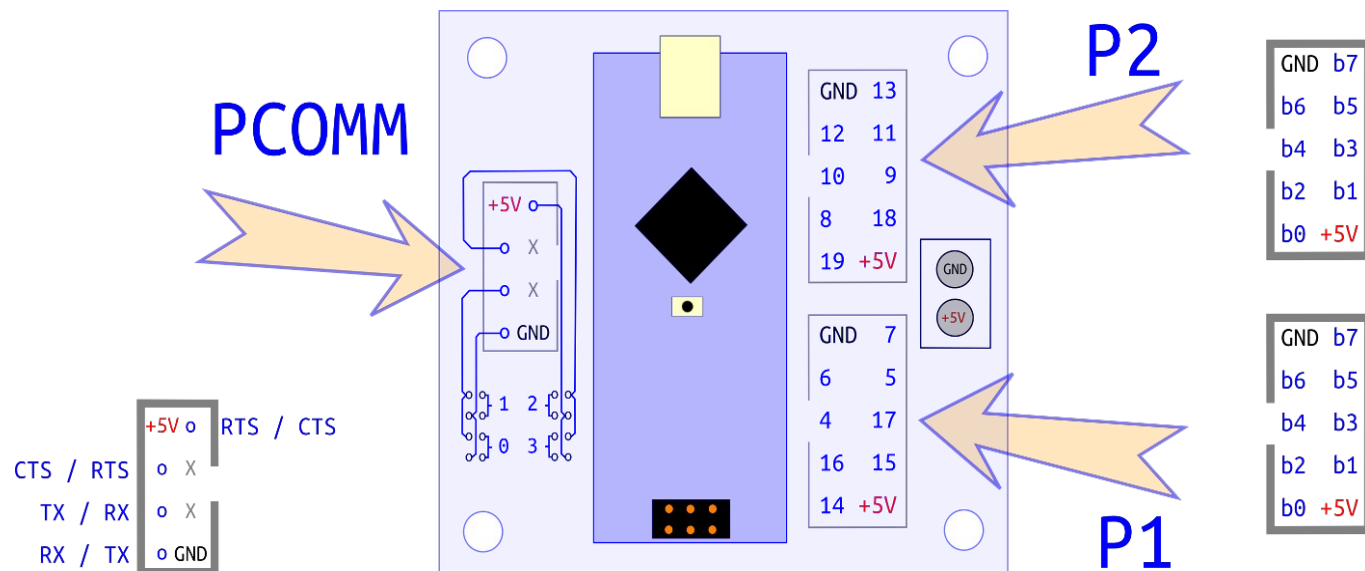
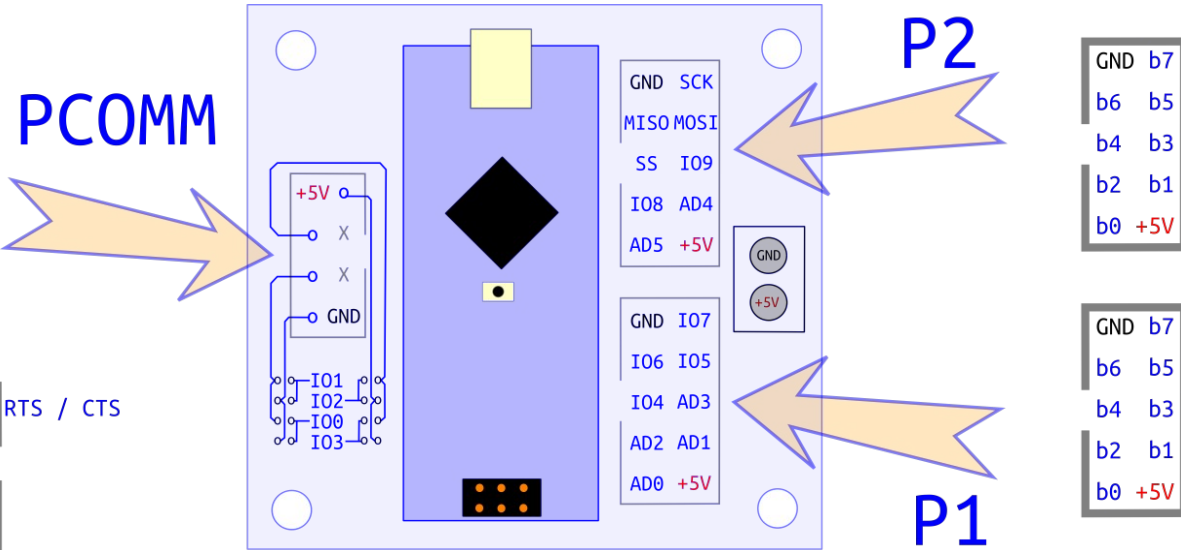
Cable pla  
4x2 a 4x2  
(0311)



**eCat System** : Dos tipologies de BUS, dades (8 bits) i comunicacions

# nano-eCat

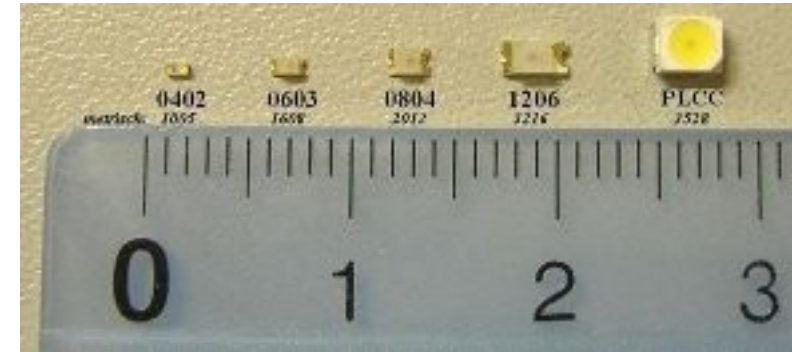
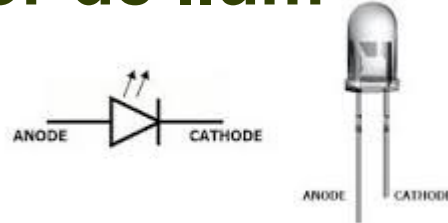
|           |   |     |     |           |
|-----------|---|-----|-----|-----------|
| CTS / RTS | o | x   | +5V | RTS / CTS |
| TX / RX   | o | x   |     |           |
| RX / TX   | o | GND |     |           |



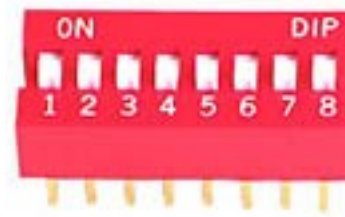
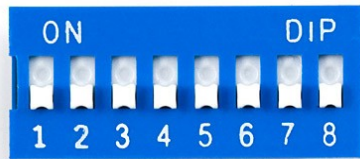


# Maquinari lliure amb Arduino Nano Argot

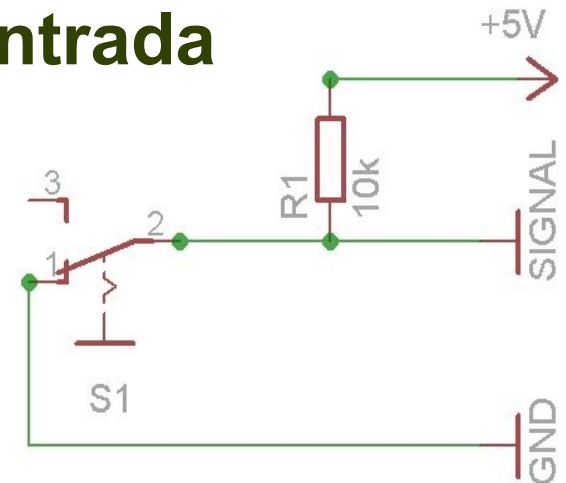
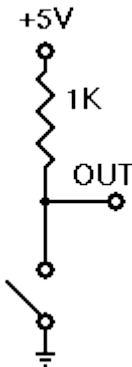
**LED** : Díode emissor de llum



