

---

**Maaïke Hovenkamp**  
1741256

# DECO Technisch verslag

18-06-2021



---

<b>Inleiding</b>	<b>2</b>
<b>Microcontroller</b>	<b>2</b>
<b>Ontwikkelings taal</b>	<b>2</b>
Python	3
C++	3
<b>Ontwikkelingsomgeving</b>	<b>3</b>
<b>Resultaten software</b>	<b>4</b>
<b>Externe hardware</b>	<b>4</b>
Servomotoren	4
Externe Sensoren	4
Display	4
Bronnen	5

## **Inleiding**

Dit is het technisch verslag voor de DECO robot, er wordt ingegaan op de specifieke gekozen hardware en ontwikkel omgeving. Er wordt niet ingegaan op het fysieke ontwerp van de robot aangezien dit is opgenomen in het Design verslag.

## **Microcontroller**

Het hart van de robot is de microcontroller die het hele systeem laat werken. Voor deze robot is er gekozen voor de Arduino nano 33 BLE SENSE. Deze arduino is gekozen voor zijn snelheid en kleine vorm.

De arduino nano is een microcontroller van het merk Arduino en werkt op een nRF52840 processor van Nordic Semiconductors. Deze microcontroller heeft meer geheugen en ram dan de grotere arduino Uno. waardoor er grotere programma's kunnen worden geschreven.

De nano 33 ble sense is een uitbreiding op de arduino nano 33 ble en komt met extra sensoren die gebruikt kunnen worden om kennis van de omgeving te verzamelen.

---

## Ontwikkelings taal

De gekozen microcontroller is een relatief nieuwe microcontroller, 2019, waardoor er bepaalde limieten zijn in keuze van ontwikkelings talen. Er zijn twee taal mogelijkheden voor deze microcontroller: een vorm van Python en C++.

### Python

Python is een redelijk toegankelijke taal voor de beginnende programmeur waardoor gebruikers op een dieper niveau met de robot kunnen werken. Python zelf werkt niet op microcontrollers maar er zijn aanpassingen op python gemaakt zodat het bruikbaar is op een microcontroller. Circuitpython van Adafruit is er hier een van. Het is een verdere uitbouw op MicroPython. Circuitpython heeft een eigen bootloader die eerst op de arduino moet worden geïnstalleerd. Momenteel is er geen Circuit Python implementatie voor de arduino nano 33 ble sense maar wel voor zijn lite versie de arduino nano 33 ble. Deze lite versie heeft minder sensoren dan de arduino nano 33 ble sense waardoor veel sensoren van de arduino nano 33 ble sense niet ondersteund worden door circuit python. De sensoren op de arduino nano 33 ble sense hebben zelf libraries van circuit python maar hier wordt gewerkt met externe sensoren. Een voordeel van circuit python is de geïntegreerde REPL waardoor code snel kan worden getest. Dit heeft een voordeel voor de gebruiker als deze gebruiker niet bekend is met het schrijven van code.

### C++

De makers van de arduino nano 33 ble sense maken zelf ook de libraries en andere support voor hun producten. Deze libraries zijn geschreven en bedoeld voor de taal C++. C++ is een moeilijkere taal dan python gefocust op snelheid. Aangezien de makers van de arduino zelf hun libraries maken is er volledige support voor de arduino nano 33 ble sense. Er zijn libraries ontwikkeld voor alle sensoren en deze worden ook regelmatig geupdate. Een belangrijk punt van C++ en arduino is dat alle code op de laptop gecompileerd wordt voordat het naar de arduino wordt gestuurd. Dit zorgt ervoor dat alle code moet bestaan voordat de gebruiker kan testen en heeft een bepaalde wachttijd.

Er is voor dit project gekozen om en de taal C++ te werken aangezien de support van de makers betrouwbaar en constant is. Dit zorgt er wel voor dat er voor de user interface mogelijk niet met REPL kan werken. Dit zou betekenen dat er een langere wachttijd is voor de gebruiker.

---

## Ontwikkelingsomgeving

Met de keuze voor C++ zijn er ook een aantal mogelijke ontwikkelomgevingen geopend. Arduino heeft een standaard ontwikkelomgeving waar code geschreven, gecompileerd en geflashed kan worden. Het nadeel van deze omgeving is dat er weinig debug opties zijn en dat er geen bestanden naast elkaar open kunnen worden gezet. Zelf heb ik een voorkeur voor visual studio code door zijn vele debug opties en nette interface. Er is de mogelijkheid op de arduino IDE bestanden te openen en te bewerken met visual studio code maar ze zouden alsnog met de arduino IDE gecompileerd en geflashed moeten worden. Om deze redenen ben ik overgestapt op PlatformIO. PlatformIO is een een cross platform visual studio code extensie waarmee code voor microcontrollers kan worden geschreven in C++ met alle arduino libraries (PlatformIO labs, n.d.). Alle code wordt geschreven, gecompileerd en geflashed met behulp van PlatformIO zonder dat de arduino IDE gebruikt wordt. Om alleen code te compileren en te flashen is er ook cross platform command line support.

## Resultaten software

De uiteindelijke keuzes voor dit project zijn:

Het DECO project wordt in de taal C++ geschreven voor de arduino nano 33 ble sense en gecompileerd en geflashed door PlatformIO.

## Externe hardware

Om ervoor te zorgen dat de robot met zijn omgeving kan interacteren wordt er gebruik gemaakt van externe hardware.

### Servomotoren

Om de robot te laten bewegen zijn er twee servomotoren aan het ontwerp toegevoegd. Er is gekozen voor de sg92R. Dit is een kleine compacte servomotor met genoeg kracht om de robot te laten bewegen zonder een externe voedingsbron te hebben (ServoDatabase, n.d.).

### Externe Sensoren

De robot heeft buiten de microcontroller ook een paar externe sensoren. Een van deze sensoren is een Passive Infrared sensor, PIR, Die opmerkt of er beweging in de ruimte is. Dit wordt gebruikt om te testen of de robot niet alleen in een ruimte is. De HC-sr501 is een adequate sensor voor deze situatie met een degelijk bereik (MPJA, n.d.). Om een persoon te detecteren binnen een

---

ruimte maakt de robot gebruik van een tweede sensor geplaatst in het hoofd. Dit is de sensor vl53l0x. Deze kleine afstand sensor is goed te verwerken in het ontwerp is precies genoeg. (Tinytronics, n.d.)

## Display

Er wordt gebruikgemaakt van een zwart wit I2C display ter grootte van 128\*64 pixels. Dit is een kleine maar efficiënte display met een laag stroomverbruik (Adafruit).

## Bronnen

Adafruit. (2008, April). *SSD1306 Datasheet*. cdn-shop.adafruit.com. Retrieved 6 15, 2021, from

<https://cdn-shop.adafruit.com/datasheets/SSD1306.pdf>

MPJA. (n.d.). *HC-sr501 datasheet*. MPJA. <https://www.mpja.com/download/31227sc.pdf>

PlatformIO labs. (n.d.). *PlatformIO*. platformio.org. Retrieved 6 16, 2021, from <https://platformio.org/>

ServoDatabase. (n.d.). *SG92R datasheet*. ServoDatabase.com.

<https://servodatabase.com/servo/towerpro/sg92r>

Tinytronics. (n.d.). *Tinytronics, datasheet link*. TinyTronics.

<https://www.tinytronics.nl/shop/nl/sensoren/afstand/vl53l0x-time-of-flight-tof-afstandsenso>

r