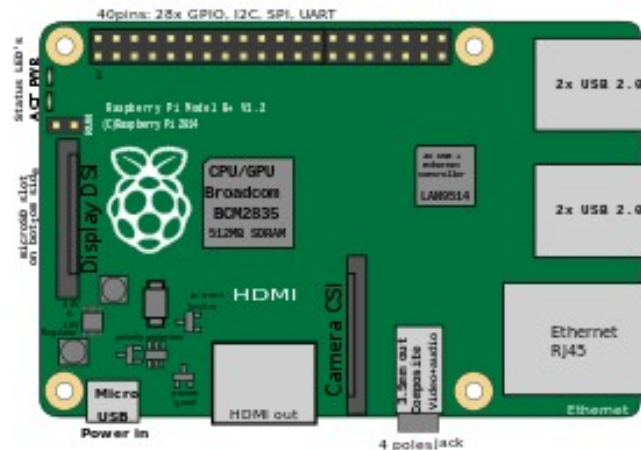


# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

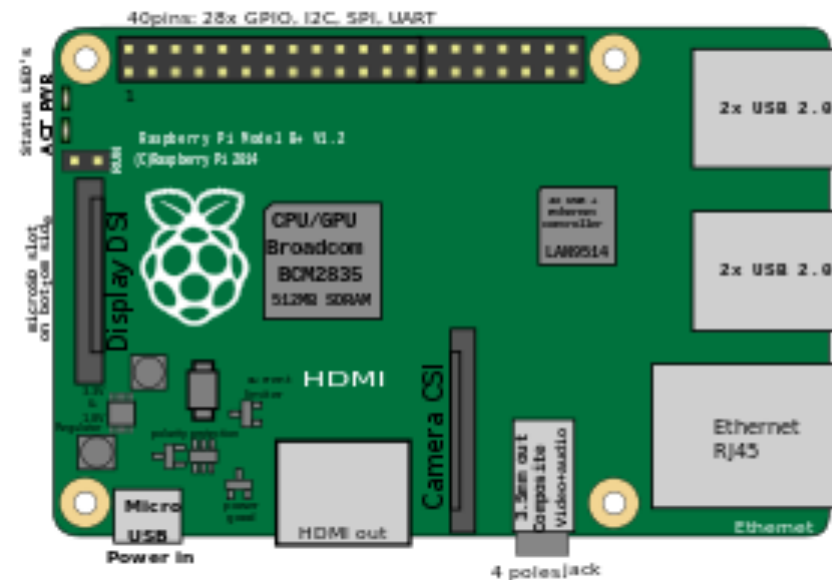
*Iñaki Alegria, Ibai Gurrutxaga, Josu Jugo*



[https://eu.wikipedia.org/wiki/Raspberry\\_Pi](https://eu.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi)

# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

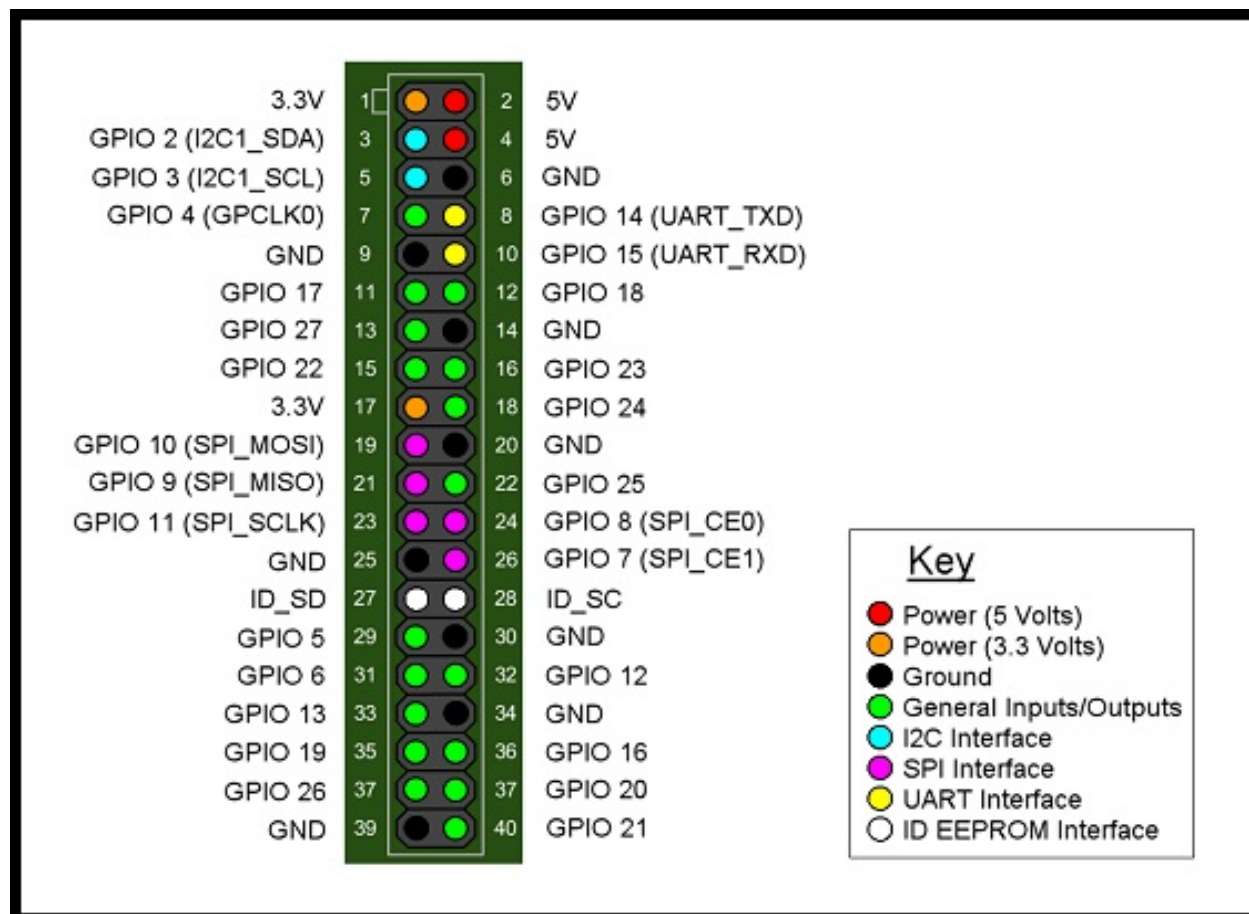
Jolasten elektronikarekin, domotikarako sarrera



[https://eu.wikipedia.org/wiki/Raspberry\\_Pi](https://eu.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi)

# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

- **GPIO: pinen deskribapena.** Raspberry pi 2-n eskuragarri dauden baliabideak

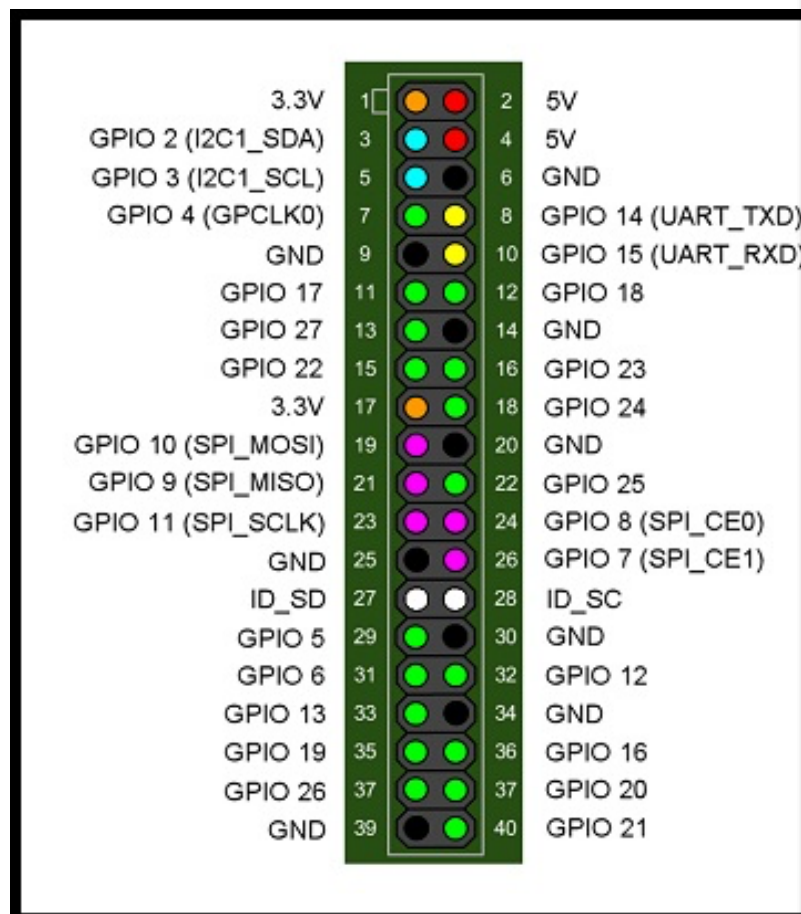


- IO digitalak: konfiguragarriak
- UART
- SPI
- I2C
- PWM (Hardware)
- 5v eta 3.3v-ko Iturriak

Baliabideak erabiltzeko python liburutegiak garatu dira

# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

- **GPIO: pinen deskribapena** Raspberry pi 2 pin eskuragarri dauden baliabide



Kontuz!! Konexioak ondo egin behar dira, bestela Raspi txartela izorratu daiteke.

