

GEAVANCEERDE EV3 PROGRAMMEER-LESSEN

Proportionele Besturing



Door Droids Robotics



Lesdoelen

1. Leren wat proportionele besturing betekent en waarom je het gebruikt
2. Leren om proportionele besturing toe te voegen aan de Kleur-, en Ultrasoon Sensoren

Voorkennis: Lessen gedaan over Rekenblokken, Kleursensor-kalibratie en Data-Verbindingen

Leren en discussiëren over proportionele besturing

- Als we het in ons team hebben over “proportioneel”, zien we het als een spel
- Een teamlid wordt geblinddoekt. Hij of zij moet zo snel mogelijk een kamer door en moet precies stoppen bij een lijn op de grond (gebruik afplakband om een lijn op de vloer te plakken)
- De rest van het team moet bevelen geven
- Als het teamlid ver weg is moet hij snel lopen en grote stappen nemen. Maar dan komt hij dichterbij de lijn, als hij door blijft rennen zal hij over de lijn heen gaan. Je moet dat teamlid dus vertellen dat hij langzamer moet gaan lopen en kleinere stappen moet zetten
- Je moet de robot op dezelfde manier programmeren!



Proportionele besturing?

- Wat betekent proportioneel?
 - De robot beweegt proportioneel – hij past zijn beweging aan (bv. een aanpassing aan zijn snelheid) op basis van hoever de robot is van zijn gestelde doel
 - Bij een proportionele lijnvolger zal de robot aanpassen hoe scherp zijn draai is op basis van hoe ver hij van de lijn verwijderd is
- Proportionele besturing kan preciezer en sneller zijn
- **De Pseudocode voor elke proportionele besturings programma bestaat uit twee stappen:**
 1. **De fout berekenen** → Hoe ver is de robot van het doel
 2. **Een verbetering maken** → de robot onderneemt een actie die proportioneel is met de fout (daarom heet dit proportionele besturing). Je moet de fout vermenigvuldigen met de vergrotingsfactor om de verbetering te bepalen

Opdrachten

- Om je te leren hoe je proportionele besturing gebruikt, hebben we 3 opdrachten:
 - Volgende Hond: Gebruik proportionele besturing met de ultrasoon-sensor om de robot constant 7cm van een persoon te laten (zelfs als dat persoon beweegt)
 - Lijnvolger: Gebruik proportionele besturing met de licht-sensor vloeiend een lijn te laten volgen. (Verdere details in the Proportionele Lijnvolger les)

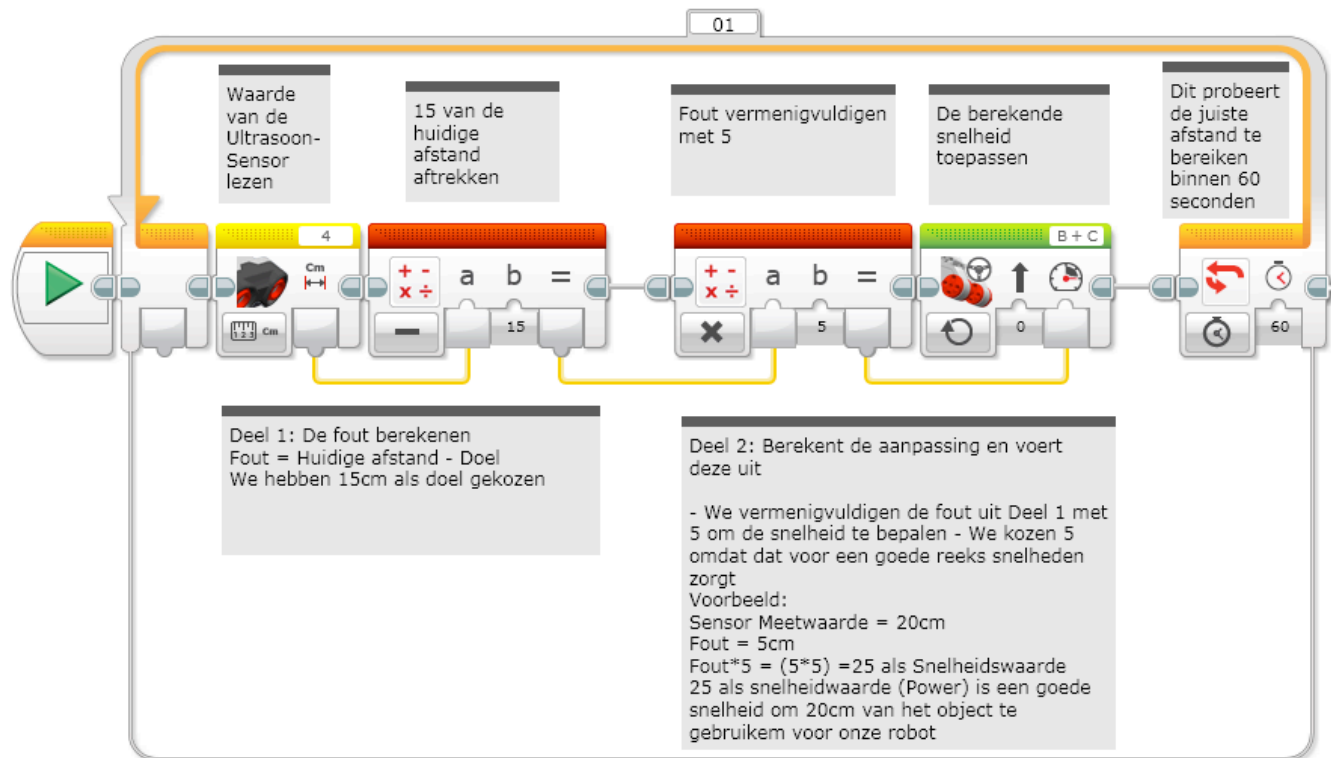
Pseudocode/Hints

Toepassing	Doel	Fout	Samenhang
Volgende Hond	Ga naar de afstand (die als doel gesteld is) van aan object	De afstand tot het doel (huidig_afstand – doel_afstand)	Snelheid v.d. beweging op basis van de afstand
Lijnvolger	Blijf op de rand van de lijn	Wat is het verschil in lichtvaarde tussen de huidige lokatie en de rand van de lijn (huidig_licht – doel_licht)	Aanpassing van hoe scherp de bocht is op basis van de afstand vanaf de lijn

