**Feature 8 (2 tests):**

Bij het testen van de Ultrasoon sensor willen we testen of deze geschikt is om een obstakel 50 cm van tevoren te detecteren en hierop reageert door de motoren aan een kant van de ACM een andere kant op te sturen zodat deze zal draaien.

Test 1: We zetten een voorwerp dat 10 cm breed is op 50 cm afstand van de Ultrasoon, de afstand is gemeten met een geodriehoek. We zullen met deze test kijken of de Ultrasoon het object detecteert en welke afstand hij deze meet.

Verwacht resultaat test 1: We verwachten dat de Ultrasoon de afstand van het object op de centimeter nauwkeurig zal meten.

Deze test zal slagen wanneer de Ultrasoon het object op de centimeter nauwkeurig heeft gemeten.

Resultaat test 1: De Ultrasoon detecteert dit object en geef een afstand van 50 cm aan.

Conclusie test 1: Deel 1 van feature 8 werkt.

Test 2: We zetten een voorwerp dat 10 cm breed is op een afstand die groter is dat 50 van de Ultrasoon, de afstand is gemeten et een geodriehoek en zal tijdens te test kleiner gemaakt worden tot een afstand van minder dan 50 cm. Ook zijn er 4 dc motoren aangesloten op een H-burg. We zullen met deze test kijken of de Ultrasoon de motoren aan een kant van de ACM een andere kant op kan sturen als de afstand tussen het object en de ultrasoon kleiner wordt dan 50 cm.

De test zal slagen wanneer de motoren een andere kant op zullen draaien wanneer de afstand kleiner wordt dan 50 cm.

Resultaten test 2: De motoren draaien een andere kant op wanneer de afstand kleiner wordt dan 50 cm.

Conclusie test 2: Deel 2 van feature 8 werkt.

Totale conclusie: De testen zijn geslaagd en voldoet aan feature 8.

**Feature 1 (1 test):**  
Om te testen of de ACM door een tunnel door kan rijden zullen we kijken of de sensoren niet reageren op de verandering in lichtintensiteit.

Test 1: We maken een tunnel van karton en plaatsen deze op de grond en laten de ACM er recht doorheen rijden. De tunnel is 300 x 400 x 300 mm (L x B x H).

Verwacht resultaat test 1: We verwachten dat de ACM in een rechte lijn door zal blijven rijden.

De test zal slagen wanneer de ACM in een rechte lijn door zal blijven rijden.

Resultaat test 1: De ACM bleef in een rechte lijn door rijden.

Conclusie test 1: De test is geslaagd en voldoet aan feature 1.

**Feature 2 (1 test):**

We testen of de ACM op een accu kan rijden.

Test 1: We plaatsen een accu in de ACM en sluiten een arduino aan op deze accu. We laten vervolgens de ACM rijden op de grond.

Verwacht resultaat test 1: De ACM zal hetzelfde blijven rijden als dat hij aangesloten is aan een laptop.

De test zal slagen wanneer de ACM hetzelfde zal blijven rijden als dat hij aangesloten is aan een laptop.

Resultaat test 1: De ACM bleef hetzelfde zal blijven rijden als dat hij aangesloten is aan een laptop.

Conclusie test 1: De test is geslaagd en voldoet aan feature 2.

**Feature 6 en 9 (2 test):**

Bij het testen van de Ultrasoon sensoren aan de onderkant van de ACM testen we of de Ultrasoon sensoren op de centimeter nauwkeurig een afgrond kan detecteren. Er zal ook gekeken worden of de ACM de val van 5 cm zal incasseren en geen schade zal krijgen en bij een helling van meer dan 5cm zal er gekeerd worden.

Test 1: We hebben een kleine helling gemaakt van karton die leidt naar een afgrond van 5 cm en laten de ACM er recht op af rijden.

Verwacht resultaat test 1: We verwachten dat de ACM door zal blijven rijden en van de afgrond van 5 cm af zal rijden. Ook verwachten we dat de ACM de val zal incasseren en geen schade zal krijgen.

De test zal slagen wanneer de ACM door zal blijven rijden en geen schade zal krijgen.

Resultaat test 1: De ACM bleef door rijden bij de afgrond van 5 cm, hij veranderede wel van richting en krijgt geen schade.

Conclusie test 1: De test is geslaagd en voldoet aan feature 6.