Ez da gehiegikeria ...niri gertatu zait.

Baliabideak [CircuitZero](#) python libreria garatu dira

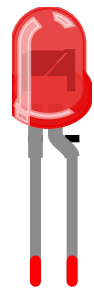


# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

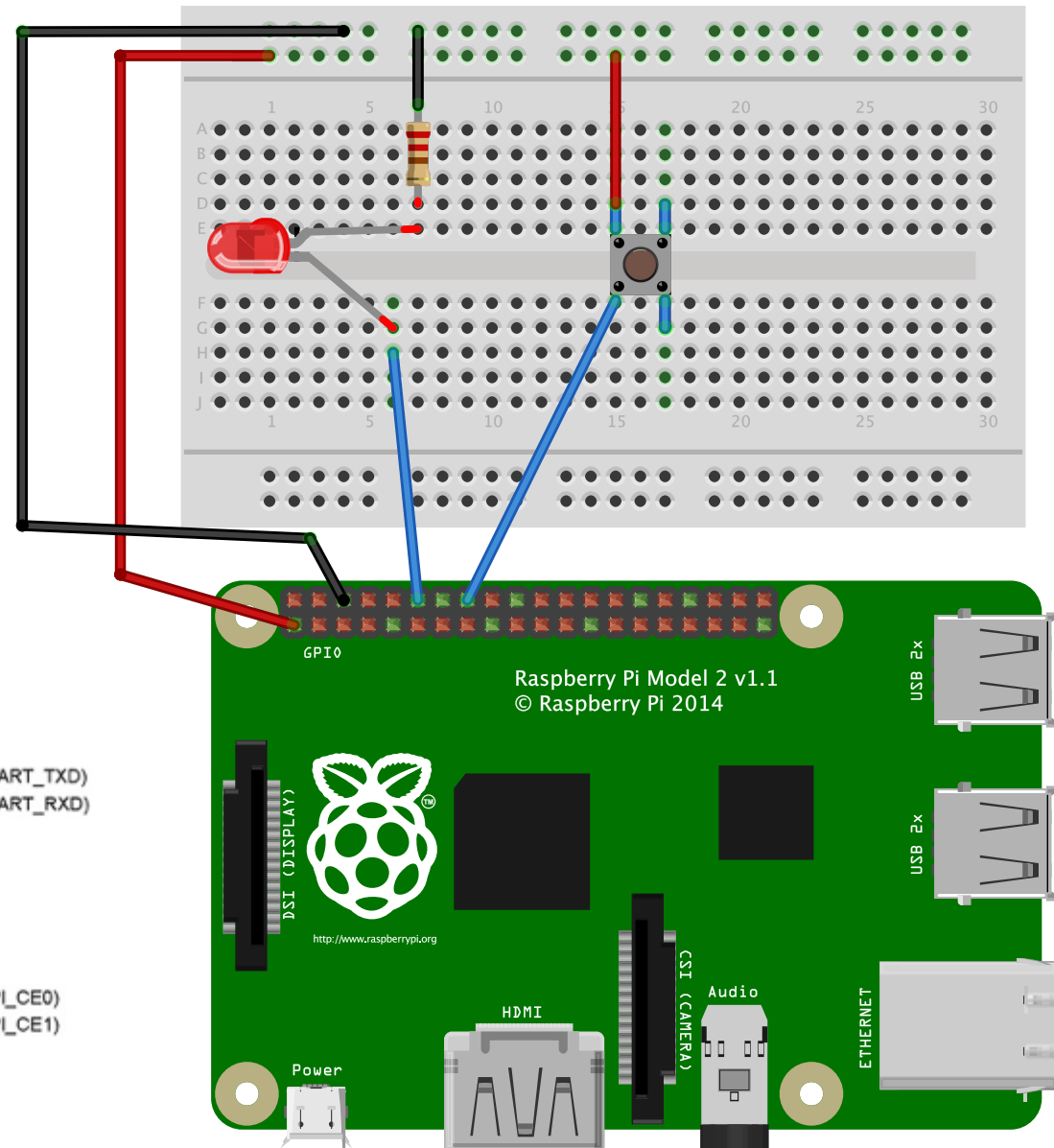
1. saioa: Jolasten sarrera eta irteera digitalekin

# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

- Tailerraren 1. saioa: oinarritzko eskema



katodoa, - +, anodoa



3.3V	1	2	5V
GPIO 2 (I2C1_SDA)	3	4	5V
GPIO 3 (I2C1_SCL)	5	6	GND
GPIO 4 (GPCLK0)	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 (SPI_MOSI)	19	20	GND
GPIO 9 (SPI_MISO)	21	22	GPIO 25
GPIO 11 (SPI_SCLK)	23	24	GPIO 8 (SPI_CE0)
GND	25	26	GPIO 7 (SPI_CE1)
ID_SD	27	28	ID_SC
GPIO 5	29	30	GND
GPIO 6	31	32	GPIO 12
GPIO 13	33	34	GND
GPIO 19	35	36	GPIO 16
GPIO 26	37	38	GPIO 20
GND	39	40	GPIO 21

## Materiala

- LED bat
- Erresistentzia: 10K ohm
- Botoi bat

## PINak

- Lurra: 6. pina
- Elikadura: 3.3v/5v, 1. edo 2. pina
- Irteera: GPIO18, 12. pina
- Sarrera: GPIO 23, 16. pina

Kontuz 5v-ekin lan egitean

fritzing

<http://fritzing.org/home/>

# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

---

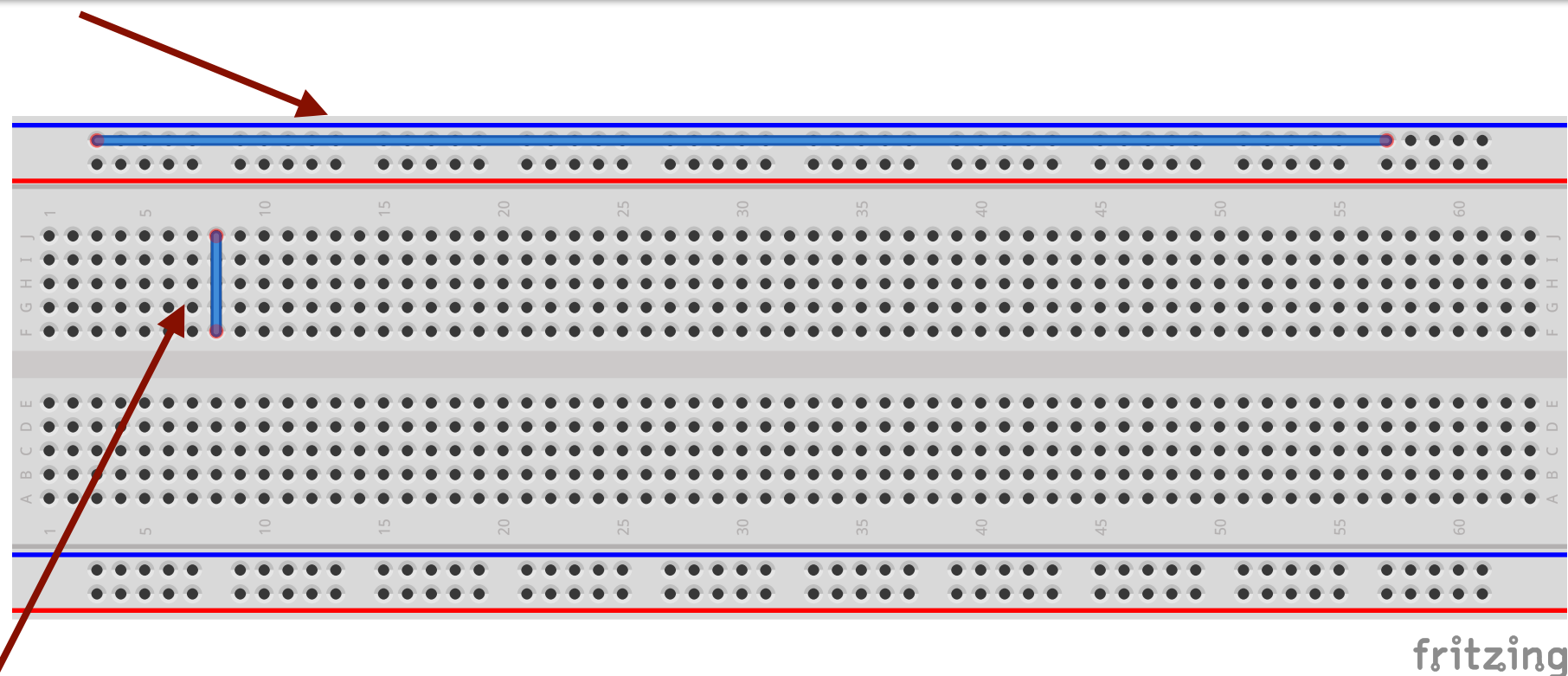
## - Tailerraren 1. saioa: **oharrak**

- LEDek alde positiboa eta negatiboa dute; kontutan hartu behar da konektatzerakoan.
- Sarrera batean ez bada ezer konektatzen, sarrera hori “airean” dago, eta edozein balioa neur daiteke!. Hori ekiditeko, “pullup” erresistentziak erabil daitezke; horrela, sarrera elikatzen da balio balioetsi batekin (“0” edo “1”).
- Sarrera digitaletan “0” eta “1” balioak neurtzen dira. Baina sarreran dagoen tentsioa 0 eta 3.3v-ren arteko edozein balioa izan daiteke (edo 5v). Balio bat baino baxuagoa bada, “0” neurtzen da, altuagoa bada “1” neurtuz. 3.3/2 balioaren inguruan, definizio eza bat dago (hau da, ezin dugu ziurtatu “0” edo “1” neurtuko dugun)

# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

## - Tailerraren 1. saioa: **oharrak**

- Prototipoak eraikitzeko plakan, zulo zerrendak azpitik konektatuta daude, bi eratan:
  - Alboetan, horizontalki; normalean, elikadura hornitzeko erabiltzen dira.



