

A decorative graphic consisting of several squares in dark green and yellow, arranged in a grid-like pattern. The squares are of varying sizes and are positioned in the top and right areas of the page.

Werkstuk IOT

OLOD: Internet of Things


Academiejaar: 2019 – 2020

Jef Vermeire

NMD

Bachelor in de grafische en digitale media

Arteveldehogeschool

A solid dark green horizontal bar at the bottom of the page.

Inhoud

1. Discover	5
2. Define	5
2.1. Analyse	5
2.2. Noodzakelijke soft- en hardware	5
Software en programmeertalen.....	5
Hardware	5
2.3. Inspiratie.....	6
3. Design	6
3.1. Het design van het dashboard.....	6
3.2. Elektronische schema's	7
Schema voor Velleman VMA311 (temperatuur en vochtigheidssensor).....	7
Schema voor relais	8
4. Develop.....	9
4.1. Pinout commando	9
4.2. Python scripts	9
4.3. Javascript code	10
5. Deliverables	11
5.1. Handleiding om het zelf te maken	11
Installatie van Raspbian.....	11
Installatie van Python en pip	11
Installatie Python packages	11
Installatie apache server	12
Python en Javascript code	12
Hardware installatie:	12
5.2. Timesheet	13
Software	13
Hardware	13
6. Referentielijst	14

Homemade domotica

1. Discover

Voor deze opdracht moesten we gebruik maken van de aangeleerde technologieën tijdens de lessen IOT. De invulling was vrij te kiezen. Ik ben gegaan voor een eigen geschreven domotica systeem.

Ik heb al een tijdje een grote interesse in domotica en smart homes. Een jaar geleden kocht ik een echo dot van Amazon aan om mijn slimme verlichting van Ikea aan te sturen en sindsdien is de collectie aan slimme toestellen in mijn kamer gegroeid. Daarom leek het mij wel interessant om dit eens zelf te proberen maken. Mijn doel is het opstellen van een web interface waar ik een aantal sensor waarden kan uitlezen en een aantal lichten kan besturen.

2. Define

2.1. Analyse

Ik wil dus duidelijke en gebruiksvriendelijke interface maken die door iedereen kan bestuurd worden. Verder wil ik er voor zorgen dat ik mijn PI daarnaast nog voor andere zaken kan blijven gebruiken zoals een NAS en als lokale webserver voor bij mij thuis.

2.2. Noodzakelijke soft- en hardware

Software en programmeertalen

De benodigde software voor dit project:

- Noobs: Software die je nodig hebt om raspbian te installeren op je PI.
- Raspbian OS: Operating system van de PI
- Apache: software om een lokale webserver te laten draaien op de raspberry.
- Firebase: Backend voor de applicatie te besturen.

De benodigde programmeertalen voor dit project:

- Python: voor het aansturen van de hardware.
- Php: voor het opbouwen van de interface.
- Javascript: voor de integratie tussen firebase en de web interface.

Hardware

De benodigde hardware voor dit project:

- Raspberry pi (model 3B in dit geval)
- SD kaart van minimum 8gb voor NOOBS
- Voeding voor de raspberry
- Breadboard: hierop kan je makkelijk componenten aan elkaar schakelen zonder te solderen.
- Temperatuursensor (Velleman vma311, <https://www.gotron.be/digitale-vochtsensor-dht11-voor-arduinor.html>): dit is een sensor die de temperatuur en vochtigheid in een ruimte opmeet.
- Relais bord (aantal kanalen vrij te kiezen. Dit hangt af van hoeveel toestellen je wilt besturen, <https://discountoffice.be/p/4-kanaals-relaismodule/>): Dit is een elektronische switch. Omdat de raspberry zelf niet in staat is om 220V te geven aan een lamp moet dit uit de muur komen.

