

## Onderzoeksverslag

### Inleiding:

Voor project 2 moet men een robot bouwen die een zwarte lijn moet volgen, maar de robot kan niet voor altijd blijven rijden. Er moet dus ervoor gezorgd worden dat de LijnVolger lang genoeg rijdt.

**Hoofdvraag:** Hoe kan de sensorgebruik ervoor zorgen dat de LijnVolger robot langer kan blijven rijden?

Er zijn velen verschillende sensoren, maar alleen een paar sensoren zijn geschikt voor de LijnVolger robot. Elke sensor is uniek en heeft een ander sensorgebruik. Men wilt dus weten welke sensor die geschikt is voor de LijnVolger robot een lage sensorgebruik heeft. Daarom zijn deze twee deelvragen die hier beneden staan gekozen.

### Deelvragen:

1. Welke sensoren zijn geschikt voor de LijnVolger robot?
2. Wat is het verschil tussen een capacitieve sensor en een resistieve sensor?

1:

#### LDR

De LDR sensor staat voor light dependent resistor. Het is een sensor die de aanwezigheid, afwezigheid of de lichtintensiteit kan detecteren. Dit is best handig voor het detecteren van een zwarte lijn. Hoewel andere apparaten zoals fotodiodes of fototransistors ook gebruikt kan worden, zijn LDR sensoren veel handiger om gebruikt te worden. Ze bieden namelijk een grote weerstandsverandering voor veranderingen in het lichtniveau. Het is een goedkope sensor en makkelijk te maken. En dit is een resistieve sensor.<sup>1,2</sup>

#### LSA08(Advance Line Following Sensor Bar)

De LSA08 bestaat uit 8 sensorenpaar. De LSA08 kan elk kleur die een helderheidsverschil met de achtergrond heeft detecteren. Het voordeel van deze sensor ten opzichte van andere infrarood sensoren is dat deze sensor een speciale transmitter en receiver heeft die makkelijk een glanzende en reflecterende oppervlak kan detecteren. Deze sensor is daarom ook geschikt voor de LijnVolger robot die een zwarte lijn moet detecteren.<sup>3</sup>

#### Infrared obstacle sensor

De sensor straalt infrarood licht uit door de IR LED. De objecten die voor de sensor staan, weerkaatsen infrarood licht weer terug naar de sensor. De sensor neemt de teruggekaatste infrarood licht op met een ander IR LED van dezelfde type. De LED zal dan een spanningsverschil produceren, omdat het onderworpen is aan licht. Dit is een elektrische eigenschap van een Light Emitting Diode. Er is wel een probleem. De spanning is zo klein dat men het nauwelijks kan detecteren. Daarom wordt een Op-Amp gebruikt. De OP-Amp wordt als versterker gebruikt om kleine voltageverschil nauwkeurig te detecteren. Deze sensor is geschikt voor de LijnVolger robot, omdat het obstakels kan detecteren.<sup>4</sup>

#### Ultrasonic Sensor (HC-SR04)

De ultrasonische sensor is een sensor die vaak wordt gebruikt voor het bepalen van de afstand en het detecteren van een object. De sensor heeft een transmitter en een receiver. De sensor stuurt via de emitter ultrasonische golven uit en als het tegen een object aankomt, dan weerkaats het object de golven terug naar de receiver van de sensor. Met deze formule  $s = v * t$  kan je de afstand bepalen. (  $s$  = afstand,  $v$  = snelheid en  $t$  = tijd). Deze sensor is daarom geschikt om obstakels te detecteren. <sup>5,6</sup>

#### E2k-C

E2k-C is een sensor die geen contact nodig heeft om metalen objecten of van niet-metalen objecten zoals glas, plastic, hout, water en olie te detecteren. De detectie afstand is 3mm tot 25 mm en het heeft een versterker. Dit is dus handig voor de Lijnvolger robot, want het kan obstakels detecteren. Dit is een capacitieve sensor.<sup>7</sup>

**2:** Een capacitieve sensor is een apparaat die geen contact nodig heeft om de aanwezigheid of afwezigheid van objecten te detecteren. Het maakt niet uit wat voor materiaal het is. Een capacitieve sensor maakt gebruik van de elektrische eigenschap van de capaciteit en de verandering van de capaciteit op basis van de verandering in het elektrische veld rondom het actieve oppervlakte van de sensor. Het verbruikt ook minder energie dan een resistieve sensor. <sup>8</sup>

Een resistieve sensor is een sensor die fysieke parameters in onze omgeving kan omzetten in een weerstand die varieert met temperatuur, licht, druk, vocht, chemische samenstelling, geluid of andere invoer. Deze variabele weerstand zal dan de stroom of spanning in een circuit veranderen, die weer verder kan worden gemanipuleerd in een elektrische systeem zodat je een gewenste output kan produceren.<sup>9</sup>

## Conclusie

De hoofdvraag: Hoe kan de sensorgebruik ervoor zorgen dat de LijnVolger robot langer kan blijven rijden? Kortom, we kunnen de sensorgebruik verminderen door gebruik te maken van een capacitieve sensor zoals E2k-C. We gebruiken een capacitieve sensor in plaats van een resistieve sensor, omdat het minder energie verbruikt dan de resistieve sensor. Als er minder energie wordt verbruikt, dan zal de sensorgebruik verminderen. De LijnVolger robot zal dan langer blijven rijden.

## Bronnenlijst

<sup>1</sup> [https://www.radio-electronics.com/info/data/resistor/ldr/light\\_dependent\\_resistor.php](https://www.radio-electronics.com/info/data/resistor/ldr/light_dependent_resistor.php)

<sup>2</sup> <http://www.resistorguide.com/photoresistor/>

<sup>3</sup> <https://wecl-stem.com/wp-content/uploads/2018/09/058-70-0011-Datasheet.pdf>

<sup>4</sup> <http://forum.researchdesignlab.com/datasheet/sensors/IR%20obstacle%20sensor.pdf>

<sup>5</sup> [https://elec Freaks.com/estore/download/EF03085-HC-SR04 Ultrasonic Module User Guide.pdf](https://elec Freaks.com/estore/download/EF03085-HC-SR04_Ultrasonic_Module_User_Guide.pdf)

<sup>6</sup> <https://components101.com/ultrasonic-sensor-working-pinout-datasheet>

<sup>7</sup> <http://www.mouser.com/ds/2/307/D06E2KC1101-21572.pdf>

<sup>8</sup> <https://automation-insights.blog/2017/06/07/what-is-a-capacitive-sensor/>

<sup>9</sup> <http://cad.eecs.umich.edu/techbriefs/tb04.pdf>