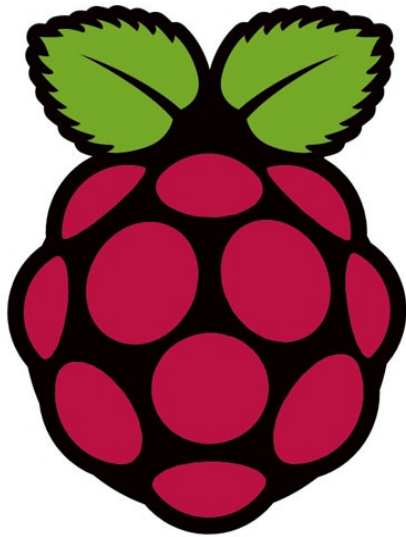


Raspberry Pi per connectar maquinari lliure



open source
hardware



DIA DE LA LLIBERTAT
DE PROGRAMARI

<http://dip.caliu.cat>

21 / setembre / 2013



Professor de cicles formatius a

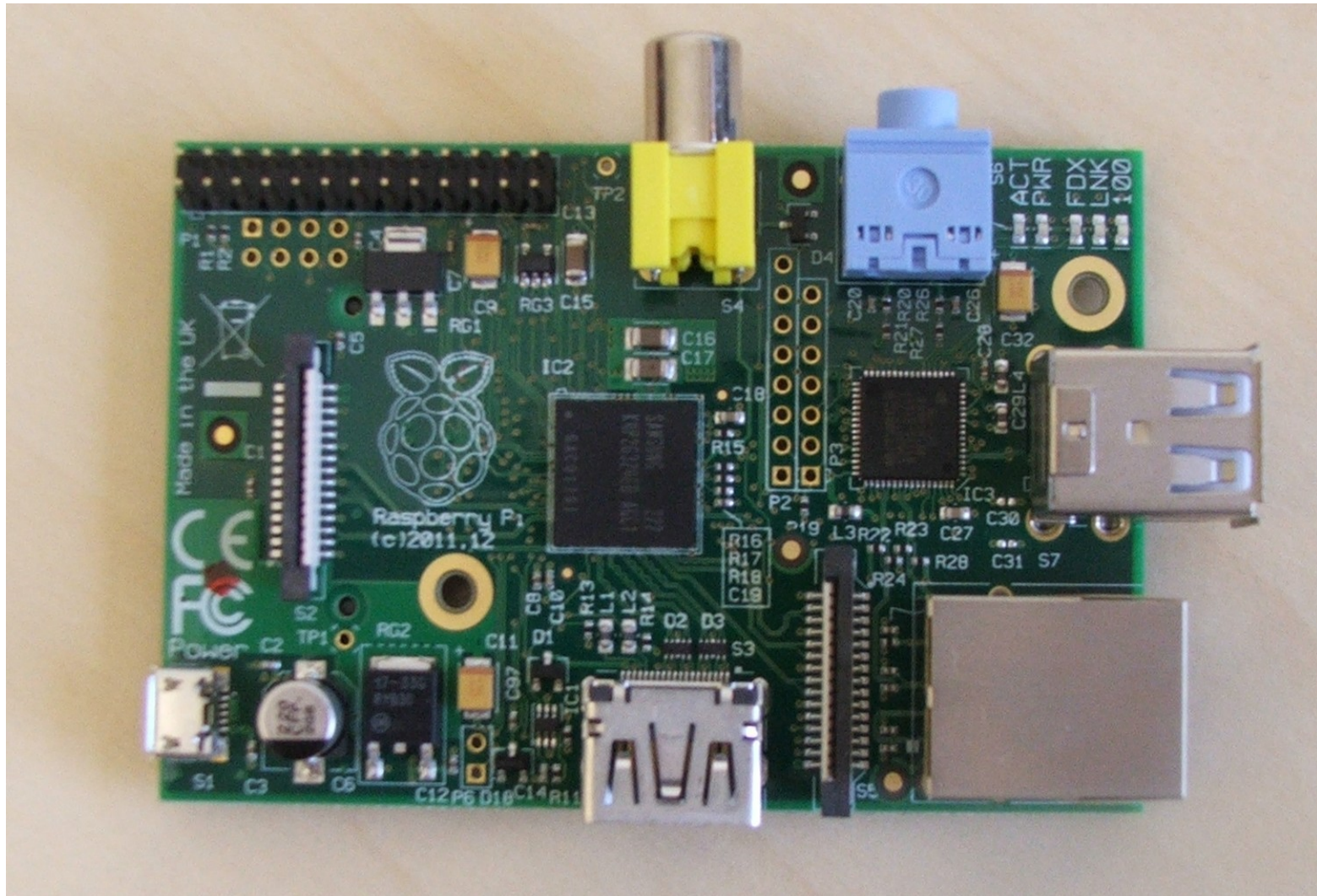
Jordi Binefa i Martínez

Enginyer d'R+D+i a



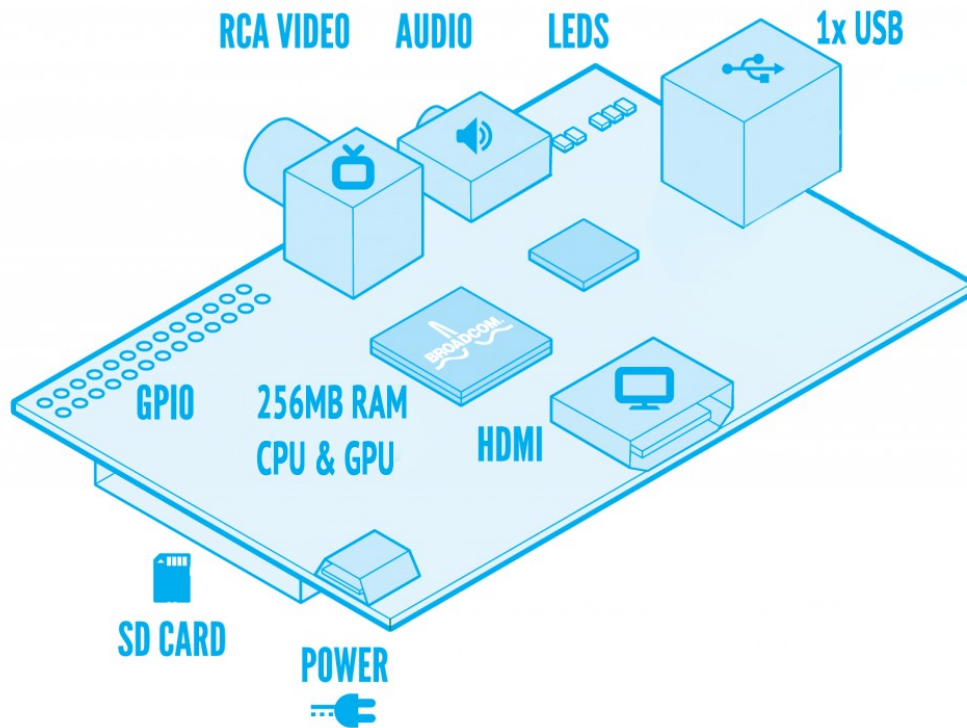
JESUÏTES El Clot
Escola del Clot

Què és la Raspberry Pi ?

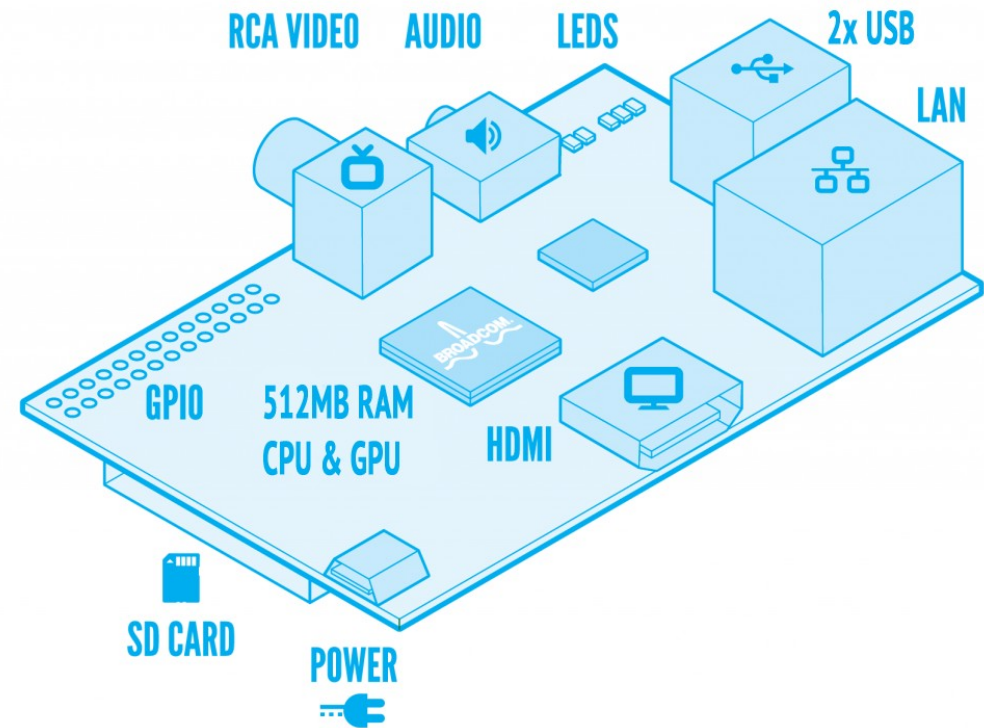


Maquinari

RASPBERRY PI MODEL A - \$25



RASPBERRY PI MODEL B - \$35



Maquinari

- 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

Maquinari

- 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)
- 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

Maquinari

- 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

