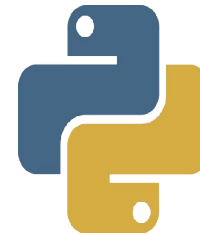
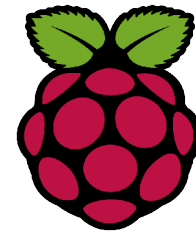


Maquinari lliure controlat amb GNU/Linux (32 bits)



BarcelonaBits

Jordi Binefa i Martínez

Responsable d'R+D+i a



23 / novembre / 2014

Professor de cicles formatius a

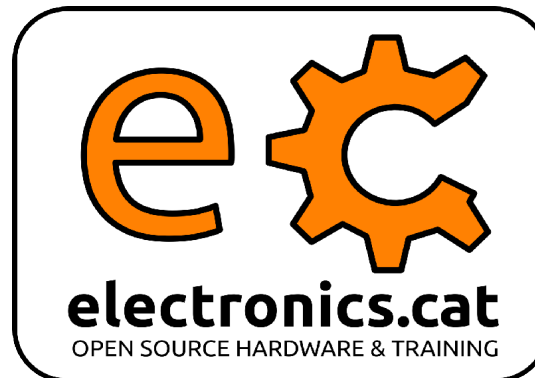


JESUÏTES El Clot
Escola del Clot

Maquinari lliure controlat amb GNU/Linux

Índex

- Introducció
- Què és la Raspberry Pi?
- Dispositius d'entrada i sortida
- Maquinari
- Python
- Comunicacions I2C i sèrie
- Torn de preguntes



Maquinari lliure controlat amb GNU/Linux

Introducció

Sessió pràctica de maquinari lliure

Introducció

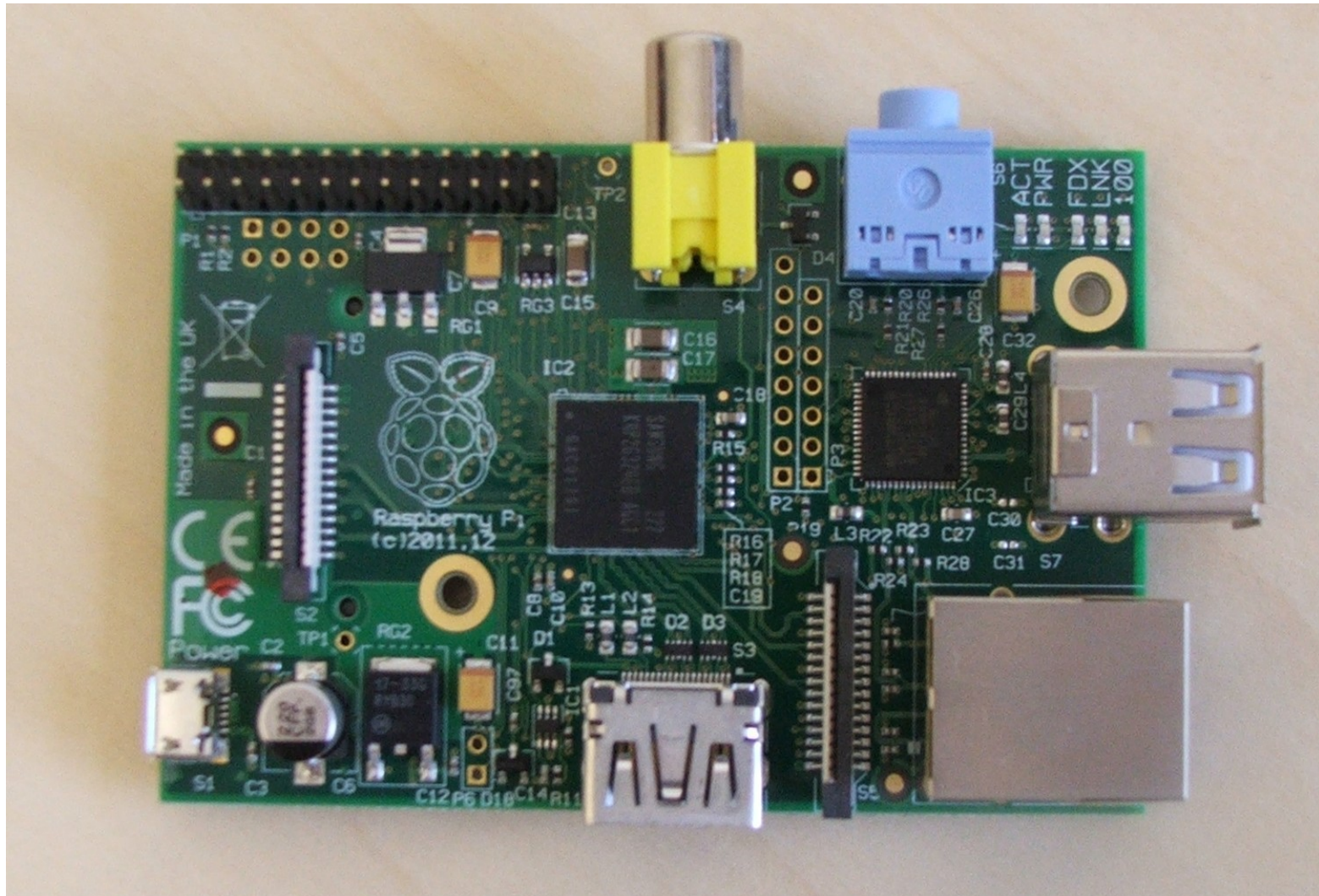
Definició de maquinari lliure :

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

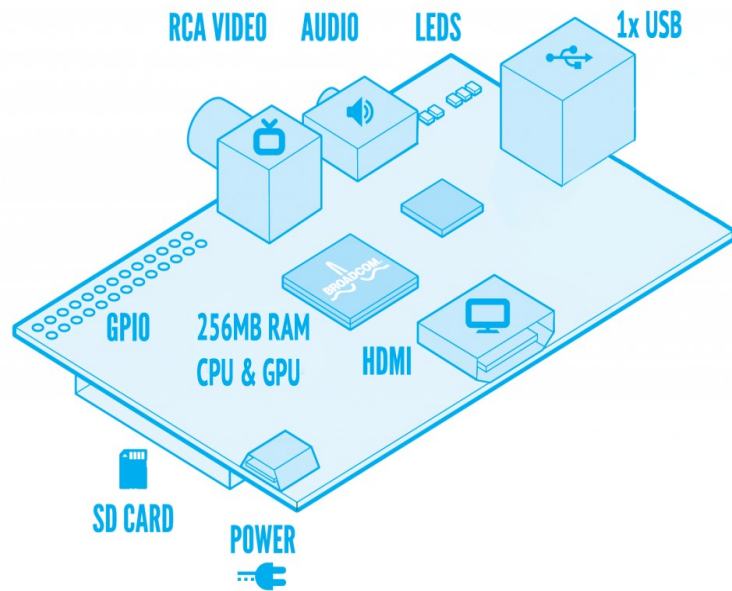
Font : <http://freedomdefined.org/OSHW>

Què és la Raspberry Pi ?

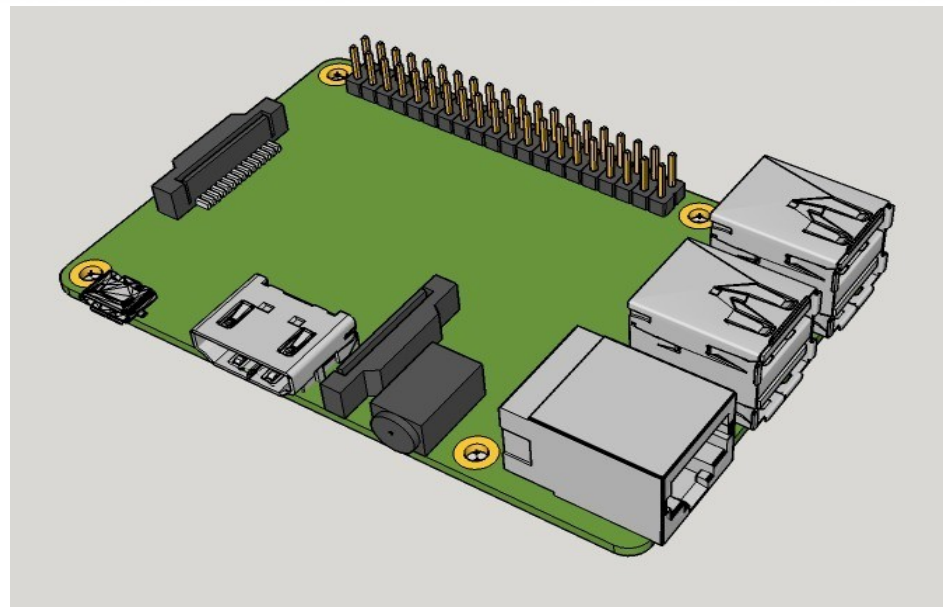
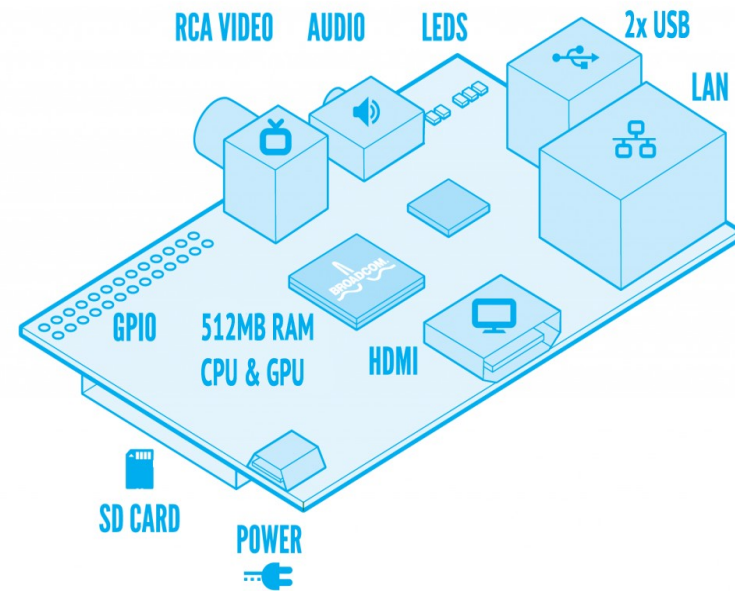