- Erdialdean, bertikalki, osagaiak konektatzeko.



# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

---

- Tailerraren 1. saioa: software (python), RPi moduloa

```
pi$ sudo python  
passwd:
```

Python interpretatzailea exekutatu behar da *root* gisa

RPi moduloa badator (ez da instalatu behar)

Komandoak banan-banan interpretatzea gomendatzen da.  
Halere, komandoen zerrenda fitxategietan gordetzea ere komenigarria da.

# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

---

- Tailerraren 1. saioa: software (python), RPi moduloa

## Hasierako konfigurazioa

```
>>> import RPi.GPIO as GPIO  
>>> GPIO.setmode(GPIO.BCM)
```

## Irteera konfiguratu

```
>>> GPIO.setup(18, GPIO.OUT)  
>>> GPIO.output(18, False)
```

## Sarrera konfiguratu

```
>>> GPIO.setup(23, GPIO.IN)  
>>> GPIO.input(23)
```

Zer gertatzen da sarrerarekin botoia ez bada sakatzen?

# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

---

- Tailerraren 1. saioa: software (python), RPi moduloa

Aukera sarreren arazoa konpontzeko: pull-up erresistentziak

```
>>> # Konfiguratu Pull-up erresistentziak
>>> # Balio lehenetsita: 1
>>> GPIO.setup(sarrera, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
>>> # Balio lehenetsita: 0
>>> GPIO.setup(sarrera, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_DOWN)
>>>
```

Informazio gehiago

<http://sourceforge.net/p/raspberry-gpio-python/wiki/Inputs/>

# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

---

- Tailerraren 1. saioa: software (python), RPi moduloa

## Etenak

```
>>> # konfiguratu etenak.  
>>> # Itxaron sarrera baten aldaketa (gorantz)  
>>> GPIO.wait_for_edge(sarrera, GPIO.RISING)  
>>> # Sortu ebentoa  
>>> # Aldaketa sarreran (gorantz)  
>>> GPIO.add_event_detect(sarrera, GPIO.RISING)  
>>> # Aztertu ebentoa gertatu den (gordeta geratzen da)  
>>> if GPIO.event_detected(sarrera):  
    print "Botoia sakatu da" # Ebentoa, botoi batekin sortzen bada, noski  
>>>
```

Informazio gehiago

<http://sourceforge.net/p/raspberry-gpio-python/wiki/Inputs/>



# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

---

- Tailerraren 1. saioa: software (python), RPi moduloa

Etenak

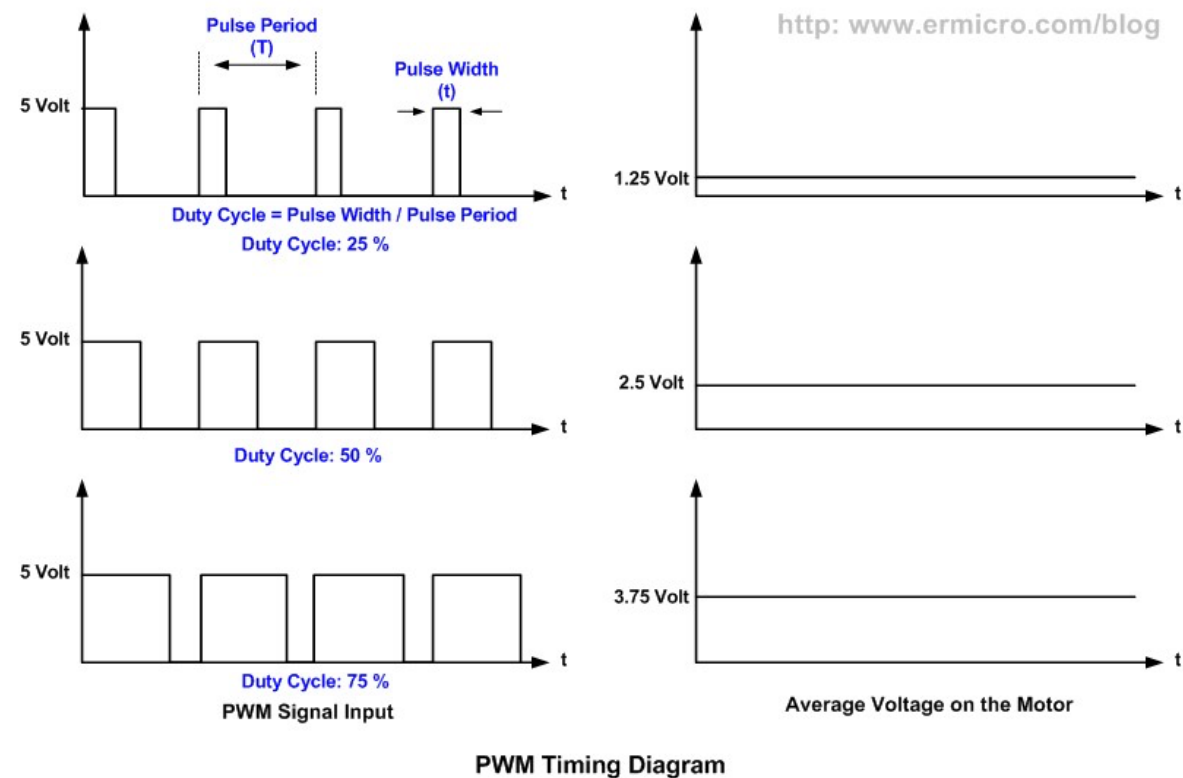
```
>>> # Beste aukera bat: deitu funtzio bat
>>> # 1. Sortu funtzioa
>>> def nire_funtzioa(sarrera):
    print "Botoia sakatu da"
>>> # 2. Lotu funtzioa ebentoaren gertaerarekin
>>> GPIO.add_event_callback(channel, nire_funtzioa)
>>> # Kentzeko ebentoa
>>> GPIO.remove_event_detect(channel)
```

Informazio gehiago

<http://sourceforge.net/p/raspberry-gpio-python/wiki/Inputs/>

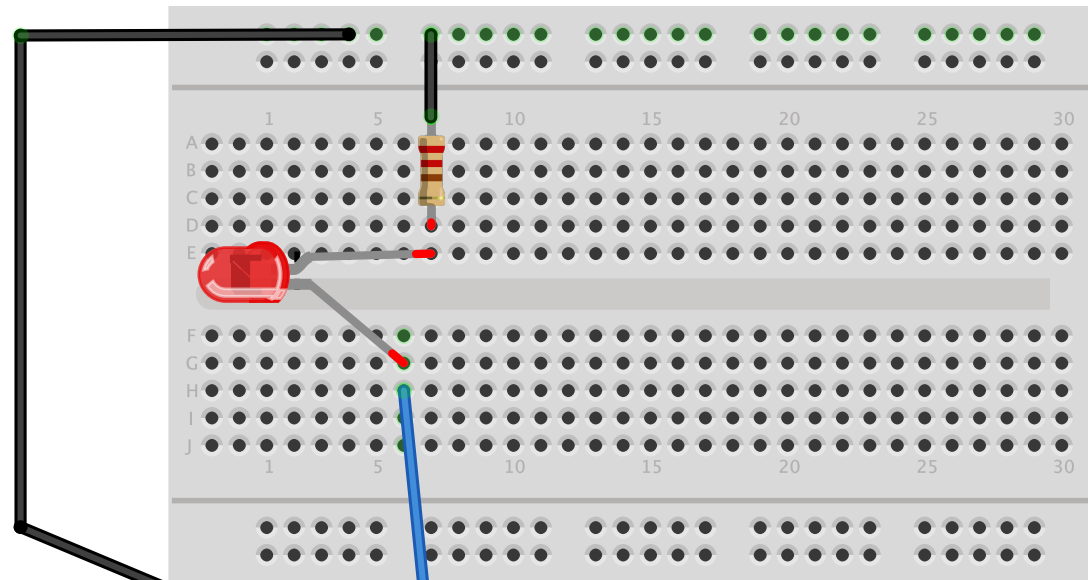
# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