**uSW** : Microrruptor (dip-switch, microswitch)



**Pull-up** : Connexió d'un resistor a alimentació per assegurar un nivell lògic a una entrada digital



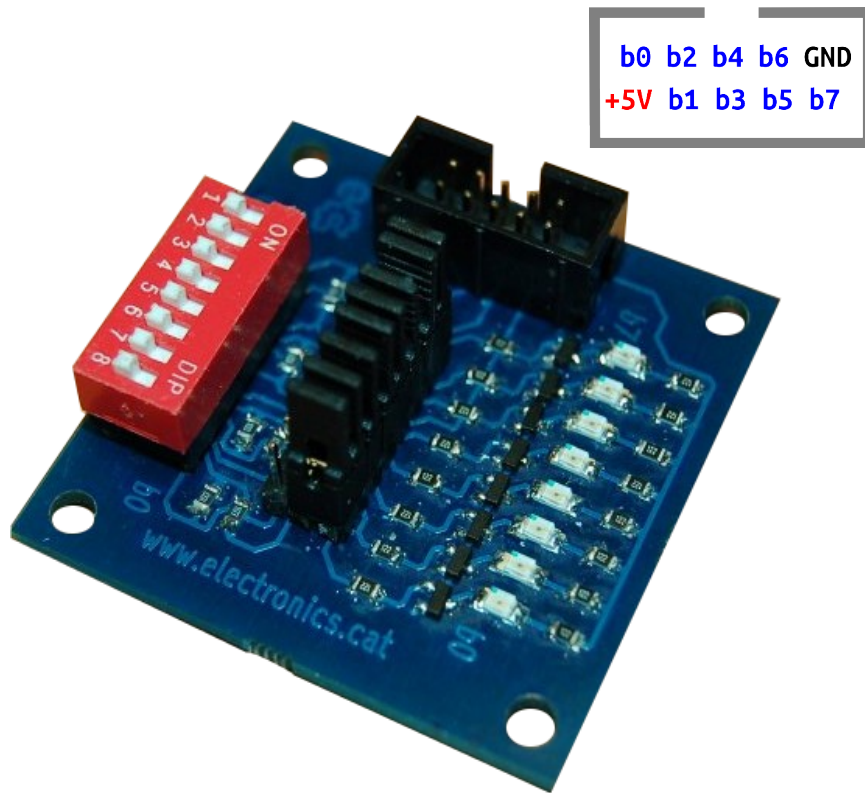




# Maquinari lliure amb Arduino Nano Plaques amb sistema de bus lliure eCat

## uSW – LEDs

01\_04 v3



**Placa configurable  
d'entrades / sortides.**

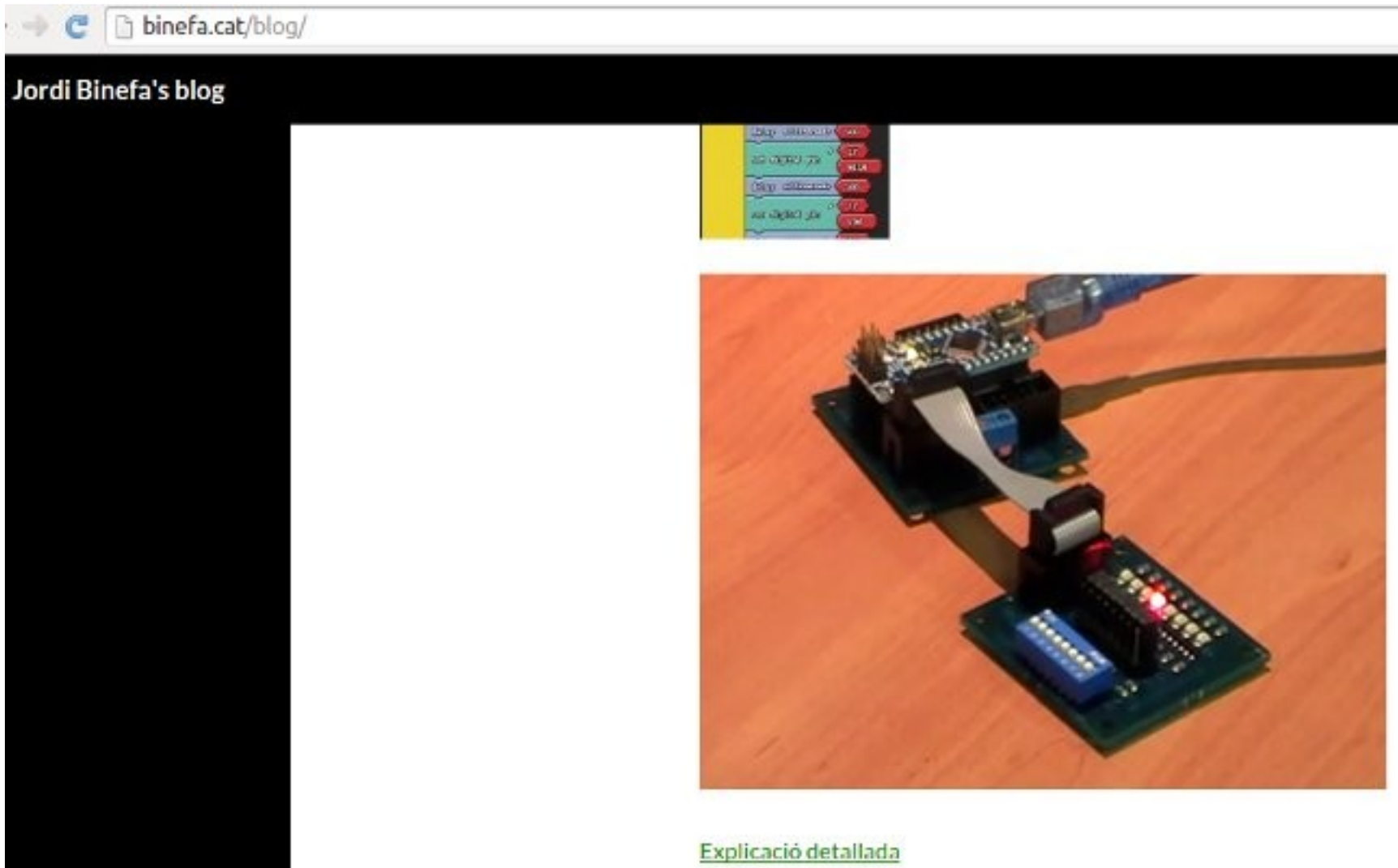
**La configuració de cada bit es  
fa mitjançant un pont (jumper).**

**Les entrades es fan per  
microrruptor (ON : zero lògic,  
OFF : u lògic).**

**Les sortides es visualitzen  
mitjançant leds (apagat : zero  
lògic, encès : u lògic).**



# Maquinari lliure amb Arduino Nano Plaques amb sistema de bus lliure eCat

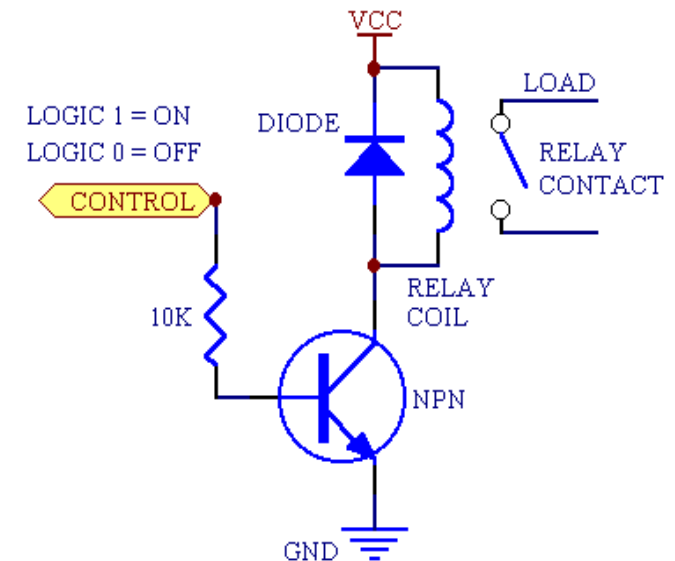
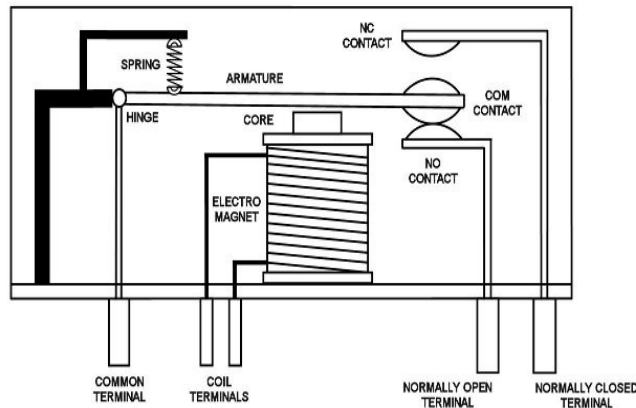


<http://binefa.cat/blog/?p=7>



# Maquinari lliure amb Arduino Nano Argot

**Relés** : Sistema electromecànic que modifica l'estat d'un commutador. Amb una tensió de control petita s'activa un electroimant podent controlar tensions molt superiors.