Versió 1 de la Raspberry Pi

3.3V	1	2	5V
I2C0 SDA	3	4	DNC
I2C0 SCL	5	6	GROUND
GPIO4	7	8	UART TXD
DNC	9	10	UART RXD
GPIO 17	11	12	GPIO 18
GPIO 21	13	14	DNC
GPIO 22	15	16	GPIO 23
DNC	17	18	GPIO 24
SP10 MOSI	19	20	DNC
SP10 MISO	21	22	GPIO 25
SP10 SCLK	23	24	SP10 CE0 N
DNC	25	26	SP10 CE1 N

Versió 2 de la Raspberry Pi

3.3V	1	2	5V
I2C1 SDA	3	4	5V
I2C1 SCL	5	6	GROUND
GPIO4	7	8	UART TXD
GROUND		10	UART RXD
GPIO 17	11	12	GPIO 18
GPIO 27	13	14	GROUND
GPIO 22	15	16	GPIO 23
3.3V	17	18	GPIO 24
SP10 MOSI	19	20	GROUND
SP10 MISO	21	22	GPIO 25
SP10 SCLK	23	24	SP10 CE0 N
GROUND	25	26	SP10 CE1 N

Raspberry Pi Model B

Rev 1



Rev 2

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

WebIOPi

WebIOPi és un bastiment per a Raspberry Pi plenament integrat per a l'Internet de les coses.

