

# Raspberry Pi B+

Jiřík Bořík a Čuba++

# Představení RasPi

Dnes se budete učit.

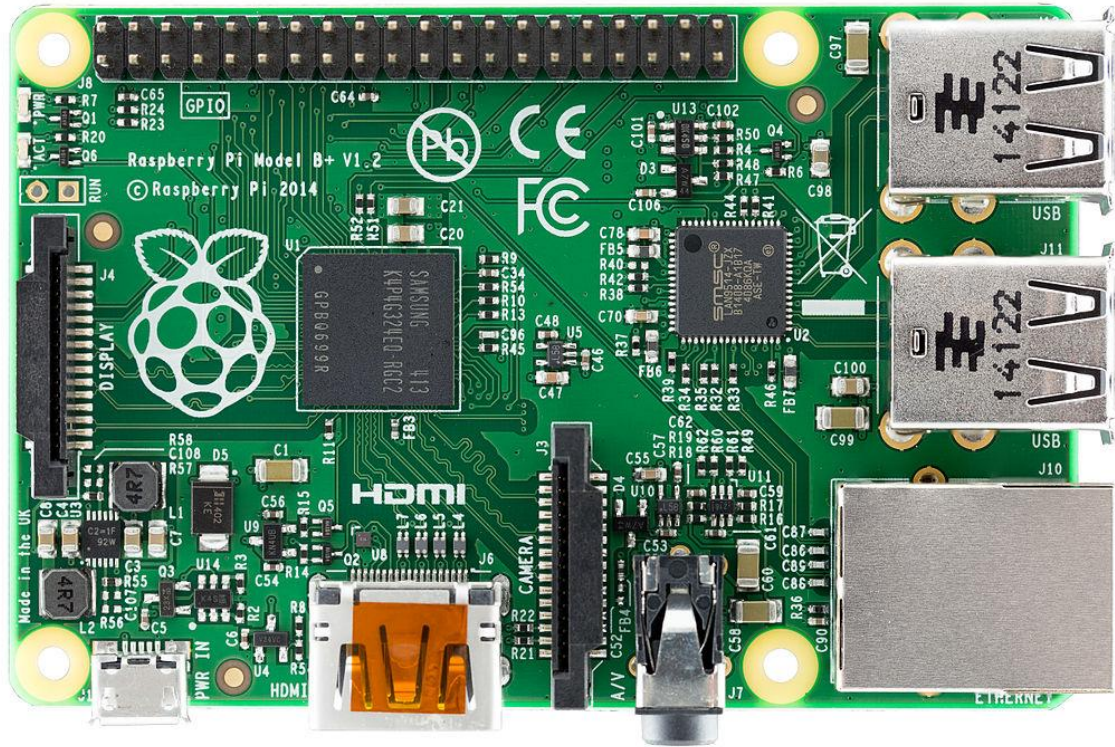
**prdlajs**

Dneska si budete hrát!

# Historie

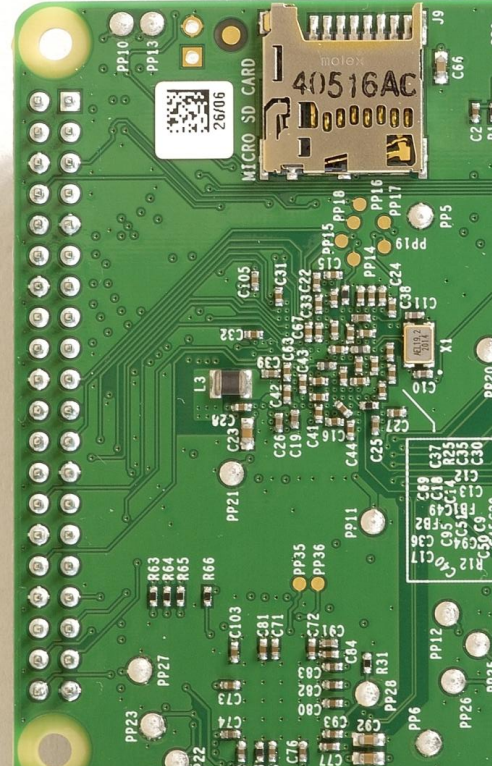
- ❑ **19 February 2012** – The first proof of concept SD card image based on [Debian 6.0 \(Squeeze\)](#)
- ❑ **15 October 2012** – It is announced that new Raspberry Pi Model Bs are to be fitted with 512 MB
- ❑ **October 2013** – The Foundation announces that the one millionth Pi had been manufactured in the United Kingdom
- ❑ **14 July 2014** – Raspberry Pi blog announced the Raspberry Pi Model B+

# Eben Upton



# Raspberry Pi B+ J8 Header

# PINS



Pin#	NAME	NAME	Pin#
01	3.3v DC Power	DC Power 5v	02
03	GPIO02 (SDA1 , I2C)	DC Power 5v	04
05	GPIO03 (SCL1 , I2C)	Ground	06
07	GPIO04 (GPIO_GCLK)	(TXD0) GPIO14	08
09	Ground	(RXD0) GPIO15	10
11	GPIO17 (GPIO_GEN0)	(GPIO_GEN1) GPIO18	12
13	GPIO27 (GPIO_GEN2)	Ground	14
15	GPIO22 (GPIO_GEN3)	(GPIO_GEN4) GPIO23	16
17	3.3v DC Power	(GPIO_GEN5) GPIO24	18
19	GPIO10 (SPI_MOSI)	Ground	20
21	GPIO09 (SPI_MISO)	(GPIO_GEN6) GPIO25	22
23	GPIO11 (SPI_CLK)	(SPI_CE0_N) GPIO08	24
25	Ground	(SPI_CE1_N) GPIO07	26
27	ID_SD (I2C ID EEPROM)	(I2C ID EEPROM) ID_SC	28
29	GPIO05	Ground	30
31	GPIO06	GPIO12	32
33	GPIO13	Ground	34
35	GPIO19	GPIO16	36
37	GPIO26	GPIO20	38
39	Ground	GPIO21	40



# Limity RasPi

Primární limit: to, co vám sedí na krku

Mimo to:

- ❑ microSD karta pro boot
- ❑ omezená RAM
- ❑ omezený výkon
- ❑ málo GPIO

Jiní hráči:

- ❑ **BeagleBone Black ~ 50€**  
(1GHz, flash, 66GPIOs)
- ❑ **Banana PI ~ 50€**  
(2x1GHz, 1GB, 80GPIOs)
- ❑ **Cubieboard ~ 100€**  
(4x1GHz, 2GB)
- ❑ **HummingBoard ~ 100€**  
(2x1GHz, 1GB, 8GPIOs)
- ❑ **OLinuXino Lime ~ 33€**  
(2x1GHz, sata, 160GPIOs)

# A co jako?

- Domácí server - teplo, pohyb, obraz i video, file server, TOR
- Domácí rádio a televize
- Domácí FM rádio
- Časosběr
- Fotopast
- Logika robota
- Bittorrent Server ;-)
- Weather station
- Minecraft server
- RasPi cluster
- BitCoin miner
- Všechno dohromady

# The PiPhone





# R2D2

- ❑ voice control (in English and Chinese, using PocketSphinx)
- ❑ face recognition (using OpenCV)
- ❑ motion detection
- ❑ ultrasonic distance detection
- ❑ audio message record, replay
- ❑ sound play and TTS
- ❑ rechargeable battery
- ❑ wifi



# The PiFM

1 img

1 paritition

MP3

... a jedem



**Ale už dost kecání... jdeme na to!**

# Dětské hry s RasPi

*Než si nastavíte síť + VNC viewer...*

U mne za to může European:

- Želiv - Scratch - algoritmy vizuálně
- Vílanec - Arduino - snadné I/O, A. nano
- Herbertov - Raspberry - vše v jednom, konektivita

# Scratch

Co to je, možnosti, nároky, verze

<http://scratch.mit.edu/>

# Hrací plocha

- Zásobník stavebních prvků
- Editor programu (pro pozadí i postavy)
- Editor potaviček a pozadí
- Hrací plocha

# Programové prvky

- Základní programové bloky (cykly, podmínky)
- Práce s daty (proměnné, funkce, operátory)
- Interakce s hrací plochou (pohyb, souřadnice, test kolize...)
- Zvuky, změna vzhledu postavičky nebo pozadí, kreslení na plochu...
- Komunikace mezi moduly - zasílání zpráv, sdílené proměnné...

