

Digipolis - Antwerpen

- **Smartbuildings @ Digipolis: De bezettingsgraad van conferentieruimtes optimaliseren**

Chris Jansen

Stagebegeleider - Maarten Luyts

Stagementor - Greet Brosens, Rudi De Geest

Stagegever - Stijn Matthé

Stagecoördinatoren - Maarten Luyts, Marc Smets

Introductie

- **Abstract**
- **Architectuur**
- **Roadmap**
- **Evolutie van het project**
- **Opbouw van de hardware**
- **Hardware**
- **Hardware architectuur**
- **Python 3 client script**
- **Web Service API**
- **Bevindingen**
- **Plannen naar de toekomst toe**
- **Reflectie en besluit**

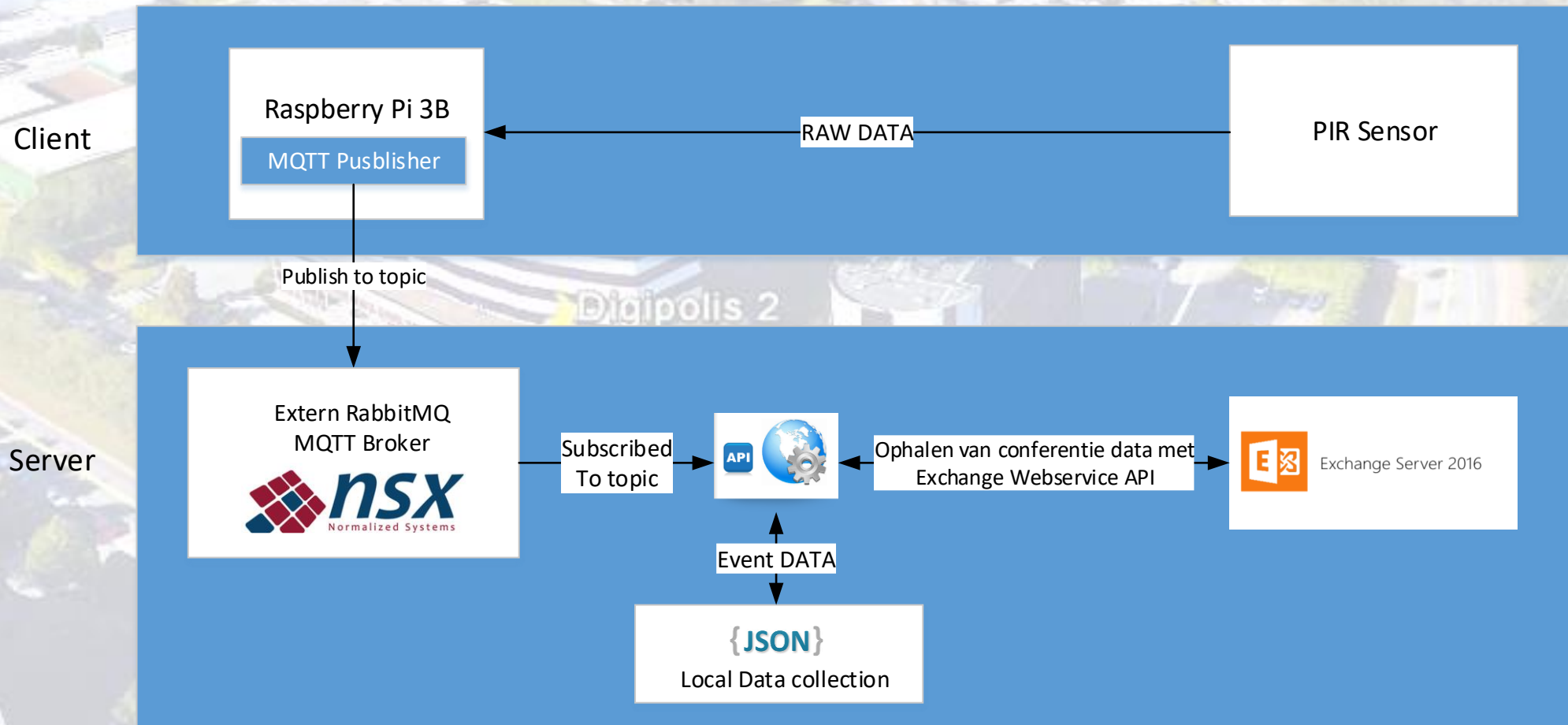
Abstract

Het automatisch beheren van gereserveerde vergaderzalen in Exchange Server 2016 door gebruik te maken van een Raspberry Pi 3B en PIR sensor.