Raspberry Pi

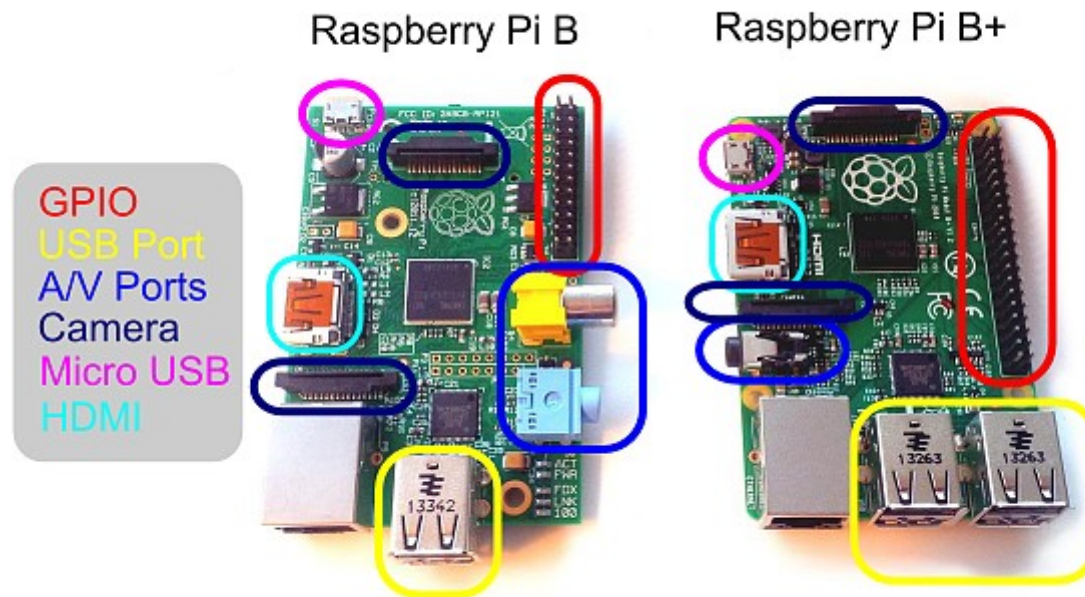
RASPBERRY PI MODEL A - \$25



RASPBERRY PI MODEL B - \$35

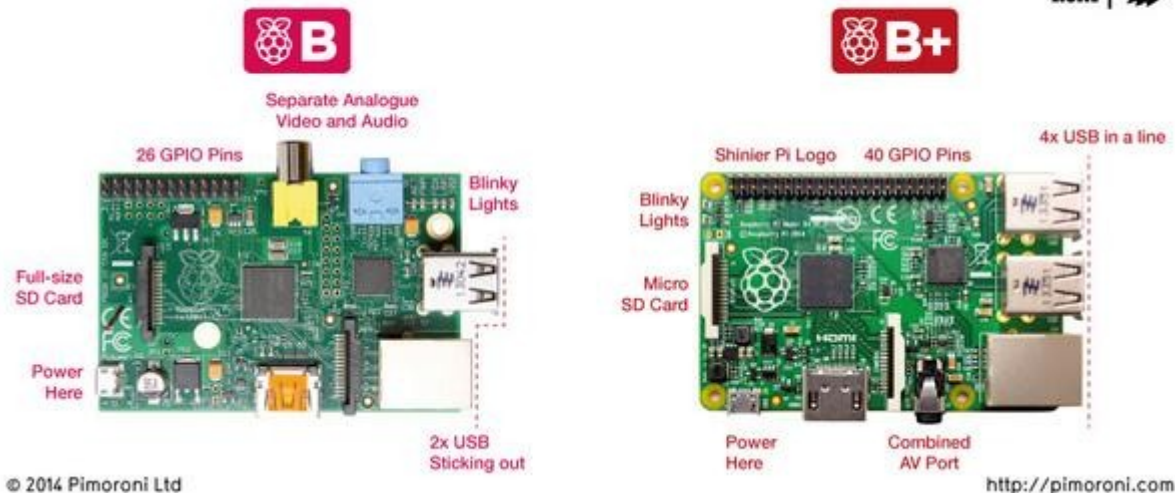


Raspberry Pi



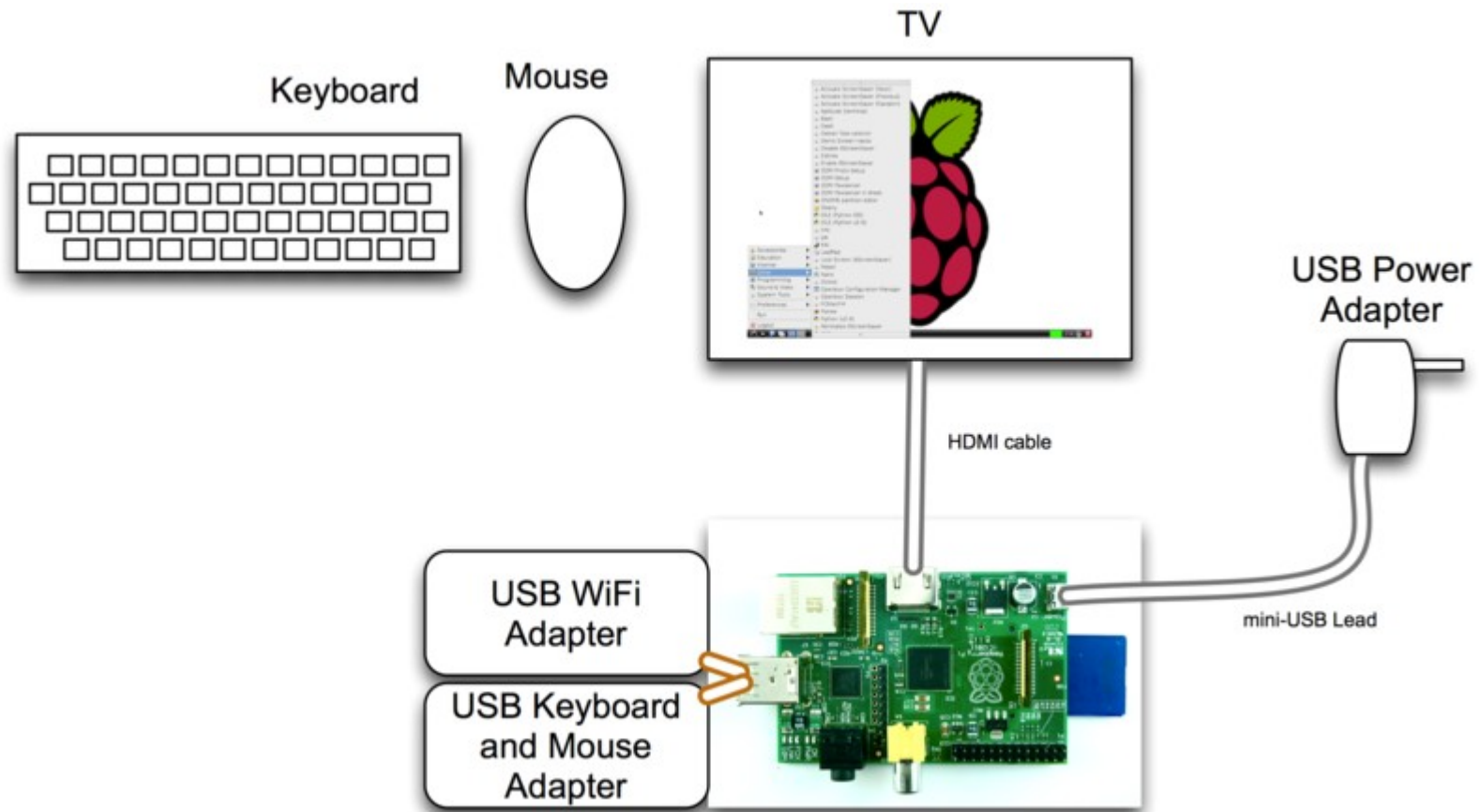
<https://helloacm.com/review-raspberry-pi-b-plus-model/>

Raspberry Pi: Which model do I have?



<http://misapuntedesde.com/post.php?id=431>

Raspberry Pi



Raspberry Pi

- Ordinador amb la mida d'una targeta de crèdit
- CPU: Broadcom BCM2835 SOC
- 700MHz ARM 11 amb coma flotant
- Videocore 4 GPU capaç de reproduir BluRay amb qualitat de video 1080p30 emprant H.264 a 40Mbits/s
- OpenGL ES2.0 i OpenVG
- Targeta SD (es pot emprar USB un cop està funcionant)
- **Model A: 256MB RAM, 1 port USB**
- **Model B: 512MB RAM, 2 ports USB, Ethernet**

Raspberry Pi

- Sortides de vídeo compost i HDMI
- So per HDMI i connector jack d'àudio de 3.5mm; també es pot emprar un micròfon USB com a entrada
- Connexió a un port GPIO (entrades/sortides de propòsit general a **3,3V**)
- Alimentat a 5V per micro USB (2.5W/3.5W. Es poden emprar bateries, per exemple 4 piles AA cells)
- No té rellotge de temps real RTC (ho obté de la xarxa)
- Memòria no expandible

Raspberry Pi

- PVD : US\$25 (Model A) / US\$35 (Model B)
- La placa ve sola: típicament s'afegeix un monitor per HDMI, una targeta SD, teclat i ratolí USB i una font d'alimentació de 5V per microUSB
- Accés lliure als esquemes del maquinari

Dispositius d'entrada – Ratolí i teclat

- Es poden connectar ratolins i teclats USB
- Si calen més connexions USB es pot emprar un concentrador amb alimentació auxiliar



Dispositius de sortida i pantalla tàctil

- Sortida de vídeo HDMI i vídeo compost
- Es poden fer servir connectors DVI o VGA amb un adaptor
- Les pantalles tàctils HDMI funcionen si emulen un ratolí USB
- Chalkboard Electronics té una pantalla tàctil compatible de 10 polsades amb una interfície d'HDMI a LVDS



Altres maquinari

- Ports GPIO, sèrie, SPI, I2C i JTAG
- Ve amb un connector soldat (P1) de 26 pins i un altre de 8 pins (P5. Tan sols està a la segona revisió)
- Treballa internament a 3,3V. Si es vol fer compatible amb nivells TTL (5V) cal un convertidor de nivells
- MIPI CSI-2 (Camera Serial Interface) al connector S5
- DSI (Display Serial Interface) al connector S2 per a LCD (no hi ha drivers actualment)
- La segona revisió té alguns canvis menors respecte a l'original

Connector GPIO

GPIO Numbers

Raspberry Pi B
Rev 1 P1 GPIO Header

Pin No.		
3.3V	1 2	5V
GPIO0	3 4	5V
GPIO1	5 6	GND
GPIO4	7 8	GPIO14
GND	9 10	GPIO15
GPIO17	11 12	GPIO18
GPIO21	13 14	GND
GPIO22	15 16	GPIO23
3.3V	17 18	GPIO24
GPIO10	19 20	GND
GPIO9	21 22	GPIO25
GPIO11	23 24	GPIO8
GND	25 26	GPIO7

Raspberry Pi A/B
Rev 2 P1 GPIO Header

Pin No.		
3.3V	1 2	5V
GPIO2	3 4	5V
GPIO3	5 6	GND
GPIO4	7 8	GPIO14
GND	9 10	GPIO15
GPIO17	11 12	GPIO18
GPIO27	13 14	GND
GPIO22	15 16	GPIO23
3.3V	17 18	GPIO24
GPIO10	19 20	GND
GPIO9	21 22	GPIO25
GPIO11	23 24	GPIO8
GND	25 26	GPIO7

Raspberry Pi B+
B+ J8 GPIO Header

Pin No.		
3.3V	1 2	5V
GPIO2	3 4	5V
GPIO3	5 6	GND
GPIO4	7 8	GPIO14
GND	9 10	GPIO15
GPIO17	11 12	GPIO18
GPIO27	13 14	GND
GPIO22	15 16	GPIO23
3.3V	17 18	GPIO24
GPIO10	19 20	GND
GPIO9	21 22	GPIO25
GPIO11	23 24	GPIO8
GND	25 26	GPIO7
DNC	27 28	DNC
GPIO5	29 30	GND
GPIO6	31 32	GPIO12
GPIO13	33 34	GND
GPIO19	35 36	GPIO16
GPIO26	37 38	GPIO20
GND	39 40	GPIO21

Key

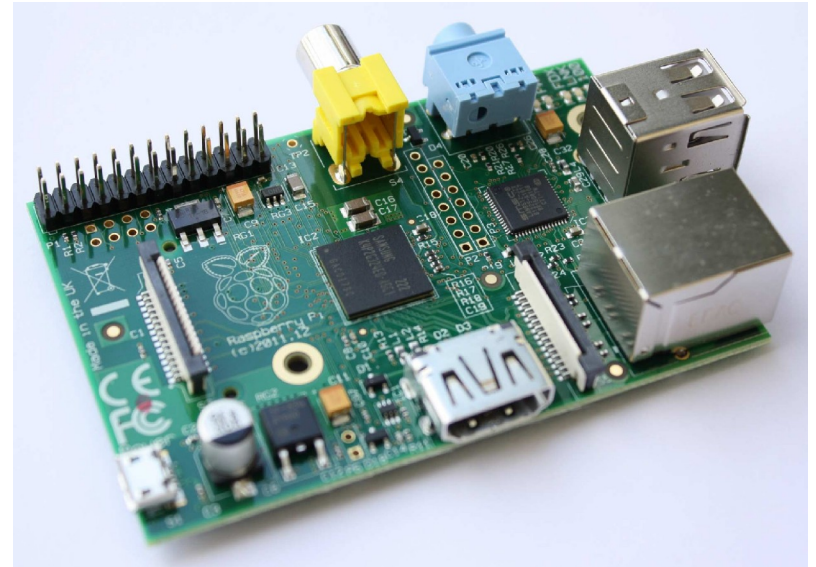
Power +	UART
GND	SPI
I²C	GPIO

Raspberry Pi Model B

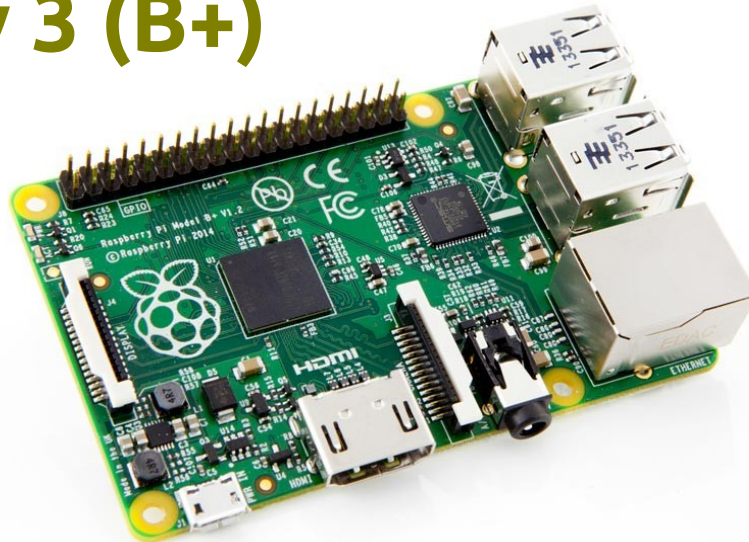
Rev 1



Rev 2



Rev 3 (B+)



Comparació d'arquitectures i famílies ARM

Arquitectura	Família
ARMv1	ARM1
ARMv2	ARM2, ARM3
ARMv3	ARM6, ARM7
ARMv4	StrongARM, ARM7TDMI, ARM9TDMI
ARMv5	ARM7EJ, ARM9E, ARM10E, XScale
ARMv6	ARM11, ARM Cortex-M
ARMv7	ARM Cortex-A, ARM Cortex-M, ARM Cortex-R
ARMv8	Not available yet. They will be 64 bits processors

ARMv5 Platforms

	Processor	RAM	NAND	Ethernet	USB	SATA
OLinuXino	Freescale i.MX233 454MHz	64MB		10/100	2	
OpenRD	Marvell Kirkwood 1.2GHz	512MB	512MB	Gigabit	7	2
Pogoplug Series 4	Marvell Kirkwood 800MHz	128MB	128MB	Gigabit	3	1
Pogoplug v2 (Pink/Gray)	Marvell Kirkwood 1.2GHz	256MB	128MB	Gigabit	4	
Seagate DockStar	Marvell Kirkwood 1.2GHz	128MB	256MB	Gigabit	4	
Seagate GoFlex Home	Marvell Kirkwood 1.2GHz	128MB	256MB	Gigabit	1	1
Seagate GoFlex Net	Marvell Kirkwood 1.2GHz	128MB	256MB	Gigabit	1	2
SheevaPlug	Marvell Kirkwood 1.2GHz	512MB	512MB	Gigabit	1	
TonidoPlug	Marvell Kirkwood 1.2GHz	512MB	512MB	Gigabit	1	
TonidoPlug 2	Marvell Armada 310 800MHz	512MB	512MB	Gigabit	1	1
ZyXEL NSA320	Marvell Kirkwood 1.2Ghz	512MB	128MB	Gigabit	3	2