# První program

*Cvičení (pohyb):*

*Na vybrané klávesy pohněte postavičkou,  
změňte pozadí nebo zahrajte vybraný zvuk.*



# Ale my chceme I/O operace

Knihovna ScratchGPIO5 <http://cymplecy.wordpress.com/scratchgpio/>

Rozšíření Scratch pro práci s GPIO obsahuje:

- práci s piny GPIO
- přímou podporu některých senzorů (vzdálenost, teplota)
- pohony, PWM, krokové motory, serva
- podpora některých rozšiřujících karet

# Číslování PINů 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
I <sup>2</sup> C	GPIO

Dva systémy číslování:

- PIN (pozice na desce)
- GPIO (podle I/O čipu)

Např. PIN11=GPIO17

Dále používáme vždy PIN číslování.

# ScratchGPIO5

Úvodní nastavení GPIO (výťah z dokumentace):

- set pins 11,12,13,15,16 and 18 as outputs
- all other pins as inputs with internal pull-up resistors enabled

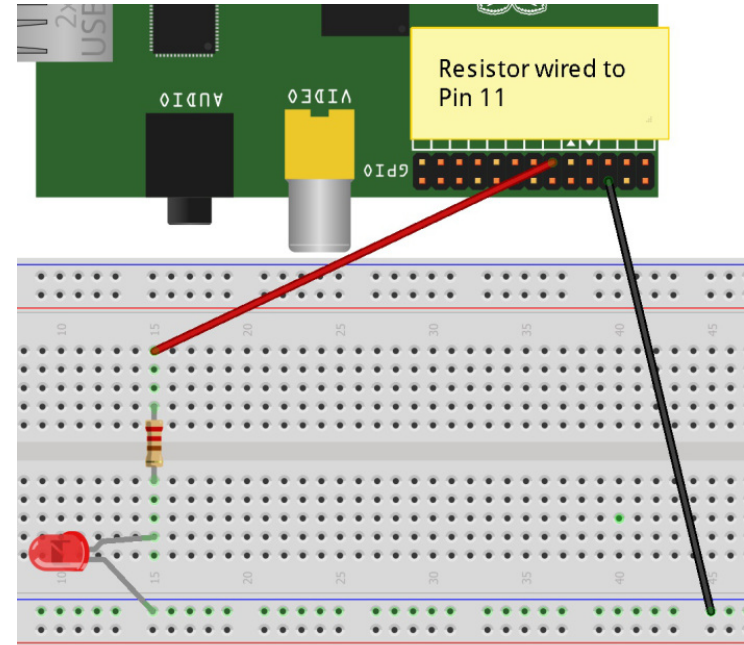
Ovládání výstupů:

- broadcast (zprávy pin11on, pin11off, allon, alloff...)
- globální proměnná PINu (pin11...)

<http://cymplecy.wordpress.com/2013/04/22/scratch-gpio-version-2-introduction-for-beginners/>

# Tak si zablikáme

*Cvičení: rozblikajte LED  
připojenou na PIN11.*



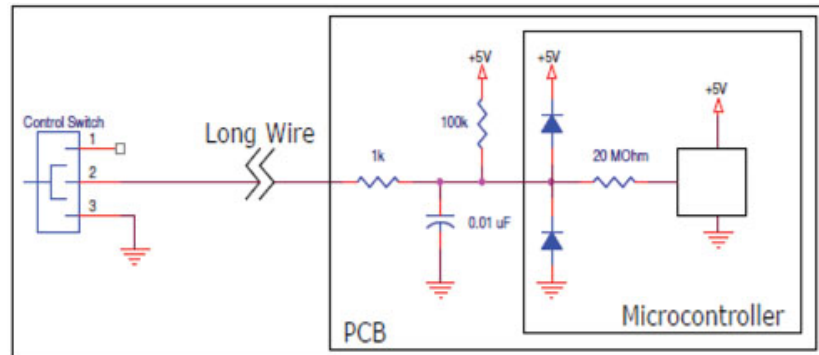
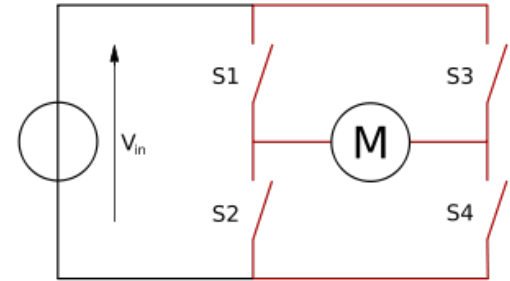
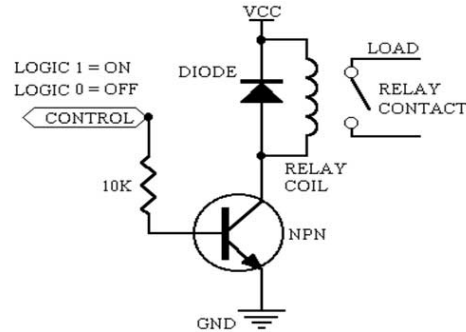
# Odbočka ke sběrnici

Co vydrží GPIO:

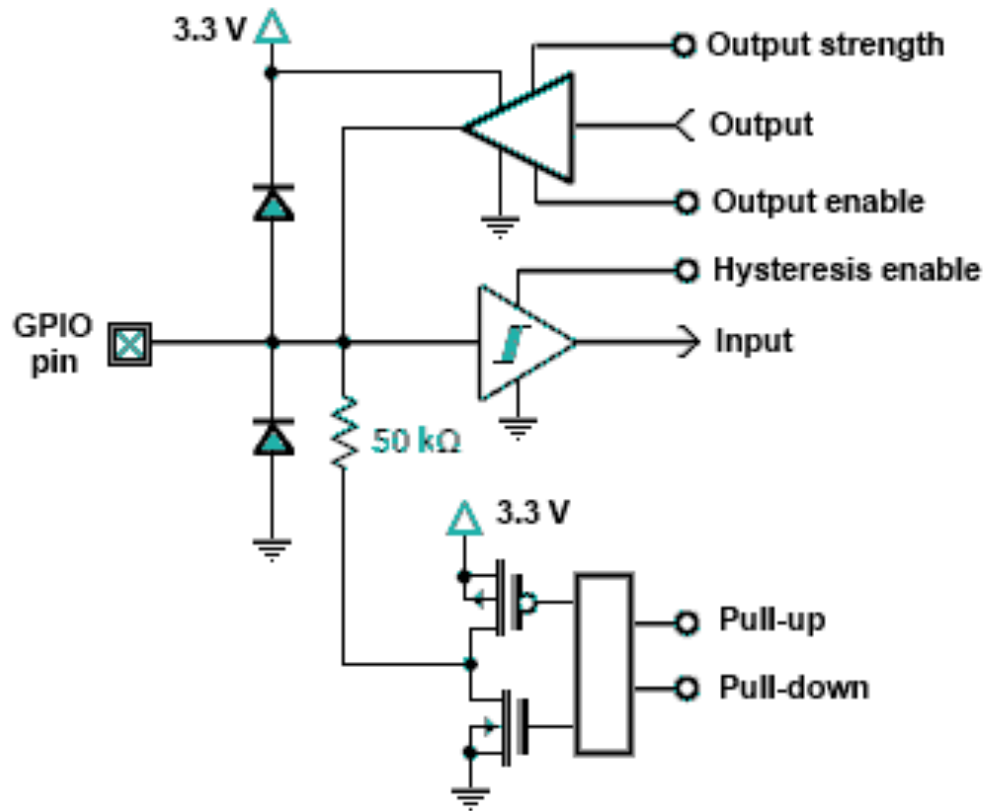
- výstup max 8 (16) mA jeden výstup, max 50 mA dohromady.
- vstup 0-3,3V

<http://www.mosaic-industries.com/embedded-systems/microcontroller-projects/raspberry-pi/gpio-pin-electrical-specifications>

- posílení výstupů: tranzistor, relé, integrované spínače pro krokové motory, H můstek...
- ochrana vstupů proti rušení a přepětí, pull up a pull down resistor
- optočlen, izolační oddělovač...



