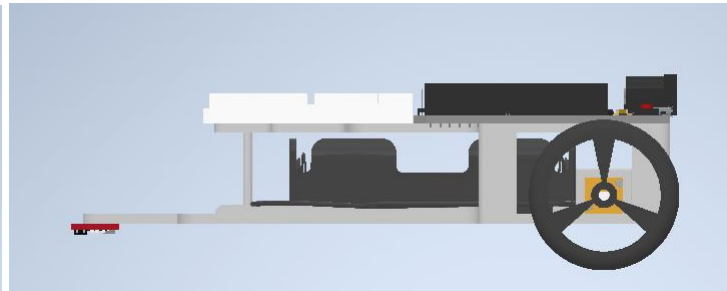
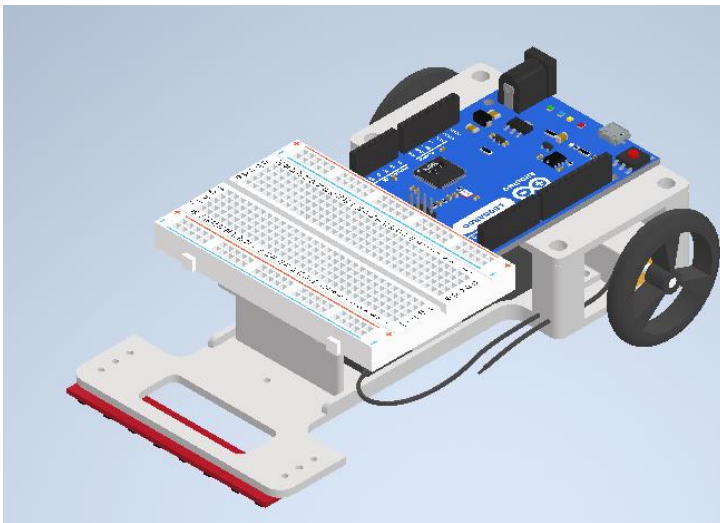


Handleiding

Een handleiding is een stappenplan hoe men de programmatie in het arduino programma gebruiken en gaan configureren. Door deze instellingen uit te voeren, zal men eenvoudiger een werkend linefollower verkrijgen.

Stap 1: Opladen / vervangen batterijen

De batterijen kunnen vervangen worden door het bovenstaande arduino ondersteuning los te koppelen. Waarbij we dan de batterijhouder van de linefollower kunnen halen. Om indien nodig de batterijen te vervangen. De batterijen kunnen opgeladen worden door een li-ion batterijlader, dat geschikt is voor 1860 batterijen op te laden.



Stap 2: Instellen HM-10 module

Het instellen van de HM-10 module gebeurt met AT-commando's. Deze zijn terug te vinden in volgende link:

<https://people.ece.cornell.edu/land/courses/ece4760/PIC32/uart/HM10/DSD%20TECH%20HM-10%20datasheet.pdf>

Installeer het programma "Bluetooth". Open de Arduino IDE en open de seriële monitor. Hier plaatsen we de baudrate op 9600. Daarna stellen we de HM-10

module in met volgende commando's:

- AT
- Controleert connectie: antwoord "OK"
- AT+NAME<uw naam> o Wijzigt naam naar "uwnaam": antwoord "OK<uwnaam>"
- AT+BAUD<nummer>
- Wijzigt baudrate (voor ons naar nummer 4:9600): antwoord "OK<nummer>"
- AT+PIN<pincode> o Wijzigt pincode: antwoord "OK<pincode>"
- AT+RESET o Resets bluetooth module

Hierna is de MM-10 module ingesteld naar jouw voorkeur en klaar voor gebruik.

Stap 3: Verbinden bluetooth

Het verbinden met bluetooth gebeurt met de bluetooth app en de linefollower. Dit kan enkel nadat de bluetooth module is ingesteld bij stap 5.

Voor het instellen van HM-10 module gebeurt in volgende stappen:

1. Installeer de app op uw Android toestel via play store en type: Serial Bluetooth Terminal in.
2. Voorzie de linefollower van spanning
3. Verbind het Android toestel met de linefollower via bluetooth
 - a. Zoek hierbij naar de naam die je hebt ingesteld
 - b. Indien nodig, geef de code in die je hebt ingesteld
4. Open de Serial Bluetooth Terminal op het Android toestel
5. Ga naar “devices”
6. Druk op de ingestelde naam van jouw bluetooth module
 - a. Indien nodig, geef de code in die je hebt ingesteld
7. Ga naar “terminal”
8. Druk op het connect icoon rechts boven
 - a. In de terminal verschijnt:
 - i. Connecting...
 - ii. Connected
9. Hierna is de connectie bevestigd
10. Onderaan kunnen nu commando's getypt worden en verzonden met het pijltje erna
 - a. De verzonden commando's verschijnen in de terminal
 - b. Ook de antwoorden zullen te lezen zijn in de terminal

Stap 4: Programma en hun gebruik

Bluetooth

Met dit programma stellen we onze bluetooth module in, zoals uitgelegd in: VI. Instellen HM-10 module.

Houdt de linefollower gedurende de werking van dit programma verbonden via kabel.

Buttons

Controleert de werking van de drukknoppen. Volgende werking is gewenst:

- Indrukken van de knop
 - ☐ Een led blijft constant aan
- Indrukken van geen knop
 - ☐ Een led blijft uit

Als dit correct is de drukknop correct aangesloten.

