

Functioneel ontwerp

Opdracht Spoorwegovergang

Inleiding

Dit document bevat het functioneel ontwerp voor de spoorwegovergang. Het functioneel ontwerp beschrijft de specificaties waaraan de spoorwegovergang moet voldoen. Deze specificaties zijn weergegeven in een tabel, waarin ook de prioriteit en de slaging (testresultaat) van elke specificatie zijn opgenomen. De tabel biedt een overzicht waarmee de specificaties eenvoudig kunnen worden getest om te verifiëren of deze voldoen aan de gestelde eisen. Tevens wordt de teststrategie behandeld, waarin wordt uitgelegd hoe elke specificatie is getest op zijn functionaliteit. Eventuele beperkingen die tijdens het proces zijn tegengekomen, zullen eveneens worden besproken.

Inhoudsopgave

Inleiding.....	2
Het ontwerp.....	4
Teststrategie.....	7

Het ontwerp

Hieronder het functioneel ontwerp van de overgang. Table 1 weergeeft iedere functie met een gedetailleerde omschrijving. Prioriteit zal in het MoSCoW format weergegeven worden.

Table 1: Specificaties met prioriteit en testresultaat

Nr/Specificatie	Omschrijving	Prioriteit (MoSCoW)	Testresultaat
1. Verkeerslicht	Twee verkeerslichten (voor de noord- en zuidroutes) moeten aangeven of voertuigen en voetgangers mogen oversteken.	Must	Geslaagd
2. Eenrichtingsovergang	Slechts één richting (noord of zuid) kan tegelijk oversteken vanwege de smalle overgang, aangegeven door verkeerslichten (rood, geel, groen). Een zijde krijgt bij groen twaalf seconden voorrang (uitzondering bij een trein).	Must	Geslaagd
3. Spoorwegovergang	Een servo-gestuurde slagboom (gesimuleerd door een servo motor) voorkomt dat voertuigen kunnen passeren wanneer een trein nadert.	Must	Geslaagd
4. Knopindrukking voor Oversteken	Voetgangers/voertuigen drukken op een knop om hun intentie om over te steken aan te geven. De knopdruk moet door het systeem onthouden worden. Dit geldt ook wanneer een trein is gedetecteerd. De zijde die als eerste op de knop drukt tijdens de treindetectie, krijgt na de trein prioriteit.	Could	Geslaagd
5. Knopverwerkingslogica	Wanneer een knop wordt ingedrukt, moet deze worden onthouden totdat de bijbehorende actie (oversteken) is verwerkt.	Could	Geslaagd
6. Verkeerslichttijden	Wanneer de stoplicht naar rood gaat, gaat het van groen direct naar oranje, twee seconden later naar rood.	Must	Geslaagd
7. Blokkering van de Overgang (rood)	Beide lichten staan drie seconden op rood om ervoor te zorgen dat de overgang leeg is voordat de andere richting kan oversteken.	Could	Geslaagd

8. Treindetectie en Prioriteit	Wanneer een trein wordt gedetecteerd (door middel van sensoren), schakelt het groene licht naar geel en daarna naar rood (dezelfde timers geldt hier als bij nr 6 en 7), zelfs als het systeem bijna groen zou geven. De trein heeft altijd voorrang.	Must	Geslaagd
9. Sensoren	Twee sensoren (oost en west) worden gebruikt om de trein te detecteren. Als een trein wordt gedetecteerd, zal het systeem de overgang blokkeren en de waarschuwingslichten activeren.	Must	Geslaagd
10. Slagboombesturing (Servo Motor)	Zodra noord en zuid stoplichten beide rood zijn na een sensor detectie, sluit de slagboom langzaam en opent wanneer de tweede sensor aangeeft dat de trein is gepasseerd. Een slagboombeweging duurt 16 seconden.	Must	Geslaagd
11. Buzzer Waarschuwingsgeluid	Een buzzer maakt een tikkend geluid, met 250 ms frequentie, wanneer de slagboom opent en sluit (wanneer het in beweging is)	Could	Geslaagd
12. Display Aftelling	Zodra de slagboom volledig open is, telt een display af van 5 naar 0, wat aangeeft dat de overgang veilig is. Daarna maakt de buzzer een specifiek patroon (3 tikken van 750ms met 750 ms rust, pauze van 750ms plus extra 750ms).	Could	Geslaagd
13. Reset Mechanisme	Als een resetsignaal ("r") wordt ontvangen, of het systeem opnieuw wordt opgestart, wordt de openingsteller op nul gezet.	Could	Geslaagd
14. Service Logboek (voor eerste keer gebruikers)	Het systeem moet bijhouden hoe vaak de slagboom is geopend, waarbij de telling naar de seriële monitor wordt geprint.	Could	Geslaagd
15. Knop Conflicten Vermijden	Als de knop wordt ingedrukt terwijl het systeem de vorige actie verwerkt, wordt de tweede en vervolg drukken genegeerd.	Could	Geslaagd