Test 2: We hebben een kleine helling gemaakt van karton die leidt naar een afgrond van 6 cm en laten de ACM er recht op af rijden.

Verwacht resultaat test 2: We verwachten dat de ACM aan het einde van de helling zal keren wanneer de afgrond van 6 cm gedetecteerd wordt. De ACM zal niet van de afgrond rijden.

Resultaat test 2: De ACM bleef rijden nadat de afgrond de helling eindigede veranderde de richting van de motoren veranderde tijdens de val.

Conclusie test 2: De test is niet geslaagd, dit zal waarschijnlijk liggen aan de snelheid van de motoren. Bij de volgende test zullen we de snelheid van de motoren verlagen.

Totale conclusie: Niet alle testen zijn geslaagd en we zullen dit nog een keer testen.

**Feature 7 (3 test):**

Bij het testen van de IR sensoren willen we testen of de IR sensoren geschikt zijn voor het detecteren van een zwarte lijn en we zullen testen of de motoren reageren op

Test 1: we sluiten alleen een IR sensor aan op een arduino en laten de meetresultaten printen in de serial monitor. We bewegen de IR sensor over verschillende ondergronden. Eerst over een tafel en vervolgens over een lijn met zwarte tape.

Verwacht resultaat test 1: we verwachten dat we een verschil zien in meetresultaten afhankelijk van de ondergrond.

De test zal slagen wanneer er een duidelijk verschil in meetresultaat is tussen de verschillende ondergronden.

Resultaat test 1: Er was een groot verschil in resultaat te zien. Op de tafel was deze rond de 100 en op de zwarte tape was deze rond de 1000.

Conclusie test 1: de test is geslaagd want, de IR sensor kan onderscheid maken tussen zwarte tape en een andere ondergrond.

Test 2: We sluiten de IR sensoren aan op de ACM en plakken twee zwarte lijnen met tape op een afstand van 40 cm van elkaar. We laten de ACM er schuin op af rijden om te kijken of de motoren goed reageren door de ACM van de zwarte lijn af te laten draaien zonder hier overheen te gaan.

Verwacht resultaat test 2: we verwachten dat de ACM van de lijn af zal draaien en niet over de lijnen zal rijden.

De test zal slagen wanneer de ACM niet met een wiel over de lijn heen gaat en binnen de zwarte lijnen zal blijven rijden.

Resultaat test 2: nadat de IR sensoren de zwarte lijn detecteerde draaide de ACM van de zwarte lijn af en bleef de ACM met alle wielen binnen de lijnen.

Conclusie test 2: de test is geslaagd.

Test 3: We sluiten de IR sensoren aan op de ACM en maken met zwarte tape op de grond een 90 graden bocht naar links en rechts. En laten de ACM er recht op af rijden om te kijken of de ACM een bocht kan maken binnen de zwarte tape die op 40 cm van elkaar liggen.

Verwacht resultaat test 3: we verwachten dat de ACM binnen de zwarte lijnen blijft en de bochten zal maken.

De test zal slagen wanneer de ACM niet buiten de zwarte lijnen zal komen met zn wielen en de bochten zal maken.

Resultaat test 3: de ACM reed recht over de lijn van de bocht heen zonderen hierop te reageren.

Conclusie test 3: de test is niet geslaagd, dit is waarschijnlijk door de snelheid van de motor waardoor de sensoren niet genoeg tijd hebben om de zwarte tape te detecteren in een vervolgonderzoek zullen we de snelheid van de motoren verlagen.

Totale conclusie: de testen zijn niet allemaal geslaagd en we zullen dit na aanpassingen van de ACM nog een keer testen of de testen nog steeds niet slagen.

**Feature 4 (1 test):**

We zullen testen of de motoren sterk genoeg zijn om het totale gewicht van de ACM een helling van 15 graden op kan krijgen.

Test 1: We leggen alle sensoren en de accu in de ACM en sluiten de motoren aan op de esp32. We hebben een helling van karton gemaakt dit op een hoek van 15 graden staat en laten de ACM hier recht op af rijden.

Verwacht resultaat test 1: we verwachten dat de ACM met een kleien snelheidsvertraging de helling op zal rijden.

De test zal slagen wanneer de ACM de helling op kan komen.

Resultaat test 1: De ACM reed met een kleine snelheidsvertraging de helling op. Wel hadden de banden af en toe een klein tekort aan grip waardoor de vaart van de ACM verminderde.