Oplossing: Volgende Hond (Ultrasoon)

Dit is een programma wat de robot 15cm van een (bewegend) object af houdt.
Dit programma gebruikt proportionele besturing

Deze code is geschreven door Droids Robotics

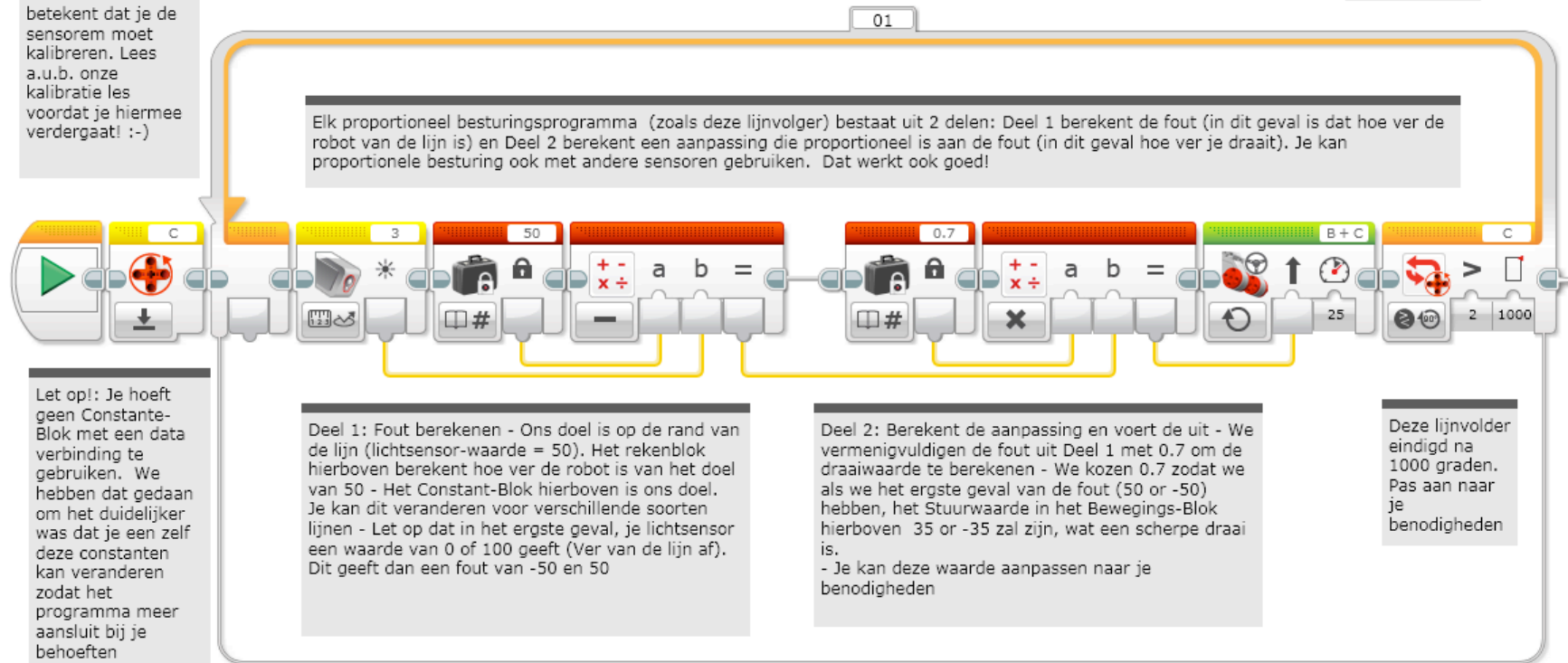


Oplossing: Proportionele Lijnvolger

Let op!: Dit programma gebruikt Kleur-Sensoren in lichtmodus. Dit betekent dat je de sensoren moet kalibreren. Lees a.u.b. onze kalibratie les voordat je hiermee verdergaat! :-)

We raden aan dat jullie team een proportionele lijnvolger gebruikt, zoals deze. Dit is namelijk een redelijk vloeiende lijnvolger. Er zijn ook betere lijnvolgers (die PID control gebruiken), maar een lijnvolger die de "P" gebruikt is een goed begin. Een proportionele lijnvolger past de hoek van zijn bochten aan op basis van hoe ver de robot van de lijn is.

Deze code is geschreven door Droids Robotics



Discussiepunten

1. **Wat betekent “proportionele besturing” ?**

Antw: Meer of minder bewegen op basis van hoever de robot vanaf een bepaald punt verwijderd is

2. **Wat is een overeenkomst bij alle proportionele-besturings-code?**

Antw: Het berekenen van de fout and en de verbetering daarvan

Credits

- Deze les is gemaakt door Sanjay Seshan en Arvind Seshan van Droids Robotics (team@droidsrobotics.org).
- Meer Lessen bij www.ev3lessons.com
- Vertaald door Maerlant Robotica (maerlant-robotica.nl/)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).