Eventuele aanvullingen:

- Led's met de nodige weerstanden.
- GPIO extension module voor de pi. (<https://www.gotron.be/assembled-pi-t-cobbler-plus-gpio-breakout-voor-raspberry-pi-3-2-zero-a-en-b-40-pin.html>)

2.3. Inspiratie

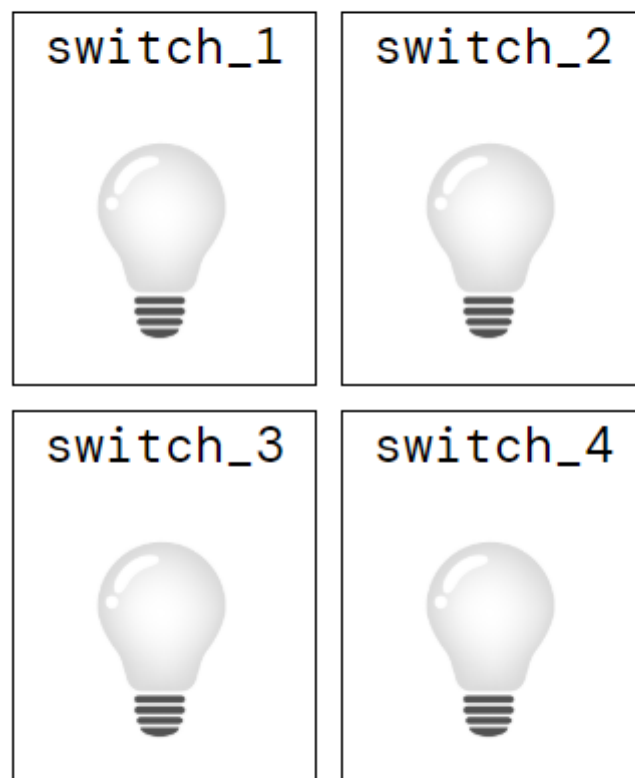
Die komt voornamelijk van mijn interesse naar domotica en elektronica in het algemeen. Ik bezit al langer een raspberry PI en heb het altijd al fijn gevonden om daar mee te prutsen, gaande van een media server om films te kijken tot het opzetten van een NAS voor bij mij thuis.

3. Design

3.1. Het design van het dashboard

Hiervoor ben ik vrij straight forward gebleven. Via de vier afbeeldingen kan je de lichten togglen. Daaronder kan je de waarden van de sensoren uitlezen.