# Equivalent Circuit for Raspberry Pi GPIO pins



**GPIO náhradní schéma PINu**

# Tlačítko

- vybraný vstupní PIN propojíme tlačítkem s “0”,
- pull-up rezistor nemusíme použít, je aktivován.

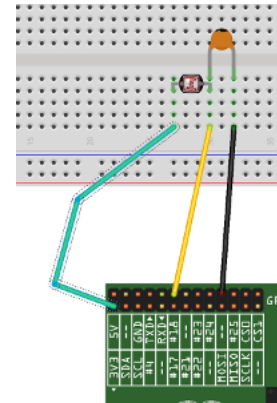
*Cvičení: na stisk tlačítka zahrajeme melodii nebo aktivujeme postavičku.*

# A co analogové vstupy?

Pro potenciometr, fotorezistor, měření napětí akumulátorů...

RasPi nemá std analogové vstupy - co s tím?

- RC člen, měříme čas nabíjení: [http://abyz.co.uk/rpi/pigpio/ex\\_LDR.html](http://abyz.co.uk/rpi/pigpio/ex_LDR.html)
- External ADC (**MCP3008**) <https://learn.adafruit.com/reading-a-analog-in-and-controlling-audio-volume-with-the-raspberry-pi/connecting-the-cobbler-to-a-mcp3008>



CH0	1	16	V <sub>DD</sub>
CH1	2	15	V <sub>REF</sub>
CH2	3	14	AGND
CH3	4	13	CLK
CH4	5	12	D <sub>OUT</sub>
CH5	6	11	D <sub>IN</sub>
CH6	7	10	CS/SHDN
CH7	8	9	DGND



# Tlačítko a LEDka

*Cvičení:*

*sestavte postupně programy simulující různou funkci spínače světla:*

- 1. při stisku tlačítka se LED svítí, při uvolnění zhasne*
- 2. při stisku tlačítka se LED rozsvítí a zhasne po stanoveném čase*
- 3. při prvním stisku tlačítka se LED rozsvítí, při druhém zhasne.*

# RasPi Expansion Boards

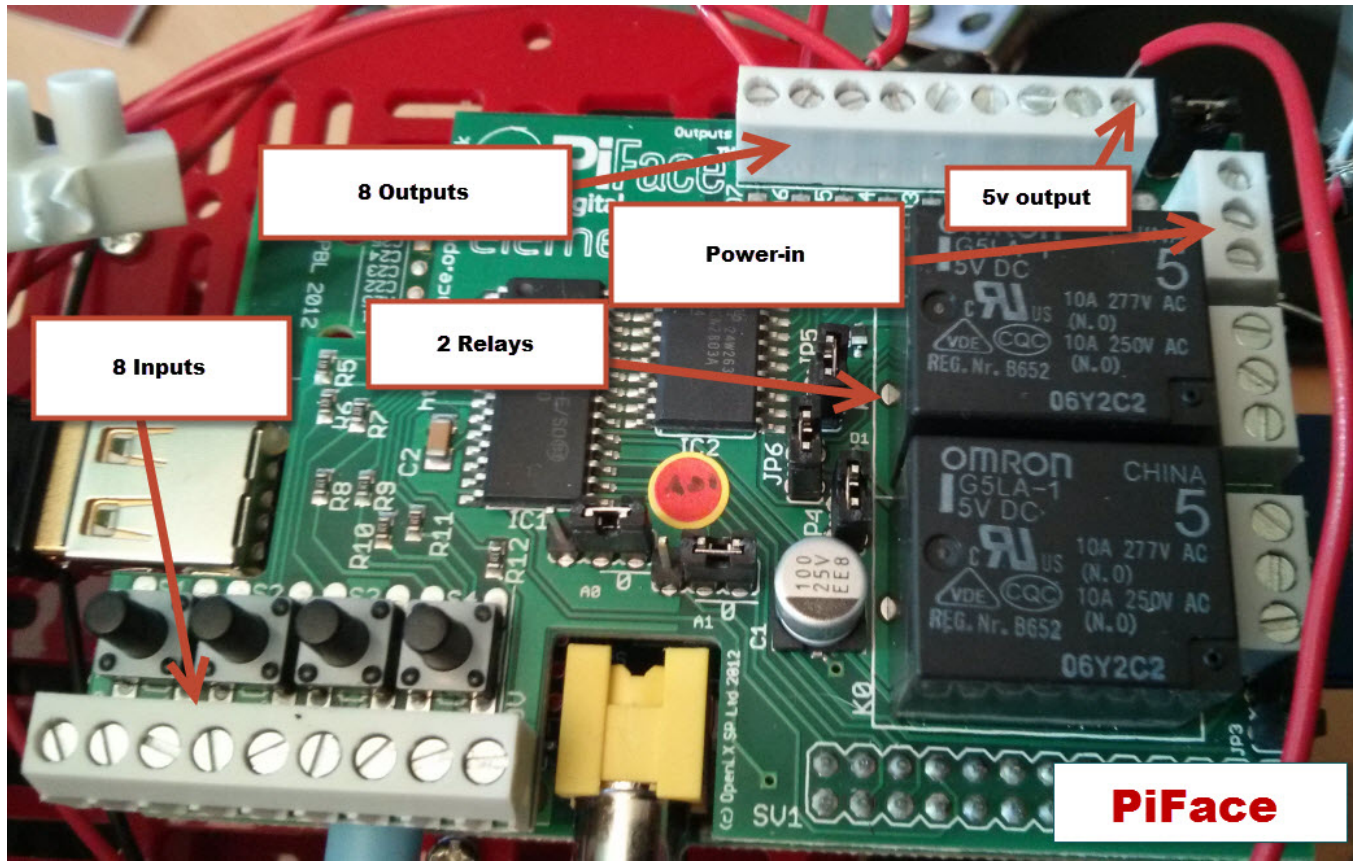
Různé rozšiřovací karty: napájení RasPi ve větším rozsahu, ochrana sběrnic, LED a tlačítka, ovládání motorů a serv, konvertory seriových linek, HiFi audio, Arduino bridge, LCD displeje, ADC a DAC konvertory, vývojové desky...