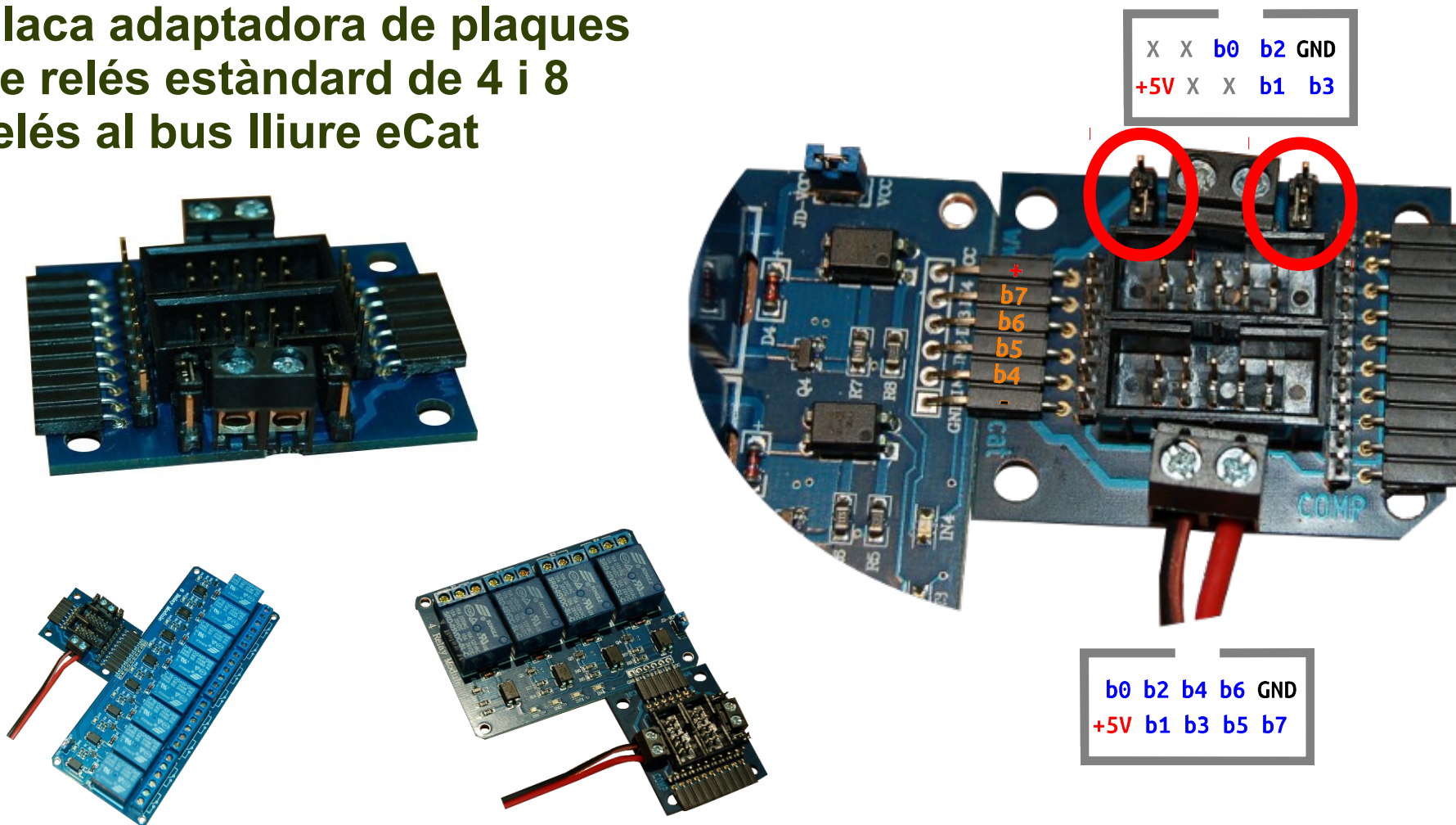


# Maquinari lliure amb Arduino Nano Plaques amb sistema de bus lliure eCat

## Sortida a mòdul de relés

SET0502

Placa adaptadora de plaques  
de relés estàndard de 4 i 8  
relés al bus lliure eCat