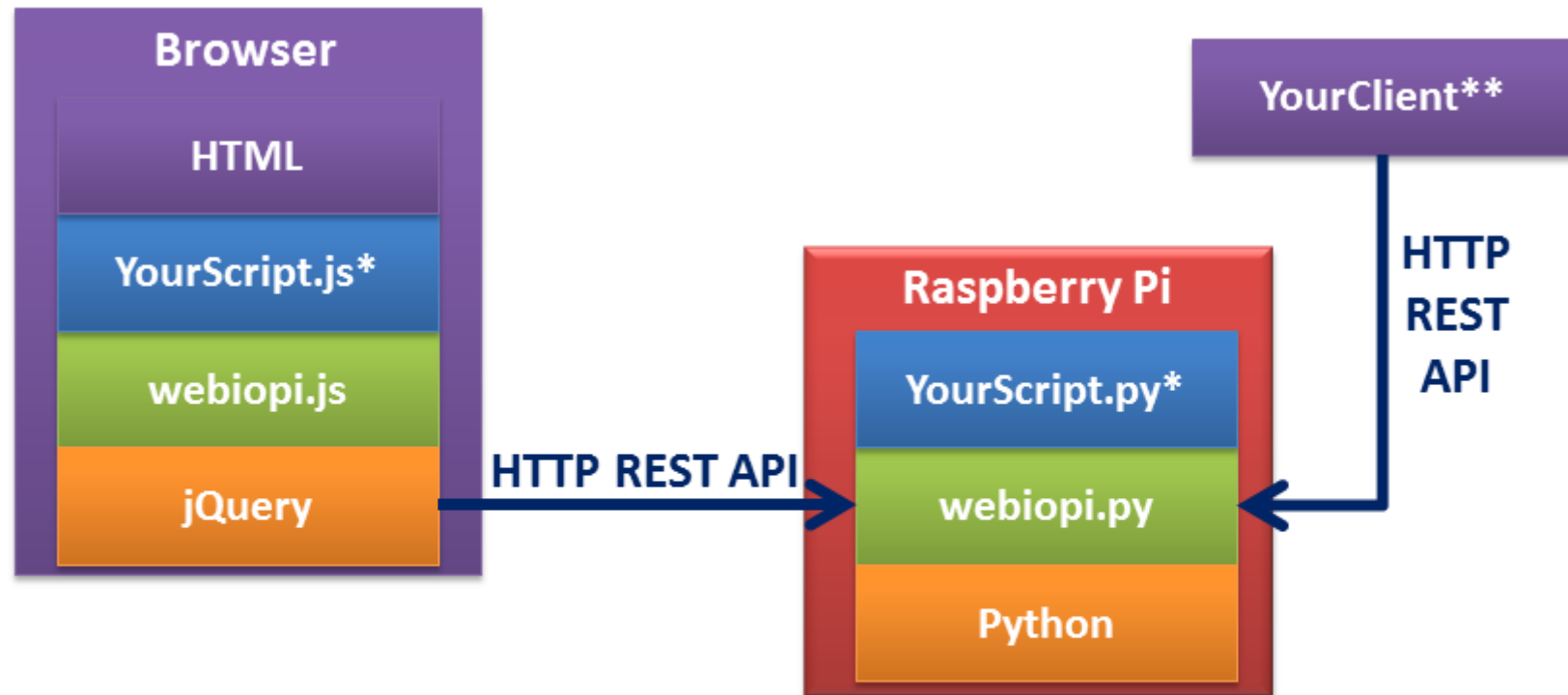
Controla, depura, i fa servir el port GPIO localment o remota, des del navegador o qualsevol programa.

WebIOPi és la navalla suïssa per a connectar-hi coses a la RPi.

Desenvolupat per Eric PTAK (també conegut com a *trouch*).