ARMv6 Platforms

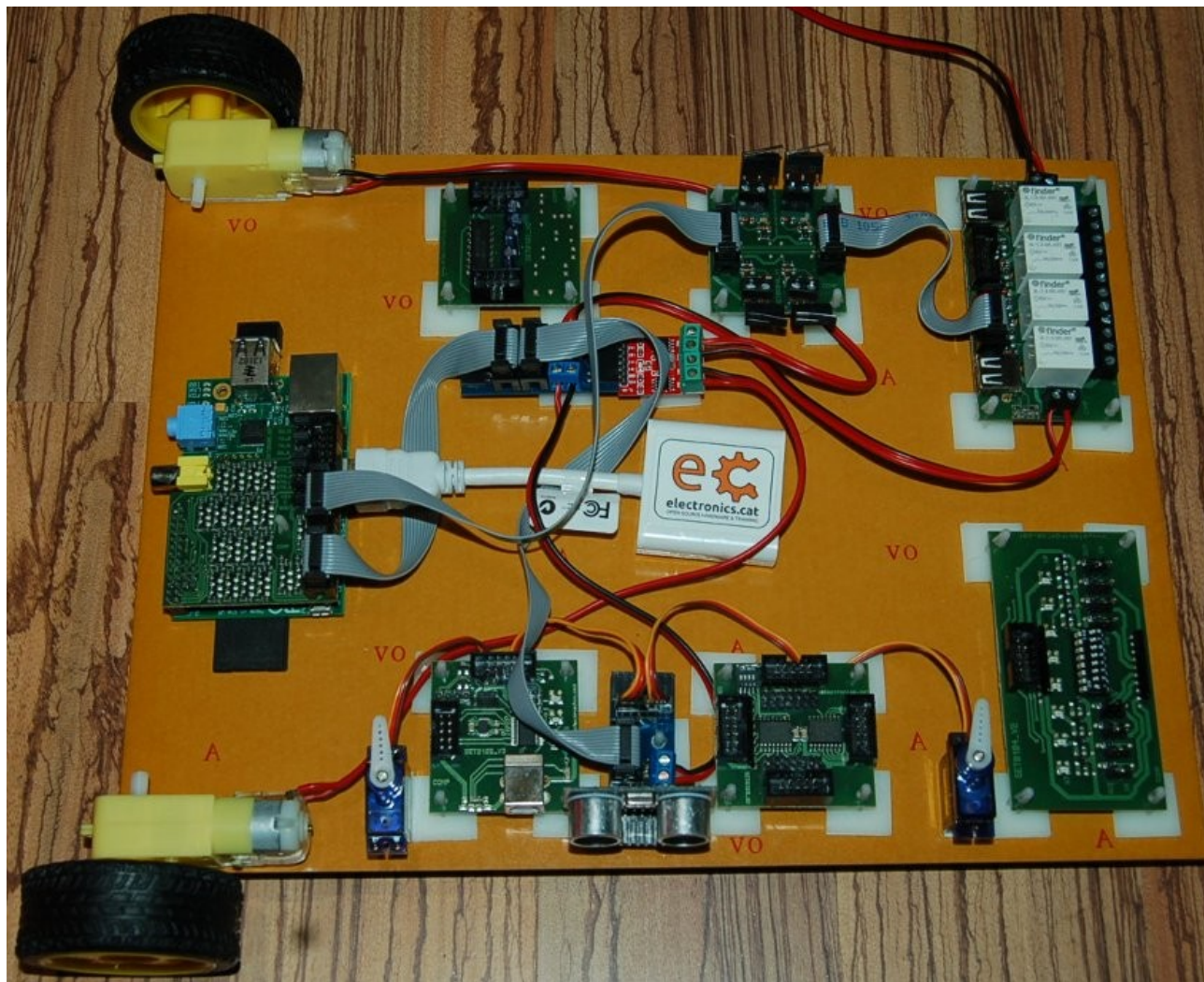
	Processor	RAM	NAND	Ethernet	USB	SATA
Pogoplug Pro/Video/v3	PLX 7820 700MHz Dual-core	128MB	128MB	Gigabit	4	1
Raspberry Pi	Broadcom BCM2835 700MHz	256MB		10/100	2 (100mA max)	

ARMv7 Platforms

	Processor	RAM	Ethernet	SD	USB	Wireless
BeagleBoard	TI OMAP 3530 720MHz	256MB	10/100	Full SD	1	
BeagleBoard-xM	TI DM3730 1GHz	512MB	10/100	Micro SD	4	
BeagleBone	TI AM3358 720Mhz	256MB	10/100	Micro SD	2	
CuBox	Marvell Armada 510 800MHz	1024MB	Gigabit	Micro SD	2	
Gumstix Overo	TI OMAP 35xx 600/720MHz	512MB	10/100	Micro SD	Exp	B/G, Bluetooth v2.0 + EDR
IGEP v2	TI DM3730 1GHz	512MB	10/100	Micro SD	2	B/G, Bluetooth v2.0 + EDR
Mele A100	Allwinner A10 1.0Ghz	512MB	10/100	Full SD	3	B/G/N
Nitrogen6X	Freescale i.MX6 Quad 1GHz	1024MB	Gigabit	Micro SD	2	B/G/N
PandaBoard	TI OMAP 4430 1GHz Dual-core	1024MB	10/100	Full SD	2	B/G/N, Bluetooth v2.1 + EDR
TrimSlice	NVIDIA Tegra 2, 1GHz Dual-core	1024MB	Gigabit	Full and Micro SD	4	Optional B/G/N, Optional Bluetooth

Maquinari

Maquinari

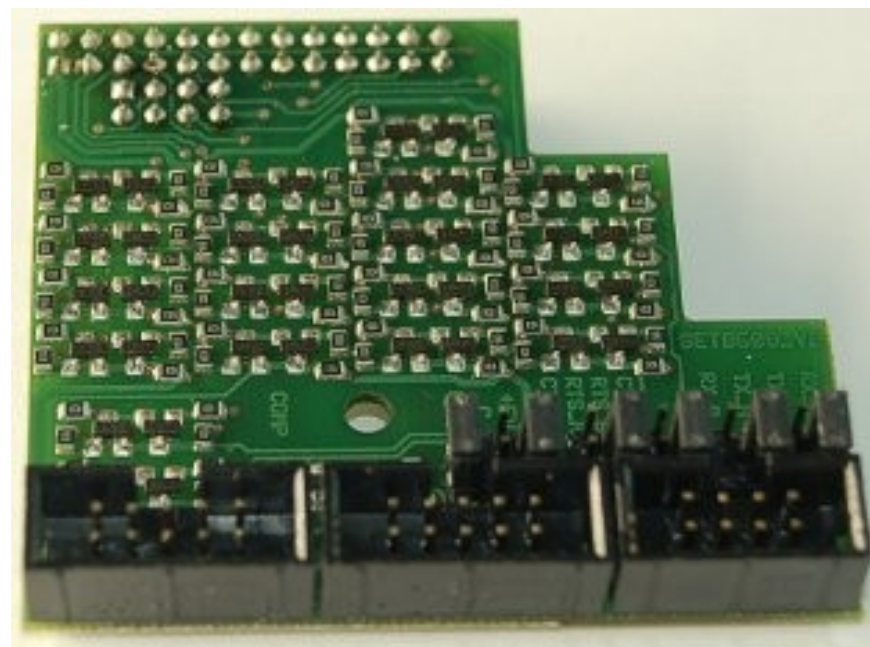


Conjunt d'una Raspberry Pi amb plaques de <http://www.electronics.cat/>

Maquinari

3Bpi - Pi de les Tres Branques

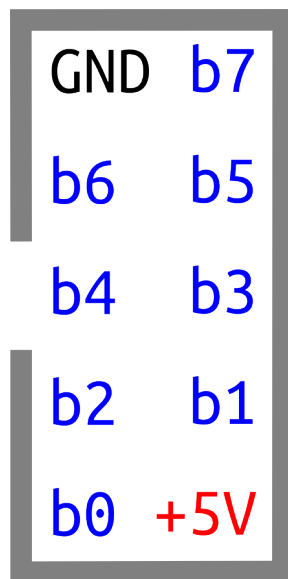
Placa traductora de nivells per a Raspberry Pi
Placa set05_08_v2



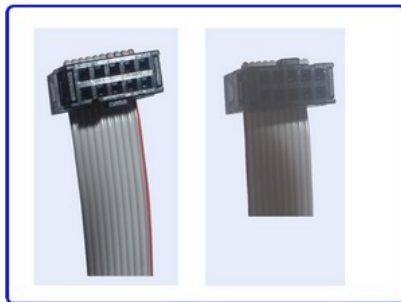


Maquinari

BUS : Sistema digital que transfereix dades entre dispositius electrònics



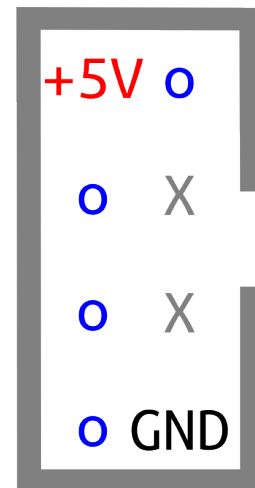
Cable pla
5x2 a 5x2
(0104A)



CTS / RTS

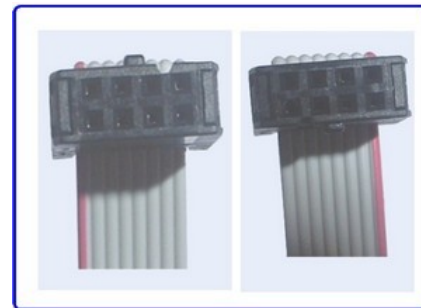
TX / RX

RX / TX



CTS / RTS

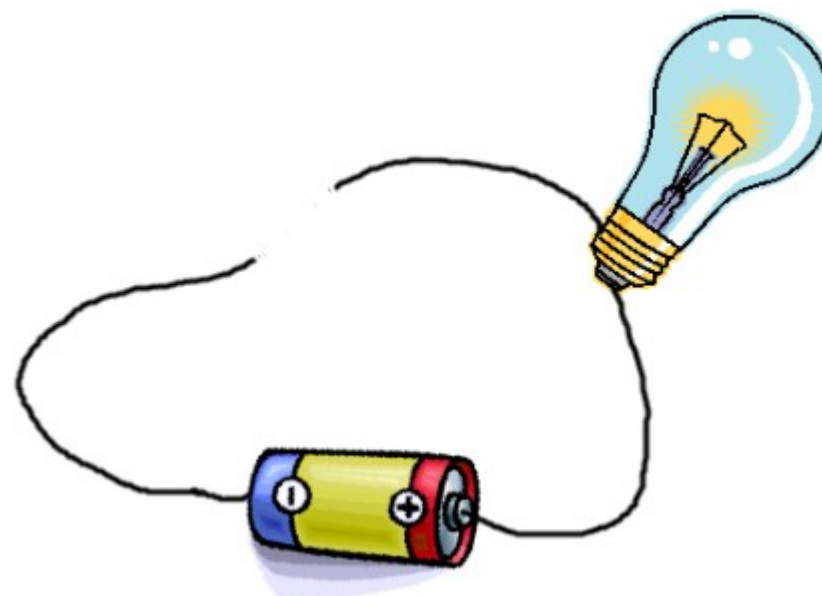
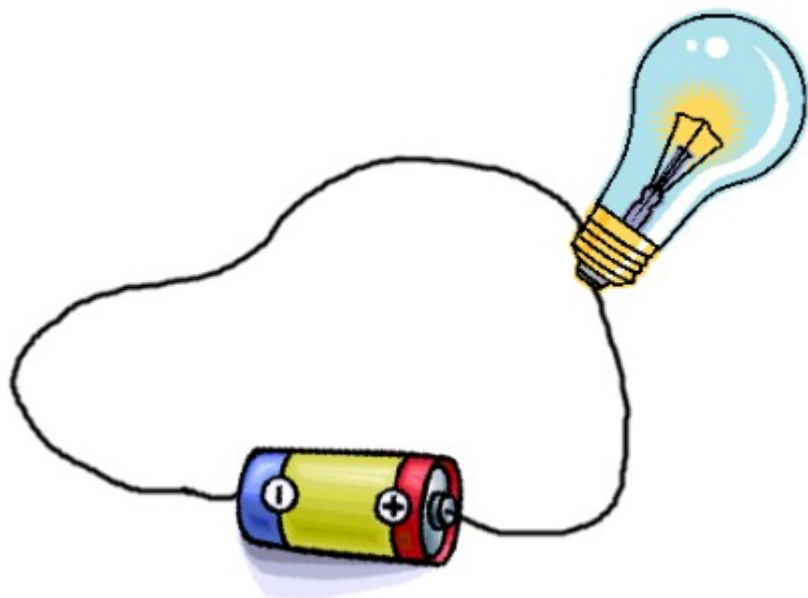
Cable pla
4x2 a 4x2
(0311)



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

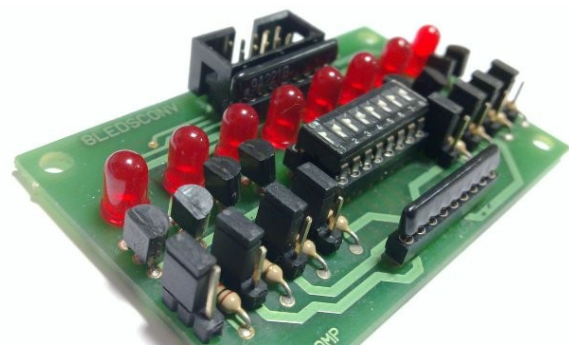
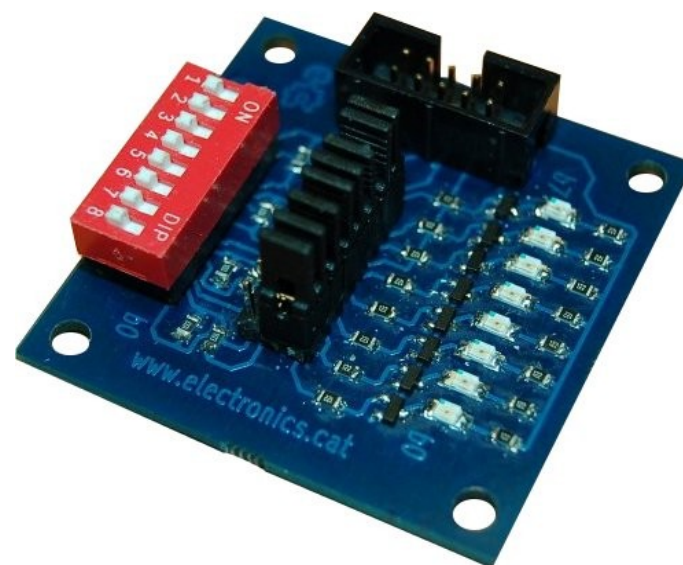
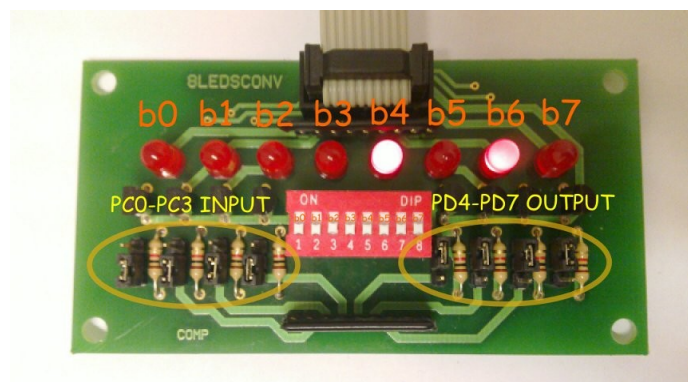
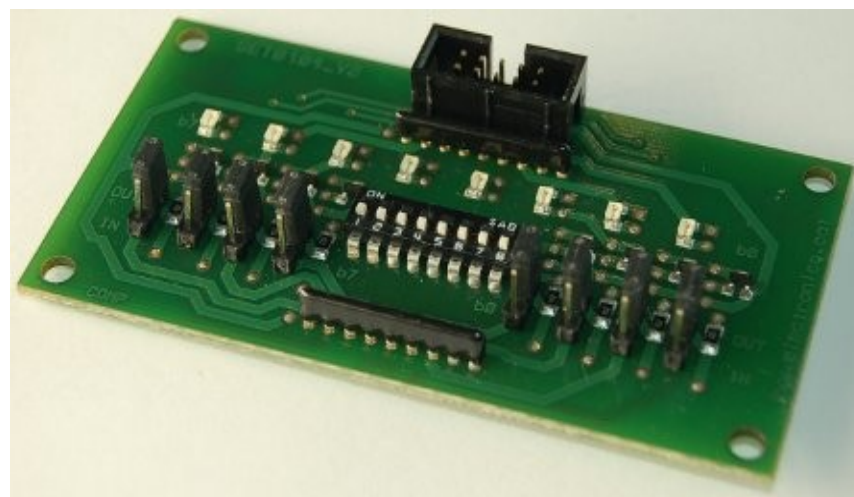
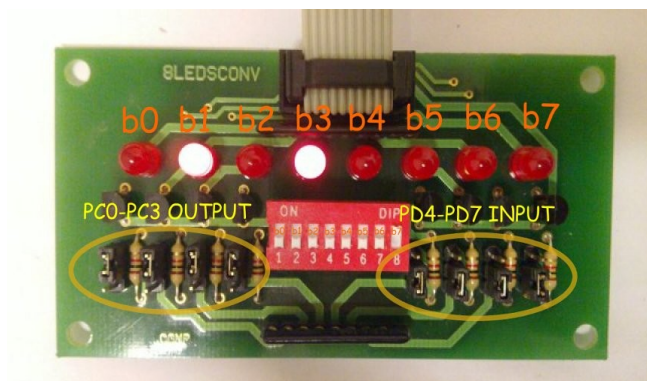
Maquinari