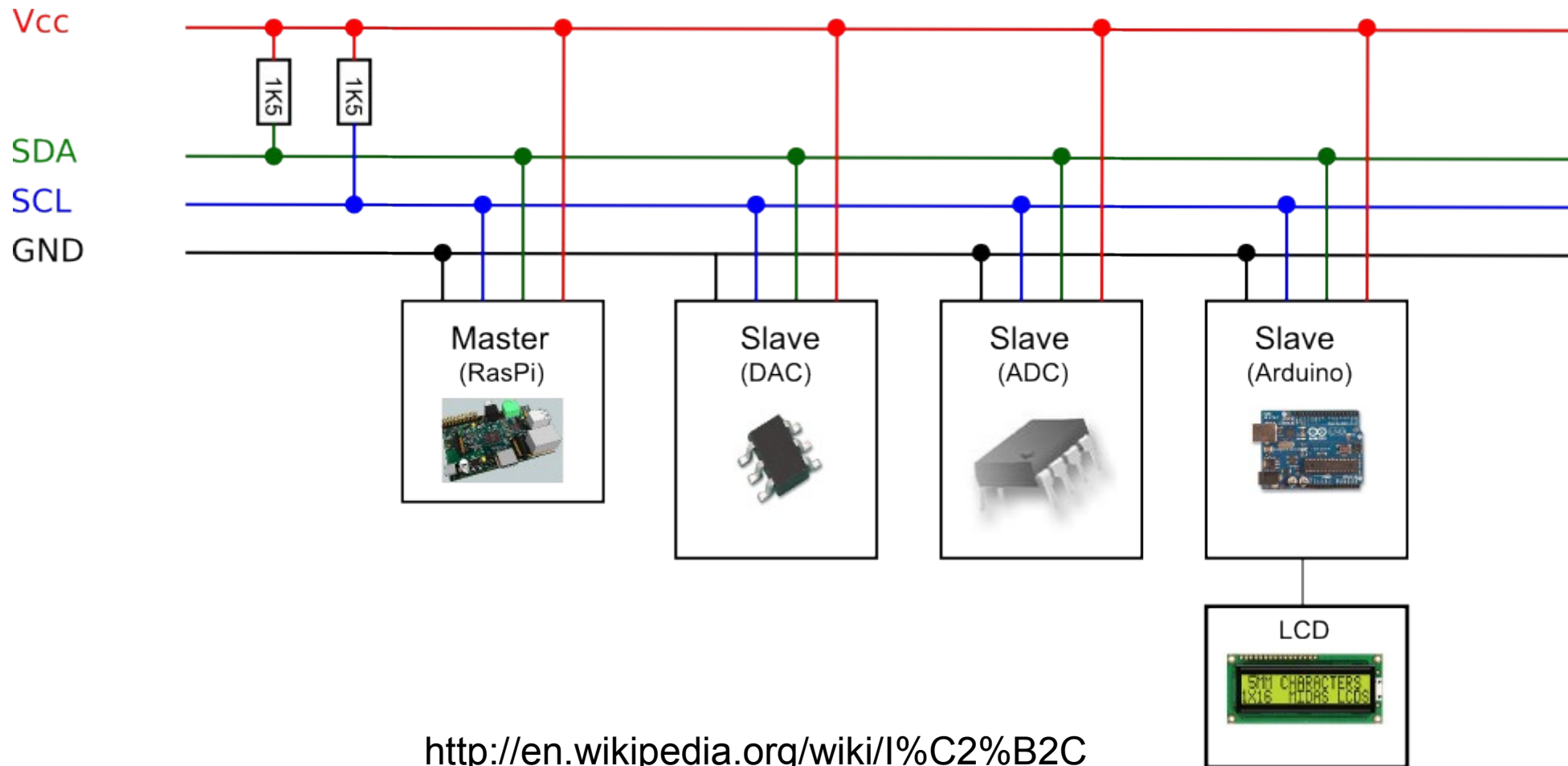




# Maquinari lliure amb Arduino Nano Argot



## I2C, I<sup>2</sup>C, IIC : Inter-Integrated Circuit



<http://en.wikipedia.org/wiki/I%C2%B2C>



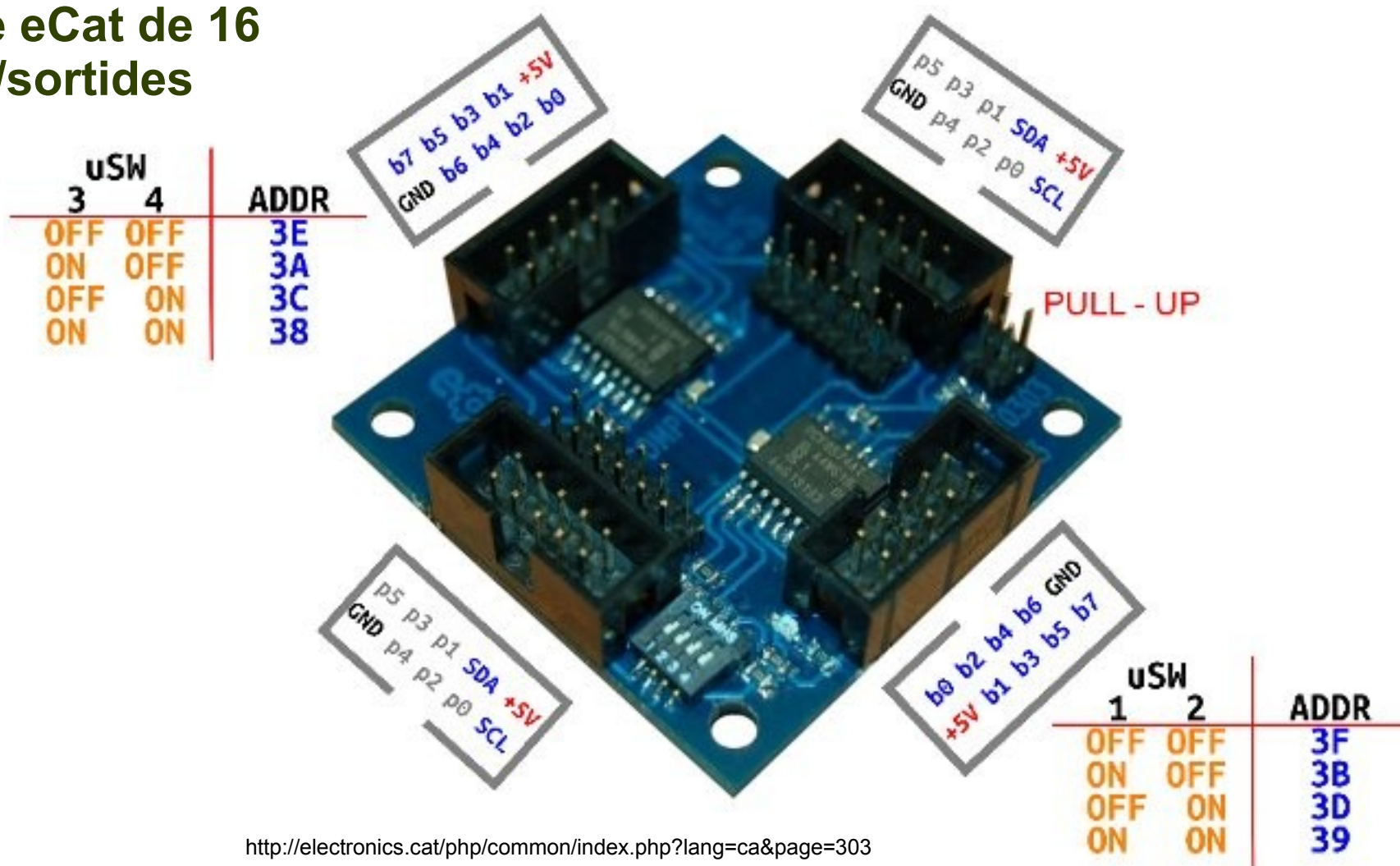
# Maquinari lliure amb Arduino Nano

## Plaques amb sistema de bus lliure eCat

### Expansor I2C

Placa 0303

Placa expansora del bus I2C al  
bus lliure eCat de 16  
entrades/sortides



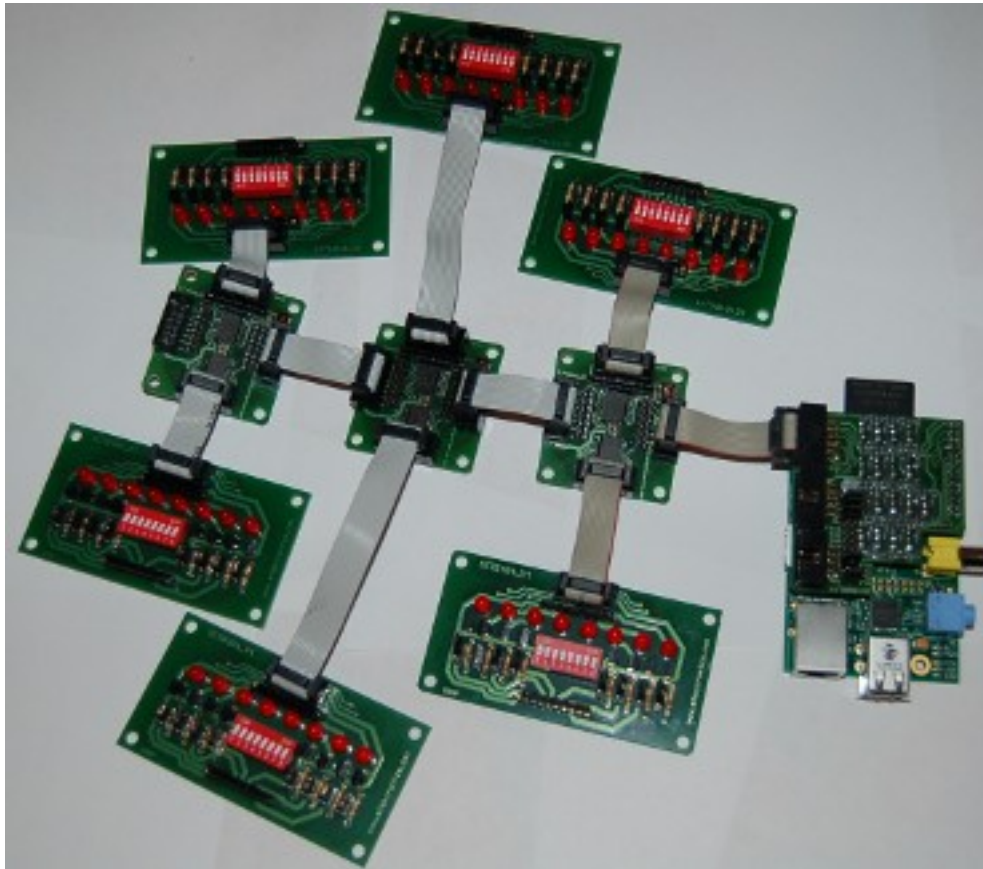




# Maquinari lliure amb Arduino Nano Plaques amb sistema de bus lliure eCat

## Expansor I2C

Placa 0303



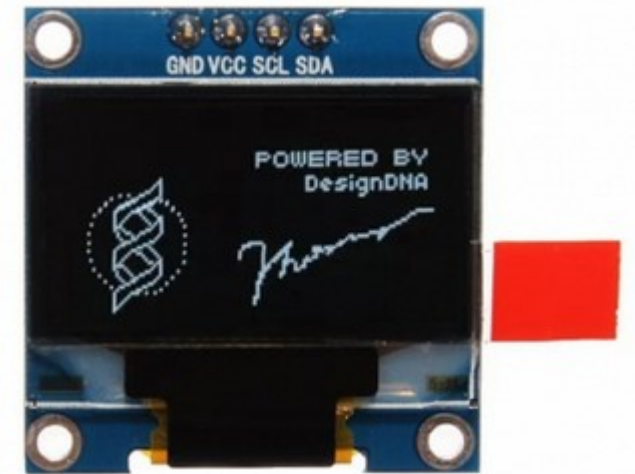
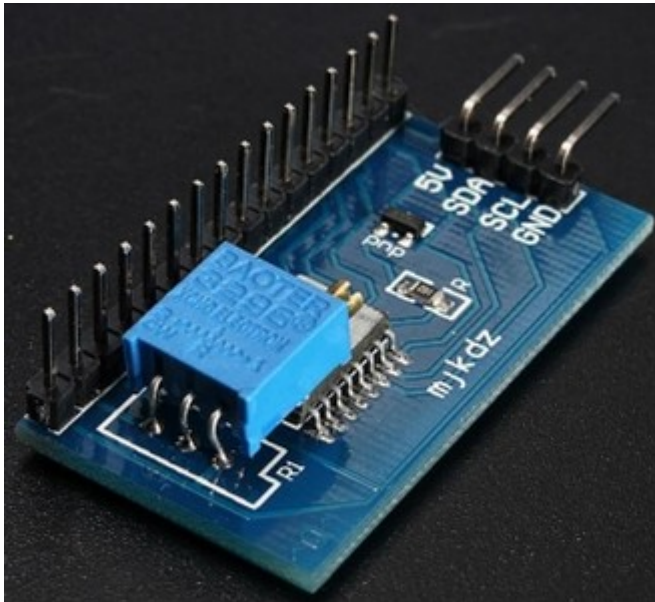
Vídeo explicatiu : <http://youtu.be/Was5QJDAGKU>