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

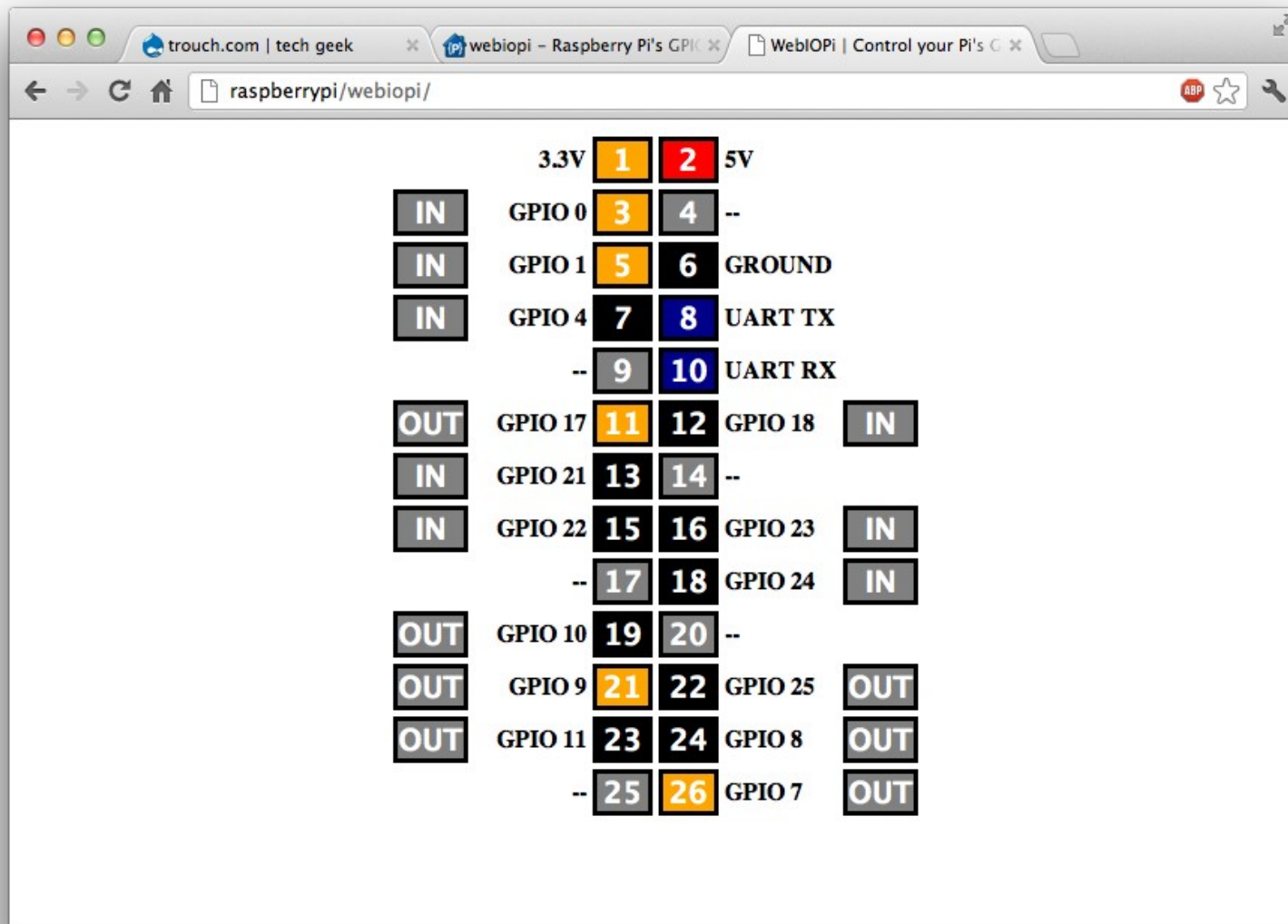
WebIOPi



** Optional, allows you to customize the interface and the behavior*

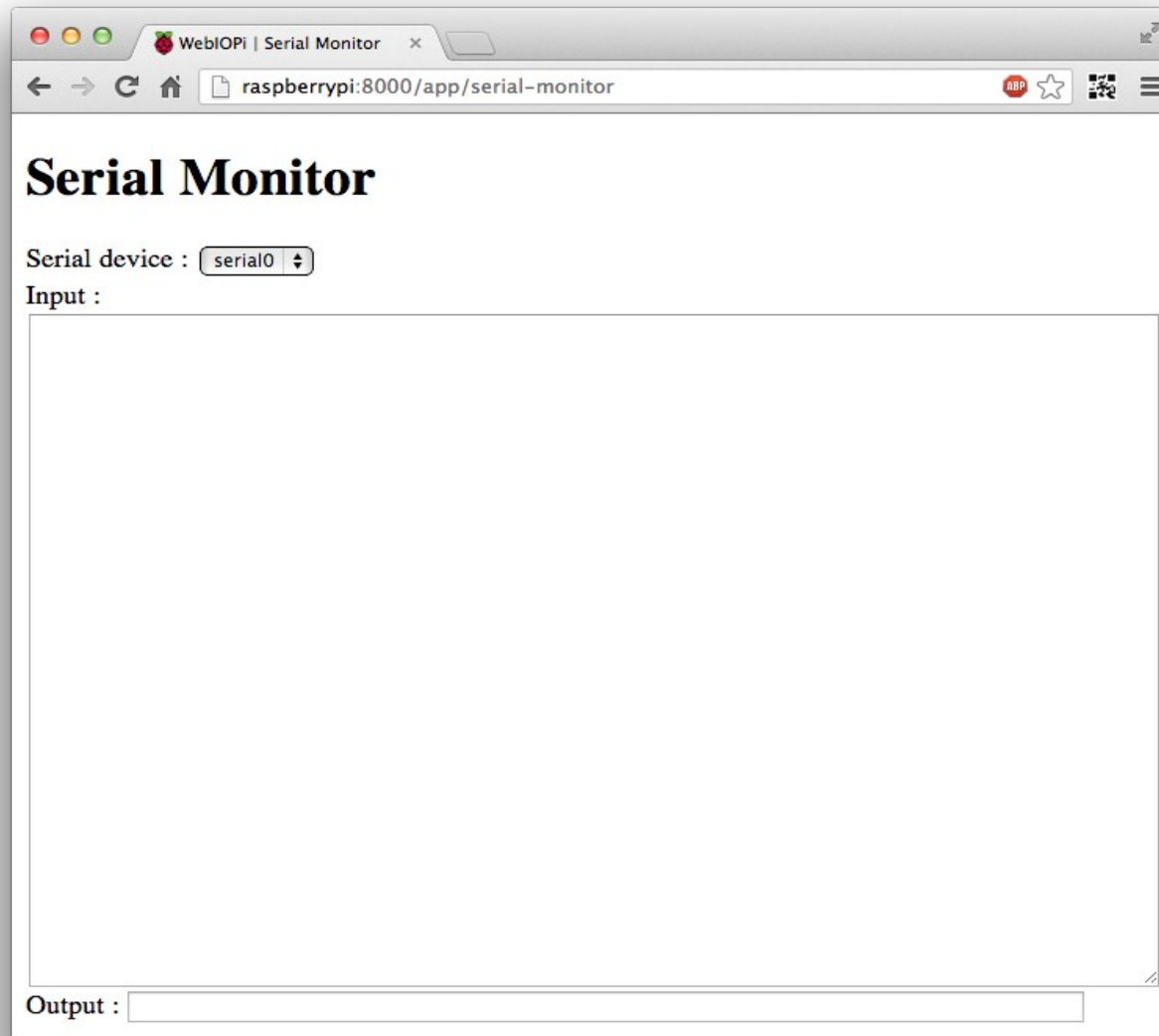
*** Use REST API from any technology/language*