Concepte d'interruptor



Maquinari

Leds i microrruptors - Placa set01_04

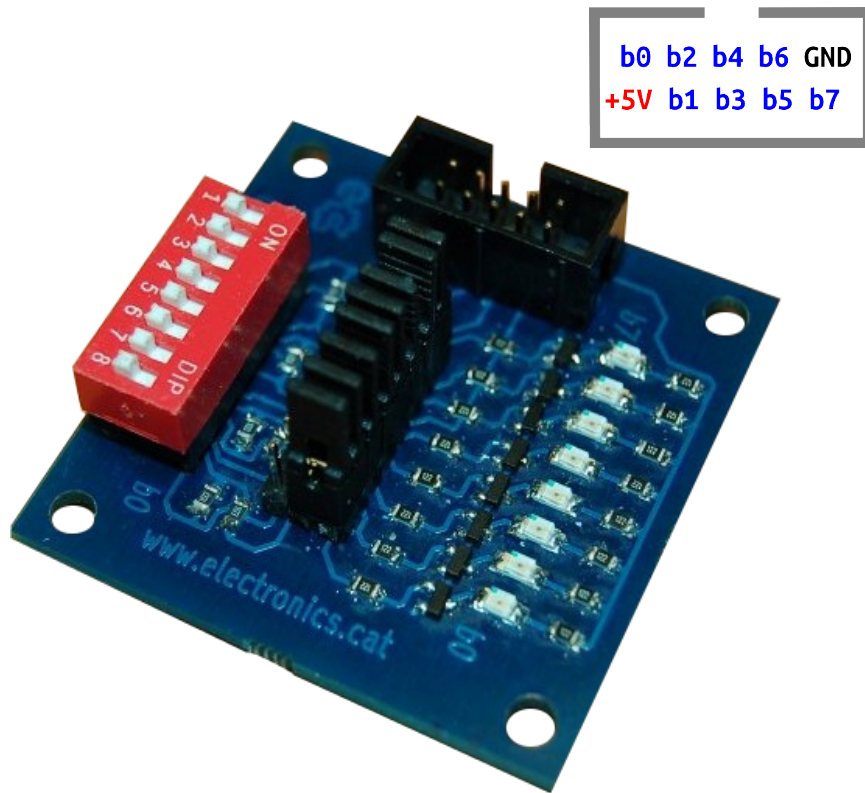




Maquinari lliure amb Arduino Nano Plaques amb sistema de bus lliure eCat

uSW – LEDs

01_04 v3



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

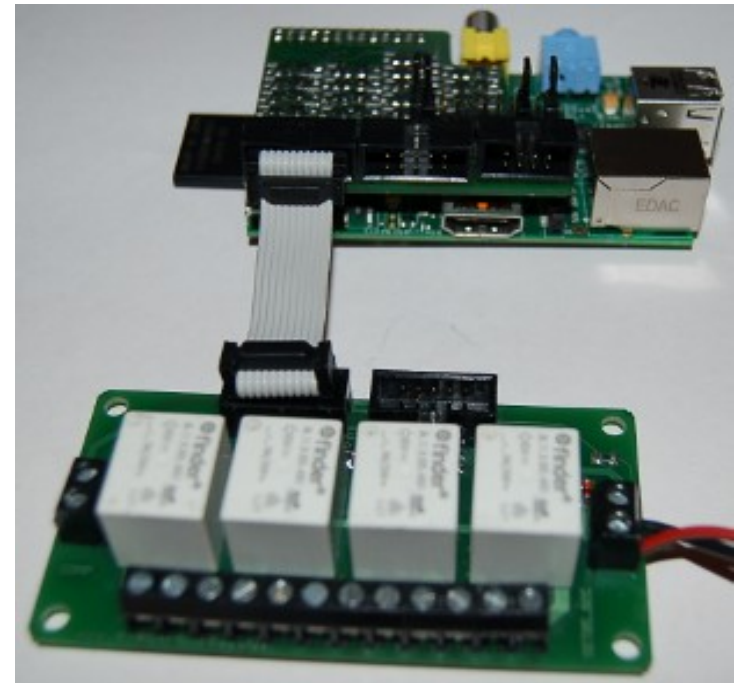
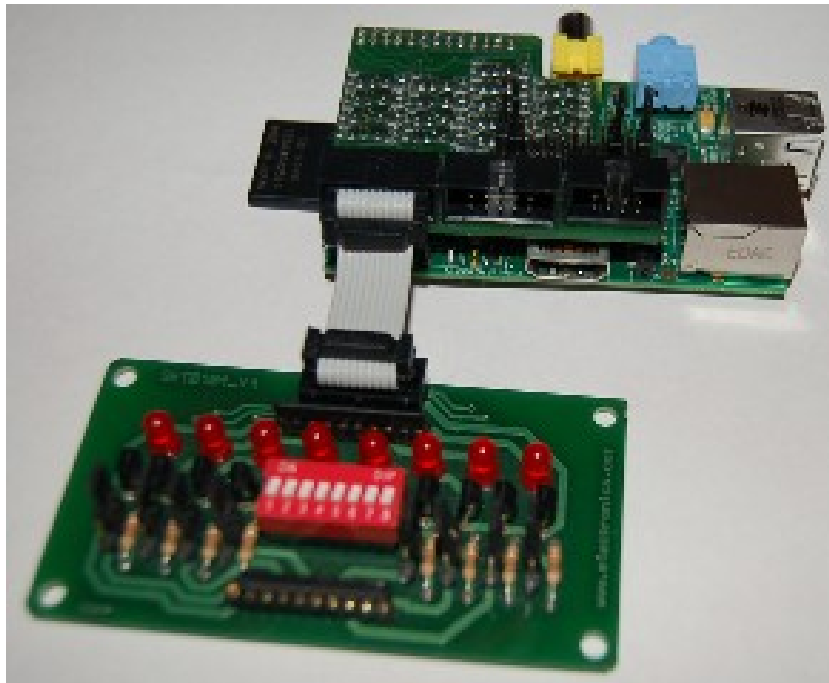
**La configuració de cada bit es
fa mitjançant un pont (jumper).**

**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

Raspberry Pi + 3Bpi + entrades/sortides



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

Maquinari

Concepte de relé

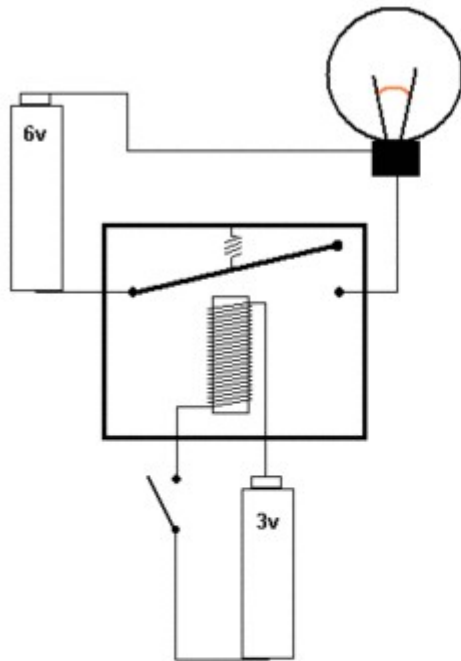


Figure 1: Relay off

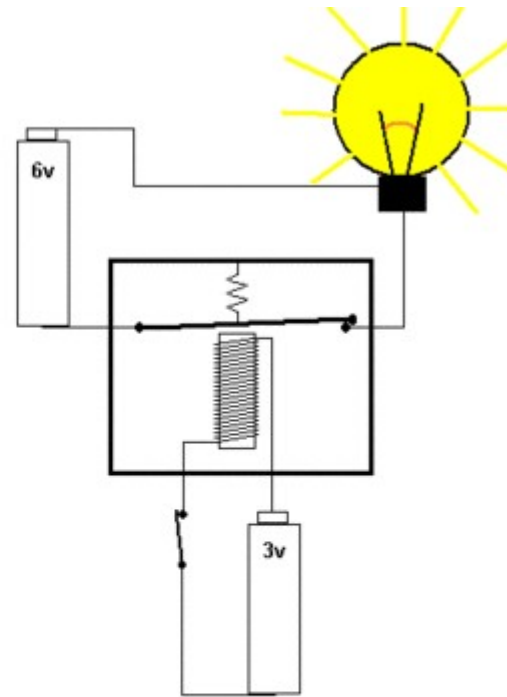
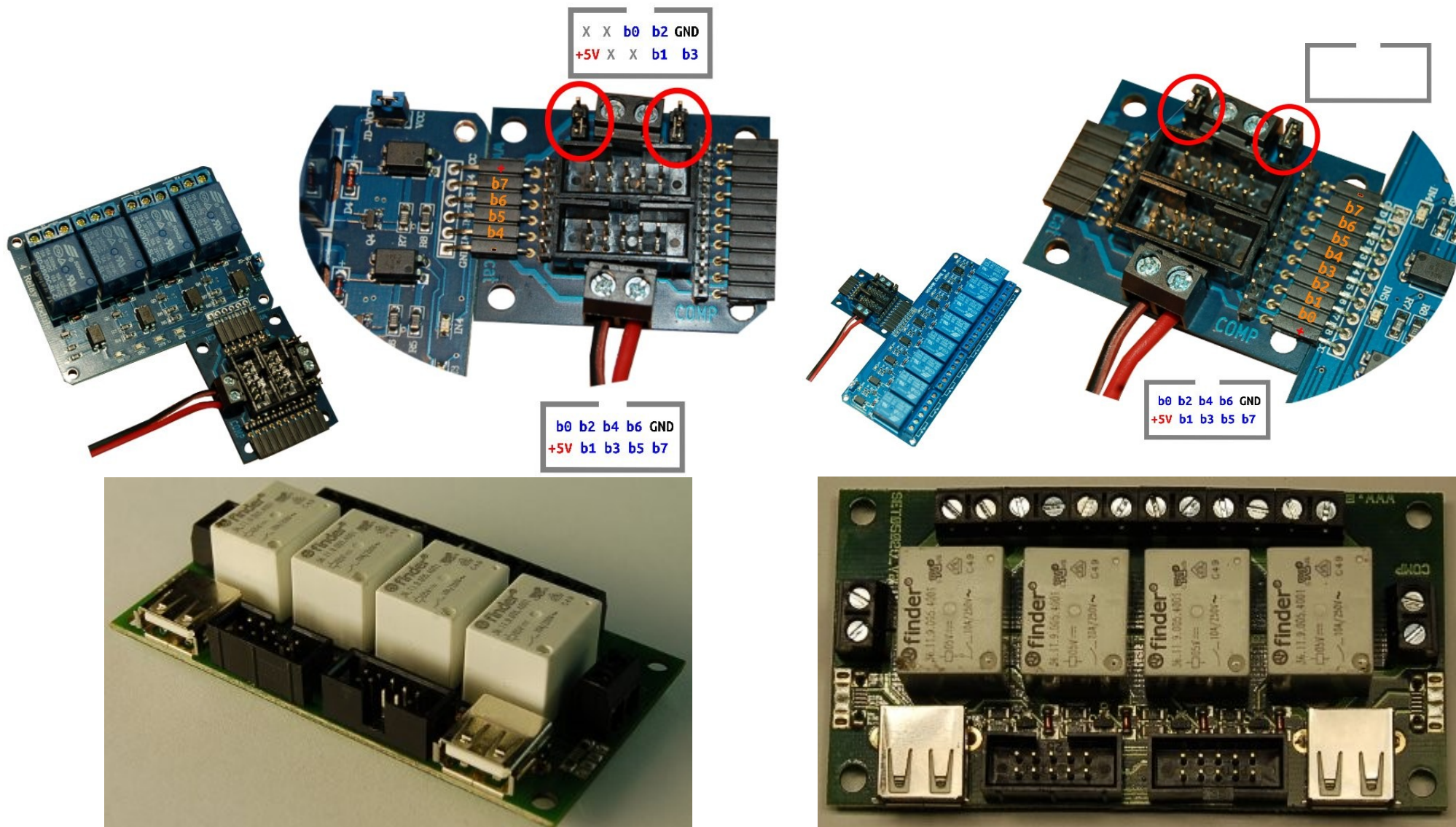


Figure 2: Relay on

Maquinari

4 Relés - Placa set05_02



Targeta SD per la demostració

Podeu baixar-vos la imatge de la targeta SD (2014-03-12-eCat.img de 4GB) des de :

<http://ves.cat/jpEE>

<https://mega.co.nz/#!B0dFkQAQ!8Ro7Hka05tvvXGRRJBrJSh6euuVas5rIKKWKLp7ZP1I>

- En cas de que la vostra targeta estigui a /dev/sdb podeu copiar la imatge amb un dd:
sudo dd if=2014-03-12-eCat.img of=/dev/sdb bs=1M