Conclusie test 1: De test is geslaagd. We zullen wel op het totale gewicht van de ACM moeten letten. Als dit te hoog wordt kan een herhaling van deze test wellicht niet slagen.

**Feature 3 (3 tests):**

Om te testen of de ACM in een parkeervak kan parkeren zullen we testen of de ACM op de juiste manier reageert op de inputs van een afstandsbediening.

Test 1: Eerst uploaden we code die één integer moet versturen van de ene esp naar de andere.

Verwacht resultaat test 1: We verwachten een getal te zien bij de ontvangende esp.

De test zal slagen wanneer het juiste getal te zien is bij de ontvangende esp.

Resultaat test 1: Het juiste getal is te zien in Serial Monitor.

Conclusie test 1: De test is geslaagd. Een verbinding tussen twee esp’s kan worden gelegd.

Test 2: We sluiten een esp aan op een circuit met een lampje en een esp aan op een circuit met een knopje. Vervolgens uploaden we code die ervoor zorgt dat als het knopje wordt ingedrukt er via WiFi een signaal wordt verstuurd dat zegt dat het lampje aan moet gaan.

Verwacht resultaat test 2: We verwachten dat het lampje aangaat als het knopje is ingedrukt en uitgaat als het niet meer is ingedrukt.

De test zal slagen als het lampje op de juiste manier reageert op het knopje.

Resultaat test 2: Het lampje reageert goed, maar er zit wel een flink delay tussen.

Conclusie test 2: De test is geslaagd maar de wachttijd in de loop moet verlaagd worden al willen we dat de output snel verandert afhankelijk van de input.

Test 3: We passen de code aan zodat er vijf knopjes op de versturende esp kunnen aangesloten worden en zodat de code voor de ontvangende esp toegevoegd kan worden aan de code van de ACM. Één knopje regelt of de ACM autonoom werkt en reageert op zijn sensoren of dat de ACM luistert naar de inputs van de versturende esp. De andere vier besturen de wielen van de ACM.

Verwacht resultaat test 3: De ACM reageert op de juiste manier op de inputs van de versturende esp.

De test zal slagen als de ACM, wanneer nodig, bestuurd kan worden door een afstandsbediening.

Resultaat test 3: de ACM reageert op de juiste manier op de inputs van de versturende esp maar met een kleine vertraging.

Conclusie test 3: De test is geslaagd en de vertraging zorgt niet voor problemen.

Totale conclusie: Doordat de ACM goed op afstand bestuurd kan worden kan de ACM goed in een parkeervak parkeren.

**Feature 5 en 10 (2 test):**

De ACM kan binnen 5 minuten 2 containers van 60 bij 30 bij 30 mm naar de bestemming op het haventerrein vervoeren.

Test 1: We leggen de twee containers met de juiste maten op de ACM en we kijken of de ACM nog steeds kan rijden met het extra gewicht.

Verwacht resultaat test 1: De ACM kan nog steeds rijden.

De test zal slagen als de ACM nog steeds rijdt.

Resultaat test 1: de ACM rijdt met twee containers.

Conclusie test 1: De test is geslaagd.

Test 2: We laden de ACM met twee containers en bepalen of de ACM binnen een periode van vijf minuten naar de eindbestemming kan komen.

Verwacht resultaat test 2: De ACM is binnen vijf minuten bij de eindbestemming.

De test zal slagen als de ACM binnen vijf minuten aankomt op de eindbestemming.

Resultaat test 2: De ACM bereikt op tijd zijn bestemming.

Conclusie test 2: De test is geslaagd. De ACM is snel genoeg en het vermogen hoeft niet verhoogd te worden.

Totale conclusie: De testen zijn beiden geslaagd en de ACM kan twee containers vervoeren.

**Feature 11 (1 test):**

De ACM kan magnetische punten op het terrein detecteren als herkenningspunten.

Test 1: We sluiten een REED-sensor aan op de ACM en laten deze over een magneetstrip rijden. Ook sluiten we een lampje aan op de ACM die aangaat als de REED-sensor een magnetisch veld registreert.

Verwacht resultaat test 1: Het aangesloten lampje gaat branden.

De test zal slagen als het lampje gaat branden als de ACM over een magneetstrip rijdt.

Resultaat test 1: Het lampje gaat aan als de ACM een magneetstrip detecteert met de REED-sensor.

Conclusie test 1: De test is geslaagd.