## 2. saioa: PWM irteera



# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

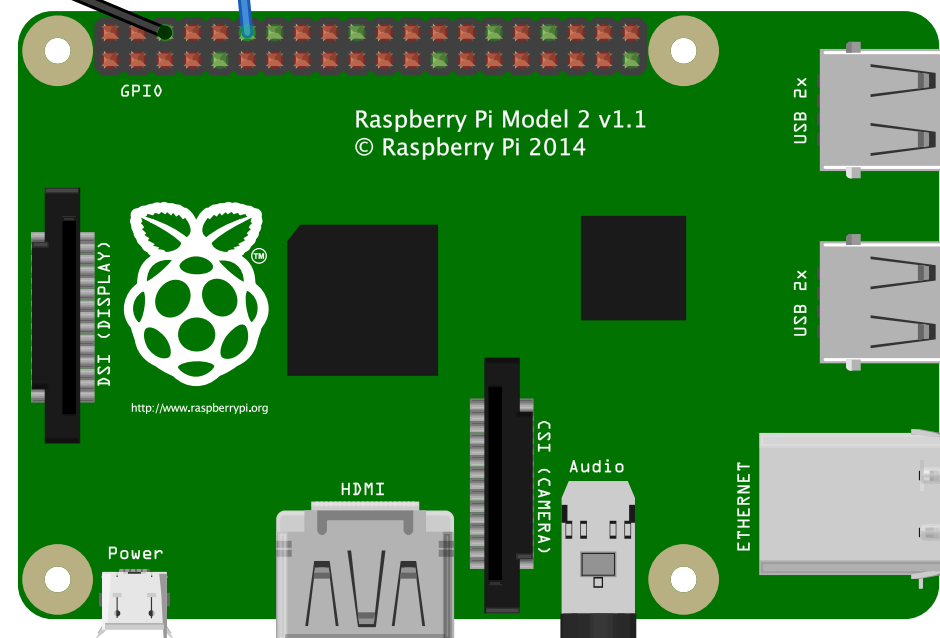
- Tailerraren 2. saioa: PWM seinalea



Materiala

- LED bat
- Erresistentzia: 10K ohm

3.3V	1	2	5V
GPIO 2 (I2C1_SDA)	3	4	5V
GPIO 3 (I2C1_SCL)	5	6	GND
GPIO 4 (GPCLK0)	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 (SPI_MOSI)	19	20	GND
GPIO 9 (SPI_MISO)	21	22	GPIO 25
GPIO 11 (SPI_SCLK)	23	24	GPIO 8 (SPI_CE0)
GND	25	26	GPIO 7 (SPI_CE1)
ID_SD	27	28	ID_SC
GPIO 5	29	30	GND
GPIO 6	31	32	GPIO 12
GPIO 13	33	34	GND
GPIO 19	35	36	GPIO 16
GPIO 26	37	38	GPIO 20
GND	39	40	GPIO 21



fritzing

PINak

- Lurra: 6. pina
- Irteera: GPIO18, 12. pina

# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

---

- Tailerraren 2. saioa: PWM seinalea

RPIO liburutegian PWM seinaleak sortzeko dauden aukerak

```
>>> import RPi.GPIO as GPIO
>>> GPIO.setmode(GPIO.BCM)
>>> # Irteera konfiguratu
>>> GPIO.setup(18, GPIO.OUT)
>>> # Sortu PWM-a
>>> GPIO.output(18, False)
>>> # Sarrera konfiguratu
>>> maiztasuna=10000 #Hertziotan
>>> p = GPIO.PWM(18, maiztasuna)
>>> # Iz lan-zikloa, Ehunekoetan
>>> p.start(1)
>>> p.stop() #gelditzeko
```



# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

---

- Tailerraren 2. saioa: software (python), wiringpi2 moduloa

RPi.GPIO liburutegia ordezkatzeko alternatiba bat

```
pi$ sudo apt-get install python-dev python-setuptools python-pip
pi$ sudo pip install wiringpi2
pi$ sudo python
passwd:
```

Python interpretatzailea exekutatu behar da *root* gisa

wiringpi2 moduloa instalatu behar da

Informazio gehiago

<http://raspi.tv/how-to-install-wiringpi2-for-python-on-the-raspberry-pi>

# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

---

- Tailerraren 3. saioa: software (python), wiringpi2 moduloa

Baliteke irteera batzuk ez ibiltzea

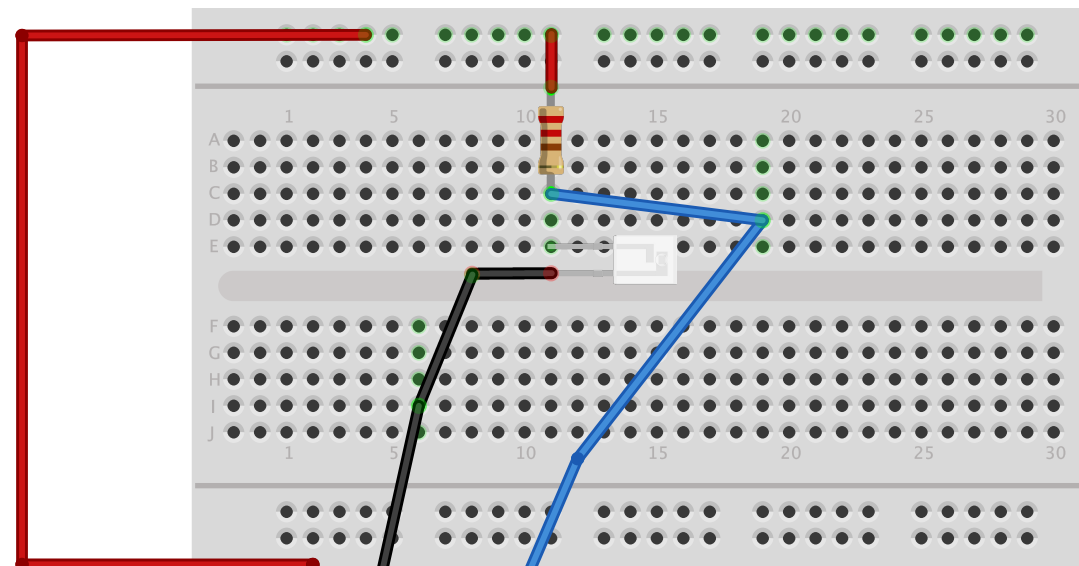
```
>>> import wiringpi2 as wiringpi
>>> wiringpi.wiringPiSetupGpio()
>>> wiringpi.pinMode(18,2)
>>> # lan-zikloa 0 eta 1024 arteko balio bat ezarriz aukeratzen da
>>> lz=150
>>> wiringpi.pwmWrite(18,lz)
>>>
```

Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

3. saioa: Argiarekin jolastuz

# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

## - Tailerraren 3. saioa: Fototransistorea



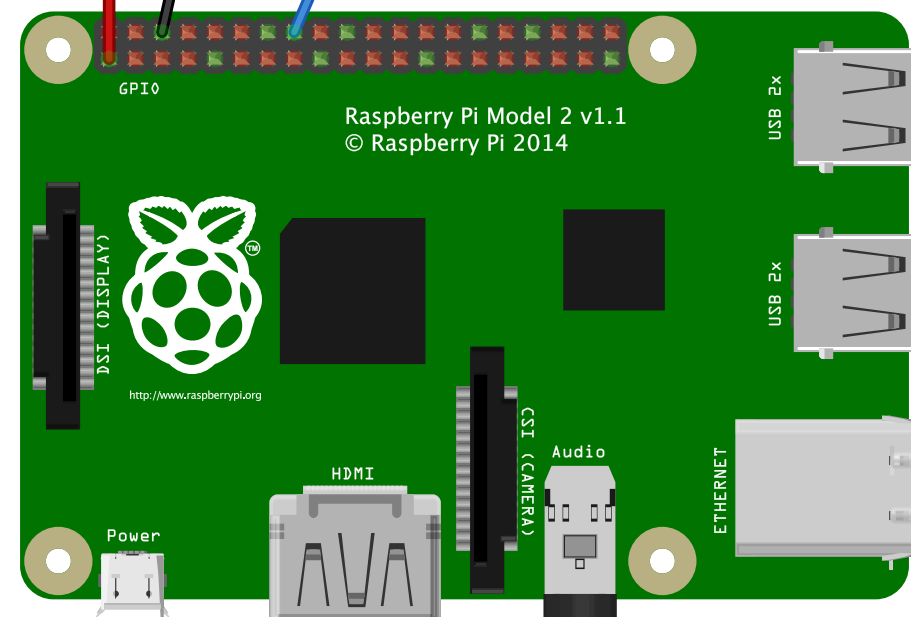
### Materiala

- Fototransistore bat
- Erresistentzia: 10K ohm

### PINak

- Lurra: 6. pina
- Elikadura: 3.3v/5v, 1. edo 2. pina
- Sarrera: GPIO23, 16. pina