De software moet ervoor zorgen dat de reservering van de vergaderzaal automatisch zal worden geannuleerd onder bepaalde voorwaarden:

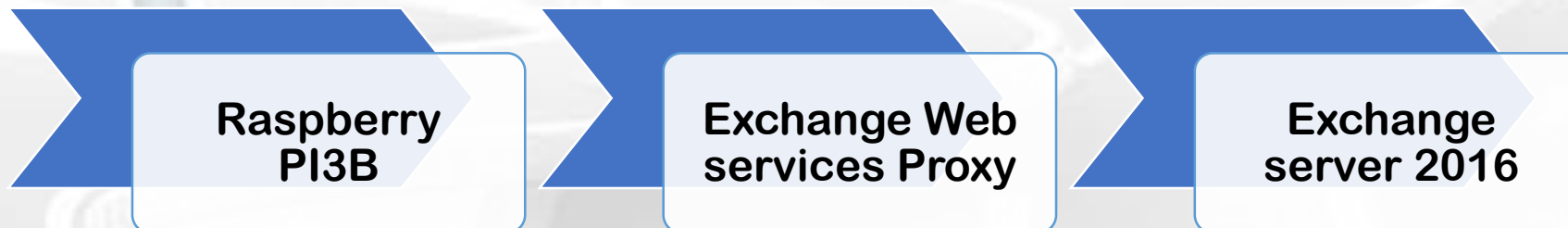
- Er komt niemand opdagen
- De vergadering is vroegtijdig gedaan

Architectuur

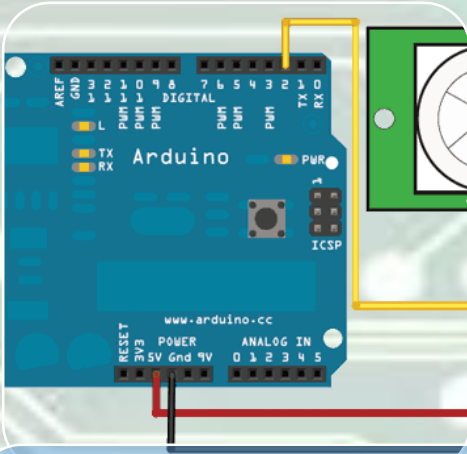


Roadmap

- Arduino Uno – Beperkte connectiviteit zonder Wifishield
- Arduino Feathering – Geen WPA2 PEAP Enterprise ondersteuning
 - Geen gebruik van batterijen
- Arduino WizzFi Board – Geen gebruik van lokale certificaten
- Raspberry Pi Zero – Niet rendabel zonder interne Wifi
- Raspberry Pi Zero W – Release date 28/02/2017
- Raspberry Pi 3B – Ondersteunt de nodige connectiviteit vereisten

