

Engineer a Robot

Instructies voor de Lego Robot NXT	2
Inleiding	2
De sensoren	2
De servomotor	2
Programmeeromgeving	3
Opdracht 1 - Verplaatsing	4
Overzicht – Bedoeling van het programma.....	4
Stap-voor-stap instructies	4
Opdracht 2 – Tastsensor	6
Overzicht – Bedoeling van het programma.....	6
Stap-voor-stap instructies	6
Opdracht 3 – Geluidssensor en lichtsensor	10
Overzicht – Bedoeling van het programma.....	10
Stap-voor-stap instructies	10
Vierde opdracht	17
Overzicht – Bedoeling van het programma.....	17
Instructies	17
Vrije opdracht.....	18
Herhaling	18
Parallele activiteiten	19
Referentiemateriaal	21
De tastsensor	21
De geluidssensor	21
De ultrasone sensor	22
De lichtsensor	22
De herhaling	23

Instructies voor de Lego Robot NXT

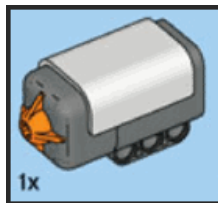
Inleiding



Een operationele robot staat ter beschikking. Er is nood aan programmatuur om te robot te laten functioneren. Verschillende sensoren en motoren kunnen aangestuurd worden als input en output connectoren. Dit gebeurt via het programma dat geschreven moet worden. Deze perifere componenten zijn aangesloten aan een intelligente steen: de PLC. De PLC interpreteert de binnenkomende signalen van de sensoren volgens het actief opgeladen programma en stuurt de servo-motoren aan om activiteiten uit te voeren. De PLC kan aangesloten worden met maximaal vier sensoren en kan maximaal drie motoren aansturen.

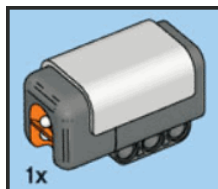
De sensoren

Er zijn vier verschillende sensoren aangesloten op de vier poorten



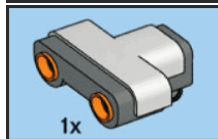
Poort 1

De **tastsensor** is een eenvoudige schakelaar die ingedrukt kan worden. Een signaal wordt verstuurd bij aanraking van de sensor.



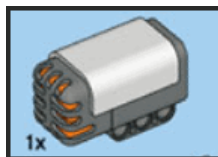
Poort 3

De **lichtsensor** reageert op licht of op de afwezigheid van licht. Naargelang de lichtsterkte een bepaalde waarde bereikt, wordt er een signaal verstuurd



Poort 4

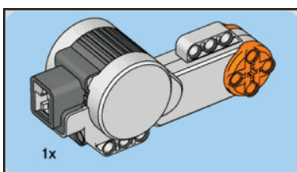
De **ultrasone sensor** reageert op de aanwezigheid of afwezigheid van een voorwerp. Naargelang de afstand tot het voorwerp wordt er een signaal verstuurd.



Poort 2

De **geluidssensor** reageert op geluid. Naargelang het geluid een bepaald geluidsniveau overstijgt, wordt er een signaal verstuurd.

De servomotor



Er zijn drie motoren aangesloten op de PLC. Ze bieden elk dezelfde functionaliteiten. Een motor kan vooruit of achteruit draaien. Het vermogen, de afstand, en de duurtijd zijn configureerbaar.

De drie servomotoren worden aangesloten op de output poorten van de PLC. De volgorde van aansluiting is belangrijk. Het programma stuurt de motor aan via een output poort. Als de verkeerde poort wordt aangestuurd, zal dit een verkeerde beweging veroorzaken.

De default poorten voor de twee wielen zijn poort B en poort C. Als een verplaatsen blok op de visuele editor wordt gesleept, staat deze automatisch geconfigureerd op deze twee poorten.

De derde motor is aangesloten op poort A. In onze robot is dit de middelste motor onderaan. Deze motor drijft de grijper aan. In het programma zal ook hiervoor een 'verplaatsen' blok gebruikt worden. De verplaatsing is echter de beweging van de grijper en niet van de wielen. De manier waarop de motor is gemonteerd in een robot, is belangrijk om te bepalen in welke richting de motor moet bewegen om een welbepaald effect te bereiken.

De motor aangesloten op de grijper moet achterwaarts bewegen om de grijper dicht te laten gaan. En dus vooruit om de grijper te openen.



Programmeeromgeving

De programmeeromgeving is een applicatie geïnstalleerd op een PC. Via een USB verbinding worden de geprogrammeerde instructies op de PLC overgebracht. De instructies worden grafisch opgebouwd. De visuele componenten worden omzet naar instructies die de PLC kan uitvoeren. Deze stap wordt **compilatie** genoemd.

De volgende grafiek geeft de programmeeromgeving weer samen met de belangrijke facetten.