3.3V	1	2	5V
GPIO 2 (I2C1_SDA)	3	4	5V
GPIO 3 (I2C1_SCL)	5	6	GND
GPIO 4 (GPCLK0)	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 (SPI_MOSI)	19	20	GND
GPIO 9 (SPI_MISO)	21	22	GPIO 25
GPIO 11 (SPI_SCLK)	23	24	GPIO 8 (SPI_CE0)
GND	25	26	GPIO 7 (SPI_CE1)
ID_SD	27	28	ID_SC
GPIO 5	29	30	GND
GPIO 6	31	32	GPIO 12
GPIO 13	33	34	GND
GPIO 19	35	36	GPIO 16
GPIO 26	37	38	GPIO 20
GND	39	40	GPIO 21



fritzing

<http://fritzing.org/home/>

Kontuz 5v-ekin lan egitean



# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

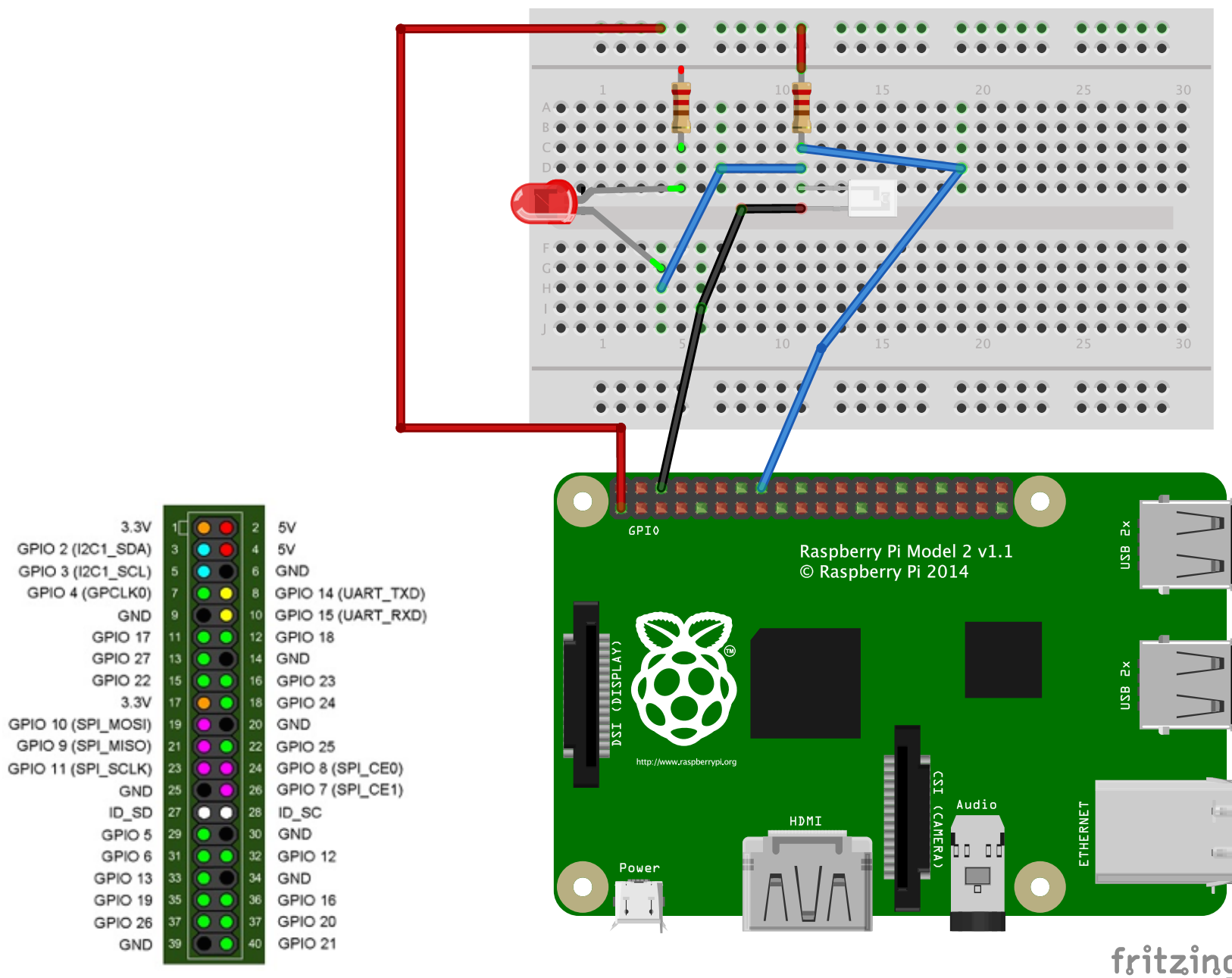
---

- Tailerraren 3. saioa: software (python), RPi. GPIO moduloa (argiarekin jolastu behar da)

```
>>> import RPi.GPIO as GPIO
>>>
>>> GPIO.setmode(GPIO.BCM)
>>> GPIO.setup(23, GPIO.IN)
>>> GPIO.input(23)
```

# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

- Tailerraren 3. saioa: Fototransistorea eta Led bat



## Materiala

- LED bat
- Fototransistore bat
- Erresistentzia: 2x 10K ohm

Oharra: erresistentzien balioak argi egoeraren menpe daude

## PINak

- Lurra: 6. pina
- Elikadura: 3.3v, 1. pina
- Irteera: GPIO23, 16. pina

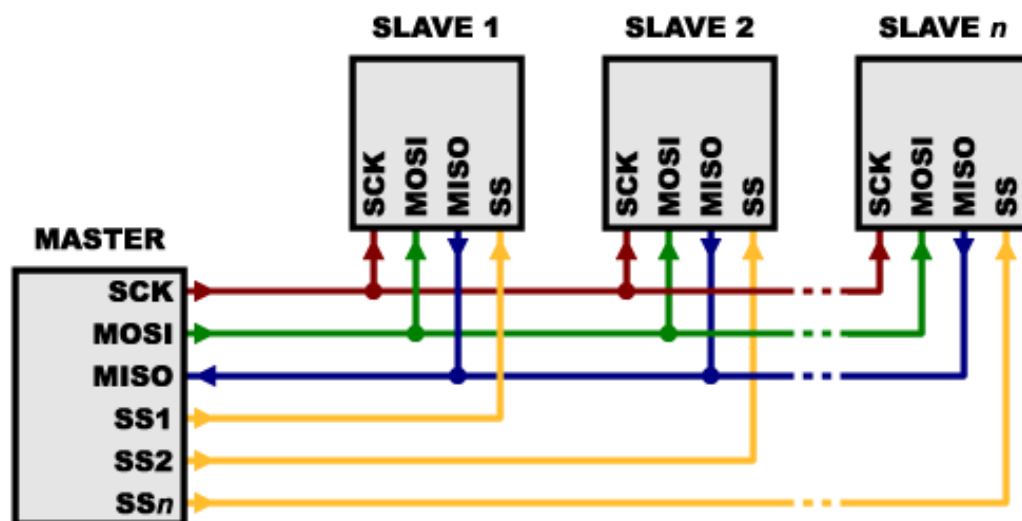
Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

4. saioa: Beste elementuak gehituz

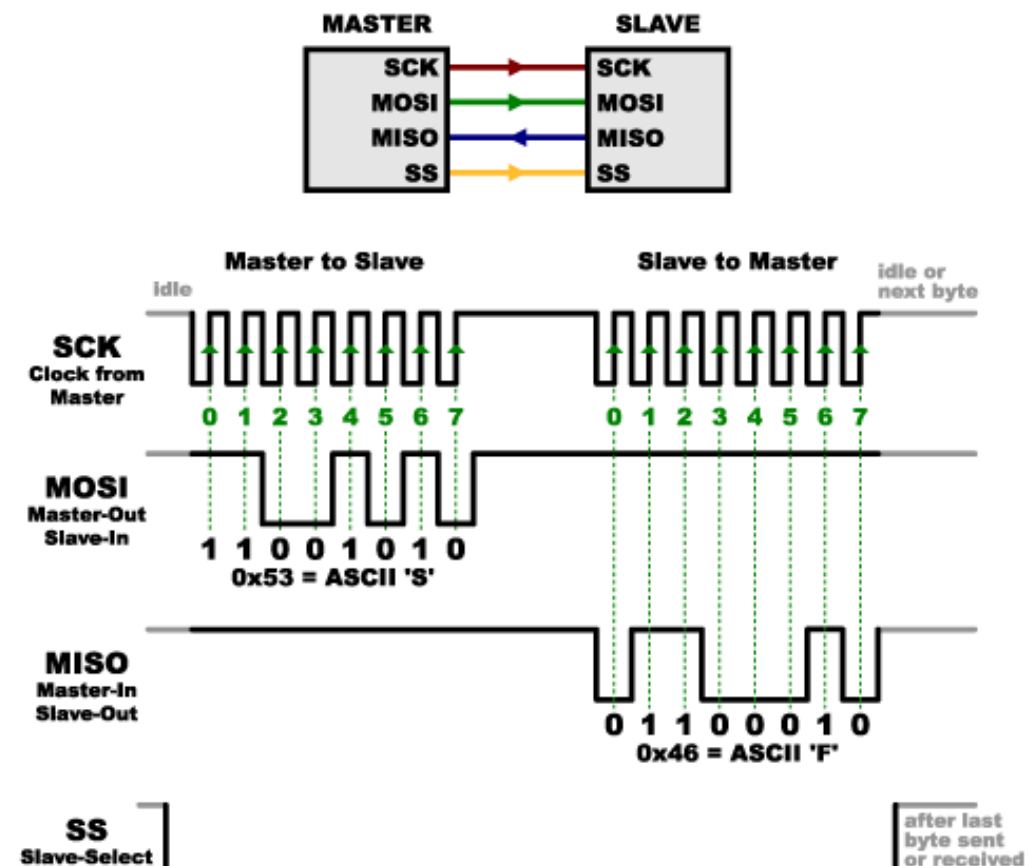
Infinitua eta are gehiago ...

# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

- Tailerraren 4. saioa: SPI busaren erabilpena
  - Periferikoentzako serie interfazea (Serial Peripheral Interface, SPI). Bus hau erabiltzen da distantzia txikien komunikazio sinkronoa bideratzeko.
  - Hau da, erloju bat dago komunikazioa bideratzeko (asinkronoekin ez da hori gertatzen)
  - Abiadura joan daiteke 10MHz-etatik gora.
  - Batez ere, sistema txertatuetan erabiltzen da.

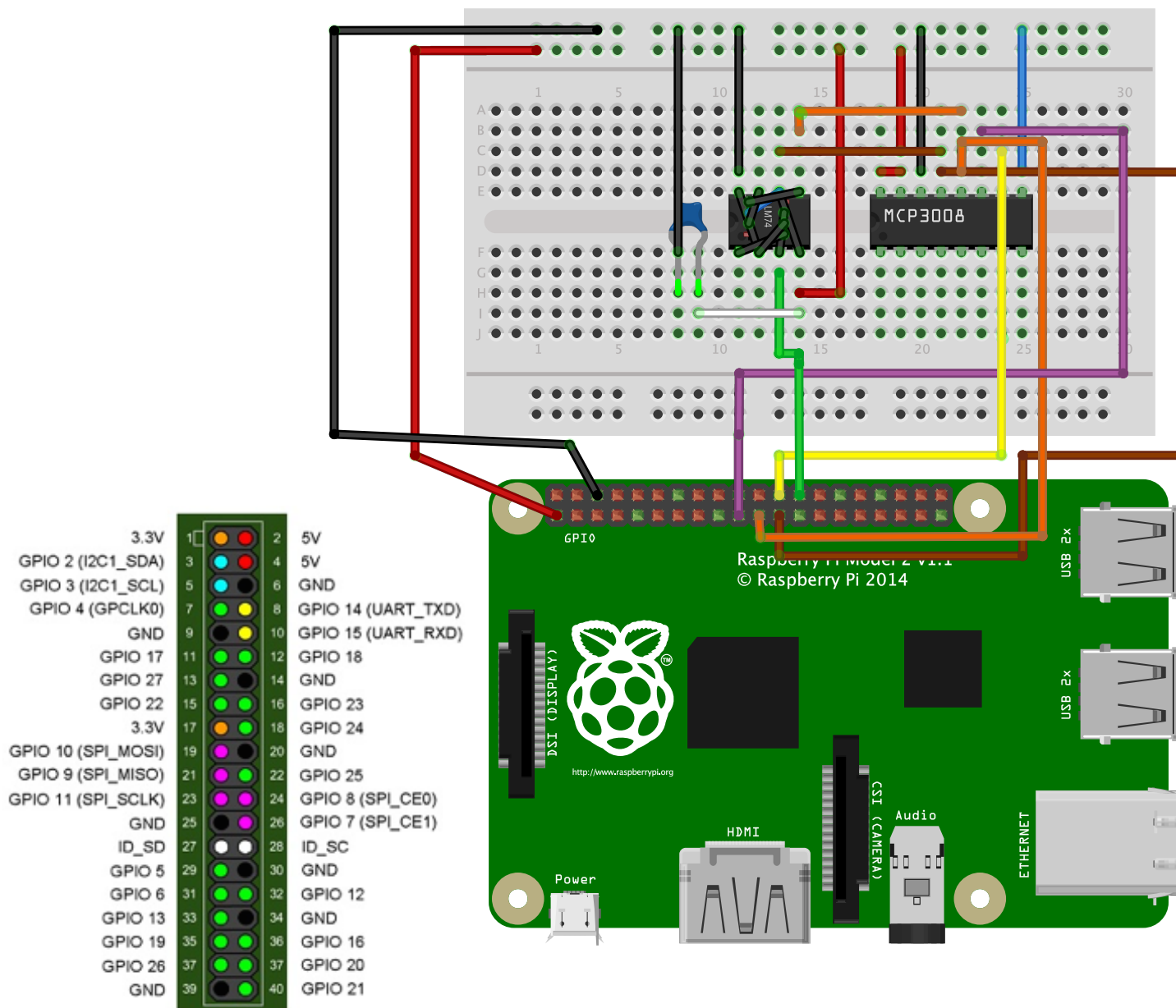


Informazio gehiago

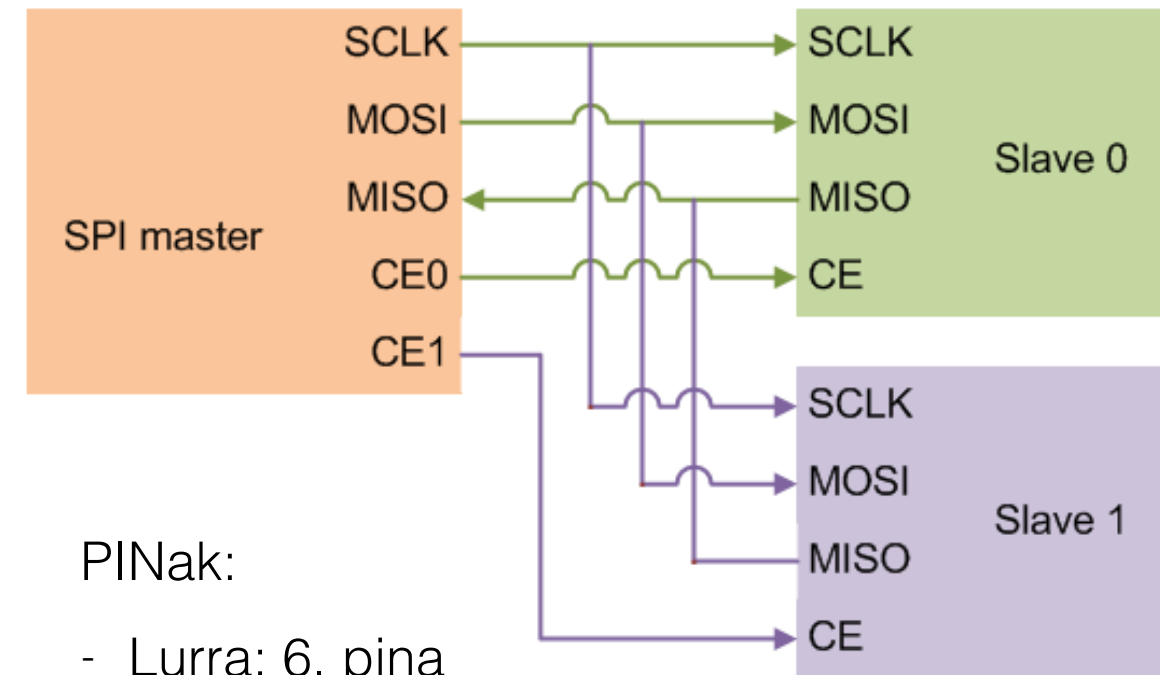


# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

- Tailerraren 4. saioa: SPI busaren erabilpena



Informazio gehiago

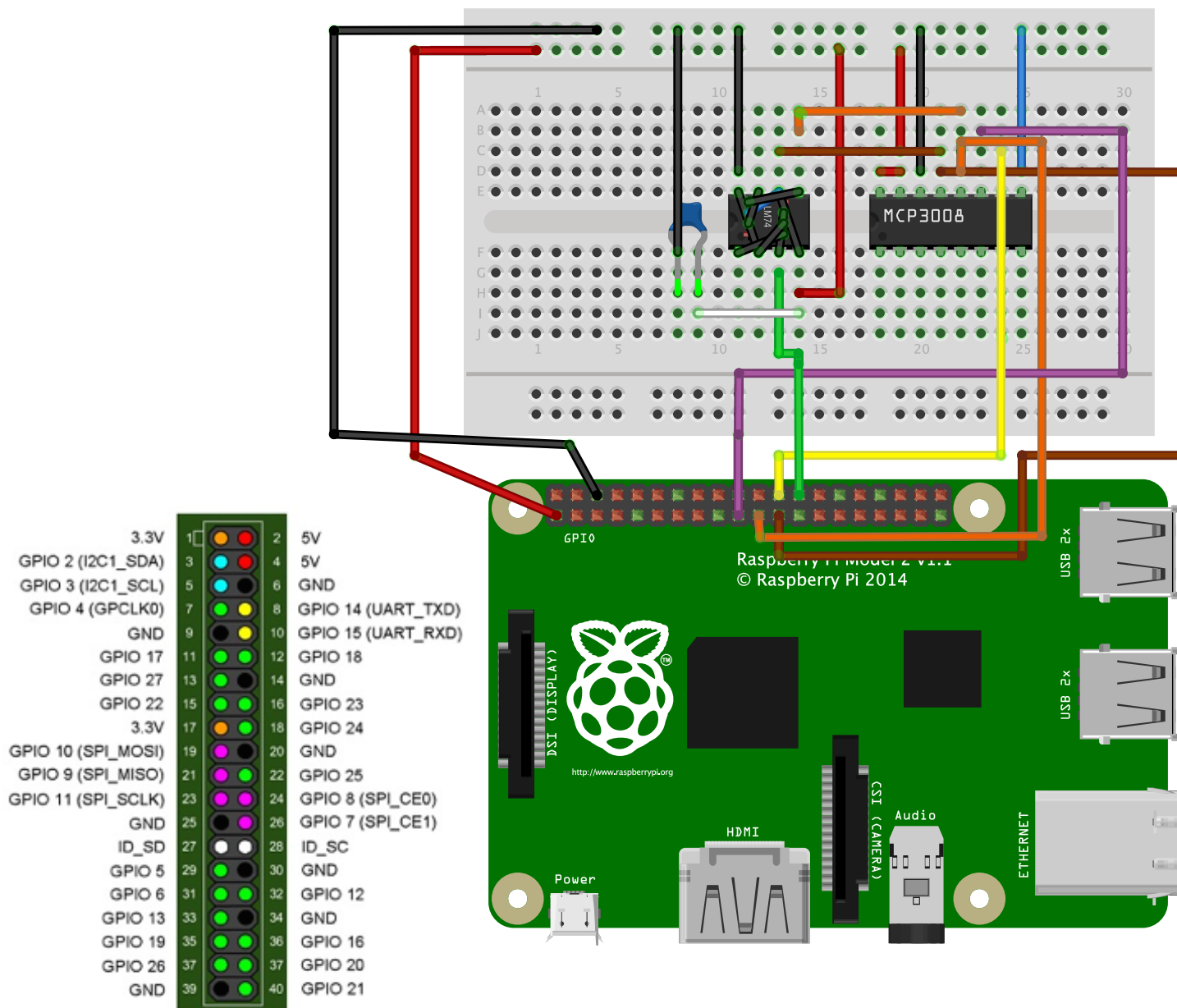


PINak:

- Lurra: 6. pina
- Elikadura: 3.3v/5v, 1. edo 2. pina
- SPI:
  - SPI\_MOSI, 19. pina
  - SPI\_MISO; 21. pina
  - Clock, 23. pina
  - SPI\_CE0, 24. pina,
  - SPI\_CE1, 26. pina

# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

- Tailerraren 4. saioa: SPI busaren erabilpena



## Materiala

- Temperatura sentsoarea, LM74CIM
- Kondentsadorea: 0.1 mikrofaradio
- AD bihurgailua (analogikotik digitalera), MCP3008-I/P

## PINak

- Lurra: 6. pina
- Elikadura: 3.3v/5v, 1. edo 2. pina
- SPI: 19, SPI\_MOSI; 21 SPI\_MISO; 23
- SPI0: 24, SPI\_CE0; 26, SPI\_CE1

Kontuz 5v-ekin lan egitean



# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

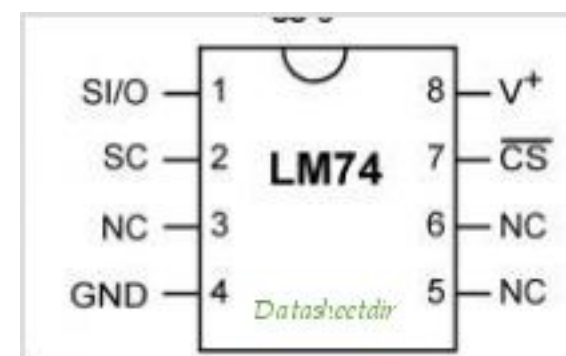
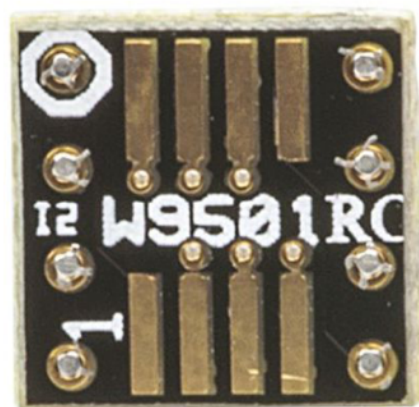
---

- Tailerraren 4. saioa: SPI busaren erabilpena

Materiala

- Temperatura sentsoarea, LM74CIM

- LM74 txiparen kapsulatua ezin da erabili prototipoen txartelean, zuzenean.
