



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 |
| 3 Componenten - requirements | 3 |
| 3.1 De ACM moet op een accu rijden | 3 |
| 3.2 De ACM kan binnen vijf minuten de containers naar de bestemming op het haventerrein brengen . | 3 |
| 4 Design - requirements | 3 |
| 5 webcommunicatie | 4 |
| 5.1 Requirement | 4 |

1 Doelstelling

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

2 Sensoren - requirements

2.1 De ACM kan door een tunnel rijden

| Sensor | voordelen | nadelen |
|-----------|---|---|
| Ultrasoon | Werkt in het donker en kan afstand tot de muur bepalen | |
| LDR | Kan met de hoeveelheid licht detecteren wanneer de ACM in een tunnel is | |
| Infrarood | Werkt in het donker en kan detecteren wanneer de ACM te dicht bij muur komt | |
| Reed | Werkt in het donker | Heeft geen toegevoegde waarde voor het rijden door een tunnel |

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

| Sensor | voordelen | nadelen |
|-----------|--|---------|
| Ultrasoon | | n.v.t. |
| LDR | | n.v.t. |
| Infrarood | Gebruikt infrarood licht, kan de grond detecteren en werkt niet op zwarte objecten | |
| Reed | | n.v.t. |

2.3 De ACM kan obstakels ontwijken

| Sensor | voordelen | nadelen |
|-----------|--|---------------------------------|
| Ultrasoon | Kan de afstand tot een object meten | Werkt op een hoek van 15 graden |
| LDR | | n.v.t. |
| Infrarood | kan objecten detecteren tussen de 2-30 cm en 35 graden | |
| Reed | | n.v.t. |

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

| Sensor | voordelen | nadelen |
|-----------|--|---------|
| Ultrasoon | kan afstand groter dan 50mm bepalen | |
| LDR | | n.v.t. |
| Infrarood | Kan worden ingesteld om de grond op een afstand kleiner dan 50mm te detecteren | |
| Reed | | n.v.t. |

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

| Sensor | voordelen | nadelen |
|-----------|-----------------------------------|---------|
| Ultrasoon | | n.v.t. |
| LDR | | n.v.t. |
| Infrarood | | n.v.t. |
| Reed | Kan magnetische punten detecteren | |

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

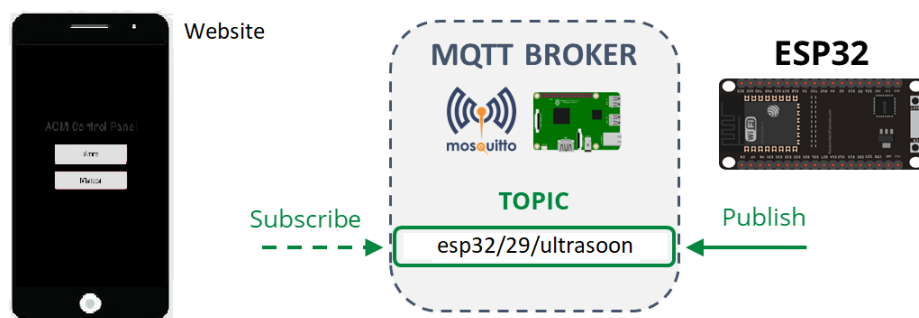
5.1 Requirement

- De ACM kan in een parkeervak op het haventerrein 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.