The screenshot shows the LEGO MINDSTORMS NXT software interface. It includes a menu bar (Bestand, Bewerken, Extra, Help), a toolbar, and a main workspace. On the left is a vertical palette of programming blocks. The workspace contains a 'Verplaatsen' (Move) block. At the bottom is a configuration panel with settings for ports, direction, duration, and power. Four red arrows point from callout boxes to specific parts of the interface:

- Het palet bevat de beschikbare programmeerblokken.** (The palette contains the available programming blocks.)
- De programmeerblokken worden naar de visuele editor versleept en geordend in een programma.** (The programming blocks are dragged to the visual editor and ordered in a program.)
- Met de controller kun je instructies van de PC naar de PLC overladen.** (With the controller, you can load instructions from the PC to the PLC.)
- In het configuratiescherm wordt het geselecteerde programmeerblok aangepast.** (In the configuration screen, the selected programming block is adjusted.)

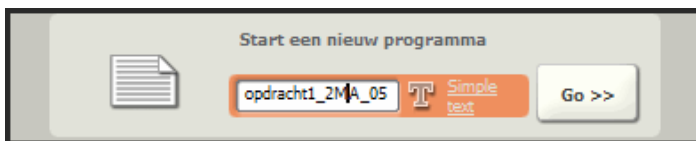
Opdracht 1 - Verplaatsing

Overzicht – Bedoeling van het programma

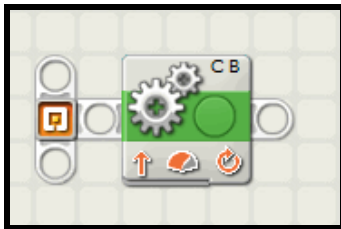
- De robot rijdt twee omwentelingen vooruit.
- De robot zegt 'hello'.
- Vervolgens rijdt de robot achteruit tot de beginpositie.

Stap-voor-stap instructies

1. Maak een nieuw programma met een unieke naam.

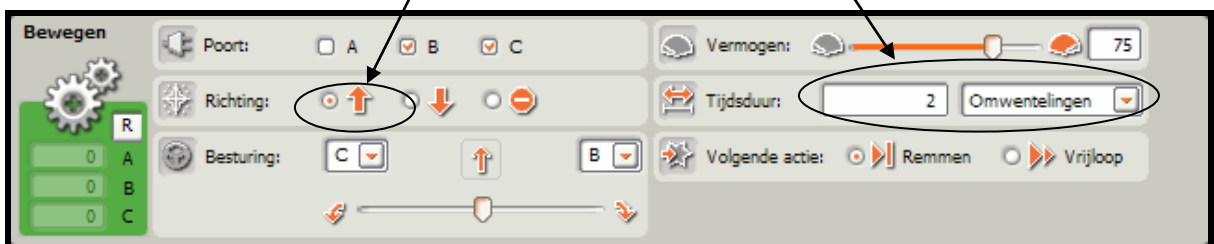


2. Sleep een blok 'verplaatsen' naar het lege veld 'start' op de visuele editor.



De robot rijdt vooruit gedurende twee omwentelingen

3. Configureer het blok 'verplaatsen' met twee omwentelingen als tijdsduur. De servomotoren B en C zijn geselecteerd. De beide wielen van de robot worden aangedreven door deze twee servomotoren.



4. Sleep een blok 'geluid' tot achter het blok 'verplaatsen' op de visuele editor.



- Configureer het blok 'geluid' om een geluidssignaal te produceren. Er zijn een hele reeks beschikbare geluiden en signalen. Selecteer bijvoorbeeld 'hello'. Pas eventueel het volume aan.

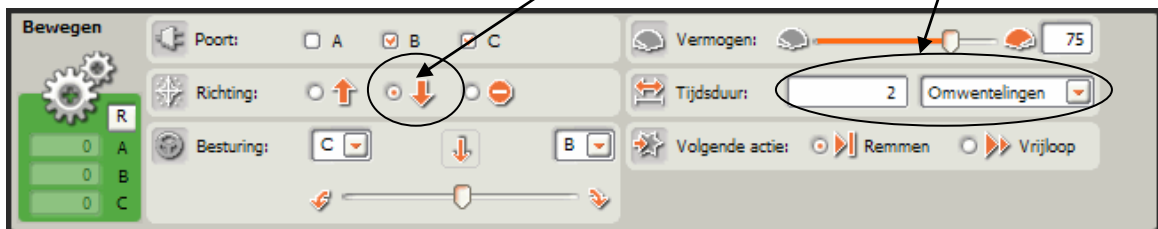


- Sleep een blok 'verplaatsen' tot achter het blok 'geluid' op de visuele editor



De robot rijdt achteruit gedurende twee omwentelingen

- Configureer het tweede blok 'verplaatsen'



- Sluit de robot aan de PC via de USB kabel en zet de robot aan.



DE BEDOELING IS DAT OP HET EINDE VAN DE LES EEN DEMO WORDT GEGEVEN VAN EEN PROGRAMMA DAT DE ROBOT AANSTUURT!!!! DUS SCHRIJF ELK PROGRAMMA WEG OP DE SCHIJF.