WebIOPi



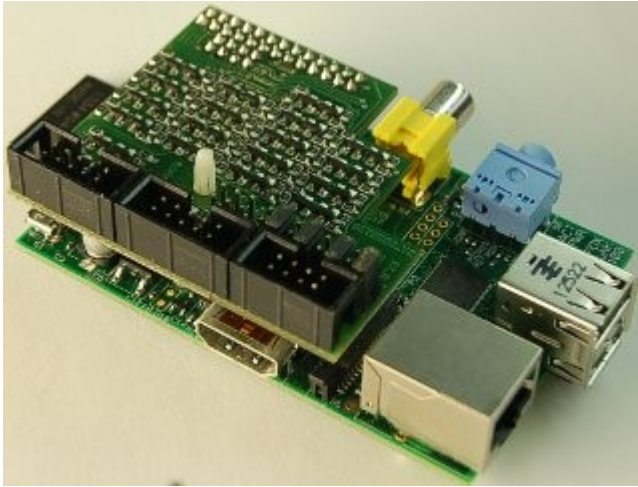
<http://code.google.com/p/webiopi/>

WebIOPi



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

Maquinari per la demostració



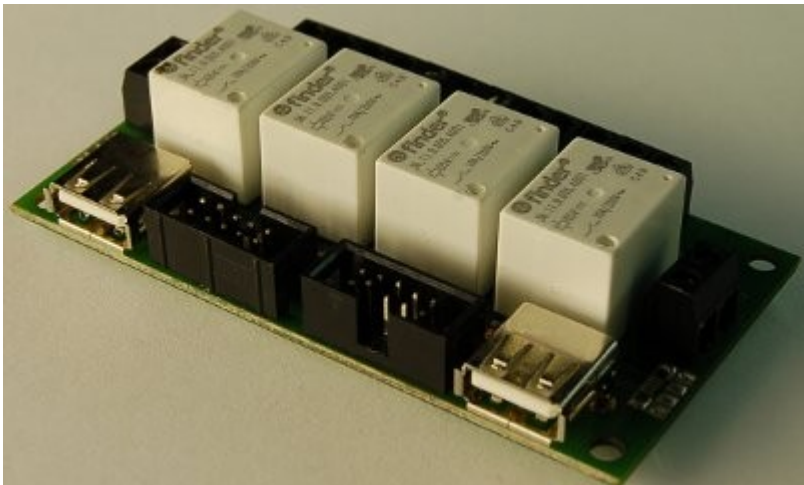
http://electronics.cat/ca/plaques/set05_08/



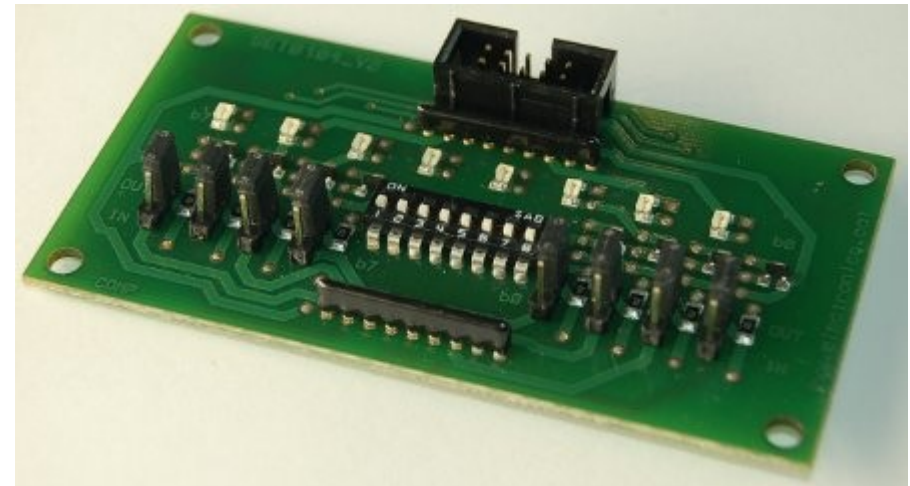
http://electronics.cat/ca/plaques/set05_04b/



http://electronics.cat/ca/plaques/set01_05/



http://electronics.cat/ca/plaques/set05_02/



http://electronics.cat/ca/plaques/set01_04/

Targeta SD per la demostració

Podeu baixar-vos la imatge de la targeta SD (**eCatRpi20130819.img** de 3,69GB) des de :

