

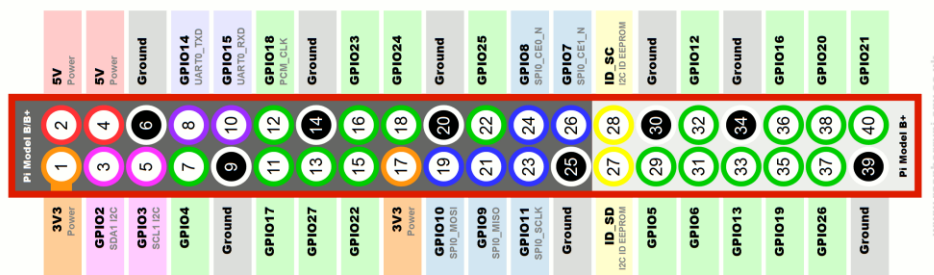
## Řešení třetího kola

1. K zapojení LCD displeje jsme použili I2C sběrnici. Jak toto zapojení uskutečnit jsme se inspirovali videem na Youtube [1]. Pro obsluhu I2C sběrnice jsme použili knihovnu `lcd_driver.py` [2]. Program na vypsání zvoleného textu má název `hello.py`. Displej se zapojuje následovně:

- Pin GND přivedeme z displeje na RPi pin č. 6
- Pin VCC na pin č. 2
- Pin SDA na pin č. 3
- Pin SCL na pin č. 5

Po zapsání příkazu `sudo python hello.py` do konzole se na displeji zobrazí text. V případě že chceme, aby displej vypisoval jiné znaky, zapíšeme `nano hello.py` a text v uvozovkách přepíšeme.

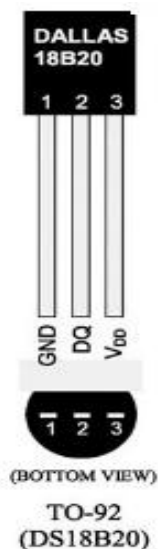
```
lcd lcd_display_string("Trablšůtynk", 1)
lcd lcd_display_string("SOSVEL", 2)
```



Obrázek 1: Zapojení LCD displeje

2. Digitální teploměr DS18B20 jsme zprovozňovali podle doporučeného zdroje [3]. Poté, co jsme postup odzkoušeli na přiloženém čidle, investovali jsme do čidla vodotěsného, jež bylo součástí kompletní meteostanice a konkrétně jsme ho použili ke zjištění pokojové teploty. Program, který čte údaje z čidla je pojmenovaný `teplomer.py`. Dallas jsme zapojili těmito kroky:

- Pravý pin (VCC) na pin č. 1
- Prostřední pin (DATA) na pin č. 7
- Levý pin (GND) na pin č. 6
- Pravý a prostřední pin je nutno přemostit rezistorem 4k7



Obrázek 2: Digitální teploměr DS18B20

V raspberry se čidlo konfiguruje následovně:

- Do raspberry konzole zadáme příkaz `sudo nano /boot/config.txt` a přidáme řádek, který zprovozní One Wire: `dtoverlay=w1-gpio`. Potom rebootneme RPi příkazem `sudo reboot`.
- Dále ověříme správnost postupu příkazy v obrázku, adresa 28-\*\* je unikátní pro každé čidlo.
- Nyní můžeme do konzole zadat příkaz `sudo python teplomer.py`, výsledkem bude výpis teploty z čidla.

```
pi@raspberrypi: /sys/bus/w1/devices/28-000003cee4ca
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi /sys/bus/w1/devices $ sudo modprobe w1-gpio
pi@raspberrypi /sys/bus/w1/devices $ sudo modprobe w1-therm
pi@raspberrypi /sys/bus/w1/devices $ cd /sys/bus/w1/devices/
pi@raspberrypi /sys/bus/w1/devices $ ls
28-000003cee4ca w1 bus master
pi@raspberrypi /sys/bus/w1/devices $ cd 28-000003cee4ca
pi@raspberrypi /sys/bus/w1/devices/28-000003cee4ca $ cat w1_slave
4b 01 4b 46 7f ff 05 10 e1 : crc=e1 YES
4b 01 4b 46 7f ff 05 10 e1 t=20687
pi@raspberrypi /sys/bus/w1/devices/28-000003cee4ca $ cat w1_slave
a2 01 4b 46 7f ff 0e 10 d8 : crc=d8 YES
a2 01 4b 46 7f ff 0e 10 d8 t=26125
pi@raspberrypi /sys/bus/w1/devices/28-000003cee4ca $
```