- Horrexegatik, egokigailua behar da: SOP formatutik DIP formatura.



Adibidez

<http://es.rs-online.com/web/p/adaptadores-para-zocalos-ci/1582878/>



# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

---

- Tailerraren 4. saioa: SPI busaren erabilpena

spidev liburutegia erabiliko da

```
pi$ sudo pip install spidev python-spi  
pi$
```

Python interpretatzailea exekutatu behar da *root* gisa

spidev moduloa instalatu behar da

Informazio gehiago

[http://tightdev.net/SpiDev\\_Doc.pdf](http://tightdev.net/SpiDev_Doc.pdf)

# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

---

- Tailerraren 4. saioa: software (python), spidev moduloa

temperatura sentsorea

```
>>> import spidev
>>> spi1=spidev.SpiDev()
>>> # Definitu behar da SPI lerro bat bezeroarekin komunikatzeko (CE1)
>>> spi1.open(0,1)
>>>
>>> def getTemp():
    r=spi1.xfer([1,0])
    return r
>>> r=getTemp()
>>> # Sentsoreak bidaltzen duen informazioa egokitu behar da
>>> temp=((((r[0]&0x7F)<<5)+(r[1]>>3))*0.0625
```

# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

---

- Tailerraren 4. saioa: software (python), spidev moduloa

## ADC bihaugailua

```
>>> # Definitu behar da SPI lerro bat bezeroarekin komunikatzeko (CE0)
>>> spi=spidev.SpiDev()
>>> spi.open(0,0)
>>> # 8 sarrera daude
>>> def getAdc1(sarrera):
    r=spi.xfer([1,(8+sarrera)<<4,0])
    return r
>>> # Adibidez, irakurriz lehengo sarreran
>>> r=getAdc1(0)
>>> # Bihugailuak bidaltzen duen informazioa egokitu behar da
>>> adcOut= (((r[1]&3)<<8)+r[2])
```

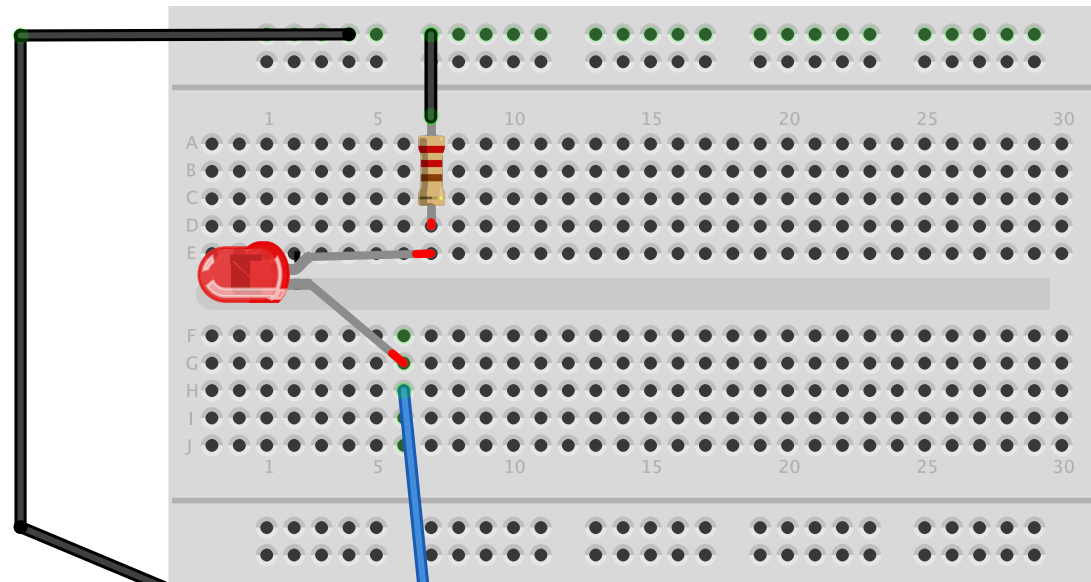
# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

5. saioa: PWM seinalea eta xml zerbitzaria

Domotika urrunetik!