# Maquinari lliure amb Arduino Nano Argot



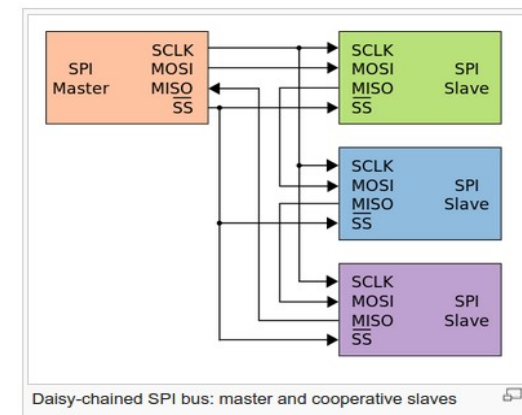
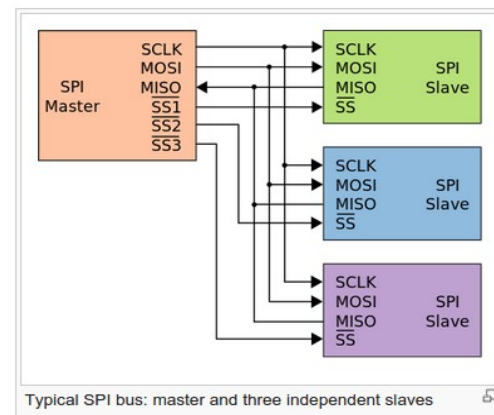
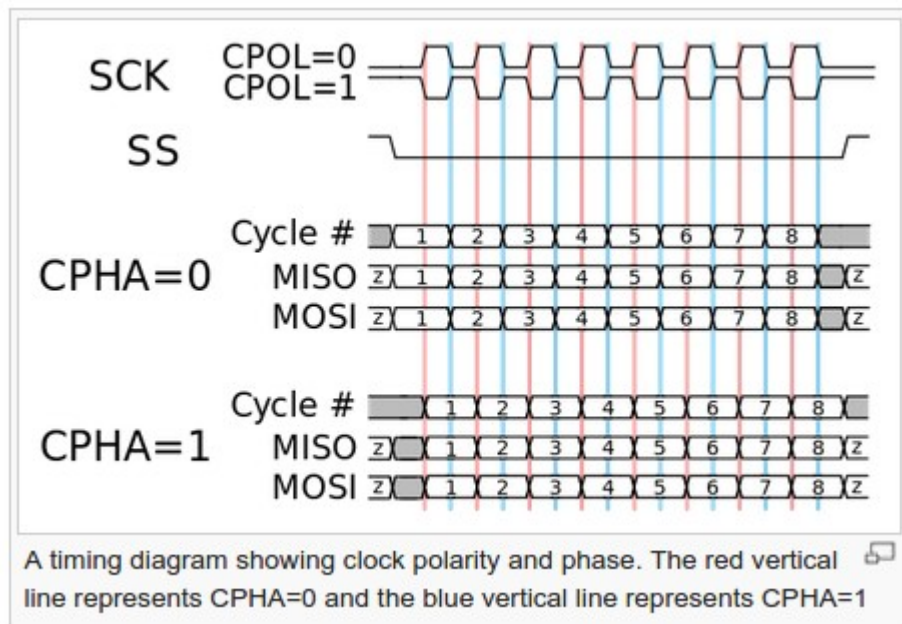
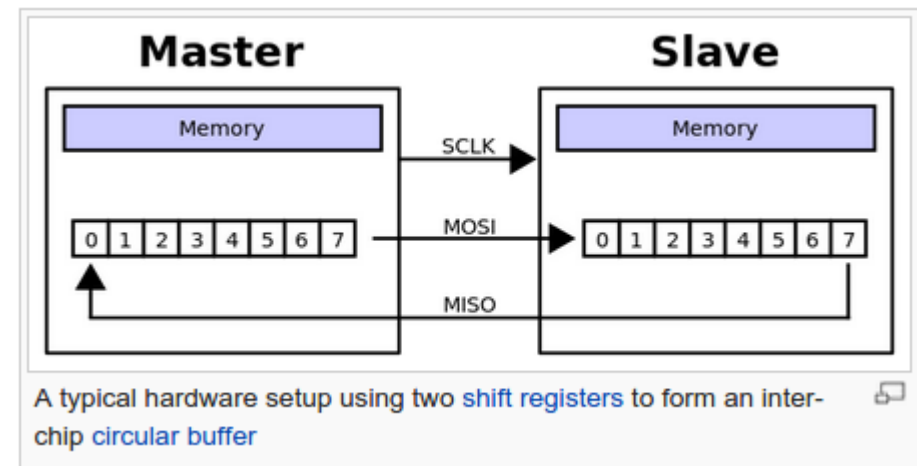
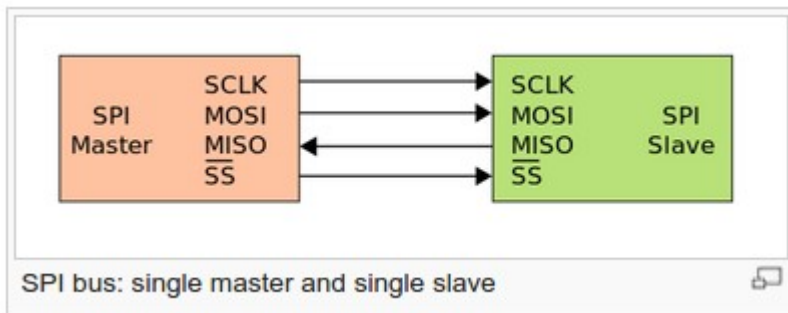
## I2C : Inter-Integrated Circuit