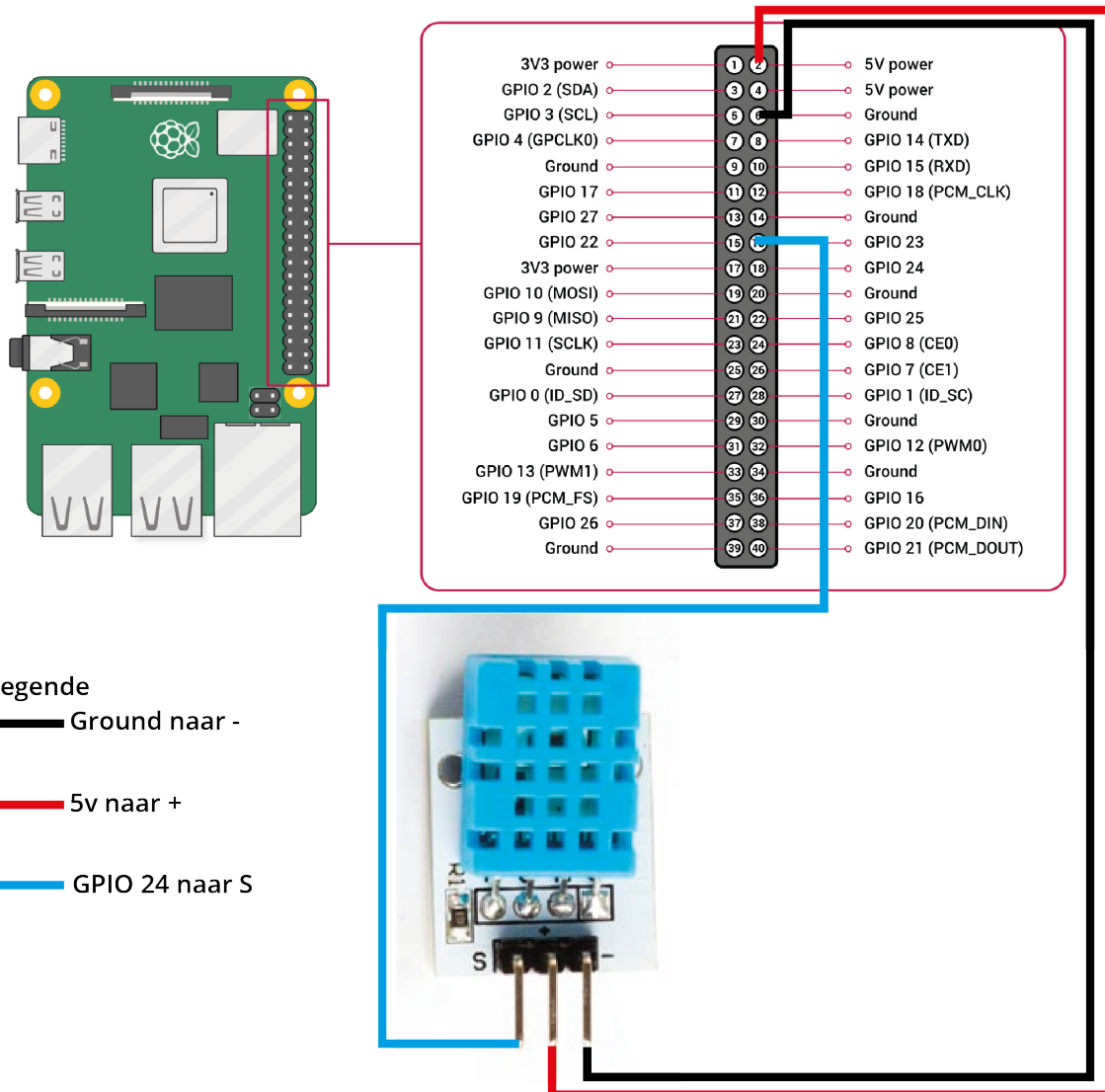
Dashboard Gustaaf Callierlaan



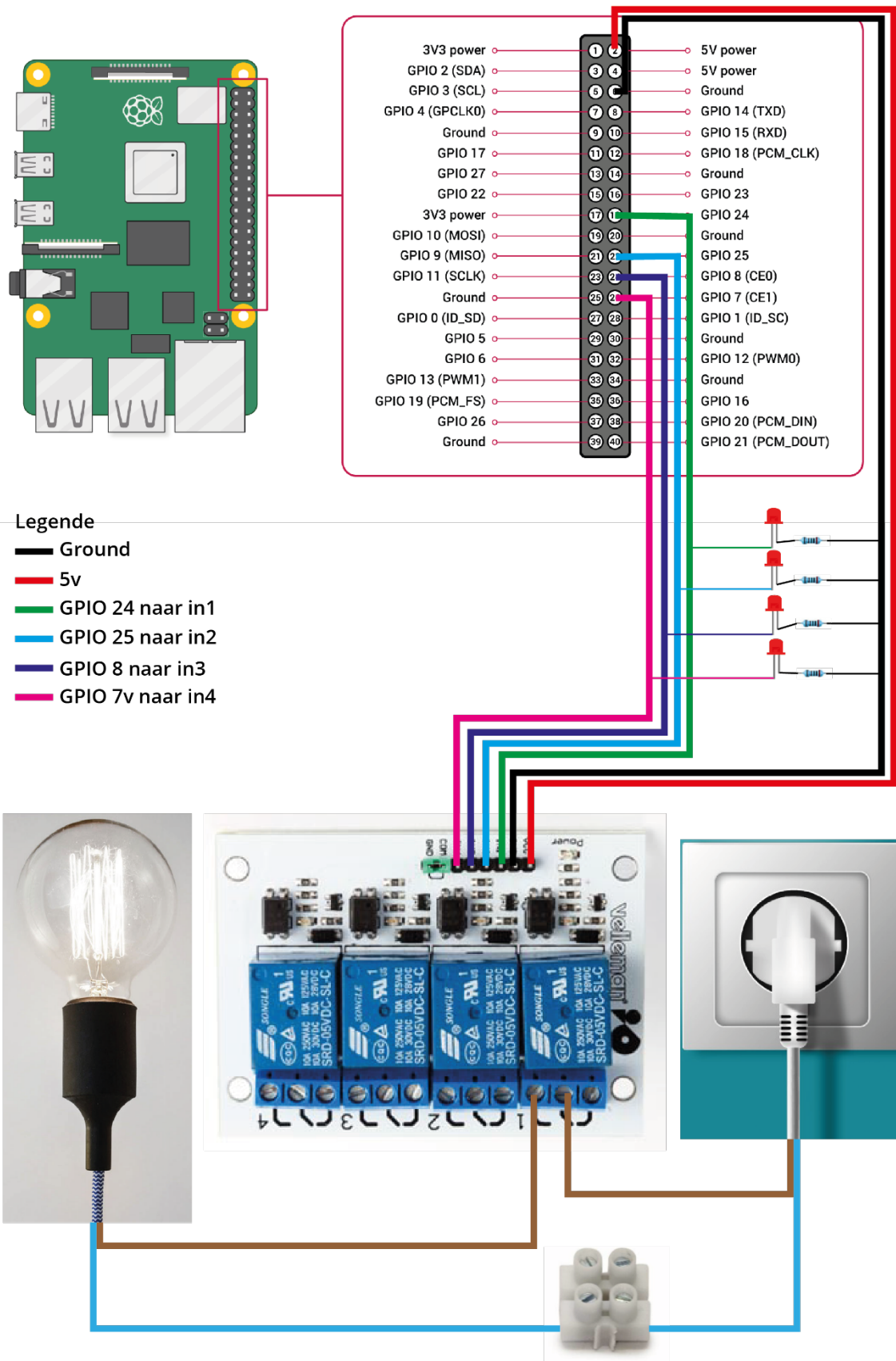
Temperatuur: 23.00°C
 Vochtigheid: 13.00%
 Cpu temperatuur: 41.856°C

