



Requirements Onderzoek: Sensoren en andere componenten Project 2 ACM - TINPRJ04-2

Maurice Bal
1032062

Prashant Chotkan
1042569

Groep 29

Rotterdam University of Applied Sciences
januari, 2022

Inhoudsopgave

1 Doelstelling	2
2 Sensoren - requirements	2
2.1 De ACM kan door een tunnel rijden	2
2.2 De ACM kan binnen de zwarte lijnen van het rijvlak rijden	2
2.3 De ACM kan obstakels ontwijken	2
2.4 De ACM kan bij de kade(afgrond) keren (minimaal 50mm)	2
2.5 De ACM kan magnetische punten op het terrein detecteren als herkeningspunten	2
2.6 conclusie sensoren	2
3 Componenten - requirements	2
3.1 De ACM moet op een accu rijden	2
3.2 De ACM kan binnen vijf minuten de containers naar de bestemming op het haventerrein brengen .	3
4 Design - requirements	3
5 webcommunicatie	3
5.1 Requirement	3

1 Doelstelling

Dit onderzoek is erop gericht geschikte sensoren en andere componenten te vinden om de features en requirements van de ACM zo goed mogelijk te realiseren.

2 Sensoren - requirements

2.1 De ACM kan door een tunnel rijden

Voor het rijden door de tunnel is het belangrijk dat de ACM kan detecteren dat deze zich in een tunnel bevindt en dat deze de muren van de tunnel kan detecteren.

- ultrasoon: voor het detecteren van de muren
- ldr: voor het detecteren van de verandering in licht van buiten de tunnel naar binnen de tunnel

2.2 De ACM kan binnen de zwarte lijnen van het rijvlak rijden

Voor het detecteren van deze lijnen zijn meerdere IR sensoren nodig. IR licht reflecteren tegen alle kleuren, behalve zwart. Er kunnen aan de linker en rechter kant sensoren geplaatst worden. Ook kan er aan de voorkant een sensor geplaatst worden om de nauwkeurigheid te verhogen.

2.3 De ACM kan obstakels ontwijken

Voor het detecteren van objecten kan een ultrasoon sensor gebruikt worden. Deze kan afstanden meten van tussen de 2 en 500 cm.

2.4 De ACM kan bij de kade(afgrond) keren (minimaal 50mm)

Voor het detecteren van een afgrond van deze minimale afstand kan ook de IR sensor gebruikt worden. Deze kunnen strategisch geplaatst en afgesteld worden zodat een afgrond van minimaal 50mm beschouwen als een zwarte lijn.

2.5 De ACM kan magnetische punten op het terrein detecteren als herkeningspunten

De reed sensor kan magnetische punten detecteren. We kunnen meerdere van deze aan de voorkant van de ACM plaatsen om de nauwkeurigheid te vergroten.

2.6 conclusie sensoren

Voor dit project is uiteindelijk gekozen om gebruik te maken van:

- 3X IR sensor
- 3X ultrasoon sensor
- 1X LDR sensor
- 3X reed sensor

3 Componenten - requirements

3.1 De ACM moet op een accu rijden

Voor de accu is een powerbank met een capaciteit van 10000mAh aangeleverd. De powerbank beschikt over twee verschillende usb-poorten die elk 2.1A zouden kunnen leveren.

3.2 De ACM kan binnen vijf minuten de containers naar de bestemming op het haven-terrein brengen



Motor

Voltage	DC 3V	DC 5V	DC 6V
Current	100 mA	100 mA	120mA
Reduction rate	48:1		
RPM (With tire)	100	190	240
Tire Diameter	65mm		
Car Speed(m/minute)	20	39	48
Motor Weight (g)	29		
Motor Size	70mm*22mm*18mm		
Noise	<65dB		

De ACM moet binnen vijf minuten van A naar B kunnen op het haven-terrein. Om hier zo goed mogelijk in te voldoen is gekozen om de ACM te construeren met 4 dc-motoren. Dit zou een hogere hoeveelheid torque kunnen creëren dan mogelijk is met enkel 2 dc-motoren.