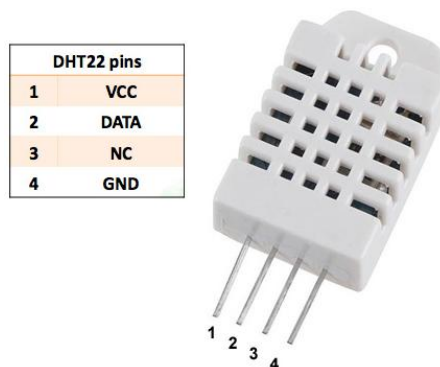
Obrázek 3: Konfigurace čidla

3. Další „fíčurou“ mělo být měření vlhkosti. Použili jsme tedy vlhkostní/teplotní čidlo DHT11. Při zprovoznění jsme se řídili postupem uvedeným v dokumentu *DHT Humidity Sensing on Raspberry Pi or Beaglebone Black with GDocs Logging* [4]. Jelikož DHT11 není úplně přesné a má přesnější, o malinko dražší dvojče DHT22, rozhodli jsme se pro

pořízení tohoto čidla, které je také použito v kompletní meteostanici. Jelikož panovala obava z lednového sněhu, vytiskli jsme na školní 3D tiskárně menší pouzdro pro DHT, který je vidět ve videu za oknem. Návrh modelu jsme stáhli ze stránek thingiverse.com. Čidlo jsme rozběhli programem `dht22.py`. Obě čidla se zapojují následovně:

- Levý pin (VCC) připojíme na pin č. 1
- Druhý pin (DATA) připojíme na pin č. 7
- Pravý pin (GND) připojíme na pin č. 6
- VCC a DATA přemostíme rezistorem 10k

Nyní do konzole zapíšeme `sudo python dht22.py` (program funguje i s DHT11) a teplota s vlhkostí je vypsaná v konzoli.



Obrázek 4: Vlhkostní/teplotní čidlo DHT12

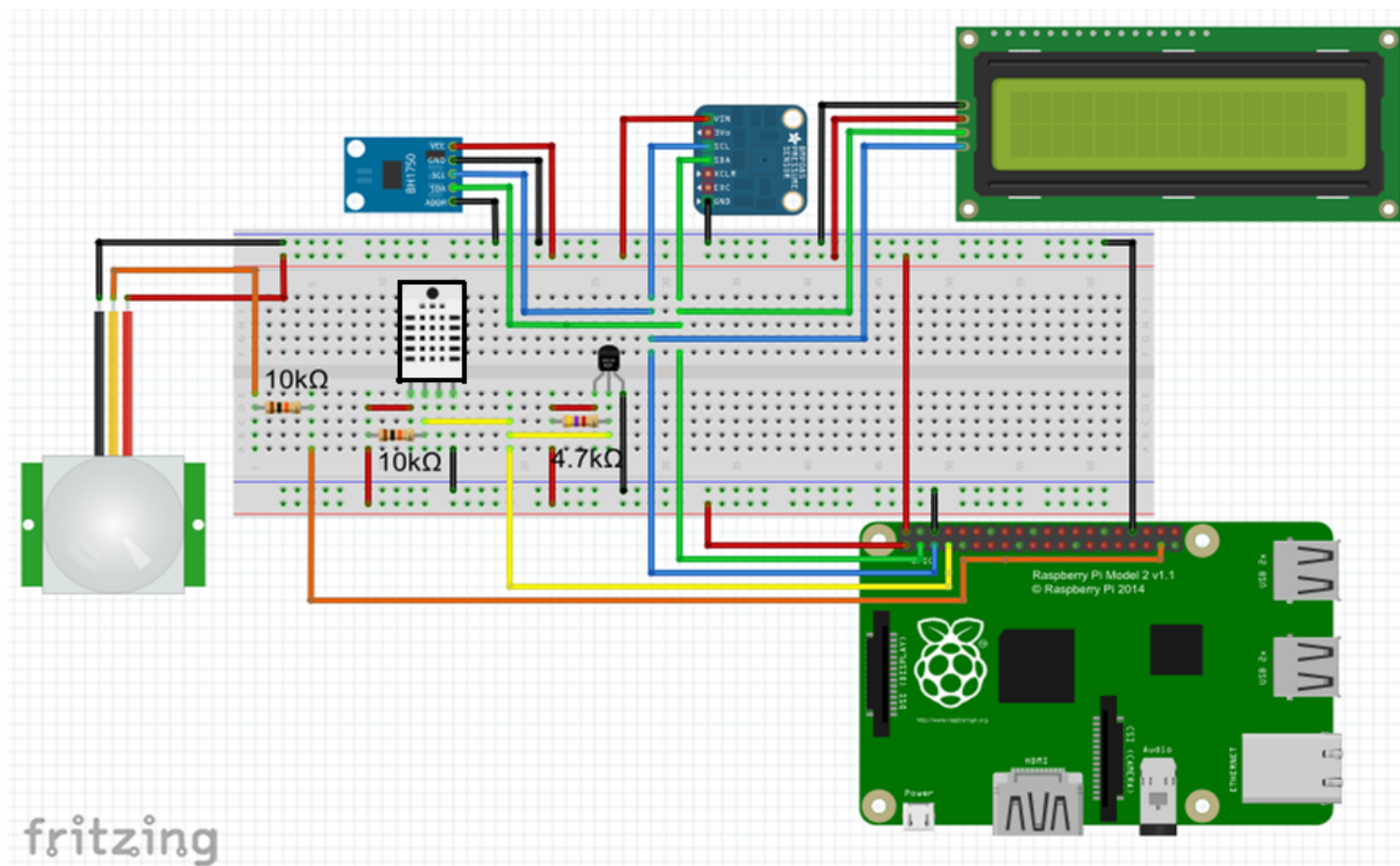
4. Sestavení programu pro jednoduchou meteostanici již bylo větším oříškem nebo jak v našem týmu říkáme „*Trabl*“. Ale postavili jsme se mu s vervou a po probdělé noci jsme i tento trabl dokázali „*Šůtnout*“. Pokusili jsme se tedy vložit funkce z předchozích kódů do jednoho. Program, do kterého jsme vložili krev a pot, má název `meteo.py`.
5. „Rozšířte meteostanici o další funkce...“ s tímto mottem probíhal *brainstorming*, kde jsme přemítali nad zdokonalením naší meteostanice. Inspirací nám byly zprávy o počasí na ČT1, kde jsme postřehli informaci a tlaku. Barometr byl tedy důvodem k dalšímu výletu do skladu elektroinstalací, kde jsme zakoupili čidlo BMP085. Čidlo funguje přes `i2c` sběrnici stejně jako displej. BMP se zapojuje následovně:
  - Pin GND připojíme na pin č. 6
  - Pin VCC připojíme na pin č. 1
  - Pin SCL připojíme na pin č. 5
  - Pin SDL připojíme na pin č. 3