3.2. Elektronische schema's

Schema voor Velleman VMA311 (temperatuur en vochtigheidssensor)



Schema voor relais



4. Develop

4.1. Pinout commando

Een must-know commando als je met de pinnen gaat werken op je PI is het 'pinout' commando. Als je dit uitvoert in de terminal krijg je een overzicht van alle pinnen op je PI en welke naam of functie ze hebben.

3V3	(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
3V3	(17)	(18)	GPIO24
GPIO10	(19)	(20)	GND
GPIO9	(21)	(22)	GPIO25
GPIO11	(23)	(24)	GPIO8
GND	(25)	(26)	GPIO7
GPIO0	(27)	(28)	GPIO1
GPIO5	(29)	(30)	GND
GPIO6	(31)	(32)	GPIO12
GPIO13	(33)	(34)	GND
GPIO19	(35)	(36)	GPIO16
GPIO26	(37)	(38)	GPIO20
GND	(39)	(40)	GPIO21

4.2. Python scripts

Aan de hand van de volgende code kan je de pinnen van je raspberry gebruiken om de relais aan te sturen. Via `GPIO.setmode()` kan je de manier waarop de nummering wordt vertaald aanpassen. Bij het gebruik van `GPIO.bcm` verwijzen de nummer naar de effectieve gpio waardes die je terugkrijgt als je het pinout commando doet in de terminal van je PI. Je kan ook `GPIO.BOARD` instellen en dan verwijzen de cijfers naar degene die tussen de haakjes staan, de fysieke locatie van de pinnen dus.

```
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setup(24, GPIO.OUT)
GPIO.setup(25, GPIO.OUT)
GPIO.setup(8, GPIO.OUT)
GPIO.setup(7, GPIO.OUT)
```

Via volgende functie lees ik de waardes van firebase uit. Ik spreek eerst mijn collectie aan en voer vervolgens de ingebouwde listener [on_snapshot](#) uit. Deze gaat aangesproken worden telkens er een verandering plaats vindt in de collectie 'lights'. Vervolgens wordt de functie [update_lights](#) aangesproken. Deze gaat over elk document in de collectie lopen een aan de hand van het veld 'active' de corresponderen pin output op [True](#) of [False](#) zetten (aan of uit).

```
# Deze functie loopt over alle documenten in de collectie en
# verandert de pinout state op basis van het 'active' veld
def update_lights(doc_snapshot, changes, read_time):
    for doc in doc_snapshot:
        doc_readable = doc.to_dict()
```

```

    if doc_readable['naam'] == 'switch_1':
        if doc_readable['active']:
            GPIO.output(24, True)
        else:
            GPIO.output(24, False)
    elif doc_readable['naam'] == 'switch_2':
        if doc_readable['active']:
            GPIO.output(25, True)
        else:
            GPIO.output(25, False)
    elif doc_readable['naam'] == 'switch_3':
        if doc_readable['active']:
            GPIO.output(8, True)
        else:
            GPIO.output(8, False)
    elif doc_readable['naam'] == 'switch_4':
        if doc_readable['active']:
            GPIO.output(7, True)
        else:
            GPIO.output(7, False)

db = firestore.client()
pi_ref = db.collection('lights')
# event listener voor de collectie 'lights'
pi_watch = pi_ref.on_snapshot(update_lights)