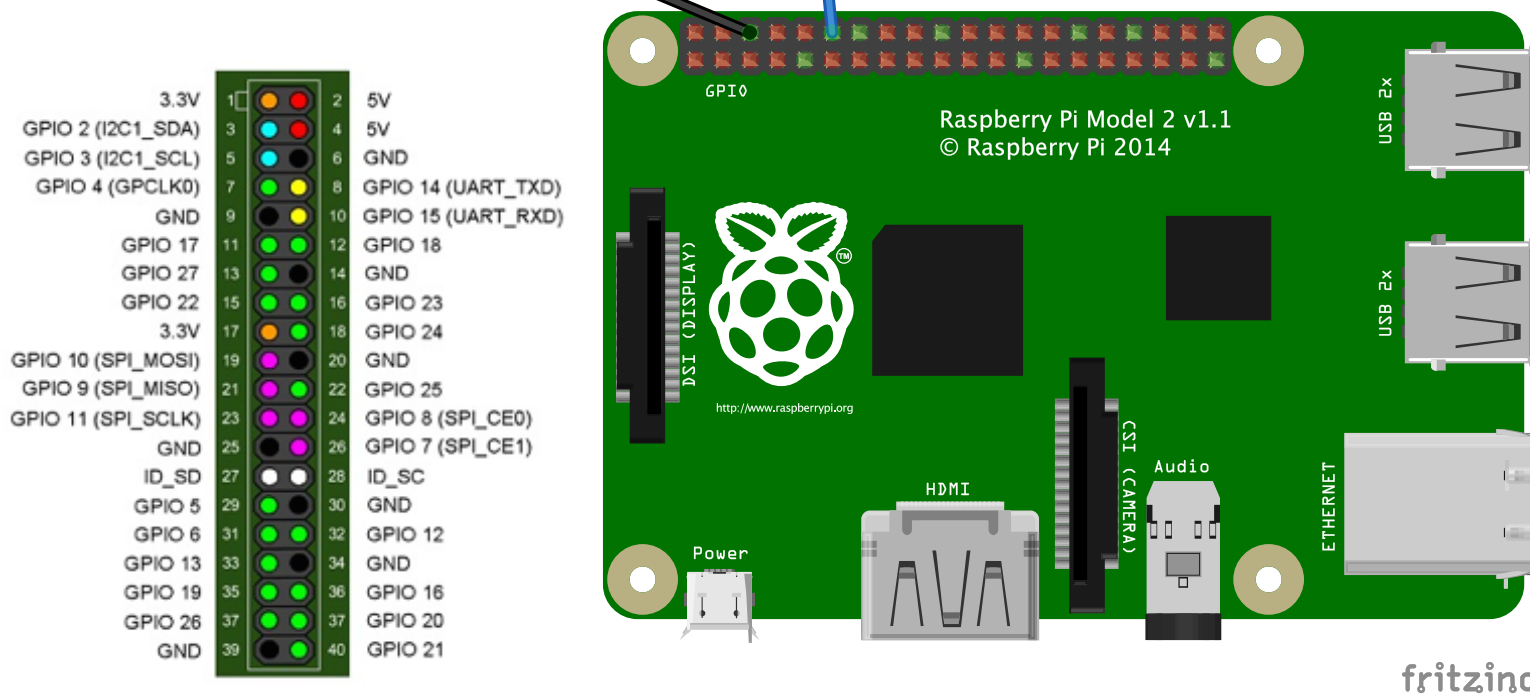
# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

- Tailerraren 2. saioa: PWM seinalea, xml zerbitzaria



Materiala

- LED bat
- Erresistentzia: 10K ohm



PINak

- Lurra: 6. pina
- Irteera: GPIO18, 12. pina

# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

---

- Tailerraren 5. saioa: software (python), wiringpi2 eta xmlrpcclib moduloak

## Zerbitzaria konfiguratu

```
>>> import wiringpi2 as wiringpi
>>> wiringpi.wiringPiSetupGpio()
>>> wiringpi.pinMode(18,2)
>>> from SimpleXMLRPCServer import SimpleXMLRPCServer, SimpleXMLRPCRequestHandler
>>> class EskatuKudeatzaile(SimpleXMLRPCRequestHandler):
    rpc_paths = ('/RPC2',)
>>> IP_helbidea="192.168.2.191" # Raspberry Pi-aren IP helbidea
>>> zerbitzaria = SimpleXMLRPCServer((IP_helbidea, 8000),requestHandler=EskatuKudeatzaile)
>>> zerbitzaria.register_introspection_functions()
>>> def pwm_funtzioa(ehunekoa):
    wiringpi.pwmWrite(18, ehunekoa)
    return 0
>>> zerbitzaria.register_function(pwm_funtzioa, 'pwm')
>>> zerbitzaria.serve_forever()
```



# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

---

- Tailerraren 5. saioa: software (python), wiringpi2 eta xmlrpcclib moduloak

## Bezera konfiguratu

```
>>> import xmlrpcclib
>>> # sortu bezera
>>> # "192.168.2.191" Raspberry Pi-aren IP helbidea izanik
>>> s = xmlrpcclib.ServerProxy("http://192.168.2.191:8000")
>>> # Zerrendatu argitaratu diren funtzioak (metodoak)
>>> print s.system.listMethods()
>>> # adibidez, "pwm" funtzioa egonik
>>> s.pwm(50)
```

# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

6. saioa: PiFM

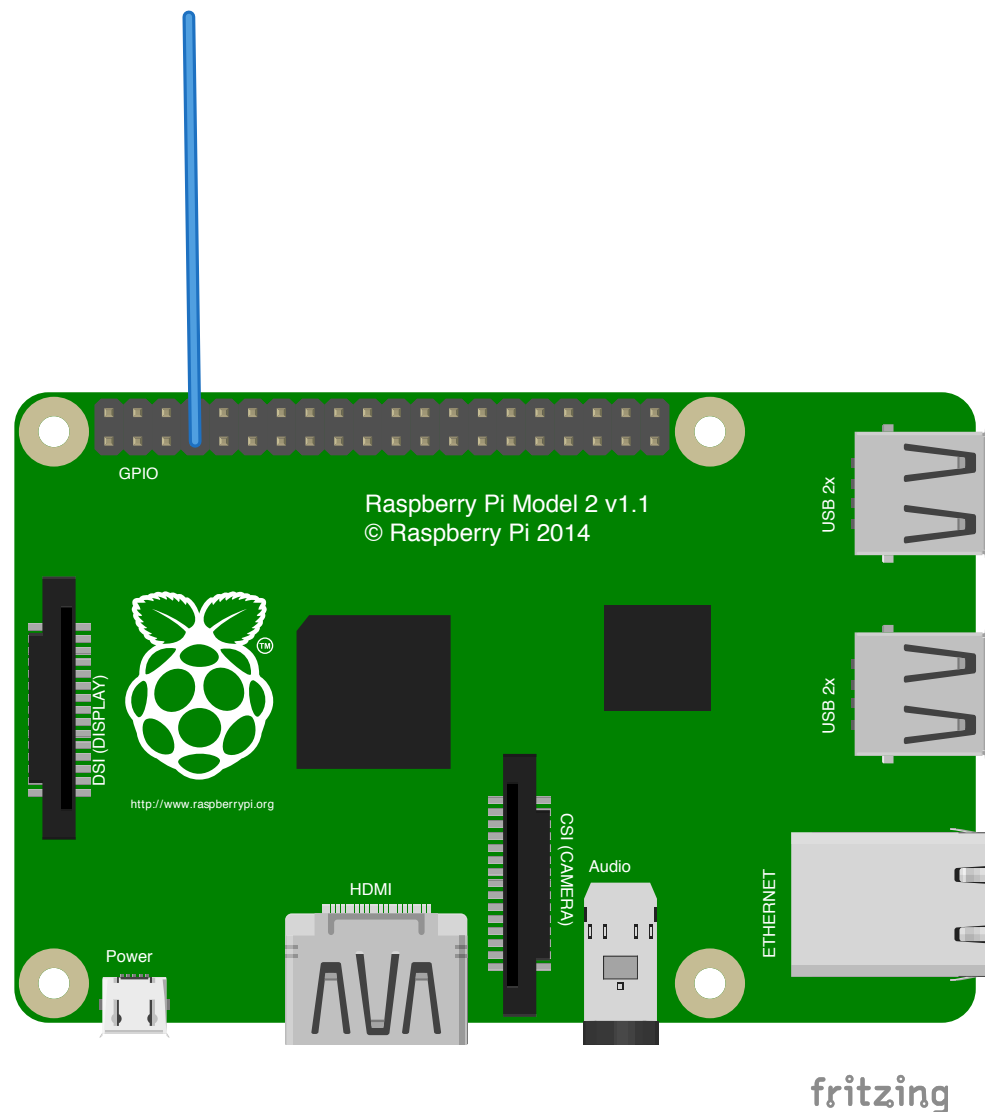
Demo interesgarri bat

Ondo badabil!

# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

---

- Tailerraren 6. saioa: pifm



Materiala

- kable bat

PINak

- Antena: 7, GPCLOCK0, GPIO 4

Informazio gehiago

[http://www.icrobotics.co.uk/wiki/index.php/Turning\\_the\\_Raspberry\\_Pi\\_Into\\_an\\_FM\\_Transmitter](http://www.icrobotics.co.uk/wiki/index.php/Turning_the_Raspberry_Pi_Into_an_FM_Transmitter)

# Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria

---

- Tailerraren 6. saioa: software (python), pifm moduloak

```
>>> import PiFm  
>>> PiFm.play_sound("sound.wav")
```

Python interpretatzailea exekutatu behar da *root* gisa

PiFm moduloa instalatu behar da



**Deskribapena:** UEUK, 2015eko azaroaren 30etik abenduaren 3ra emandako  
Raspberry Pi tailerra: irakaskuntzarako baliabide berria  
ikastaroko materiala.

**Egileak:** *Iñaki Alegria, Ibai Gurrutxaga, Josu Jugo.*

**Lizentzia:** *Creative Commons, Aitortu-Partekatu baimena.*