<http://ves.cat/hm7d>

- En cas de que la vostra targeta estigui a /dev/sdb podeu copiar la imatge amb un **dd**:

sudo dd if=eCatRpi20130819.img of=/dev/sdb bs=512

- Per a aquesta demostració manca instal·lar alguns paquets de Python (en aquesta presentació s'explica com fer-ho a la diapositiva 23)



Ús de WebIOPi

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

\$sudo /etc/init.d/webiopi start

Via web :

<http://localhost:8000>

Usuari : **webiopi** Contrasenya : **raspberry**

[http://\[IP\]:8000/app/gpio-header](http://[IP]:8000/app/gpio-header)

[http://\[IP\]:8000/app/serial-monitor](http://[IP]:8000/app/serial-monitor)

\$sudo /etc/init.d/webiopi stop

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

```
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
```

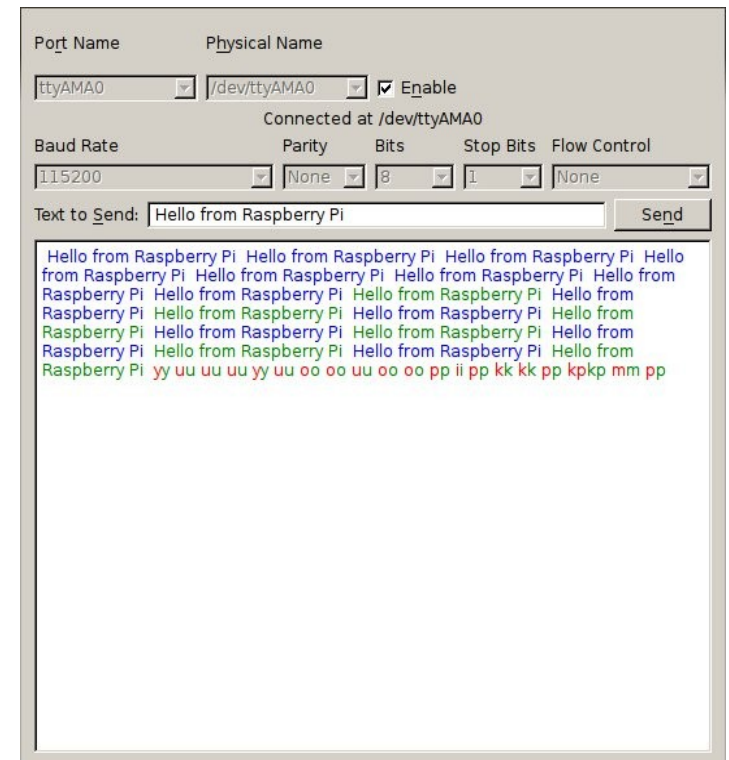
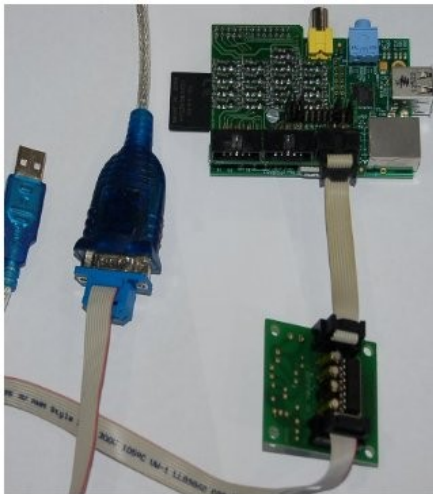
<https://dl.dropboxusercontent.com/u/65254823/oshw20130912/py00.py>

Rpi.GPIO escrivint sortides

```
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);
```

Port sèrie a la Raspberry Pi



How to install qtTerm on Raspberry Pi :

<http://electronics.cat/code/3Bpi/rs232/setRs232up.html>

<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
```


Adreça IP de la Raspberry Pi

```
1 #!/usr/bin/python
2
3 import netifaces
4
5 interfaces = netifaces.interfaces()
6 for i in interfaces:
7     if i == 'lo':
8         continue
9     iface = netifaces.ifaddresses(i).get(netifaces.AF_INET)
10    if iface != None:
11        for j in iface:
12            print j['addr']
13
14
```

<https://dl.dropboxusercontent.com/u/65254823/oshw20130912/pyIP01.py>

Tramesa de la IP pel port sèrie