Podrobný seznam viz třeba:

[http://elinux.org/RPi\\_Expansion\\_Boards](http://elinux.org/RPi_Expansion_Boards)

# Tech Specs

- 2 Changeover Relays\*
- 4 Tactile Switches
- 8 Digital Inputs
- 8 Open-Collector Outputs
- 8 LED Indicators
- Graphical Emulator
- Easy to program in Python 3 and 2, Scratch and C
- Support for interrupts



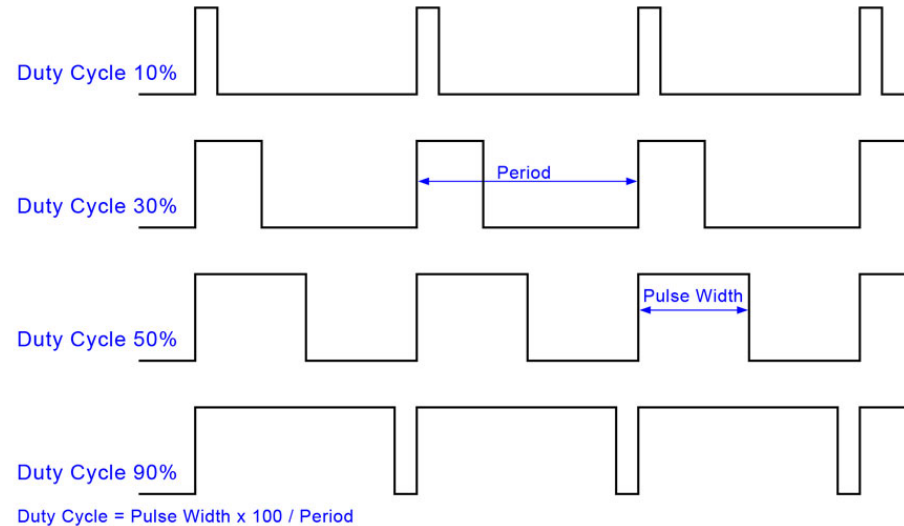
Raspberry Pi Interface - <http://www.piface.org.uk/>

# Řízení výkonu

## PWM - Pulse Width Modulation

- proměnná power11 (0-100)
- řízení výkonu LED nebo motoru,
- míchání barev (RGB LED)

*Cvičení: napište ovládací program pro řízení svitu LED pomocí dvou kláves klávesnice (0-100%, krok 10)*



# Krokové motory a serva

<http://cymplecy.wordpress.com/scratchgpio/using-stepper-motors/>

- aktivace motoru
- rychlost otáčení
- pozice



Full Servo support only available in ScratchGPIO6

# Senzory pro ScratchGPIO5

Přehled

<http://cymplecy.wordpress.com/scratchgpio/visual-command-guide/>

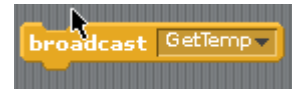
Vzdálenost - sonar

<http://cymplecy.wordpress.com/2013/04/23/scratch-gpio-v2-add-on-modulesboards/>



Teplota

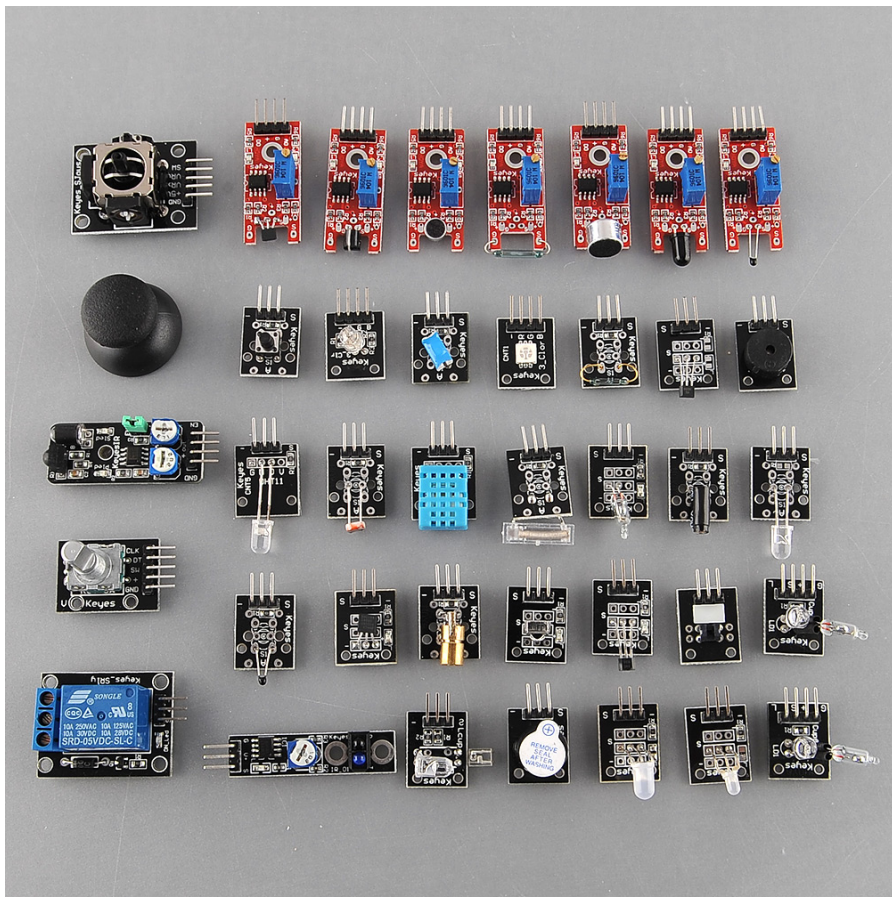
<http://cymplecy.wordpress.com/scratchgpio/temperature/>



# Obecné senzory a moduly

Celé spektrum senzorů a ovládacích obvodů, vhodné pro různé platformy jednodeskových počítačů (Arduino, RasPi...)

- Vstupy: teplota, vlhkost, osvětlení, PIR, otřesy, hluk, mag. pole, kompas, 3D zrychlení, klávesnice...
- Výstupy: H-můstek, krokový motor, relé, výkonové spínače, displeje...



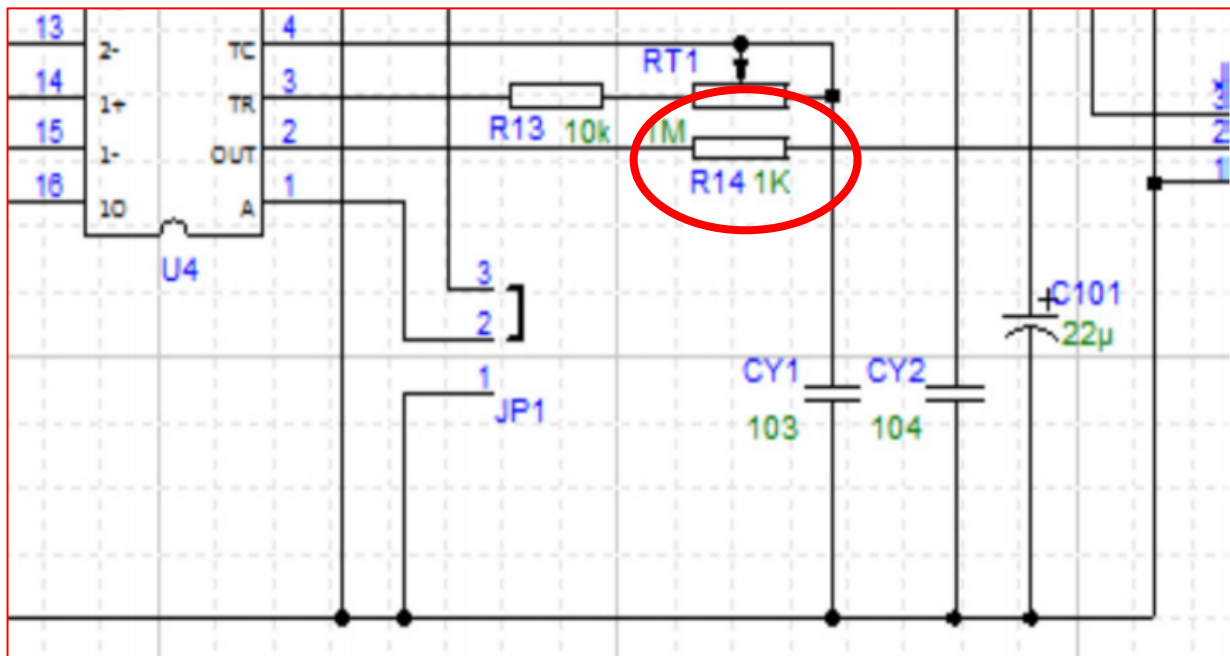
## Package Contents:

- 1 x Small passive buzzer module KY-006
- 1 x 2-color LED module KY-011
- 1 x Hit sensor module KY-031
- 1 x Vibration switch module KY-002
- 1 x Photo resistor module KY-018
- 1 x Key switch module KY-004
- 1 x Tilt switch module KY-020
- 1 x 3-color full-color LED SMD modules KY-009
- 1 x Infrared emission sensor module KY-005
- 1 x 3-color LED module KY-016
- 1 x Mercury open optical module KY-017
- 1 x Yin Yi 2-color LED module 3MM KY-029
- 1 x Active buzzer module KY-012
- 1 x Temperature sensor module KY-013
- 1 x Automatic flashing colorful LED module KY-034
- 1 x Mini magnetic reed modules KY-021
- 1 x Hall magnetic sensor module KY-003
- 1 x Infrared sensor receiver module KY-022
- 1 x Class Bihor magnetic sensor KY-035
- 1 x Magic light cup module KY-027
- 1 x Rotary encoder module KY-040
- 1 x Optical broken module KY-010
- 1 x Detect the heartbeat module KY-039
- 1 x Reed module KY-025
- 1 x Obstacle avoidance sensor module KY-032
- 1 x Hunt sensor module KY-033
- 1 x Microphone sound sensor module KY-038
- 1 x Laser sensor module KY-008
- 1 x 5V relay module KY-019
- 1 x Temperature sensor module KY-001
- 1 x Temperature sensor module KY-028
- 1 x Linear magnetic Hall sensors KY-024
- 1 x Flame sensor module KY-026
- 1 x Sensitive microphone sensor module KY-037
- 1 x Temperature and humidity sensor module KY-015
- 1 x XY-axis joystick module KY-023
- 1 x Metal touch sensor module KY-036
- 1 x Transparent plastic tool box

# The Ultimate Sensor Collection



Pozor na napájení 5V a výstupy do 3,3V prostředí RasPi



**PIR čidlo - vnitřní zapojení výstupní části**

# Dobrou noc děti

- dotazy
- diskuze

Následuje krátká přestávka a po ní program pro dospělé...



**Strážce domácího krbu podle Čuby++**



**tedy vlastně takhle**

**v tomhle**



# RasPi access

ssh / vnc

editor podle uvážení (vi, vim, mc, joe ...)

sudo bash

drzim palec

# Python

## Proč proboha python? knihovny a komunita

- Python code is easy to use
- Python uses indentation to identify blocks of code.
- Perl is a much older language
- Shell is way older...



# Python

programy v

**/home/pi/euopen/**

Dokumentace na

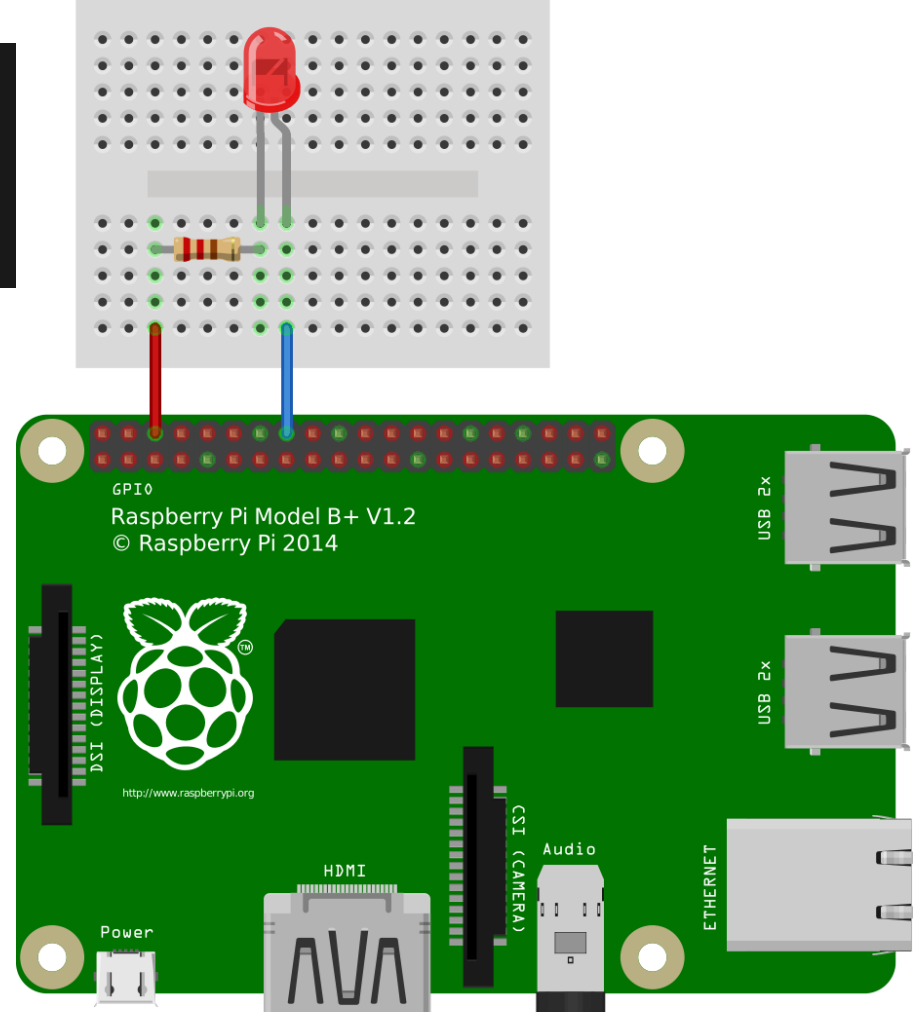
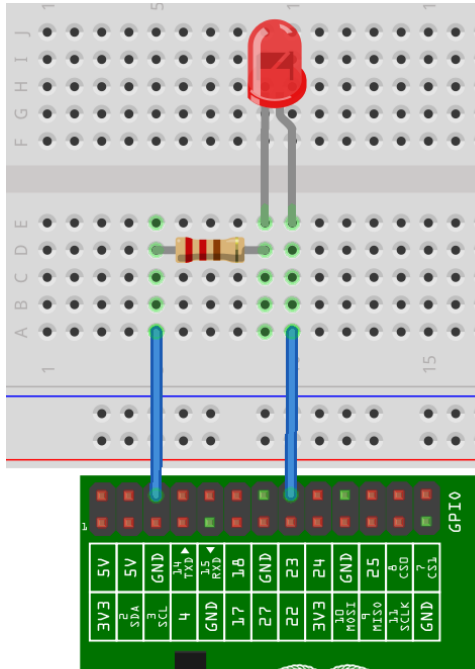
**[www.t1.cz/eo/tutorial](http://www.t1.cz/eo/tutorial)**