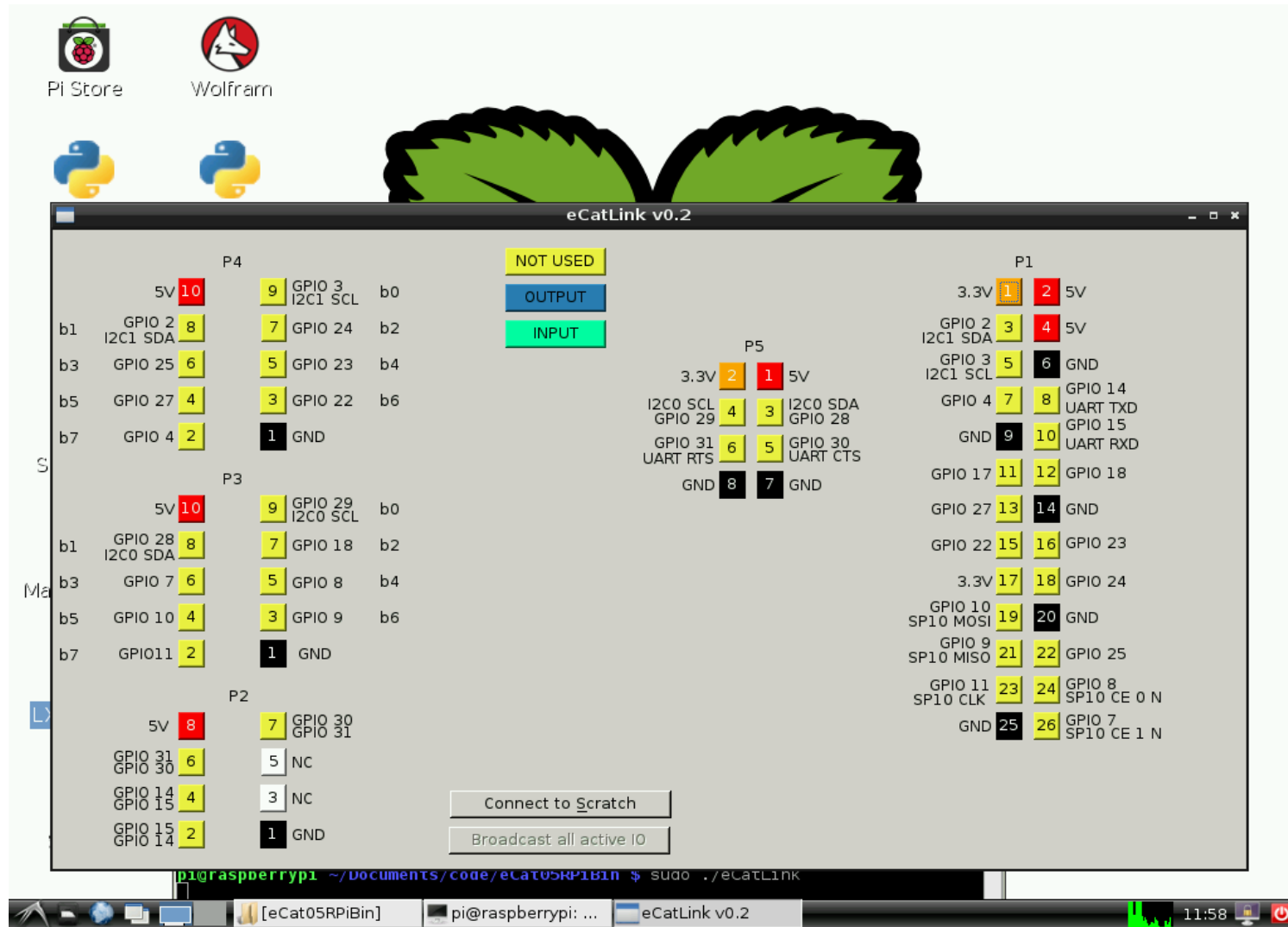
Accès a la GPIO emprant Qt



**Code less.
Create more.
Deploy everywhere.**

<http://qt-project.org/>

Accès a la GPIO emprant Qt eCatLink



<http://www.binefa.cat/php/raspberryPi/qt/eCat05b.tar.gz>

Accès a la GPIO emprant Qt

eCatLink

eCatLink v0.2

P4

5V **10** ☒ **9** GPIO 3 I2C1 SCL b0

b1 GPIO 2 I2C1 SDA **8** ☒ **7** GPIO 24 b2

b3 GPIO 25 **6** ☒ **5** GPIO 23 b4

b5 GPIO 27 **4** ☐ **3** GPIO 22 b6

b7 GPIO 4 **2** ☐ **1** GND

P3

5V **10** ☐ **9** GPIO 29 I2C0 SCL b0

b1 GPIO 28 I2C0 SDA **8** ☐ **7** GPIO 18 b2

b3 GPIO 7 **6** ☐ **5** GPIO 8 b4

b5 GPIO 10 **4** ☐ **3** GPIO 9 b6

b7 GPIO11 **2** ☐ **1** GND

P2

5V **8** **7** GPIO 30 GPIO 31

GPIO 31 **6** **5** NC

GPIO 14 **4** **3** NC

GPIO 15 **2** **1** GND

P5

3.3V **2** **1** 5V

I2C0 SCL **4** **3** I2C0 SDA GPIO 28

GPIO 29 **6** **5** GPIO 30 UART CTS

GPIO 31 UART RTS **8** **7** GND

P1

3.3V **1** **2** 5V

GPIO 2 I2C1 SDA **3** **4** 5V

GPIO 3 I2C1 SCL **5** **6** GND

GPIO 4 **7** **8** GPIO 14 UART TXD

GND **9** **10** GPIO 15 UART RXD

GPIO 17 **11** **12** GPIO 18

GPIO 27 **13** **14** GND

GPIO 22 **15** **16** GPIO 23

3.3V **17** **18** GPIO 24

GPIO 10 SPI0 MOSI **19** **20** GND

GPIO 9 SPI0 MISO **21** **22** GPIO 25

GPIO 11 SPI0 CLK **23** **24** GPIO 8 SPI0 CE 0 N

GND **25** **26** GPIO 7 SPI0 CE 1 N

NOT USED

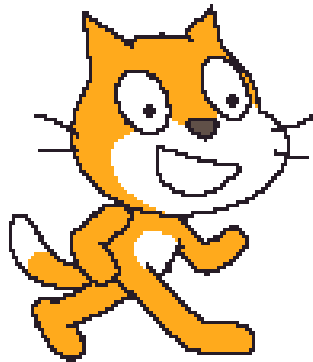
OUTPUT

INPUT

Connect to Scratch

Broadcast all active IO

SCRATCH

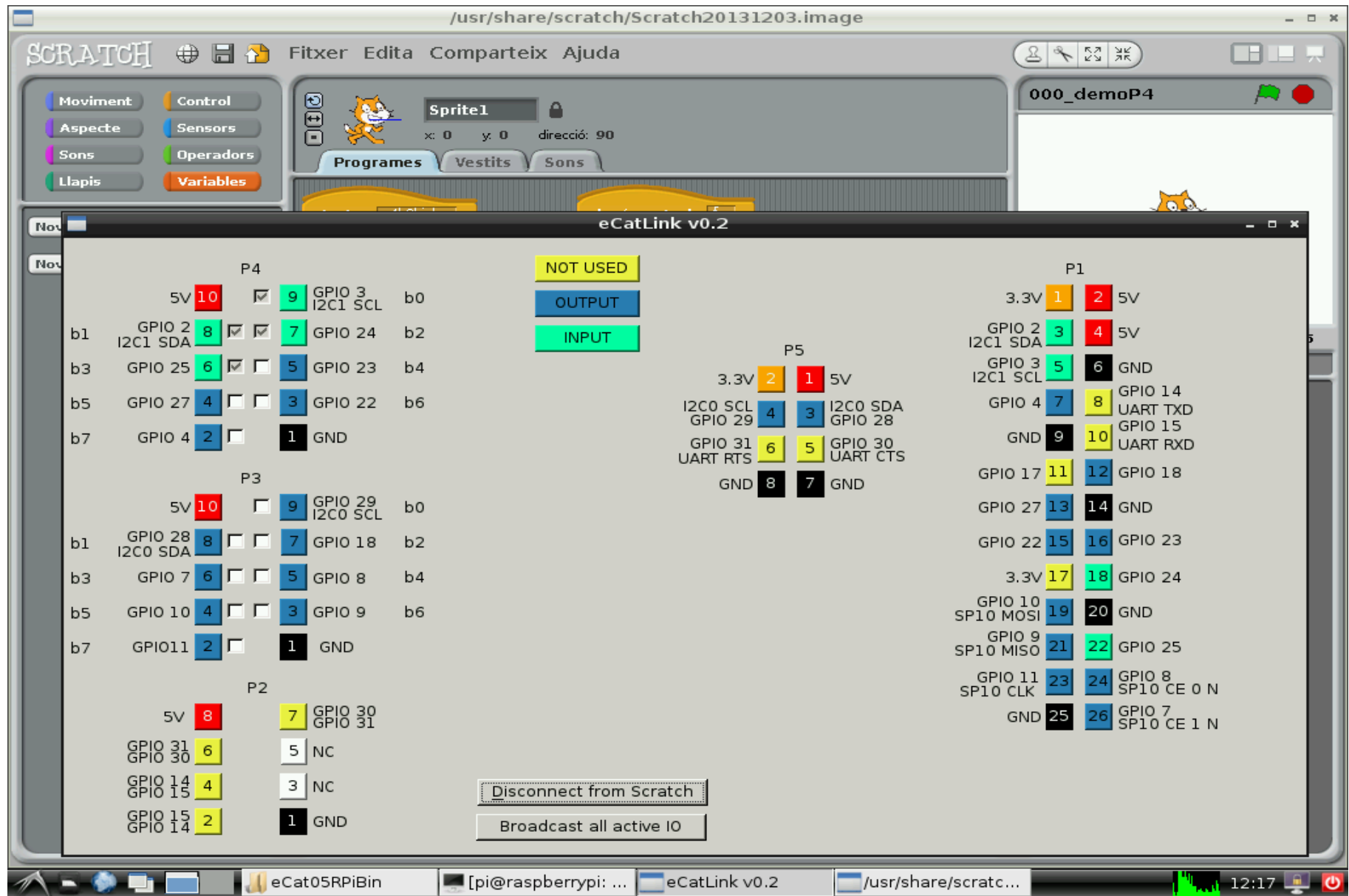


+



Maquinari

Fent ús de P4 - eCatLink



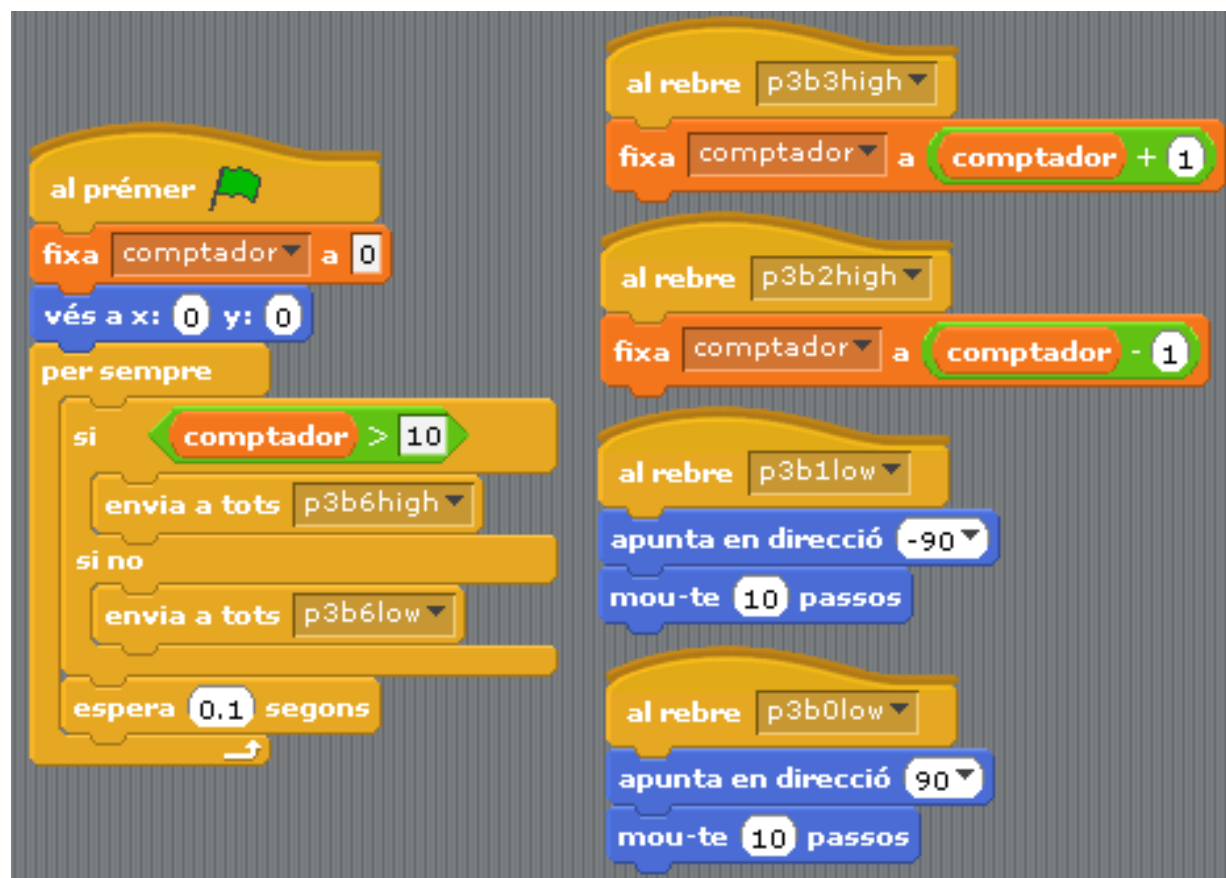
Maquinari

eCatLink + Scratch



Maquinari

eCatLink + Scratch



http://www.binefa.cat/php/raspberryPi/scratch/002_cmpt.sb

Maquinari

eCatLink + Scratch

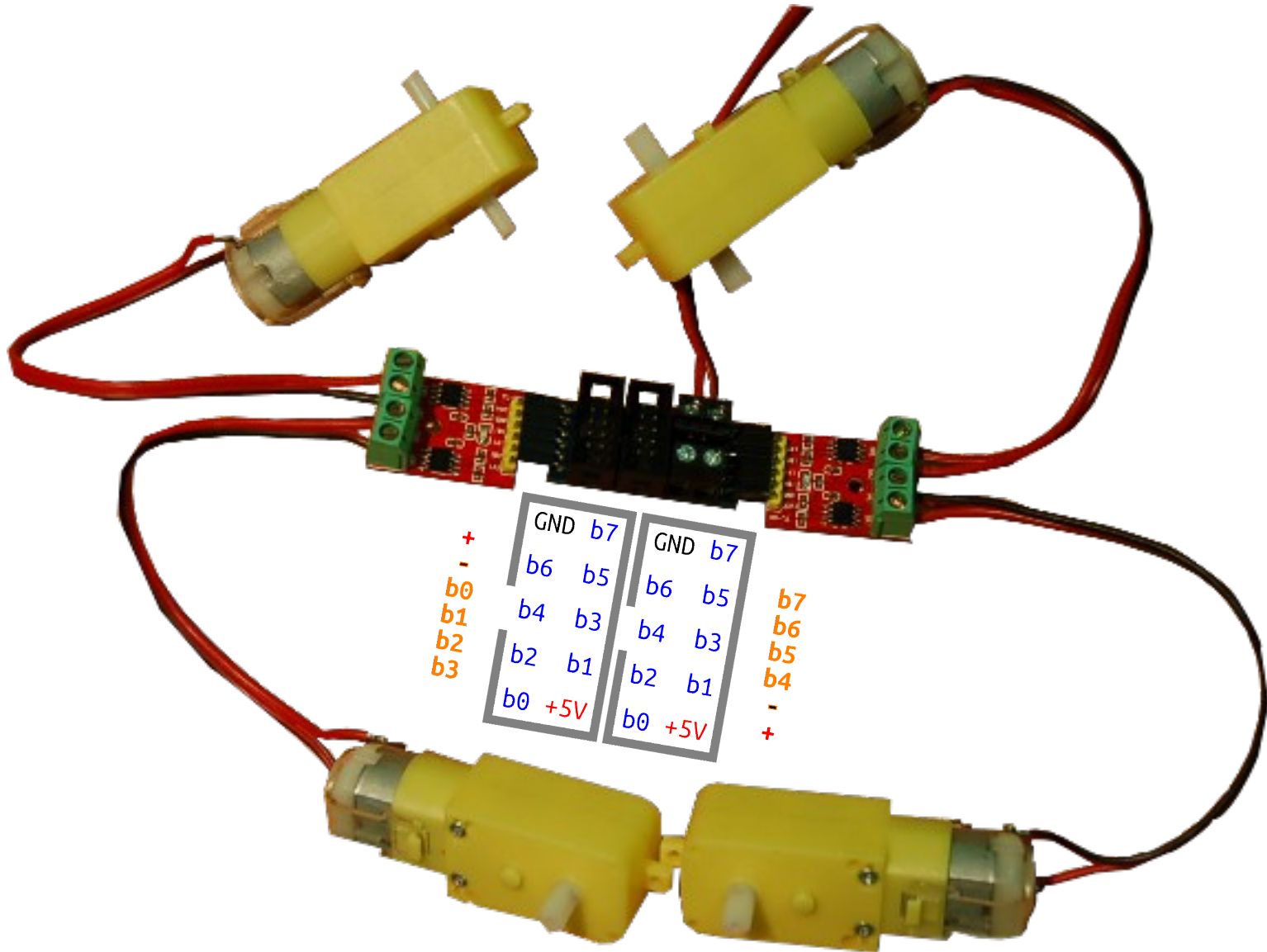


http://www.binefa.cat/php/raspberryPi/scratch/003_motorsSensors.sb



Maquinari

Motors emprant mòdul en H



Accès a la GPIO emprant Python



Instal·lació del mòdul RPi.GPIO

\$sudo apt-get update

\$sudo apt-get install python-dev

\$sudo apt-get install python-rpi.gpio

\$sudo aptitude install python-serial

\$sudo aptitude install python-netifaces

\$sudo usermod -a -G dialout pi

<http://code.google.com/p/raspberry-gpio-python/wiki/BasicUsage>

Rpi.GPIO llegint entrades de P3

```
1  #!/usr/bin/env python
2
3  from time import sleep
4  import os
5  import RPi.GPIO as GPIO
6
7  GPIO.setmode(GPIO.BCM)
8  GPIO.setup(29, GPIO.IN)
9  GPIO.setup(28, GPIO.IN)
10 GPIO.setup(18, GPIO.IN)
11 GPIO.setup(7, GPIO.IN)
12
13 while True:
14     if ( GPIO.input(29) == False ):
15         print "GPIO 29 pressed"
16     if ( GPIO.input(28) == False ):
17         print "GPIO 28 pressed"
18     if ( GPIO.input(18) == False ):
19         print "GPIO 18 pressed"
20     if ( GPIO.input(7) == False ):
21         print "GPIO 7 pressed"
22     sleep(0.1);
23
```

Rpi.GPIO escrивint sortides a P3

```
1  #!/usr/bin/env python
2
3  from time import sleep
4  import os
5  import RPi.GPIO as GPIO
6
7  GPIO.setwarnings(False)
8
9  GPIO.setmode(GPIO.BCM)
10 GPIO.setup(8, GPIO.OUT)
11 GPIO.setup(10, GPIO.OUT)
12 GPIO.setup(9, GPIO.OUT)
13 GPIO.setup(11, GPIO.OUT)
14
15 GPIO.output(8,0)
16 GPIO.output(10,0)
17 GPIO.output(9,0)
18 GPIO.output(11,0)
19
```

```
19
20 while True:
21     GPIO.output(8,1)
22     sleep(0.5);
23     GPIO.output(8,0)
24     sleep(0.5);
25     GPIO.output(10,1)
26     sleep(0.5);
27     GPIO.output(10,0)
28     sleep(0.5);
29     GPIO.output(9,1)
30     sleep(0.5);
31     GPIO.output(9,0)
32     sleep(0.5);
33     GPIO.output(11,1)
34     sleep(0.5);