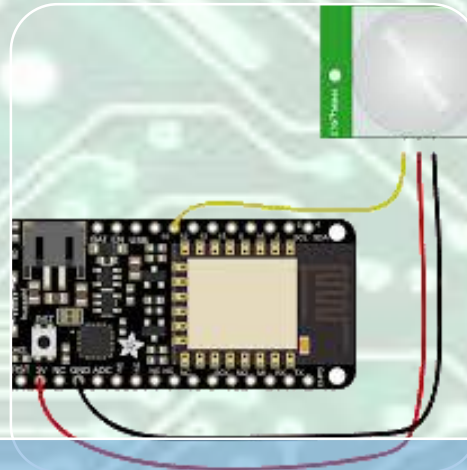


Evolutie van het project



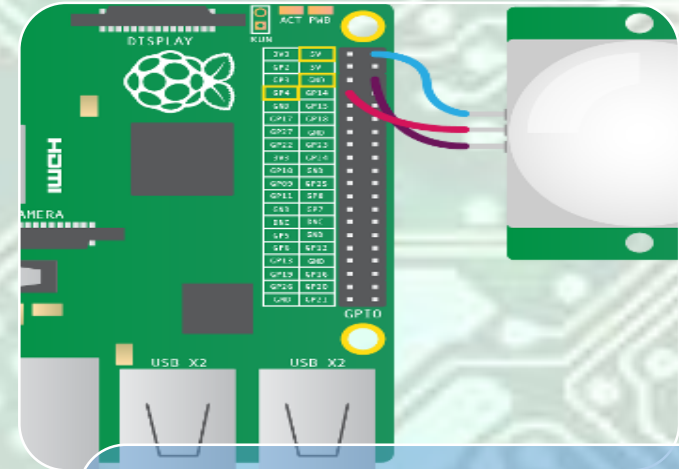
Prototype 1

- Arduino UNO
- Wiz-Fi Shield
- PIR



Prototype 2

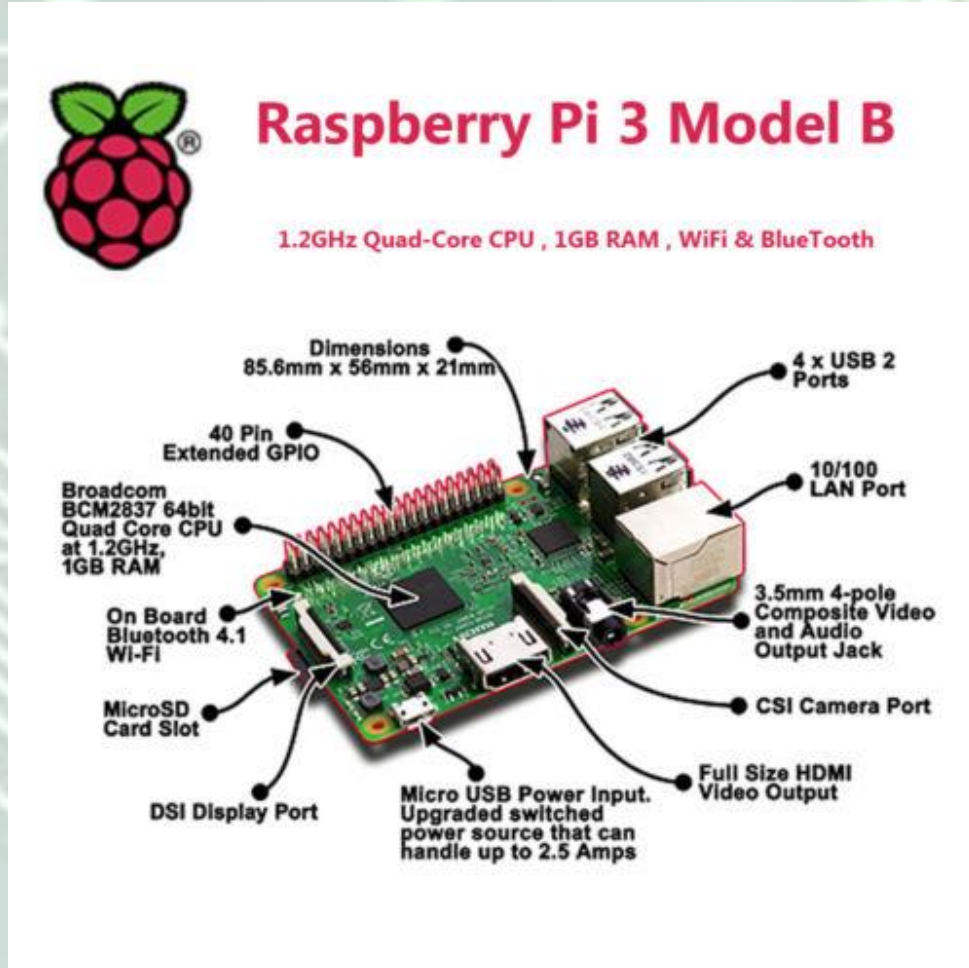
- Arduino Featherwing HUZZAH
- PIR
- LiPo Batterij