```
1  #!/usr/bin/python
2
3  import serial
4  import netifaces
5
6  print "IP serial port"
7
8  rpiSerialPort = '/dev/ttyAMA0'
9  ser = serial.Serial(rpiSerialPort, 115200)
10
11 interfaces = netifaces.interfaces()
12 for i in interfaces:
13     if i == 'lo':
14         continue
15     iface = netifaces.ifaddresses(i).get(netifaces.AF_INET)
16     if iface != None:
17         for j in iface:
18             print j['addr']
19             ser.write(j['addr'])
20 ser.close()
21
```

<https://dl.dropboxusercontent.com/u/65254823/oshw20130912/serial01.py>

<http://binefa.com/blog/2013/08/ip-raspberry-pi-sense-pantalla/>

Accès a la GPIO emprant Qt



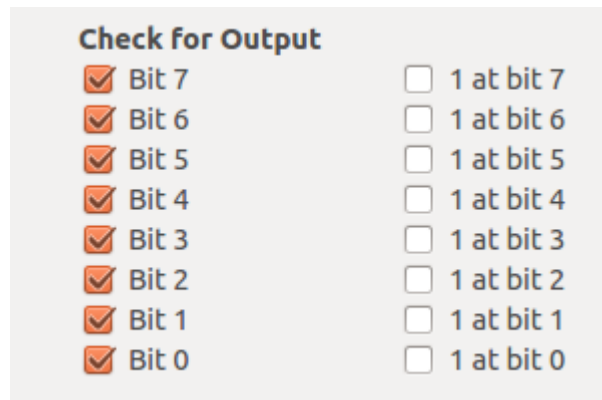
**Code less.
Create more.
Deploy everywhere.**

Accés a la GPIO emprant Qt

Aneu amb el navegador d'arxius (PCManFM a la Raspberry Pi) a la carpeta :

/home/pi/code/io/pilO

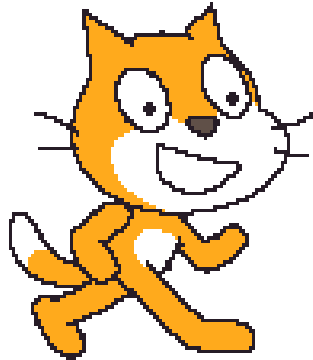
I executeu l'arxiu **pilO**



Check for Output

☒ Bit 7	☐ 1 at bit 7
☒ Bit 6	☐ 1 at bit 6
☒ Bit 5	☐ 1 at bit 5
☒ Bit 4	☐ 1 at bit 4
☒ Bit 3	☐ 1 at bit 3
☒ Bit 2	☐ 1 at bit 2
☒ Bit 1	☐ 1 at bit 1
☒ Bit 0	☐ 1 at bit 0

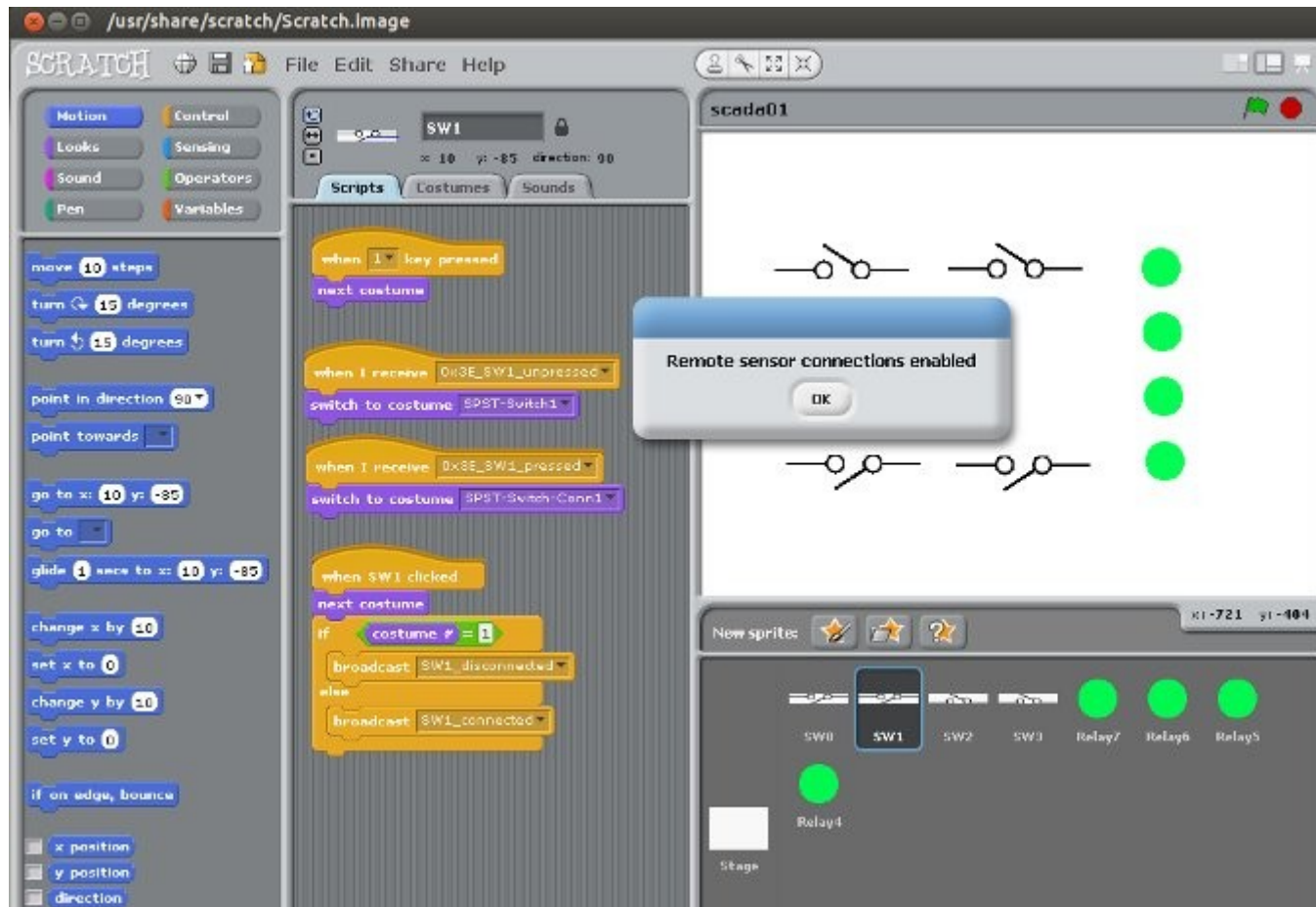
SCRATCH



+



Control gràfic d'esdeveniments d'entrada i control de sortida



Aneu amb el navegador d'arxius a **/home/pi/code/scratch** i feu doble clic sobre **scada01.sb**

Des del terminal aneu a **/home/pi/code/wiringPi/qtPi04** i executeu **qtPi04**

wiringPi

Wiring Pi

GPIO Interface library for the Raspberry Pi



[Home](#) [News](#) [Examples/How-To](#) [Reference](#) [Extensions](#) [Download and Install](#) [Pins](#) [The GPIO utility](#) [Dev Lib](#)

[Contact](#)

[Home](#)

About

WiringPi is a GPIO access library written in C for the BCM2835 used in the **Raspberry Pi**. It's released under the [GNU LGPLv3](#) license and is usable from C and C++ and many other languages with suitable wrappers (See below) It's designed to be familiar to people who have used the Arduino "wiring" system¹

The [Raspberry Pi](#) has a 26-pin General Purpose Input/Output (GPIO) connector and this carries a set of signals and buses. There are 8 general purpose digital I/O pins – these can be programmed as either digital outputs or inputs. One of these pins can be designated for PWM output too. Additionally there is a 2-wire I2C interface and a 4-wire SPI interface (with a 2nd select line, making it 5 pins in total) and the serial UART with a further 2 pins.



Recent Posts

- [PiGlow added to the devLib](#)
- [WiringPi v2 \(point 03\) is released!](#)
- [Welcome](#)

Archives

- [July 2013](#)
- [May 2013](#)
- [March 2013](#)

Categories

- [General Update](#)

<http://wiringpi.com/>

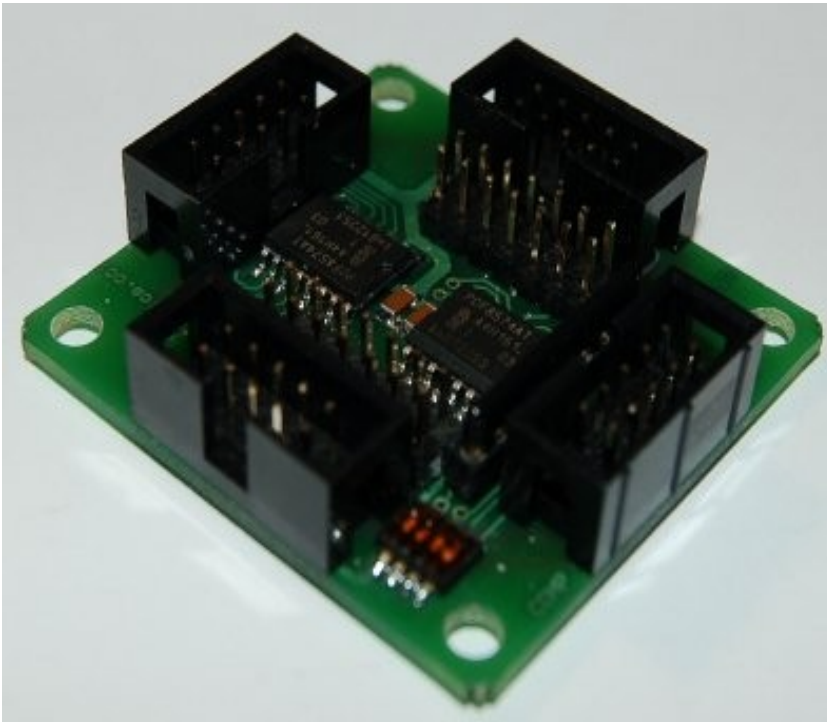


I2C

Configuració de la Raspberry Pi per a emprar el bus I2C explicat per



<http://ves.cat/hm7e>



http://electronics.cat/ca/plaques/set03_03/