35     GPIO.output(11,0)
36     sleep(0.5);
```

Control d'un servo – bit7 de P4



Control d'un servo – p4b2 i p4b3

```

1  #!/usr/bin/env python
2
3  from time import sleep
4  import os
5  import RPi.GPIO as GPIO
6
7  GPIO.setwarnings(False)
8
9  GPIO.setmode(GPIO.BCM)
10 GPIO.setup(24, GPIO.OUT)
11 GPIO.setup(25, GPIO.OUT)
12 p = GPIO.PWM(24,50)          # 50Hz
13 q = GPIO.PWM(25,50)          # 50Hz
14 p.start(7.5)
15 q.start(7.5)
16 try:
17     while True:
18         p.ChangeDutyCycle(7.5) # Neutral
19         q.ChangeDutyCycle(7.5) # Neutral
20         sleep(1)
21     # p.ChangeDutyCycle(12.5) # 180 graus
22     p.ChangeDutyCycle(10)      # 180 graus
23     q.ChangeDutyCycle(10)      # 180 graus
24     sleep(1)
25     # p.ChangeDutyCycle(2.5)   # 0 graus
26     p.ChangeDutyCycle(4)       # 0 graus
27     q.ChangeDutyCycle(4)       # 0 graus
28     sleep(1)
29 except KeyboardInterrupt:
30     GPIO.cleanup()
31

```

<http://www.binefa.cat/php/raspberryPi/python/pyServos.py>

Adaptació de codi basat en exemples de <http://www.therasperrypiguy.com/>

Lectura de sensor d'ultrasons



Lectura de sensor d'ultrasons

```
1  #!/usr/bin/python
2
3  def reading(sensor):
4      import time
5      import RPi.GPIO as GPIO
6
7      GPIO.setwarnings(False)
8      GPIO.setmode(GPIO.BCM)
9
10     if sensor == 0:
11         GPIO.setup(22,GPIO.OUT)
12         GPIO.setup(27,GPIO.IN)
13         GPIO.output(22, GPIO.LOW)
14         time.sleep(0.3)
15
16         GPIO.output(22, True)
17         time.sleep(0.00001)
18         GPIO.output(22, False)
19
20         while GPIO.input(27) == 0:
21             signaloff = time.time()
22         while GPIO.input(27) == 1:
23             signalon = time.time()
24
25         timepassed = signalon - signaloff
26         distance = timepassed * 17000
27
28         GPIO.cleanup()
29         return distance
30
31     else:
32         print "Incorrect usonic() function variable."
33
34 print reading(0)
35
```

<http://www.binefa.cat/php/raspberryPi/python/pyUltrasons.py>

Adaptació de codi basat en exemples de <http://www.theraspberrypiguy.com/>

Lectura de sensor infrarrojo



Lectura de sensor infrarroig

```
1  #!/usr/bin/env python
2
3  from time import sleep
4  import os
5  import RPi.GPIO as GPIO
6
7  GPIO.setmode(GPIO.BCM)
8  GPIO.setup(23, GPIO.IN)
9
10 while True:
11     if ( GPIO.input(23) == True ):
12         print "Tapat"
13         sleep(0.1);
14
```

<https://dl.dropboxusercontent.com/u/65254823/oshw20140319/py05.py>

Adaptació de codi basat en exemples de <http://www.theraspberrypiguy.com/>

Motor pas a pas



Motor pas a pas

```

1  #!/usr/bin/python
2  import RPi.GPIO as GPIO
3  import time
4
5  GPIO.setmode(GPIO.BCM)
6  ControlPin = [3,2,24,25]
7
8  for pin in ControlPin:
9      GPIO.setup(pin,GPIO.OUT)
10     GPIO.output(pin,0)
11
12  seq = [ [0,0,0,1],
13          [0,0,1,1],
14          [0,0,1,0],
15          [0,1,1,0],
16          [0,1,0,0],
17          [1,1,0,0],
18          [1,0,0,0],
19          [1,0,0,1] ]
20
21  for i in range(512):
22      for halfstep in range(8):
23          for pin in range(4):
24              GPIO.output(ControlPin[pin],seq[halfstep][pin])
25              time.sleep(0.001)
26
12  seq = [ [1,0,0,0],
13          [1,1,0,0],
14          [0,1,0,0],
15          [0,1,1,0],
16          [0,0,1,0],
17          [0,0,1,1],
18          [0,0,0,1],
19          [1,0,0,1] ]
20

```

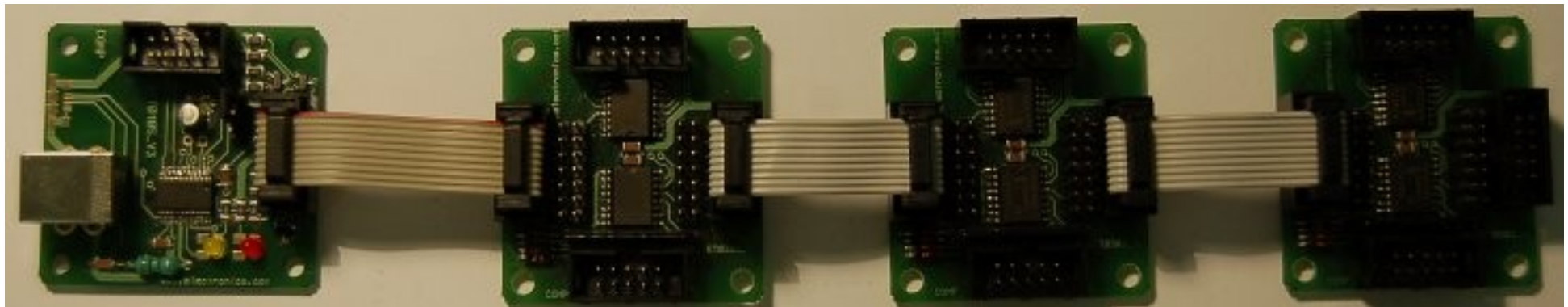
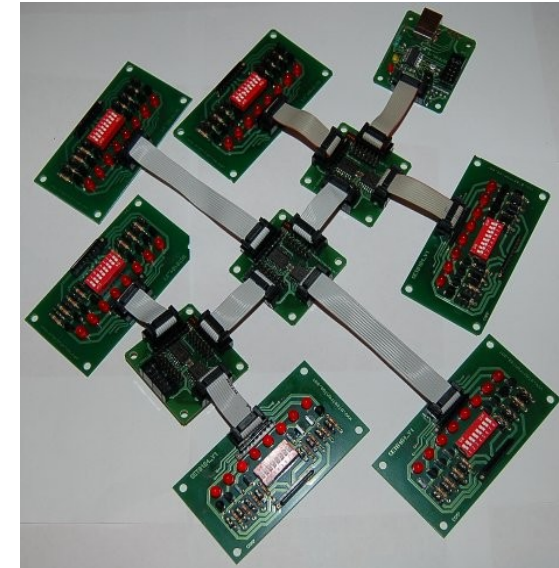
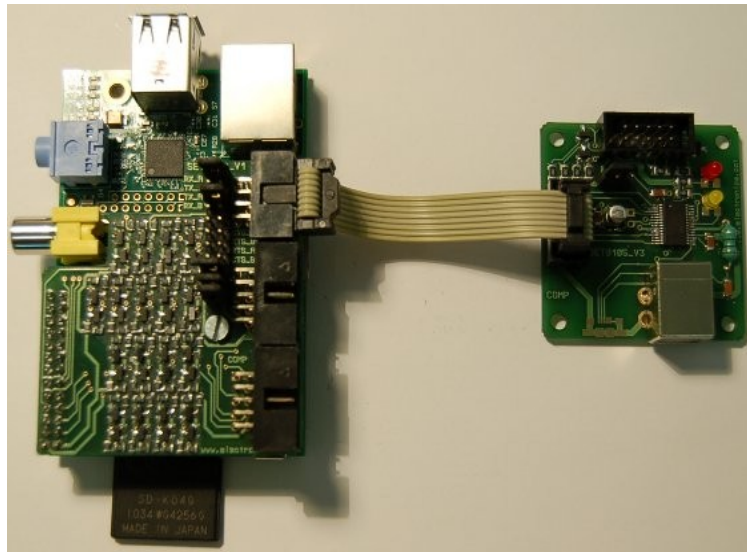
<https://dl.dropboxusercontent.com/u/65254823/oshw20140319/py04.py>