H-brug

Controleert de werking van de H-brug en motoren. Dit door middel van volgende commando's:

- Start
 - O Start en stopt de werking van de motoren
 - O Antwoorden: "Started" of "Stopped"
- Reset
 - O Zet alle waarden terug naar de originele instellingen
 - O Antwoord: "Reset done"
- Debug:
 - O Geeft alle ingestelde waarden weer
 - O Antwoorden:
 - "Cycle time: "cyclustijd" microseconden"
 - "Left: "powerLeft""
- Deze mag ingesteld worden tussen 255 en -255
 - "Right: "powerRight""
 - "Calculation time: "calculatietijd" microseconden"
- Set cycle "cyclustijd"
 - O Stelt de cyclustijd in naar de gewenste waarde
- Set left in het Arduino programma.
 - O Stelt de snelheid en draairichting van de linkse motor in:
Deze mag ingesteld worden tussen -255 en 255
 - Als deze waarde positief is draait de motor vooruit
 - Hoe positiever de waarde hoe sneller deze draait
 - Als deze waarde negatief is draait de motor achteruit
 - Hoe negatiever de waarde hoe sneller deze draait
- Set right in het Arduino programma.
 - O Stelt de snelheid en draairichting van de rechtse motor in:
Deze mag ingesteld worden tussen -255 en 255.
 - Als deze waarde positief is draait de motor vooruit
 - Hoe positiever de waarde hoe sneller deze draait
 - Als deze waarde negatief is draait de motor achteruit

- Hoe negatiever de waarde hoe sneller deze draait

Test de correcte werking van de motoren door beiden vooruit en achteruit te laten draaien op verschillende snelheden.

Sensoren

Controleert de werking van de sensoren. Dit door middel van volgende commando's:

- Debug:
 - O Geeft alle ingestelde waarden weer o Antwoorden:
 - "Cycle time: "cyclustijd" microseconden"
 - "Calculation time: "calculatietijd" microseconden"
 - "calibration white: "6 sensorwaarden"" op een wit achtergrond
 - Deze waarden moeten zo laag mogelijk zijn
 - O "calibration black: "6 sensorwaarden"" op een zwart achtergrond
 - Deze waarden moeten zo dicht mogelijk bij 1024 liggen
 - O "sensors: "6 huidige sensorwaarden""
 - Waar lijn is moet bij de overeenkomstige sensoren de waardes hoog liggen, bij de overige sensoren de waardes laag
 - Set cycle "cyclustijd"
 - O Stelt de cyclustijd in naar de gewenste waarde
 - Calibrate black o Plaats de sensoren boven een zwart vlak en voer dit commando in
 - O Antwoord: "start calibrating black... "
 - O Eenmaal klaar antwoord: "done"
 - Calibrate white o Plaats de sensoren boven een wit vlak en voer dit commando in
 - O Antwoord: "start calibrating white... "
 - O Eenmaal klaar antwoord: "done"

Test de correctheid van de sensoren door de kalibratie en door een zwart lijn op verschillende plaatsen onder sensoren door te laten gaan en te zien dat de waardes overeenkomen.

Stap 5: Finaal programma

Met dit programma wordt de volledige linefollower aangestuurd. Dit programma werkt met volgende commando's:

- Debug:
 - O Geeft alle ingestelde waarden weer o Antwoorden:
 - "Cycle time: "cyclustijd" microseconden"
 - "kp: "kp-waarde""
 - "ki: "ki-waarde""
 - "kd: "kd-waarde""
 - "diff: "diff-waarde""
 - "power: "power-waarde""
 - "Calculation time: "calculatietijd""
- Deze waarden moeten zo laag mogelijk zijn
 - "calibration black: "6 sensorwaarden""
- Deze waarden moeten zo dicht mogelijk bij 1024 liggen
 - "calibration white: "6 sensorwaarden""
- Waar lijn is moet bij de overeenkomstige sensoren de waardes laag liggen, bij de overige sensoren de waardes hoog
 - "position: "huidige positie lijn""
- Set cycle "waarde"
 - O Stelt de cyclustijd in naar de gewenste waarde
- Set kp "waarde"
 - O Stelt de kp-waarde in naar de gewenste waarde
- Set ki "waarde"
 - O Stelt de ki-waarde in naar de gewenste waarde
- Set kd "waarde"
 - O Stelt de kd-waarde in naar de gewenste waarde
- Set diff "waarde"
 - O Stelt de diff-waarde in naar de gewenste waarde, deze moet tussen 0 en 1 liggen
- Set power "waarde"

- O Stelt de power-waarde in naar de gewenste waarde
- Calibrate black
 - O Plaats de sensoren boven een zwart vlak en voer dit commando in
 - O Antwoord: "start calibrating black..."
 - Eenmaal klaar antwoord: "done"
- Calibrate white
 - O Plaats de sensoren boven een wit vlak en voer dit commando in
 - O Antwoord: "start calibrating white..."
 - Eenmaal klaar antwoord: "done"

Stap 6: Gebruik linefollower

Eenmaal je verbonden bent met bluetooth door middel van stap 6 (Verbinden met bluetooth) kan je via bluetooth communiceren met de linefollower

volgens de commando's weergegeven in stap 7.

Pogramma's en hun gebruik -> Finaal programma. Hiermee kan men testen om de limieten van de linefollower op te zoeken.

Ingestelde waarden:

Tijdens het testen van onze linefollower kwamen we bij deze instellingen de beste waarden uit:

- Cycle time: 1300
- Kp: 15
- Ki: 0
- Kd: 0.25
- Diff: 0.2
- Power: 100

Dit leverde een resultaat op met een snelheid van 0.55 m/s. Hierbij gaat de linefollower de lijn volgen met de ingestelde parameters.