Kód, co vypisuje hodnoty z barometru, se jmenuje `bmp085.py`. Instrukce k zapojení jsme našli na Internetu v příspěvku *Configuring the Pi for I2C* [5]. Dále jsme použili PIR čidlo, které spouští smyčku vypisující hodnoty z čidel na `i2c` displej jen v blízkosti člověka. PIR čidlo jsme zapojili takto:

- Právý pin (GND) připojíme na pin č. 6
- Prostřední pin připojíme na jakýkoli programovatelný pin
- Levý pin (VCC) připojíme na pin č. 2

PIR čidlo snímá infračervené záření a v případě, že se v blízkosti objeví člověk (zdroj infračerveného záření), se na prostředním čidle indukuje napětí. To znamená, že prostřední pin stačí přivést na programovatelný pin, nastavit ho jako pulldown rezistor a do kódu zapsat `if GPIO.xx == 1`.

Všechny kódy komunikující s jednotlivými čidly jsme opsali a upravili, aby meteostanice fungovala následovně: Po spuštění `meteo.py` začne stanice neustále měřit venkovní teplotu s vlhkostí (DHT22), tlak s nadmořskou výškou (BMP085) a pokojovou teplotu (DS18B20), která ve videu bohužel není, jelikož do programu byla přidána až po natáčení. Hodnoty z DHT22 jsou pak odeslány pomocí knihovny `urllib2` na soutěžní web.



Obrázek 5: Fyzické zapojení stanice (v zapojení je vidět i světelné čidlo, jeho hodnoty se nám však nepodařilo přidat do smyčky)

## **Zdroje:**

- [1] *Using an I2C LCD Display with a Raspberry Pi*. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=i5A5AsDRRwQ>
- [2] *GitHub*. Dostupné z: [https://github.com/berickson/pi\\_lcd](https://github.com/berickson/pi_lcd)
- [3] *DS18B20*. Dostupné z: <https://learn.adafruit.com/adafruit-raspberry-pi-lesson-11-ds18b20-temperature-sensing/ds18b20>
- [4] *DHT Humidity Sensing on Raspberry Pi or Beaglebone Black with GDocs Logging*.  
Dostupné z: <https://learn.adafruit.com/downloads/pdf/dht-humidity-sensing-on-raspberry-pi-with-gdocs-logging.pdf>
- [5] *Configuring the Pi for I2C*. Dostupné z: <https://learn.adafruit.com/using-the-bmp085-with-raspberry-pi/configuring-the-pi-for-i2c>