<https://dl.dropboxusercontent.com/u/65254823/oshw20140319/py04b.py>

Adaptació de codi basat en exemples de <http://www.theraspberrypiguy.com/>

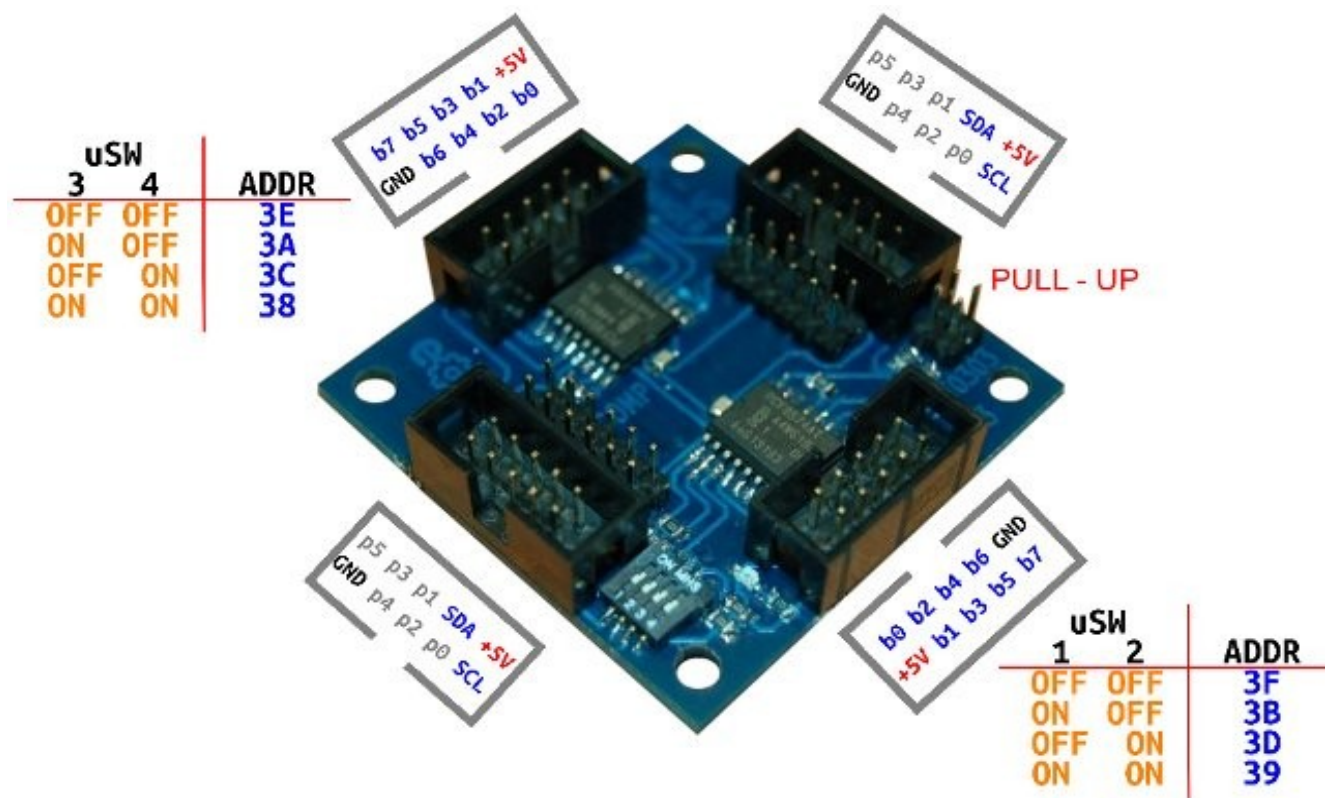
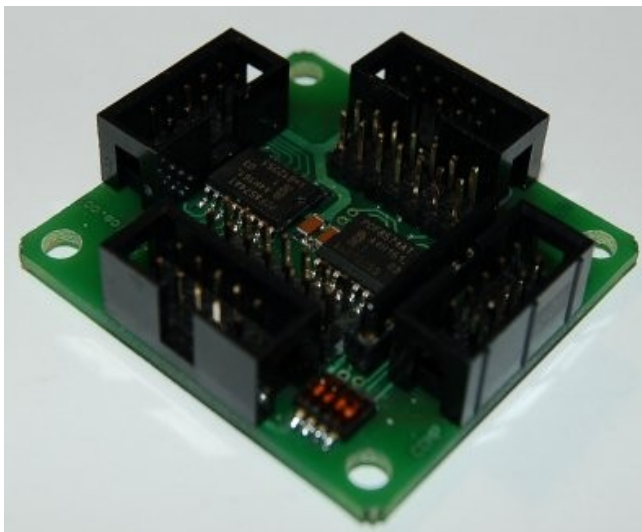
Comunicacions I2C

Comunicacions USB/TTL-I2C Placa set01_05



Comunicacions I2C

Expansor TWI (I2C) d'entrades/sortides digitals - set03_03



Maquinari

Raspberry Pi + 3Bpi + TWI (I2C)



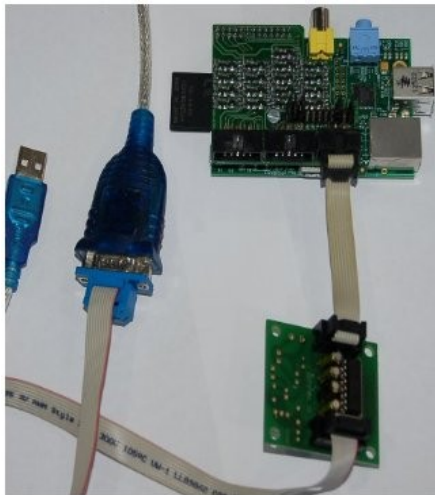
Vídeo explicatiu : <http://youtu.be/Was5QJDAGKU>

Codi de detecció d'elements TWI connectats : <http://www.binefa.cat/php/raspberryPi/C/twi/twiDetect.c>

Codi per a que un led il·luminat doni dues voltes : <http://www.binefa.cat/php/raspberryPi/C/twi/twi01.c>

Comunicacions sèrie

Raspberry Pi + 3Bpi + Comunicació sèrie



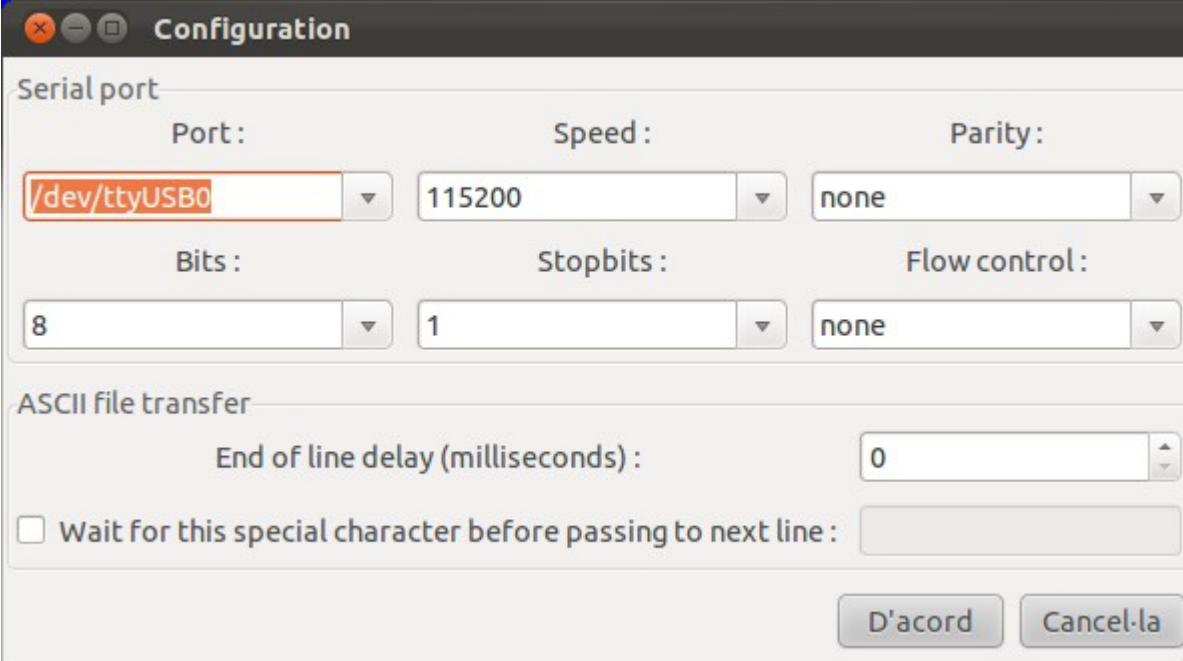
Port Name	Physical Name	
ttyAMA0	/dev/ttyAMA0	<input checked="" type="checkbox"/> Enable
Connected at /dev/ttyAMA0		
Baud Rate	Parity	Bits Stop Bits Flow Control
115200	None	8 1 None
Text to Send: Hello from Raspberry Pi		<input type="button" value="Send"/>
<p>Hello from Raspberry Pi Hello from Raspberry Pi Hello from Raspberry Pi Hello from Raspberry Pi Hello from Raspberry Pi Hello from Raspberry Pi Hello from Raspberry Pi Hello from Raspberry Pi</p> <p>Raspberry Pi Hello from Raspberry Pi Hello from Raspberry Pi Hello from Raspberry Pi Hello from Raspberry Pi Hello from Raspberry Pi Hello from Raspberry Pi Hello from Raspberry Pi</p> <p>Raspberry Pi yy uu uu yy uu oo oo uu oo pp ii pp kk kk pp kpkp mm pp</p>		

Explicació de com fer la instal·lació del qtTerm a la Raspberry Pi :

<http://www.binefa.cat/php/raspberryPi/qt/setRs232/>

Comunicacions sèrie

GtkTerm



The image shows a 'Configuration' dialog box for a serial port. It is divided into two main sections: 'Serial port' and 'ASCII file transfer'. The 'Serial port' section contains six dropdown menus arranged in two rows. The first row includes 'Port:' (set to '/dev/ttyUSB0'), 'Speed:' (set to '115200'), and 'Parity:' (set to 'none'). The second row includes 'Bits:' (set to '8'), 'Stopbits:' (set to '1'), and 'Flow control:' (set to 'none'). The 'ASCII file transfer' section includes a label 'End of line delay (milliseconds):' followed by a spinner box set to '0'. Below this is a checkbox labeled 'Wait for this special character before passing to next line:' which is currently unchecked. At the bottom right, there are two buttons: 'D'acord' and 'Cancel·la'.

Configuration

Serial port

Port :

Speed :

Parity :

Bits :

Stopbits :

Flow control :

ASCII file transfer

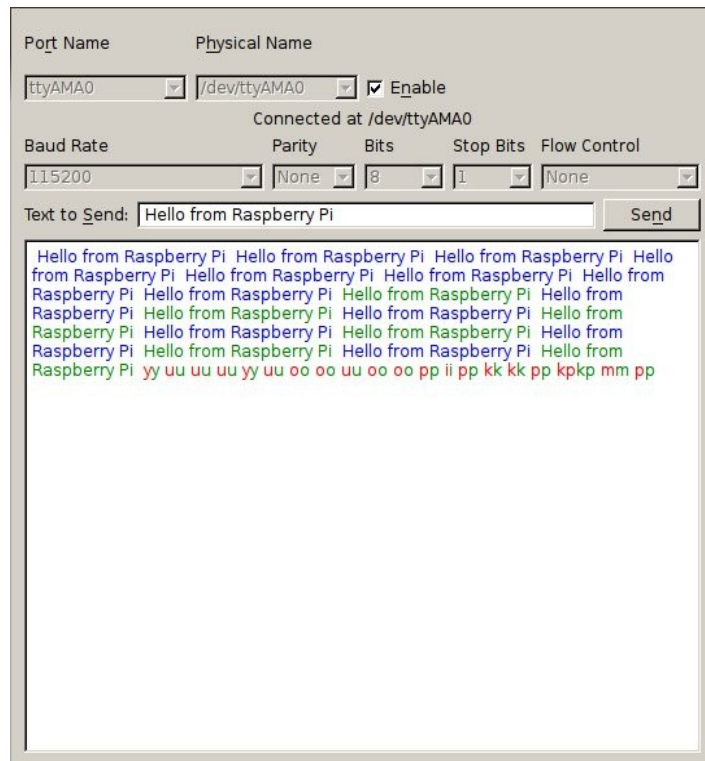
End of line delay (milliseconds) :

☐ Wait for this special character before passing to next line :

D'acord Cancel·la

Comunicacions sèrie

qtTerm



<http://code.google.com/p/qtterm/>

Port sèrie a la Raspberry Pi

```
1  #!/usr/bin/python
2
3  import serial
4
5  print "Python serial port sample"
6
7  rpiSerialPort = '/dev/ttyAMA0'
8  ser = serial.Serial(rpiSerialPort, 115200)
9
10 ser.write("\n\rFrom Raspberry Pi\n\r")
11 ser.close()
12
```