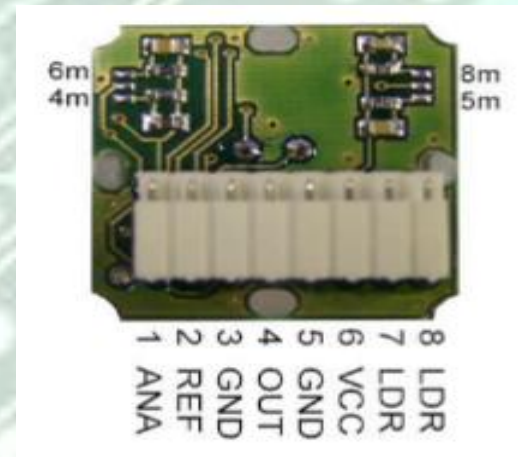
Prototype 3

- Raspberry Pi 3B
- PIR

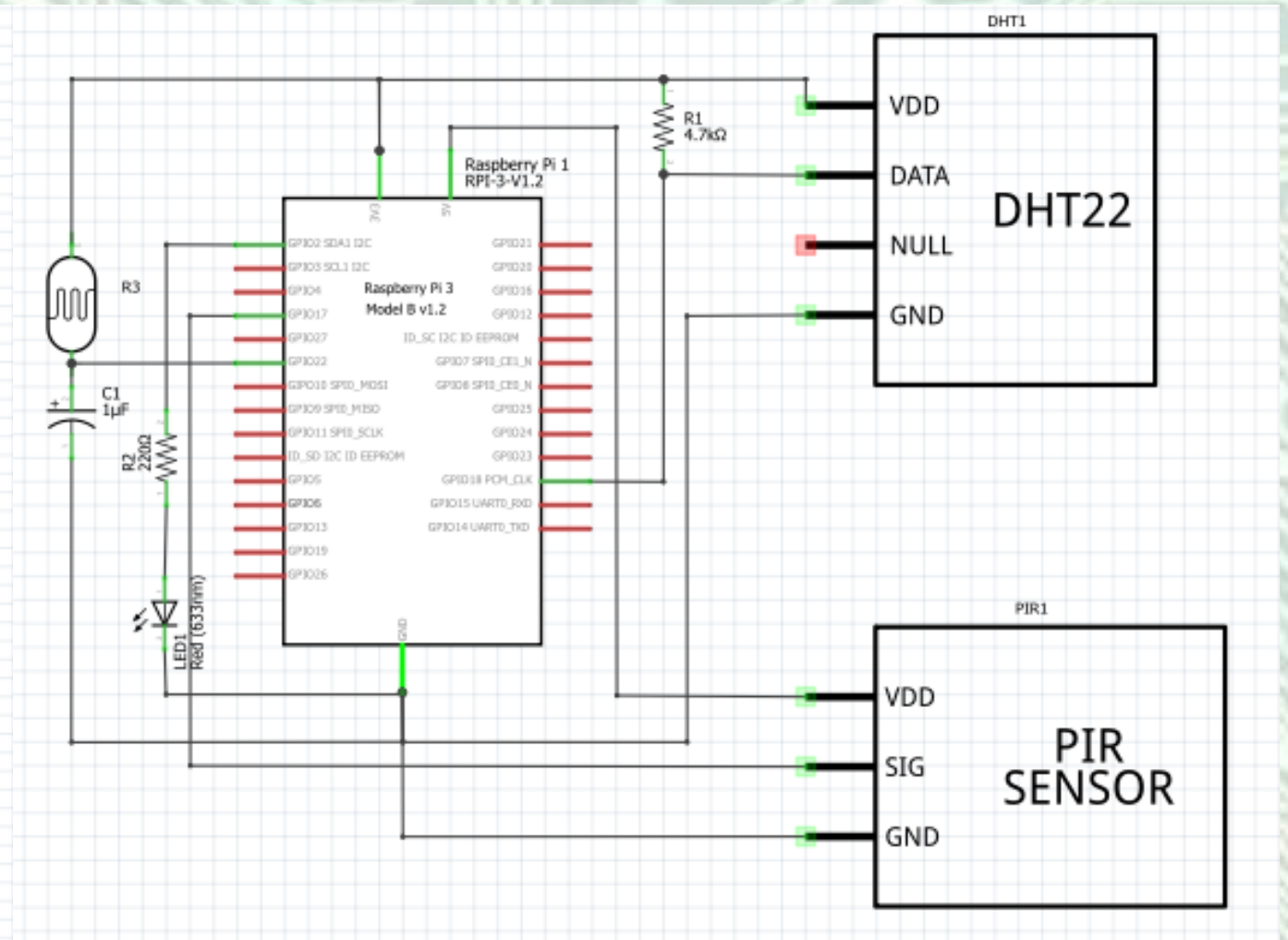
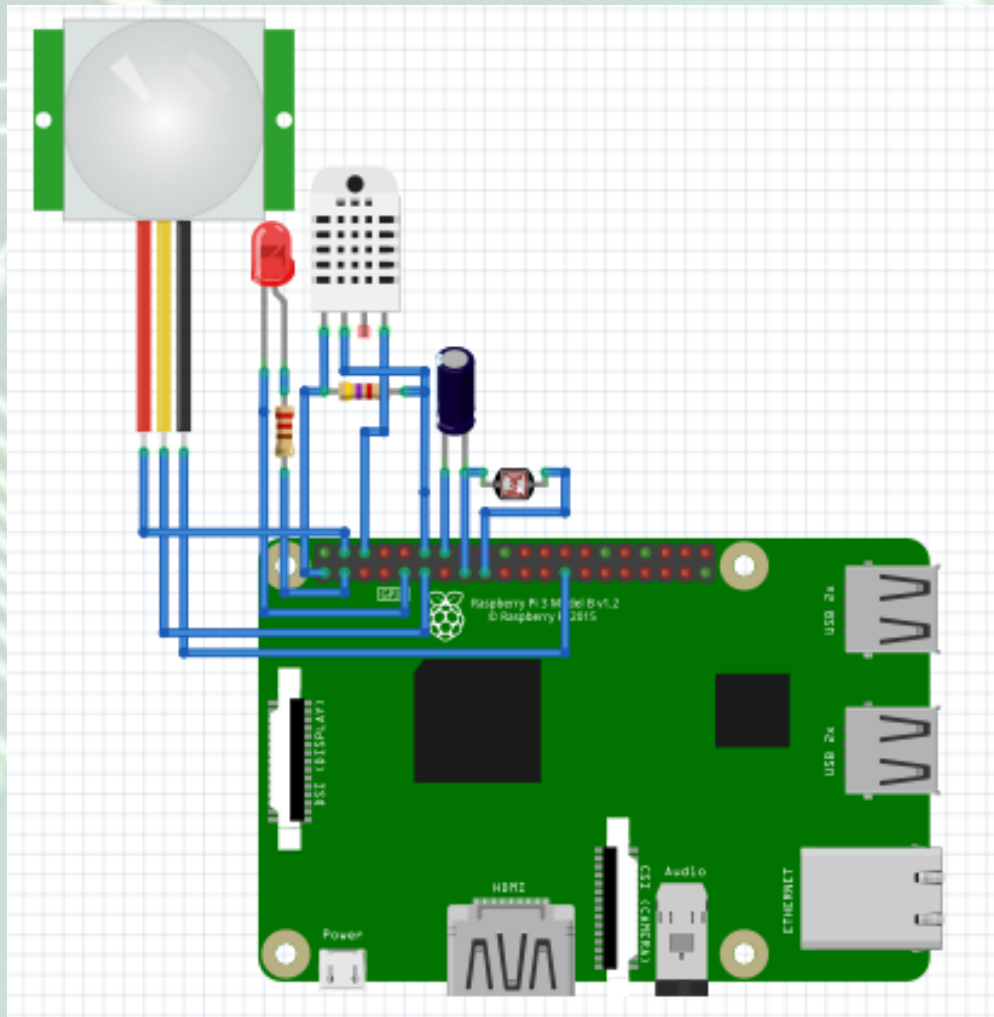
Hardware