a na flashkách



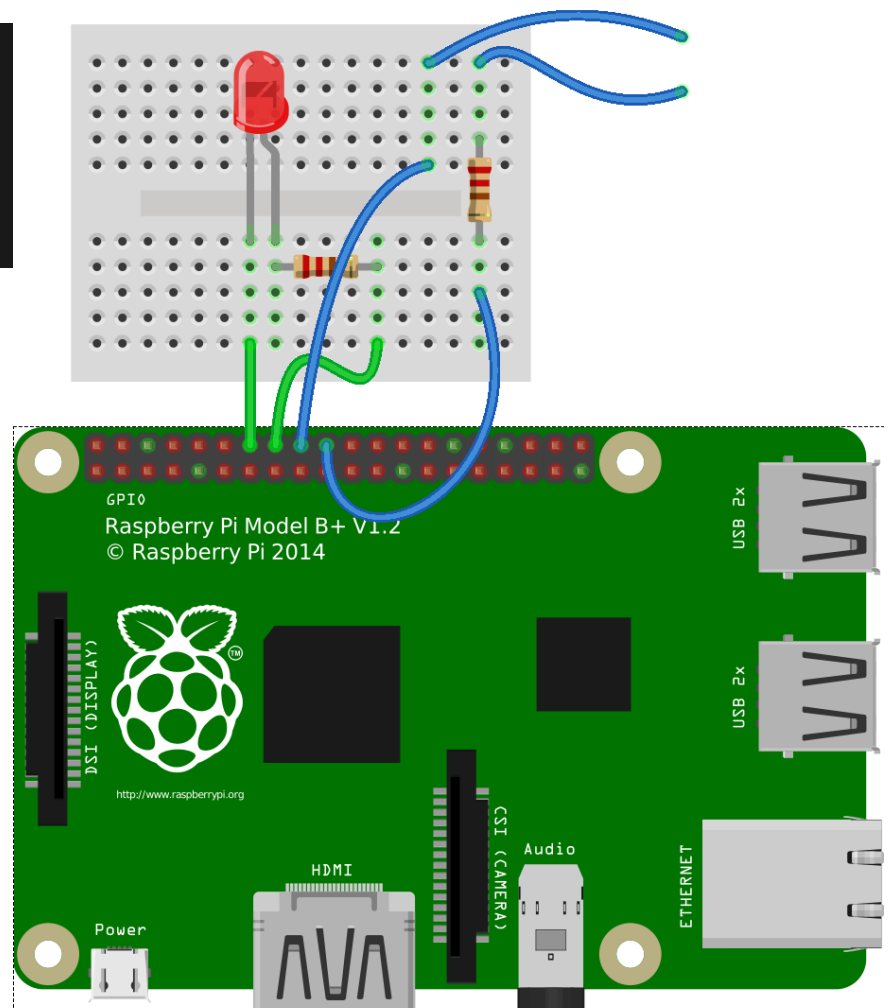
# LED's go

je třeba něco dodat?



# Switch me

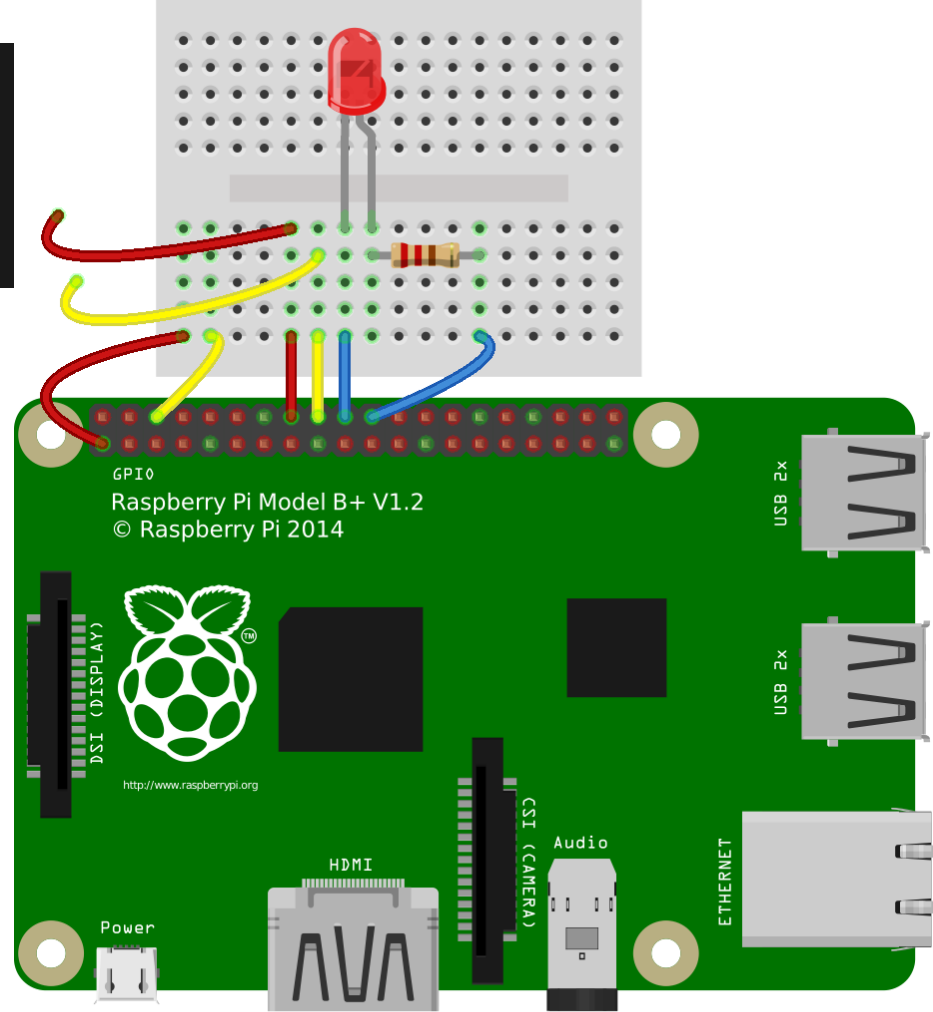
NA 5 způsobů



# Switch me 2

Pull UP/ Pull DOWN

žutej na žlutej  
červenej na červenej



# Teplo, ale pomalu

Jdeme do Linuxu:

1. moduly do jádra
2. zjistit adresář
3. modifikovat skript
4. číst
5. ale kam zapisovat
6. CRON
7. httpd

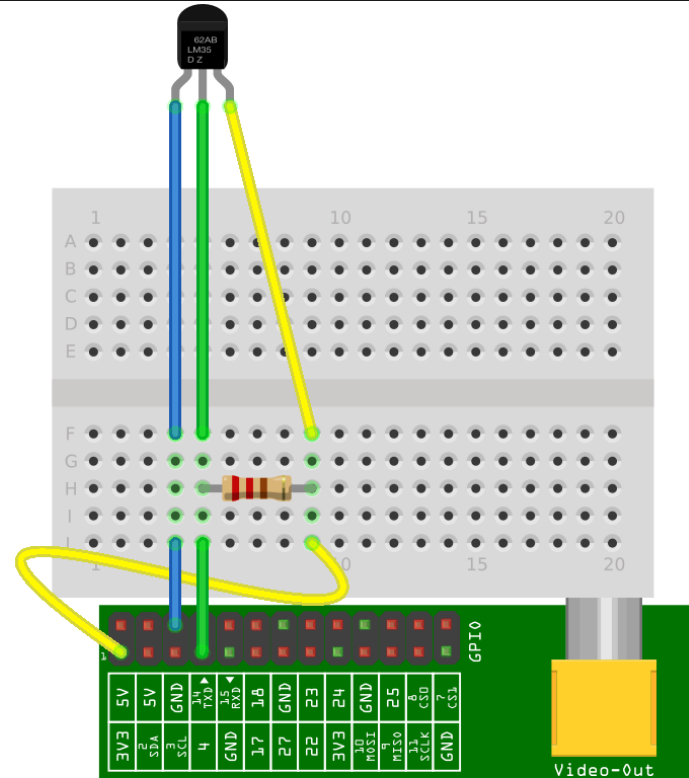
```
modprobe w1-gpio
```

```
modprobe w1-therm
```

```
cd /sys/bus/w1/devices/
```

```
cd 28*
```

```
/sys/bus/w1/devices/28-000005a8f749# watch " cat w1_slave "
```



# Teplo, ale pomalu na web

```
crontab -e (edit)
```

```
*/5 * * * * /muj-skript-cteni-tepla > /var/www/teplicko.txt
```

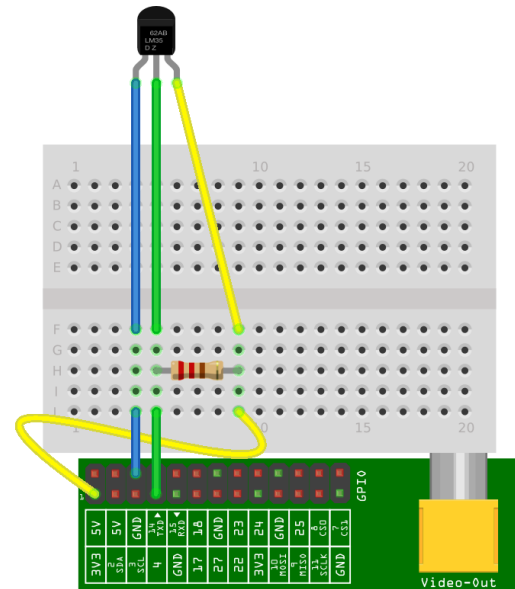
<http://10.1.1.10/teplicko.txt>

no ale chybí datum a čas.