```
$sudo i2cdetect -y 1
```

```
$sudo i2cdetect -y 0
```

```
$cd ~/code/twi/p5
```

```
$sudo ./modes
```

```
$sudo i2cdetect -y 0
```

Alguns enllaços

36

Install Python Module RPi.GPIO

<http://www.raspberrypi.org/>

Embedded Linux

http://elinux.org/RPi_Hub

8 bits gcc -avr compiler

<http://www.nongnu.org/avr-libc/>

Qt multiplatform API (Linux, Embedded, Windows, Mac)

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

QtDD12 - Qt on Raspberry Pi - Jeff Tranter

<http://www.youtube.com/watch?v=4tM1TRUtfQE>

Library to use serial port on Qt

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

Arduino-like library for Raspberry Pi

<https://projects.drogon.net/raspberry-pi/wiringpi/>

IoT framework for Raspberry Pi (Rest on HTTP and CoAP)

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

Serial terminal based on qextserialport

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

Miller and driller CNC machine

<http://sourceforge.net/projects/qtcnc/files/>

Preguntes ...



... i demostració.

Comiat

Aquesta presentació : <http://ves.cat/hm7i>

Correu electrònic : jordibinefa@electronics.cat

twitter



<https://twitter.com/electronicscat>

<https://twitter.com/JordiBinefa>



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

<http://oshw.binefa.net/>

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

<http://electronics.cat/>

Gràcies per la vostra assistència