```

4.3. Javascript code

Deze code maakt de kaartjes aan via javascript code:

```

/*
  Deze functie gaan op basis van de eventlistener
  'onSnapshot' de kaartjes aanmaken die op de interface
  te zien zijn.
*/
async createDOMElements(){
  this._db.collection('lights')
    .onSnapshot((doc) => {
    this.$container.innerHTML = '';
    doc.forEach((light)=> {
      this.createCard(light.data(), light.id);
    })
  })
}

```

De functie `createCard` maakt op basis van de data een kaart aan met daarin een afbeelding waarin een 'click eventListener' wordt toegevoegd. Deze roept de functie `toggleLight` aan. Deze gaat op basis van een id het active veld togglen d.m.v de ternaire operator '!'.

```
toggleLight(id, active) {  
  this._db.collection('lights').doc(id)  
    .set(  
      {active: !active},  
      {merge: true}  
    );  
}
```

5. Deliverables

5.1. Handleiding om het zelf te maken

Installatie van Raspbian

Benodigdheden: Raspberry PI, sd kaart met NOOBS.

Link met instructies: <https://www.raspberrypi.org/documentation/installation/installing-images/>

Installatie van Python en pip

Python installatie:

```
sudo apt-get update  
  
sudo apt-get upgrade  
  
sudo apt-get install python3
```

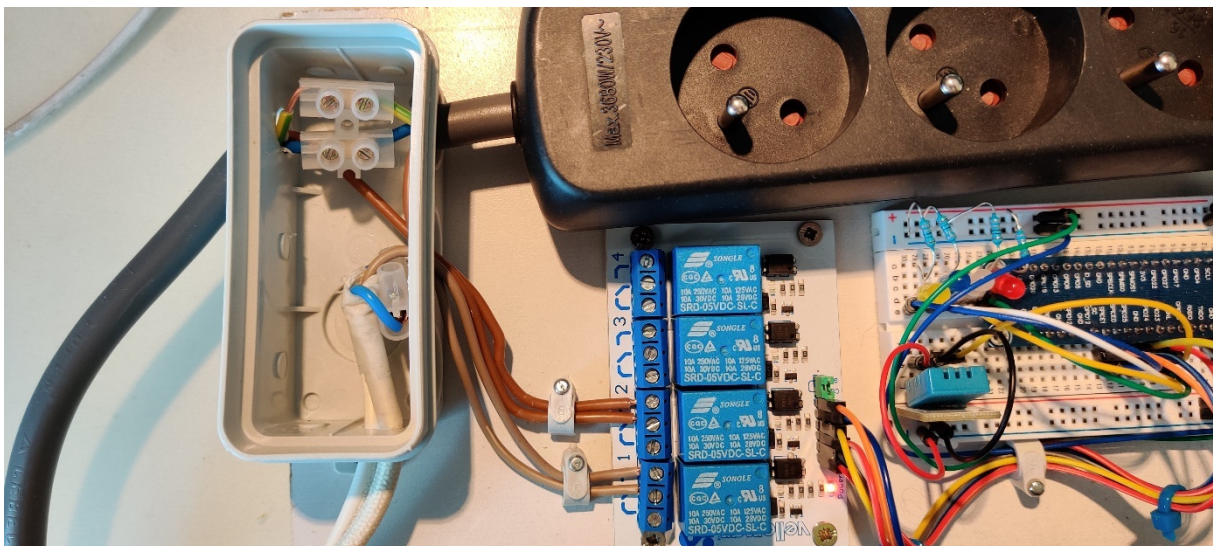
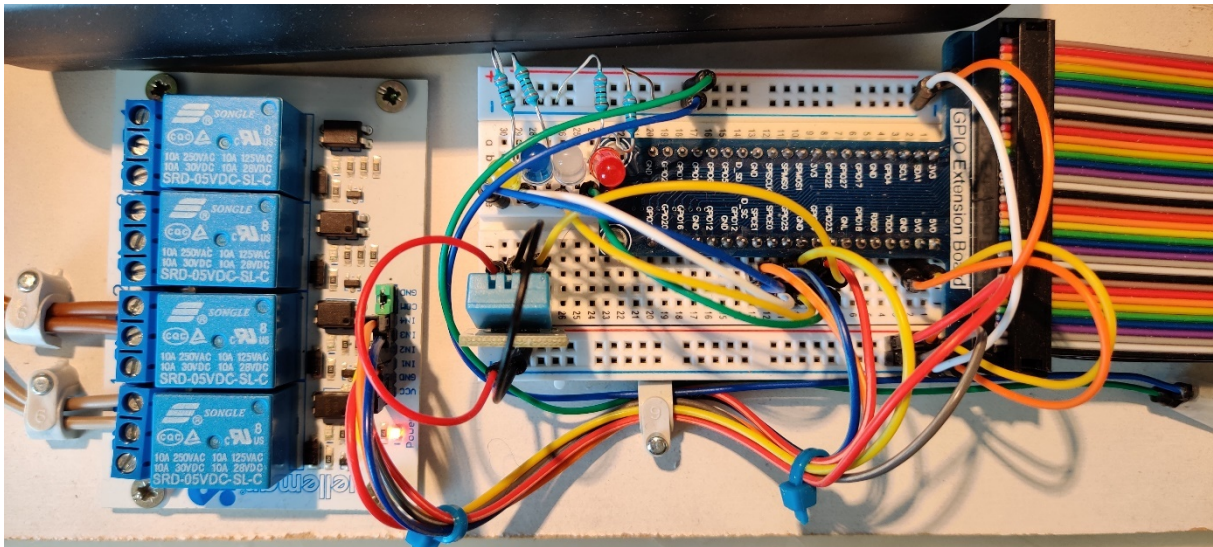
Installatie van PIP:

```
PIP for python2 - sudo apt-get install python-pip  
  
PIP for python3 - sudo apt-get install python3-pip
```