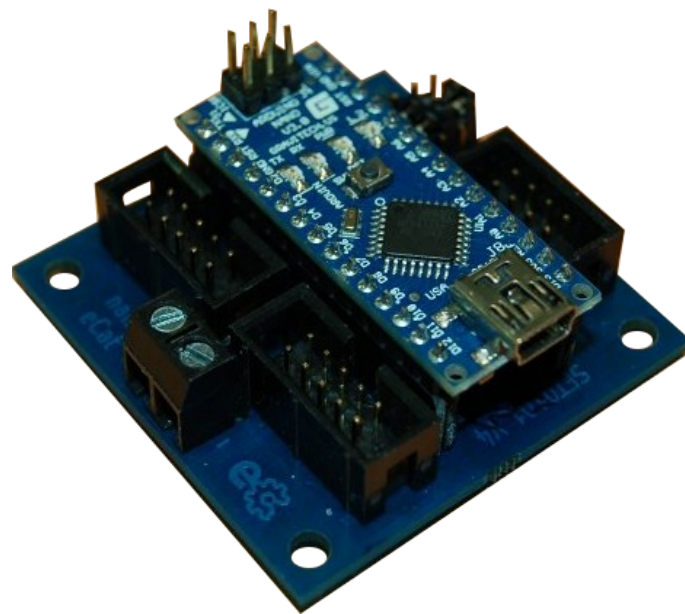



Maquinari lliure amb Arduino Nano

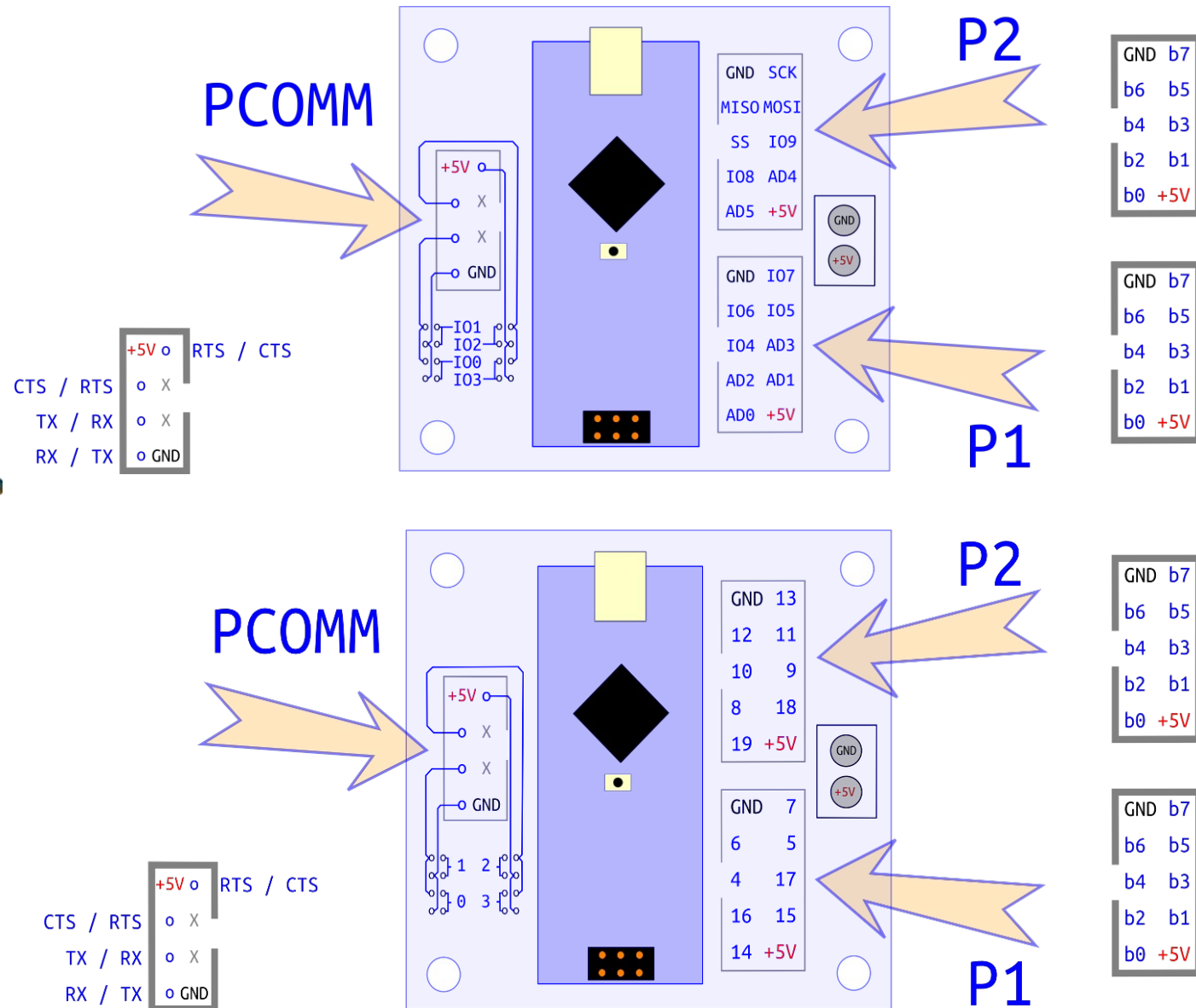
Plaques amb sistema de bus lliure eCat

nano-eCat

Placa 0101 v4



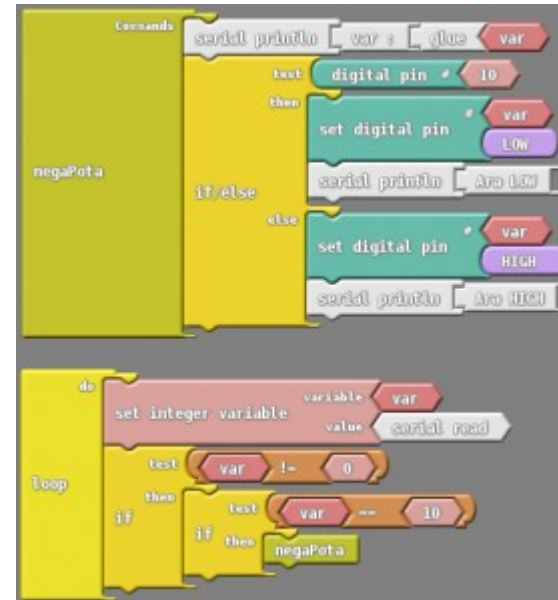
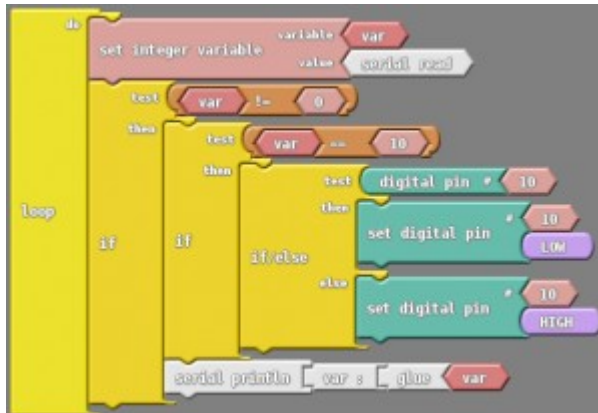
Placa convertidora de
l'Arduino Nano al
sistema de bus lliure
eCat System





ArduBlock

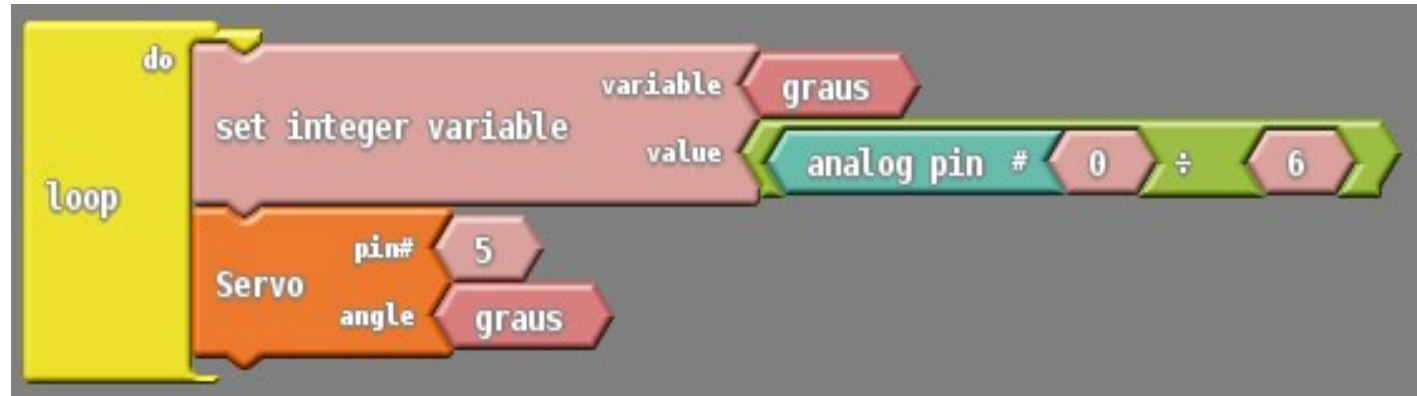
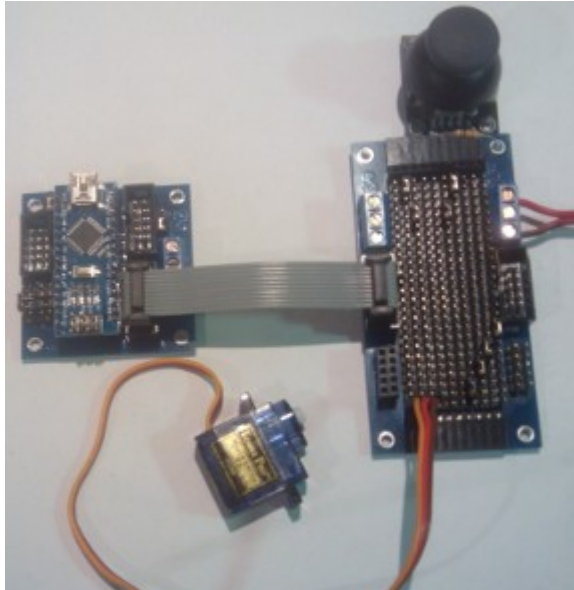
Accès al port sèrie des d'Arduino en Ardublock



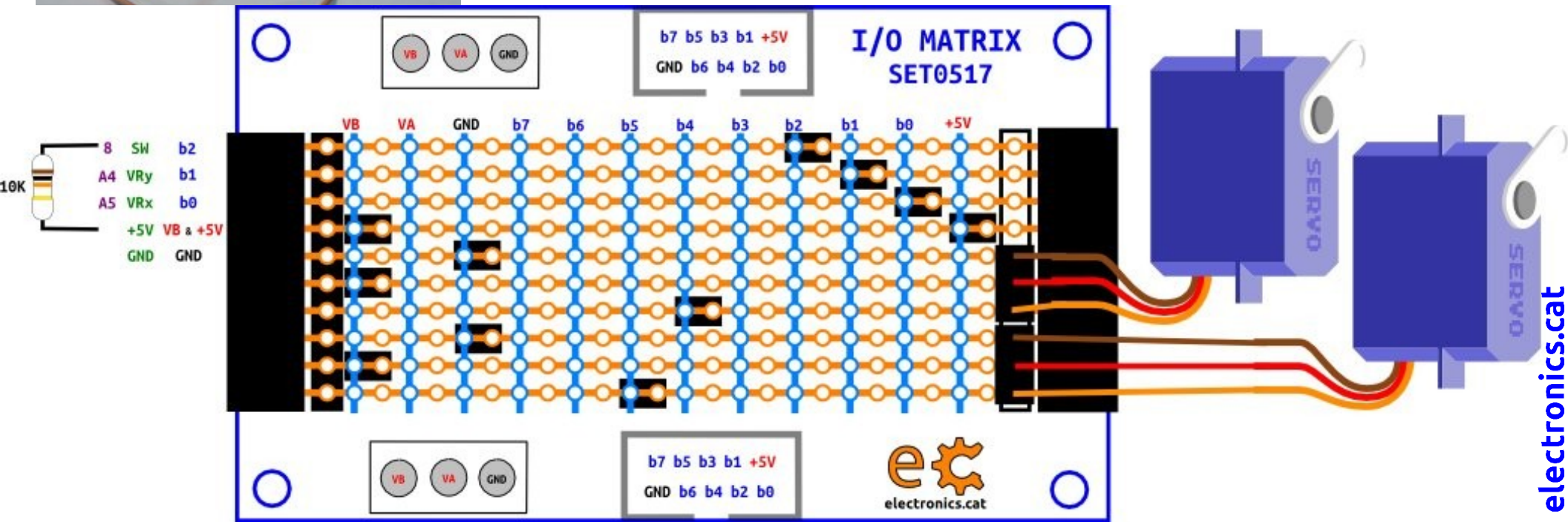


ArduBlock

pr04joystickServo.abp - Exercici



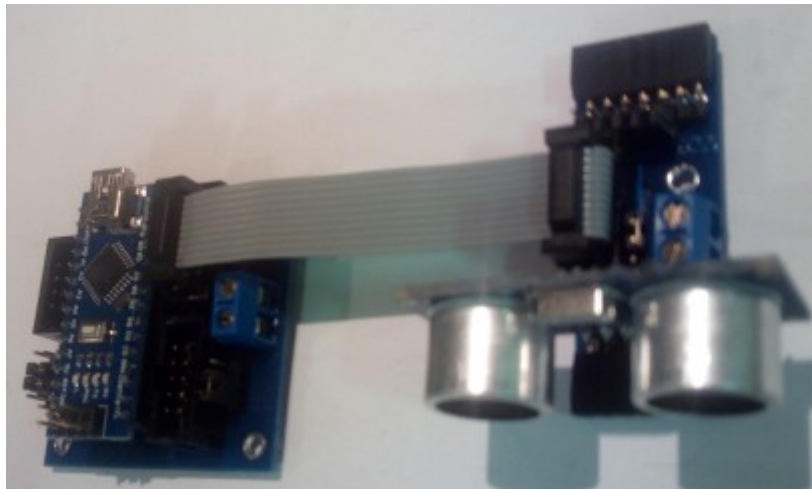
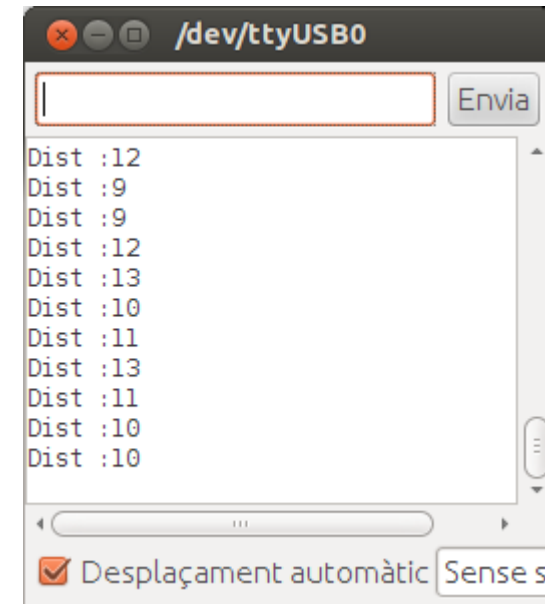
<http://www.binefa.cat/php/arduino/ardublock/pr04joystickServo.abp>





ArduBlock

pr05ultrasons.abp Mesura ultrasònica



<http://www.binefa.cat/php/arduino/ardublock/pr05ultrasons.abp>


<http://www.binefa.cat/php/doc/pr002/>





Exemple de maquinari lliure emprant programari lliure

Trepant / fresadora - qtCnc

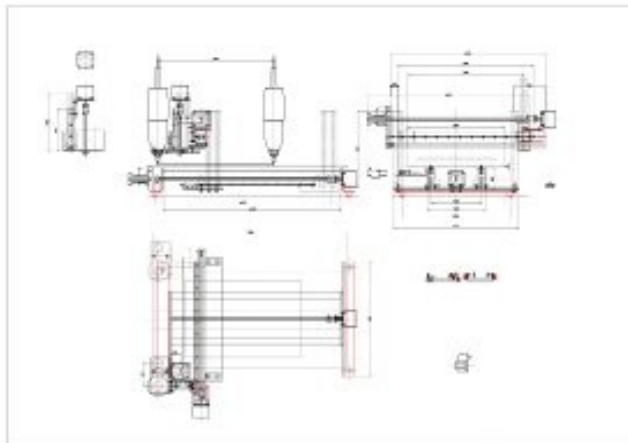
- Programari allotjat a sourceforge.net :
(<http://sourceforge.net/projects/qtCnc/files/>)



Home 

Name ▾	Modified ▾	Size ▾	Downloads ▾
 Desktop Software	2011-12-21		
 FirmwareAtmega	2011-12-21		

Totals: 2 Items



Maquinari lliure a la formació formal (CFGGS-DAM)



Torn de preguntes ...



... i sessió pràctica.

COMIAT

Presentació descarregable a : http://ves.cat/l_rr

Correu electrònic de contacte : jordibinefa@electronics.cat

twitter



<https://twitter.com/JordiBinefa>

<https://twitter.com/electronicscat>

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



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

Plaques aviat disponibles a :
<http://www.electronics.cat>

A partir del 1/12/2014 :
Rambla de Guipúscoa 3, Baixos
08018 - Barcelona

Moltes gràcies per la vostra assistència