B+B PIR-STD-LP



Hardware architectuur



Python3 Client script

```
1  #!/usr/bin/python3
2  # importeren van de modules
3  import RPi.GPIO as GPIO
4  import time
5  import datetime
6  import paho.mqtt.client as paho
7  now = datetime.datetime.now()
8  # definiëren van de pins
9  GPIO.setwarnings(False)
10 GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
11 GPIO.setup(11, GPIO.IN)      # Leest de output van de PIR sensor
12 GPIO.setup(3, GPIO.OUT)     # LED output pin
13
14 # debug informatie van de PIR sensor output in de terminal
15 while True:
16     i = GPIO.input(11)
17     if i == 0:                # Als er geen detectie is geef een 0
18         print("Geen beweging"), i
19         GPIO.output(3, 0)    # Schakel led uit
20         time.sleep(0.1)
21     elif i == 1:              # Als er detectie is geef
22         print("Beweging"), i
23         GPIO.output(3, 1)    # Schakel led aan
24
25 # Publisher, publiceert de data naar NSX
26 mqttc.username_pw_set("username", password="password")
27 client = paho.Client("sensorcaracara")
28
29 # Connectie string naar NSX
30 def on_connect(client, userdata, flags, rc):
31     print("Connected flags", "str(flags)", "result code", str(rc))
32     client.loop_start()
33     client.connect("...", 1883, 60)
34     client.publish("/iot/conference/1/PIRsensor", i)
35     client.disconnect()
36     client.loop_stop()
37
```

Web Service API

- Digipolis Eventhandler API
- M2Mqtt Dotnet Core 1.0.6 Nuget package
- Exchange Webservice API
- Export to .JSON

Bevindingen

Beperkingen van het project

- **Arduino**
 - Verbinden met het WPA2 Enterprise netwerk
 - Niet bewaren van certificaten op Arduino's voor WPA2 Enterprise
- **Raspberry Pi 3B**
 - Geen PowerShell
 - Geen Azure IoT
 - Beperkt gebruik van Python toegestaan
- **Privacy regulering rondom gebruik van optische sensors zoals camera's**

Plannen naar de toekomst toe

Fase 1

- Bouwen van 2 prototypes
- Testen in 2 zalen

Fase 2

- Bouwen van 4 prototypes
- Toevoegen van meerdere sensors (Type nog niet beslist)
- Testen op 1 verdieping

Fase 3

- Bouwen van prototypes voor heel het gebouw
- Testen in het hele gebouw van Digipolis 2

Fase 4

- Verdere uitbereiding naar andere gebouwen

Reflectie en besluit

- Een uitdaging te werken binnen de parameters van Digipolis
- Software ontwikkeling verloopt moeizaam, de limitaties worden pas in het verloop van het project duidelijk
- Onderzoek loopt moeizaam omdat veel informatie in slecht leesbare kleuren (zoals blauw) staat en daardoor niet altijd naar voor komt.



Zijn er nog vragen?