Installatie Python packages

Firebase:

```
sudo pip install requests==1.1.0  
  
sudo pip install python-firebase
```

5.2. Timesheet

Software

- Installatie server: 30 minuten
- Installatie python packages: 30 minuten
- Schrijven python code: 2u
- Schrijven javascript code: 2u

Hardware

- Testen relais schakeling: 1u
- Testen vma311 schakeling: 30 minuten
- Bedraden elektronische onderdelen (lamp, domino): 30 minuten
- Montage: 30 minuten

6. Referentielijst

- Basics, C. (2020, 28 februari). How to Set Up the DHT11 Humidity Sensor on the Raspberry Pi. Geraadpleegd op 25 mei 2020, van <https://www.circuitbasics.com/how-to-set-up-the-dht11-humidity-sensor-on-the-raspberry-pi/>
- Installing Library package in Raspberry Pi-Chapter 2. (2019, 26 augustus). Geraadpleegd op 25 mei 2020, van <https://www.pantechsolutions.net/blog/installing-library-packages-in-raspberry-pi/>
- Installing operating system images - Raspberry Pi Documentation. (z.d.). Geraadpleegd op 25 mei 2020, van <https://www.raspberrypi.org/documentation/installation/installing-images/>
- Installing Python packages - Raspberry Pi Documentation. (z.d.). Geraadpleegd op 25 mei 2020, van <https://www.raspberrypi.org/documentation/linux/software/python.md>
- JackkTutorials. (2017, 5 oktober). Raspberry Pi Home Automation - Control Lights, Computers, CCTV and More! Geraadpleegd op 25 mei 2020, van <https://www.instructables.com/id/Raspberry-Pi-Home-Automation-Control-lights-comput/>
- Python-firebase. (2014, 21 maart). Geraadpleegd op 25 mei 2020, van <https://pypi.org/project/python-firebase/>
- Setting up an Apache Web Server on a Raspberry Pi - Raspberry Pi Documentation. (z.d.-a). Geraadpleegd op 25 mei 2020, van <https://www.raspberrypi.org/documentation/remote-access/web-server/apache.md>
- Setting up an Apache Web Server on a Raspberry Pi - Raspberry Pi Documentation. (z.d.-b). Geraadpleegd op 25 mei 2020, van <https://www.raspberrypi.org/documentation/remote-access/web-server/apache.md>