# Maquinari lliure amb Arduino Nano Argot

## SPI : Serial Peripheral Interface Bus







# Maquinari lliure amb Arduino Nano Argot

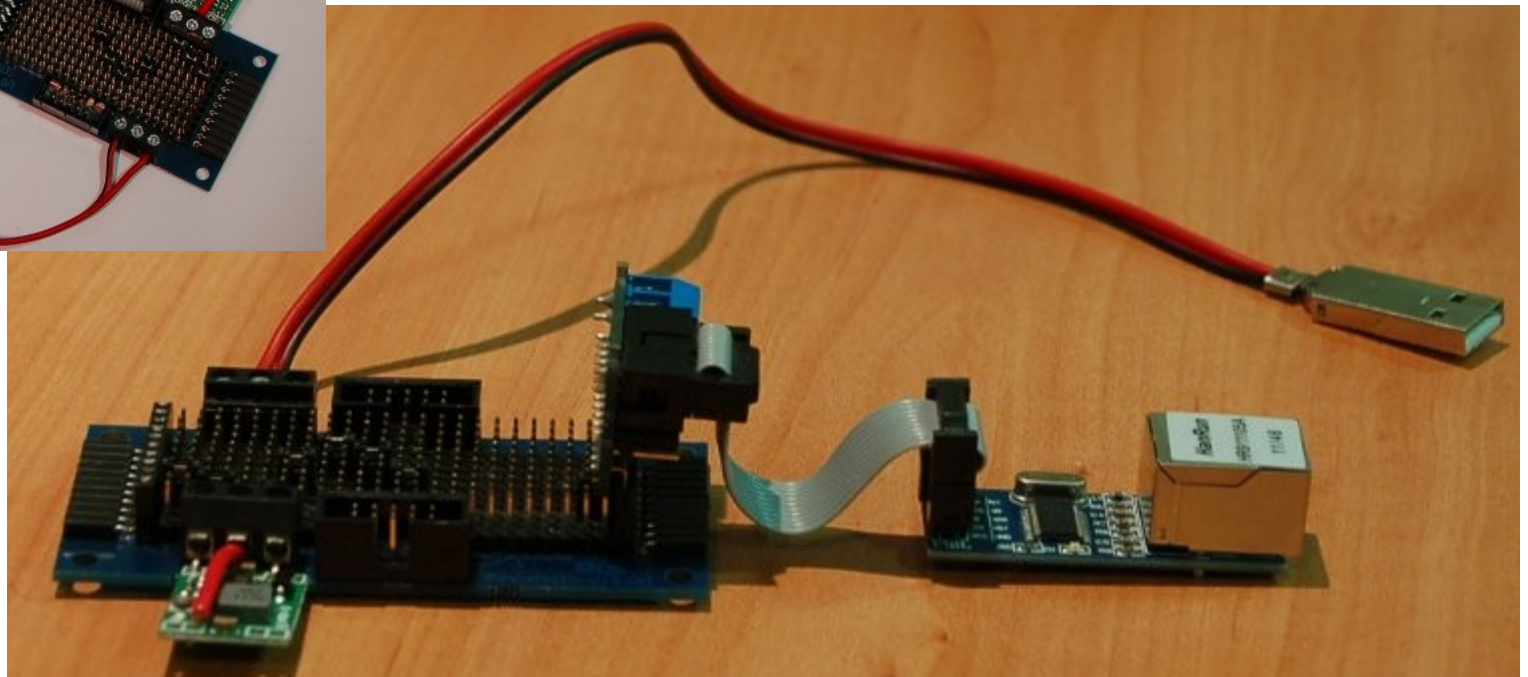
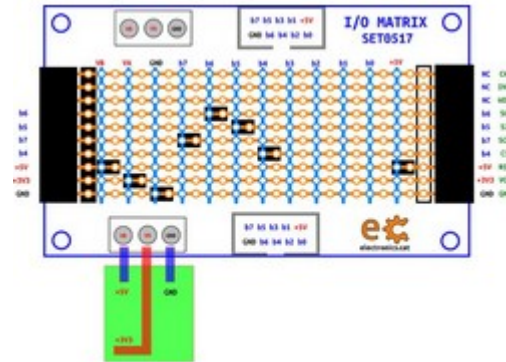
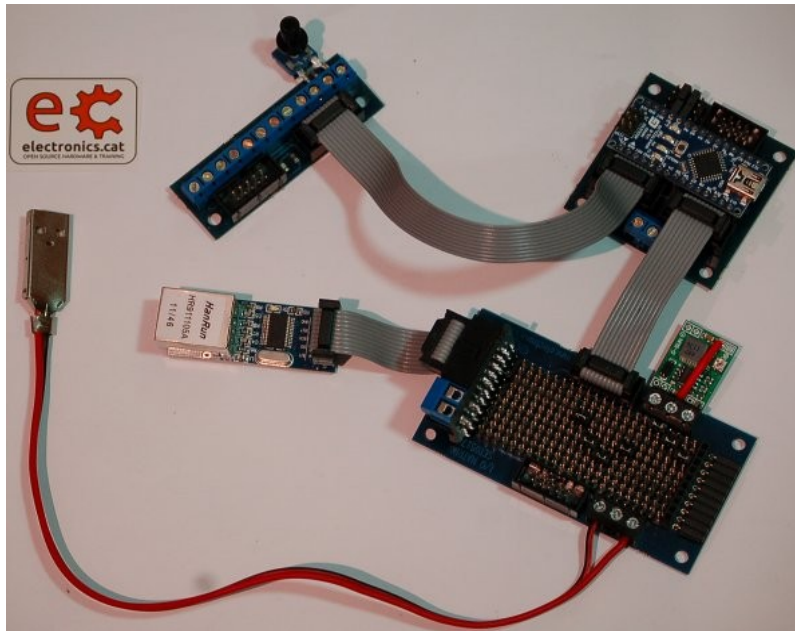
## SPI : Serial Peripheral Interface Bus





# Maquinari lliure amb Arduino Nano Argot

## SPI : Serial Peripheral Interface Bus



# 1-Wire

Timing diagram for 1-wire communication showing data transfer of 0x33. The diagram includes three signals: '1-wire output', '1-wire input', and 'input sample time'. The output signal shows a sequence of bits: LSB, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, and MSB, 0. The input signal shows the corresponding bit levels. The input sample time signal shows the sampling points. The timing intervals between transitions are: 960us, 1.024ms, 1.088ms, 1.152ms, 1.216ms, 1.28ms, 1.344ms, 1.408ms, and 1.472ms. The data being sent is 'send byte x"33" (b"00110011")'.

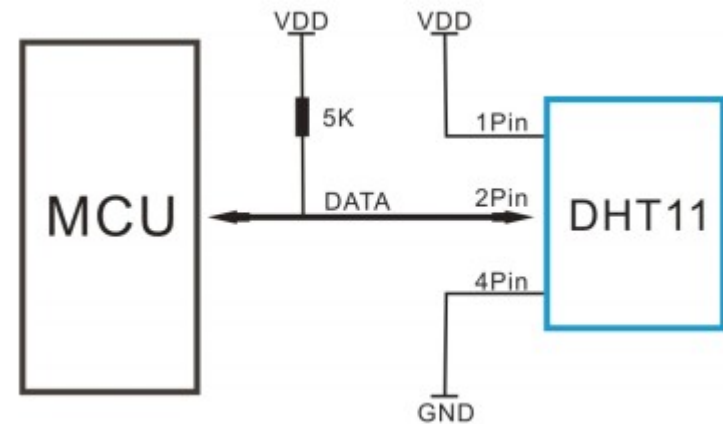
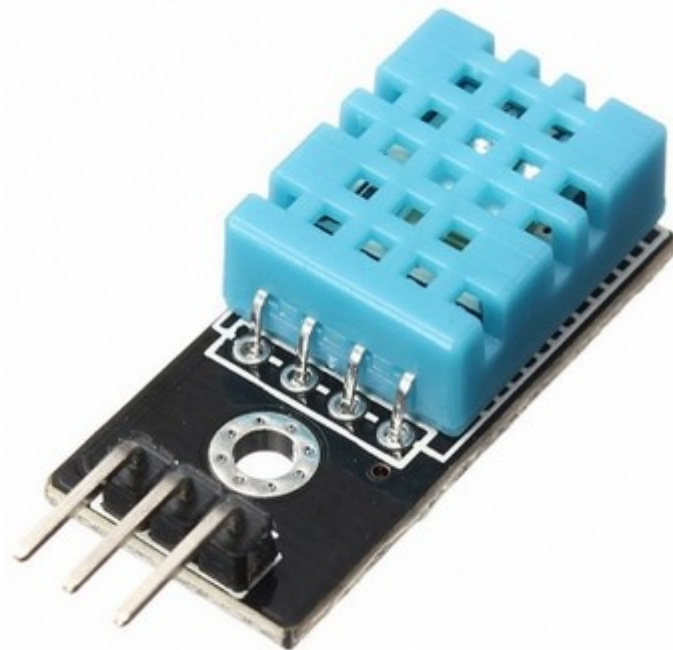
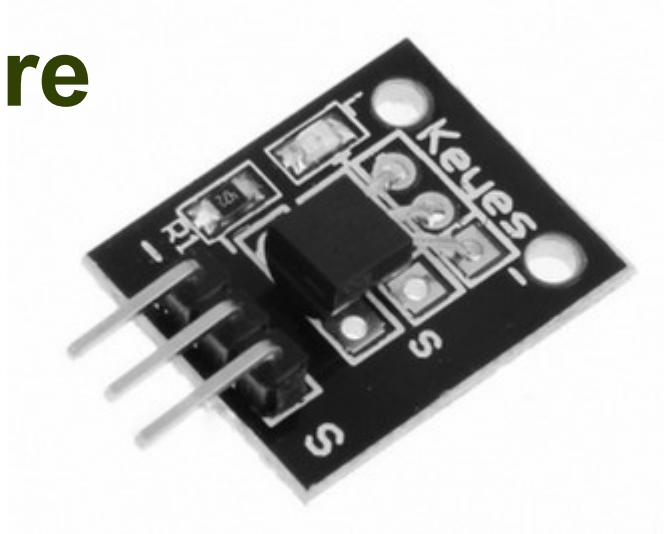






# Maquinari lliure amb Arduino Nano Argot

## 1-Wire





## **Maquinari lliure amb Arduino Nano**

### **Impacte social, cost i ètica**

#### **- Impacte social :**

- Democratització de la tecnologia**
- Millora en l'ensenyament**
- Moviment maker, hackerspaces, DIY, impressió 3D**
- Internet de les coses (IoT , IoE)**
- Electrònica vestible.**
- ...**