16. Trein Doorgangstijd	Wanneer een trein de tweede sensor activeert, betekent dit dat de trein de overgang volledig is gepasseerd en de slagboom kan openen.	Must	Geslaagd
17. Display Scherm Update	Display update het scherm minder (eens per 100ms) om energie verbruik te beperken.	Should	Geslaagd

Teststrategie

Bij iedere specificatie is een teststrategie. De strategieën zijn nodig om te verifiëren dat de functie naar behoren werkt. Op deze manier kan kunnen mogelijke bugs geminimaliseerd worden.

Table 2: Teststrategie bij iedere specificatie

Nr/Specificatie	Teststrategie
1. Verkeerslicht	Observatie 1: Verkeerslichten zijn functioneel in de juiste volgorde.
2. Eenrichtingsovergang	Observatie 1: Een richting mag groen zijn, nooit beide. Observatie 2: Wanneer op de knop wordt gedrukt bij de andere zijde, gaat de groen schijnende stoplicht de overgang maken naar rood als de stoplicht minimaal twaalf seconden groen heeft gehad. Observatie 3: Bij een treindetectie, start de overgang naar rood direct.
3. Spoorwegovergang	Observatie 1: Bij treindetectie springen de stoplichten in de juiste volgorde op rood. Wanneer beide richtingen op rood staan, na drie seconden activeert de servometer en is de overgang dicht.
4. Knopindrukking voor Oversteken	Observatie 1: Bij indrukken knop zal de overstap van rood naar groen ingaan wanneer de andere zijde twaalf seconden al op groen is geweest.
5. Knopverwerkingslogica	Serial port 1: Een status activeren bij eerste druk en knop deactiveren tot status verlopen is. Bij iedere status een print weergeven om te verifiëren dat de status actief is en de functie niet vertraagd.
6. Verkeerslichttijden	Observatie 1: Een verkeerslicht die groen is moet minimaal twaalf seconden op groen blijven (uitzondering met trein). Observatie 2: Van groen moet het licht naar oranje, twee seconden later naar rood.
7. Blokkering van de Overgang (rood)	Observatie 1: Beide verkeerslichten moeten drie seconden op rood wanneer een overgang gaande is (noord naar zuid en vice versa).
8. Treindetectie en Prioriteit	Observatie 1: Bij treindetectie, stoplicht overgang gaat naar rood en dit negeert de twaalf seconden regel van groen.
9. Sensoren	Observatie 1: Na treindetectie (specificatie 8), knippert de stoplicht oranje met een rood licht. Observatie 2: Slagboom gaat dicht.
10. Slagboombesturing (Servo Motor)	Observatie 1: Bij treindetectie, slagboom gaat dicht nadat noord/zuid lichten drie seconden op rood staat. Observatie 2: Bij tweede treindetectie (trein verlaat),

	slagbomen omhoog. Een tweede treindetectie kan alleen gebeuren zodra de slagboom eerst gesloten is, niet ervoor.
11. Buzzer Waarschuwingsgeluid	Observatie 1: Buzzer tikt wanneer de servometer beweegt.
12. Display Aftelling	Observatie 1: Wanneer servo volledig open is na de tweede treindetectie, telt de display van 5 naar 0. Observatie 2: Tijdens het aftellen, doet de buzzer drie tikken vervolgt met een rust tot de display 0 weergeeft.
13. Reset Mechanisme	Serial port 1: Bij herstarten van systeem of een 'r' input, Openingsteller naar 0 en teller printen.
14. Service Logboek (voor eerste keer gebruikers)	Serial port 1: Iedere servobeweging omhoog (dus omlaag+omhoog telt als een beweging), teller +1 en print teller in poort.
15. Knop Conflicten Vermijden	Serial port 1: Bij druk, testprint een status dat (noord/zuid) zijde knop is ingedrukt. Geen nieuwe print komt uit bij vervolg inputs van beide zijdes.
16. Trein Doorgangstijd	Observatie 1: Servopoort gaat open zodra de tweede sensor is gedetecteerd.