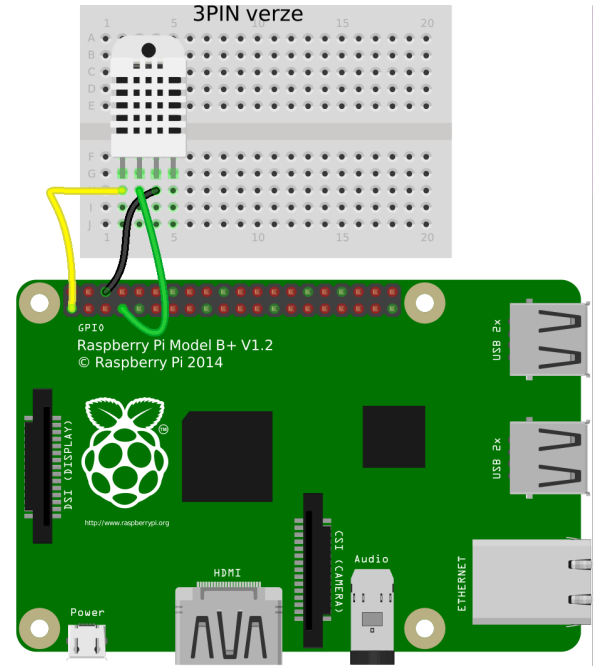
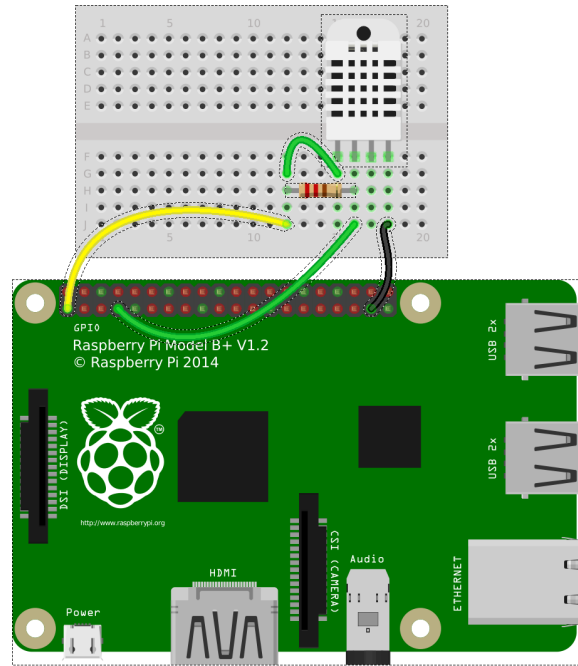
Předělejte skript tak, aby výstup byl soubor *teplo.csv*:  
datum,čas,teplota

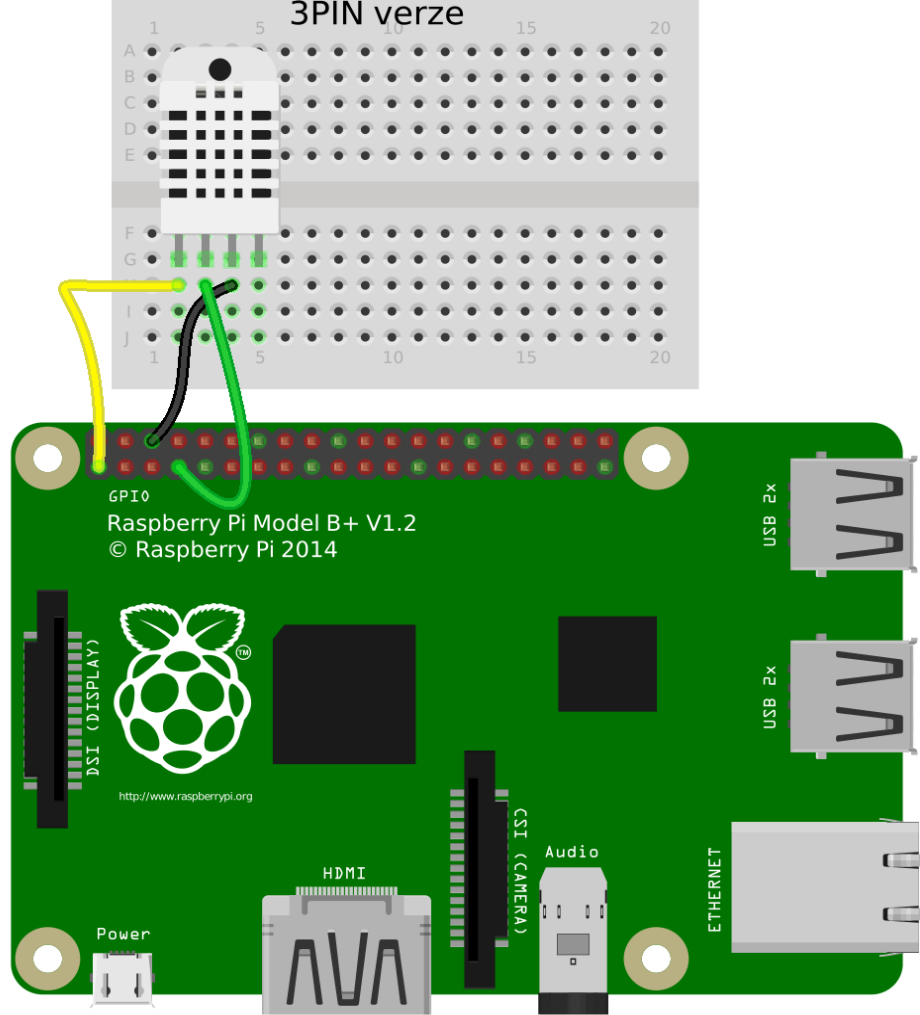
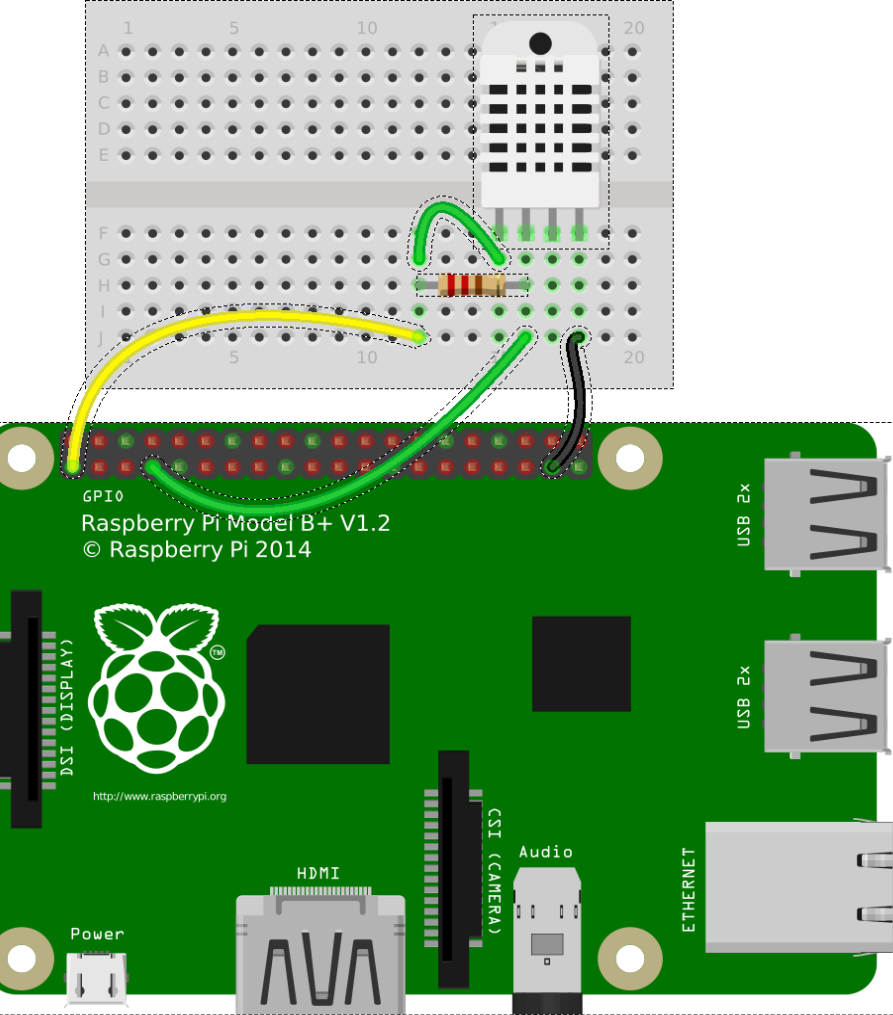
hint:

*man date*



# Vlhko poprvé blbě





# Vlhko poprvé blbě

python kód je nestabilní, počítá špatně ... ale máme do toho vhléd

lépe pomocí specializovaného `AdafruitDHT.py`:

`VLHKO/Adafruit_Python_DHT/examples/AdafruitDHT.py 11 4`

**11 = typ cidla**

**4 = GPIO (BCM)**



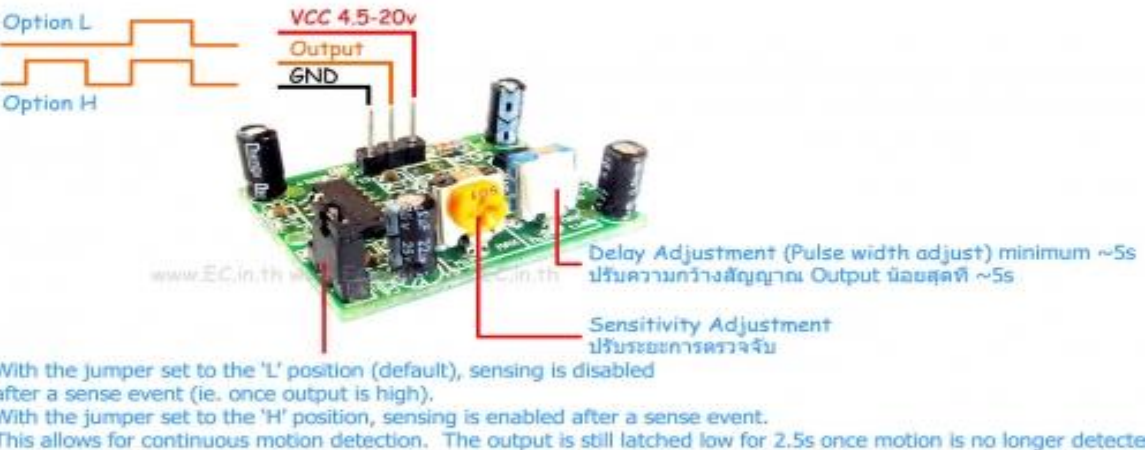
# Vlhko poprvé do oblak

**Adafruit\_Python\_DHT/examples/google\_spreadsheet-pepik.py**

```
GDOCS_EMAIL      = 'user@gmail.com'  
GDOCS_PASSWORD   = 'husleheslo'  
GDOCS_SPREADSHEET_NAME = 'vlhko1'
```

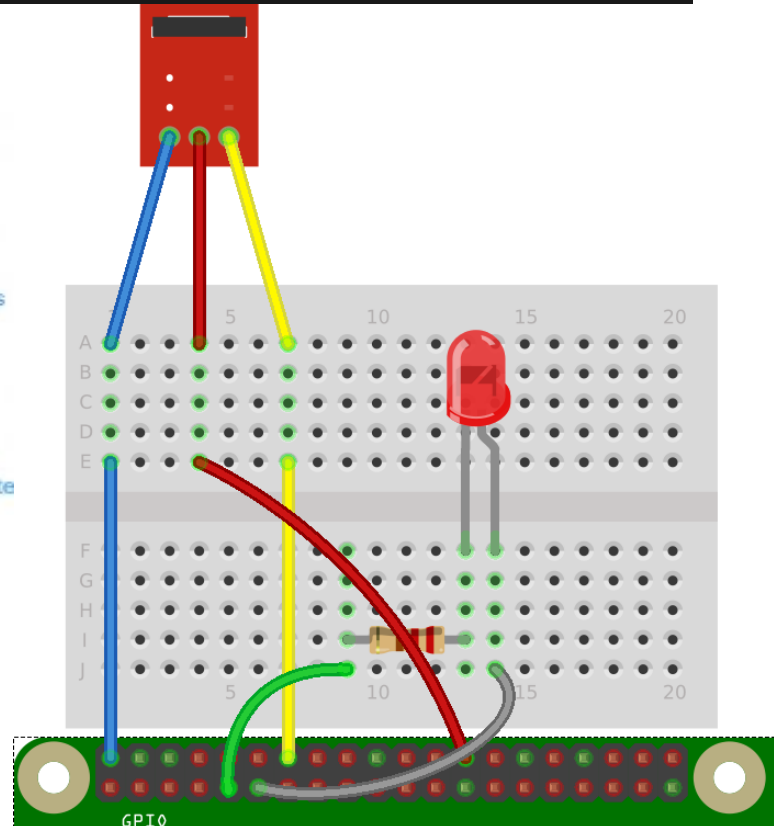
Mrk na **[t1.cz/eo/vlhko.html](http://t1.cz/eo/vlhko.html)**

# KDO MI LOUPÁ ...



**Delay nastavit na minimum**

**Citlivost na polovic**



# Notifikace?

1. jak přečíst hodnoty
2. jak detekovat pohyby
3. co ale s tím?

Třeba: **[www.pushbullet.com](http://www.pushbullet.com)**

Pushbullet connects your devices, to share almost anything between them.

# Notifikace PushBullet.com

```
#!/bin/bash
API="YOURKEY"
MSG="$1"
curl -u $API: https://api.pushbullet.com/v2/pushes -d type=note -d title="Alert" -d
body="$MSG"
```

```
$ pushbullet.sh "Jupii."
```

# Dohromady

Umíme detekovat stavy a hodnoty

Umíme zjistit pohyb

Umíme to poslat dál

ruku na srdce - co ještě chcete? ;-)

# Limit jste vy

tak hurá do toho.

- ❑ **Kamerka**
- ❑ **Senzor vzdálenosti**
- ❑ **Jiná PIR čidla**
- ❑ **Více teplotních senzorů najednou**
- ❑ **WiFi dongle**
- ❑ **...**

# pushbullet.sh “DIKY”

Jirka Bořík

Jakub Čuba++ Urbanec