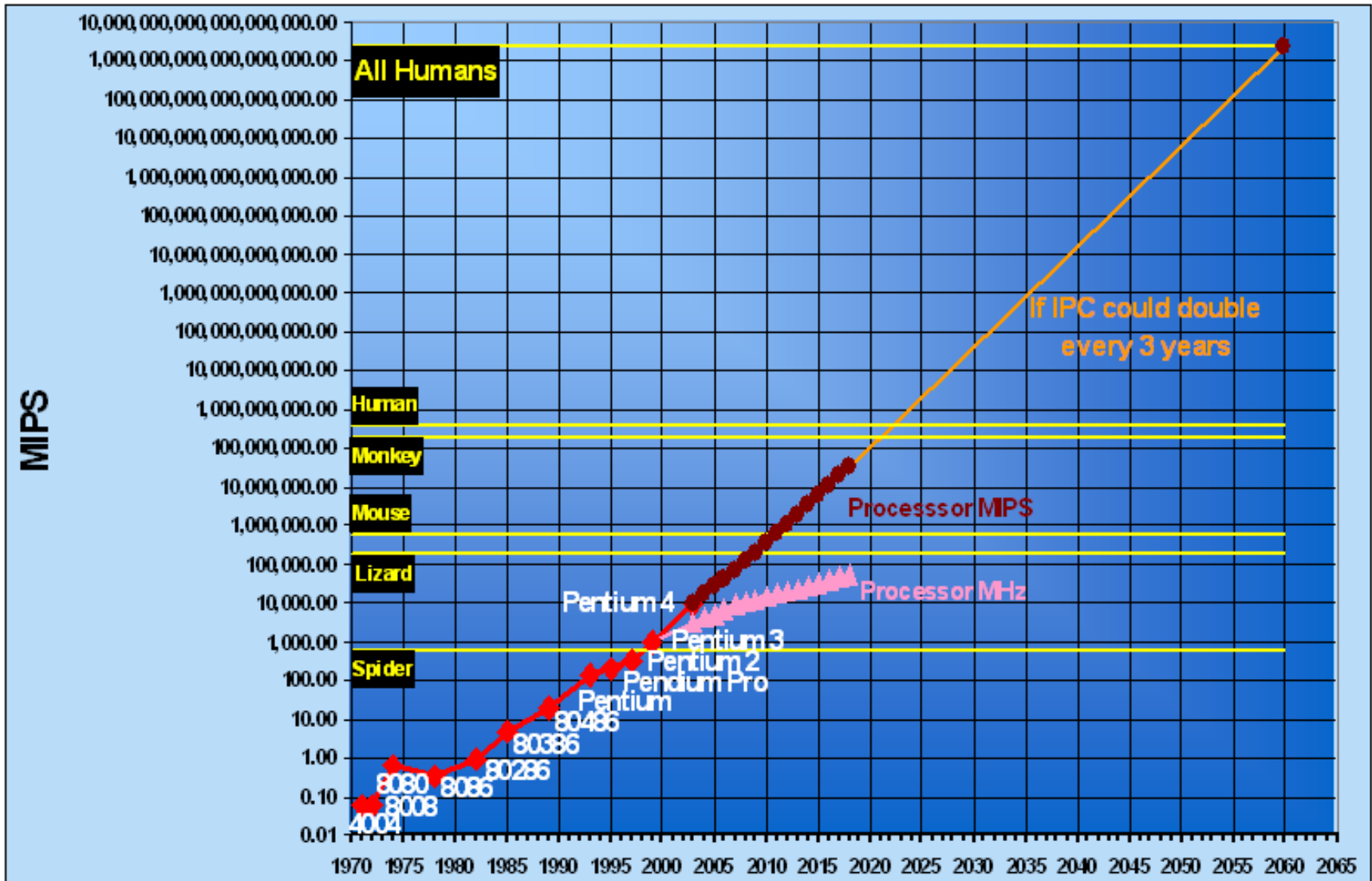


# Maquinari lliure amb Arduino Nano

## Impacte social, cost i ètica

### - Llei de Moore

MIPS : Million Instructions Per Second  
IPC : Instructions Per Cycle



[http://www.captec-group.com/wp-content/uploads/MooreLaw42\\_352.png](http://www.captec-group.com/wp-content/uploads/MooreLaw42_352.png)

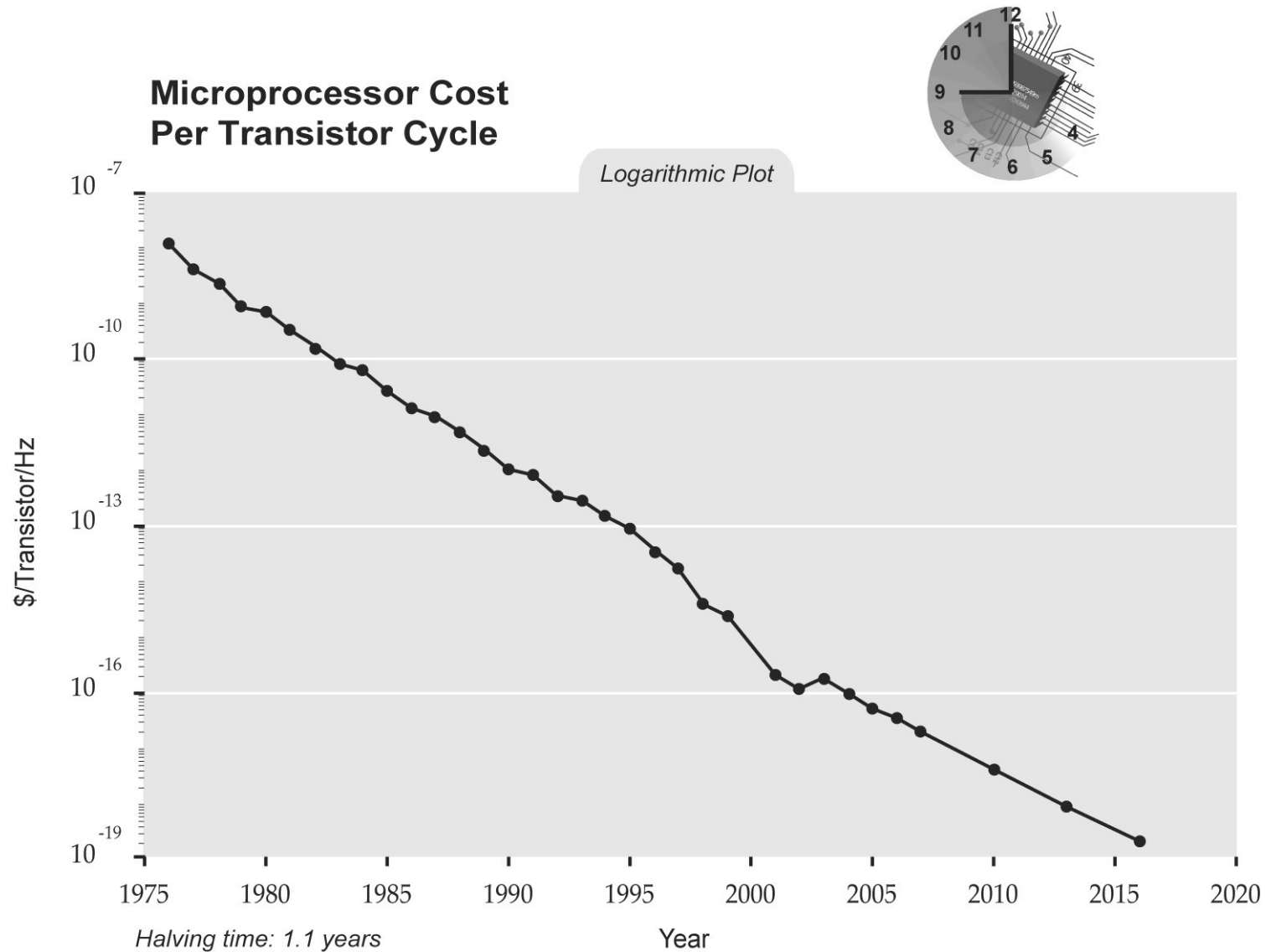




# Maquinari lliure amb Arduino Nano

## Impacte social, cost i ètica

### - Cost :



<http://www.singularity.com/images/charts/MicroProcessCostPerTrans.jpg>



# Maquinari lliure amb Arduino Nano

## Impacte social, cost i ètica

- Ètica :

**Open hasta que te comen la merienda / David Cuartielles**

<http://david.cuartielles.com/b/2013/08/open-hasta-que-te-comen-la-merienda/>

**Les 5 regles no escrites del maquinari lliure / Dave L. Jones**

<http://www.eevblog.com>

**Thoughts on Open-Source Hardware / Jan Malášek**

<http://www.pololu.com/blog/27/thoughts-on-open-source-hardware>

**El cas de Hardkernel i els xips de Broadcom**



# Maquinari lliure amb Arduino Nano

## Impacte social, cost i ètica



**Dave L. Jones**

<http://www.eevblog.com/>

**Electrònica australiana mediàtica. Periòdicament enregistra episodis sobre electrònica en general (una mitjana de més de 10000 visualitzacions per vídeo). Opina que aquestes són les 5 regles no escrites del maquinari lliure :**

- **No clonis. Innova**
- **Si ho vens, dona-li suport**
- **Dona-li part del benefici a l'autor original**
- **Respecta els desitjos de l'autor original**
- **No facis servir el nom de l'autor original o el nom del projecte**



# Maquinari lliure amb Arduino Nano

## Impacte social, cost i ètica

**Jan Malášek**

Electrònic txec establert a Las Vegas propietari de Pololu, botiga per Internet de material electrònic i de robòtica per aficionats i entusiastes.