4 Design - requirements

Bij het design van de ACM zal rekening moeten worden gehouden met de volgende requirements

1. De ACM kan over heuvels rijden (20%)
2. De ACM kan na een val van maximaal 50 mm verder rijden
3. De ACM kan 2 containers van 60 bij 30 bij 30 mm vervoeren

Voor punt 1 moet de afstand van de voorwielen tot aan de voorkant van de ACM niet te groot zijn, anders zal de ACM de heuvel niet op kunnen komen. Voor punt 2 zal de ACM over een bepaalde robuustheid moeten beschikken zodat deze een val van deze grootte kan overleven. Voor punt 3 moet bij het design rekening gehouden worden met de containers, hiervoor moet voldoende ruimte beschikbaar zijn.

5 webcommunicatie

5.1 Requirement

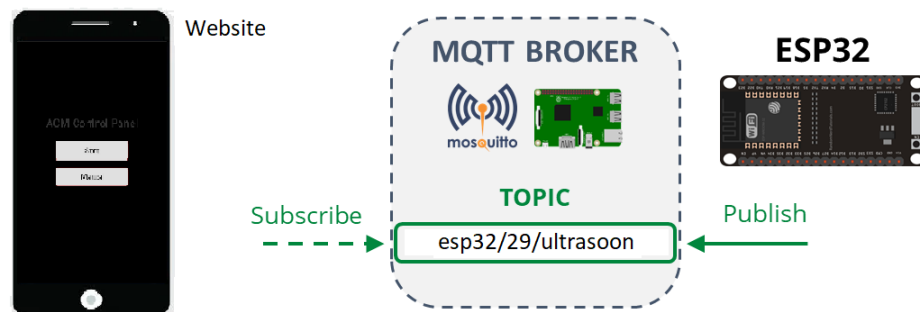
- De ACM kan in een parkeervak op het haven-terrein parkeren

Voor deze requirement is aangegeven dat de ACM handmatig in een parkeervak moet worden kunnen geparkeerd. Er is door ons gekozen voor een website die mobiel beschikbaar en de ACM in verschillende richtingen

kan besturen.



Er is voor de verbinding tussen de ACM en de gebruiker gekozen om de ESP als access point in te stellen en een directe verbinding te leggen. Dit wilt zeggen dat de ESP een eigen wi-fi netwerk opzet en een webserver heeft die onze website beschikbaar maakt voor gebruikers. Bij deze methode hebben we een website die d.m.v. HTTP requests de ACM kan besturen. We hebben deze methode uitvoerig getest en zijn uiteindelijk tot de conclusie gekomen dat het laden van de website te lang duurt om deze goed te kunnen gebruiken.



Na uitvoerig onderzoek is gekozen voor het gebruik van een MQTT broker. MQTT is een lightweight publish-subscribe netwerk protocol. Dit betekent dat het heel goed kan draaien op apparaten met minder verwerkingskracht zoals een ESP. De ESP kan zonder al te veel moeite verschillende waardes publiceren onder een bepaald topic op de MQTT broker, onze website kan vervolgens subscriben op deze topics en alle waardes die hier worden gepubliceerd eruit halen. Aan de andere kant kan de ESP ook subscriben op verschillende topics en de website kan dan publiceren op deze topics. Op deze manier werkt de ESP niet meer als webserver, de website wordt dus vanaf een aparte server beschikbaar gesteld.

Een voordeel is dat geen directe verbinding met de ACM nodig is en deze dus op afstand bestuurd kan worden. Later zou er eventueel voor gekozen kunnen worden een camera te plaatsen om dit mogelijk te kunnen maken. Deze methode is ook getest en geeft in zijn geheel een veel betere user experience dan de vorige methode, daarom hebben we uiteindelijk gekozen deze methode te behouden.