**Pololu**  
Robotics & Electronics

Catalog

Forum

Resources

Distributors

Search



Feedback

[Comments or questions?](#)  
(opens in new window)

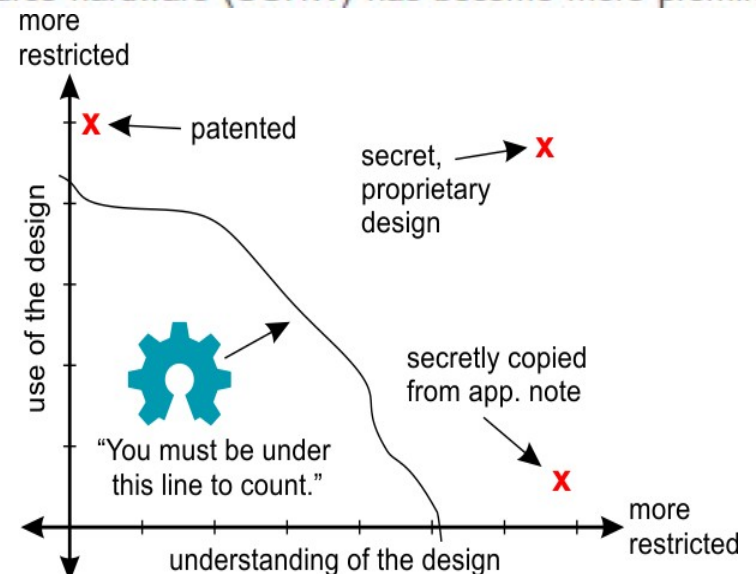
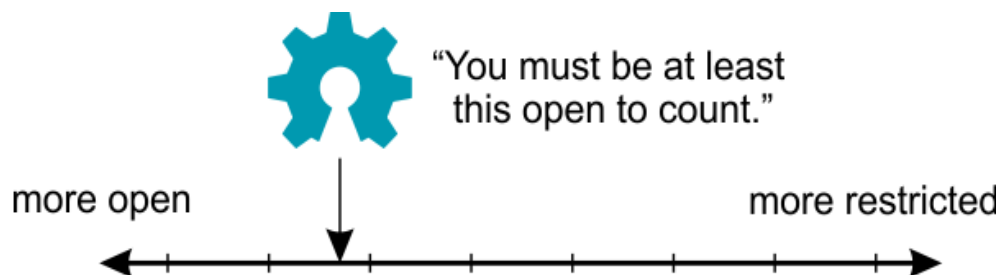
Services

Resources » Engage Your Brain »

### Thoughts on Open-Source Hardware

posted by Jan on 26 Apr 2012

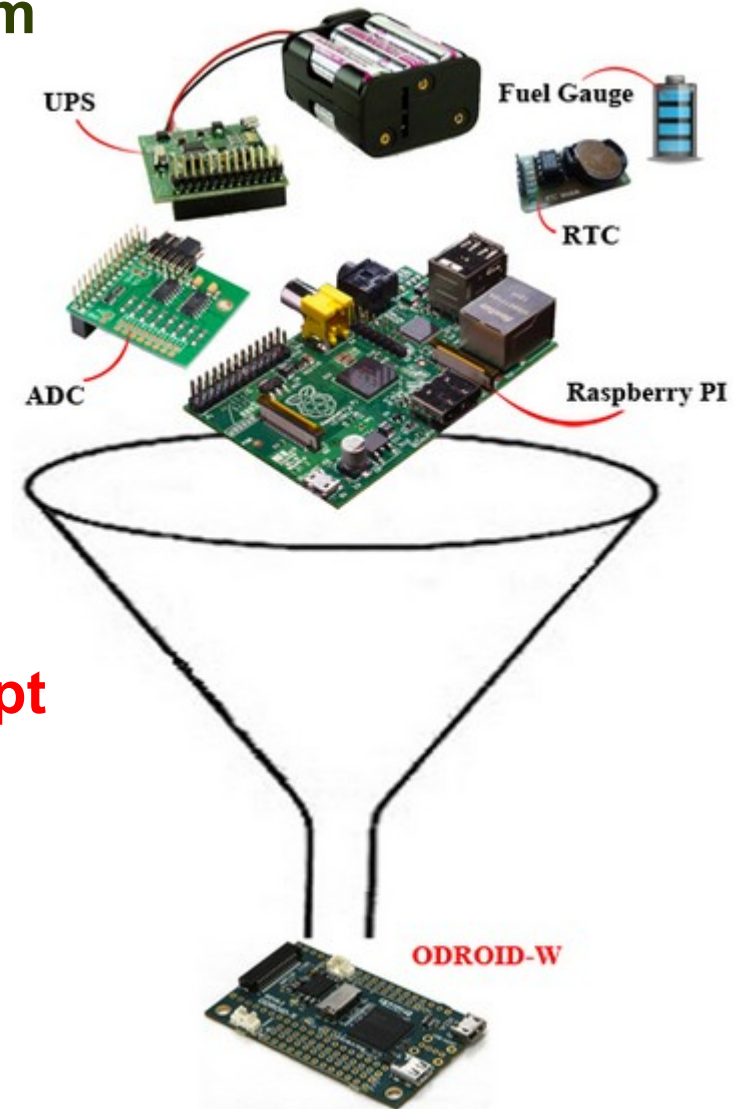
As open-source hardware (OSHW) has become more prominent



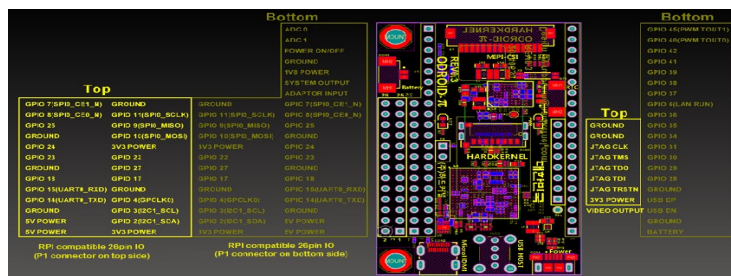
<http://www.pololu.com/blog/27/thoughts-on-open-source-hardware>



## - Ètica :



[http://hardkernel.com/main/products/prdt\\_info.php?g\\_code=G140610189490](http://hardkernel.com/main/products/prdt_info.php?g_code=G140610189490)





# Maquinari lliure amb Arduino Nano

## Impacte social, cost i ètica

### - Ètica :

#### El cas de Hardkernel i els xips de Broadcom

**"Raspberry Pi is not open hardware**, and there is no plan currently to release the board design," **Upton** told Ars. "While we're supportive of the open hardware movement, we don't believe that releasing designs for very high-technology, hard-to-manufacture products like the Pi brings significant direct benefits to end users. Additionally, enabling Raspberry Pi clones would undermine our ability to generate the revenue which, as a not-for-profit, we currently spend on subsidizing FOSS software development and educational material."

# Maquinari lliure amb Arduino Nano

## Preguntes, suggeriments, debat ...





Presentació descarregable a : <http://ves.cat/l0sF>

Correu electrònic de contacte : [jordibinefa@electronics.cat](mailto:jordibinefa@electronics.cat)

twitter



<https://twitter.com/JordiBinefa>

<https://twitter.com/electronicscat>



<http://es.linkedin.com/pub/jordi-binefa/13/717/90b>

<http://www.binefa.cat/blog>

**Plaques aviat disponibles a :**

<http://suministros-industriales-barcelona.com>

<http://www.electronics.cat>