9. Laad het programma op de robot



10. Ontkoppel de robot van de PC

11. Plaats de robot op het testparcours.

12. Voer het programma uit



Indien het gedrag van de robot niet naar wens is, pas het programma aan en laad het terug over op de robot. Dezelfde naam mag gebruikt worden; de oude versie van het programma wordt overschreven op de robot.

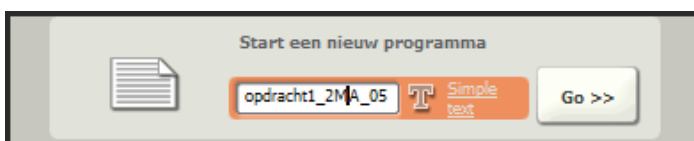
Opdracht 2 – Tastsensor

Overzicht – Bedoeling van het programma

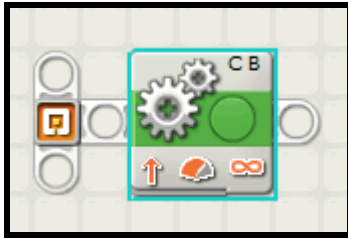
- De robot rijdt vooruit tot tegen een balletje
- Na één seconde grijpt de robot het balletje.
- Vervolgens rijdt de robot achteruit tot de beginpositie

Stap-voor-stap instructies

1. Maak een nieuw programma met een unieke naam.

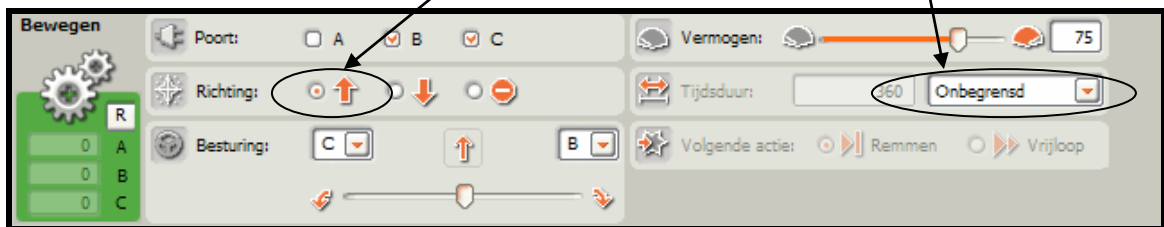


2. Sleep een blok 'verplaatsen' naar het lege veld 'start' op de visuele editor.

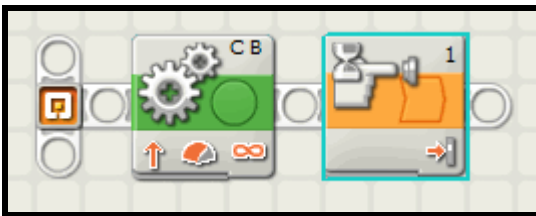


De robot moet blijven vooruit rijden tot aan het balletje. De afstand is niet gekend.

3. Configureer het blok 'verplaatsen' met een onbegrensde tijdsduur.

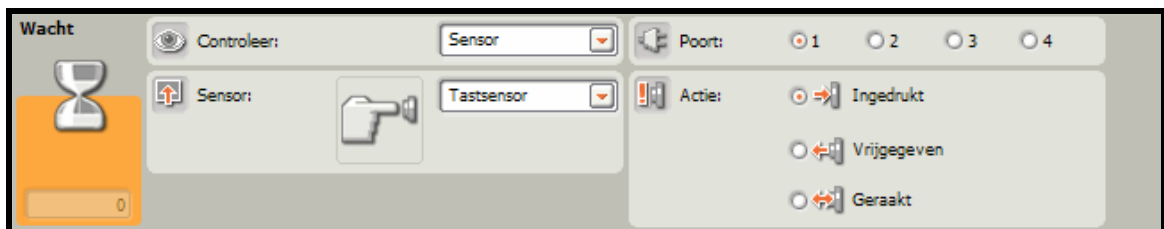


4. Sleep een blok 'wachten' tot achter het blok 'verplaatsen' op de visuele editor

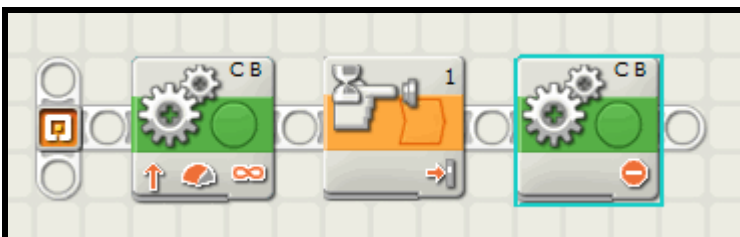


Een wachtcyclus wordt gestart. Dit wachten zal duren tot de tastsensor ingedrukt wordt. Tot de robot dus tegen het balletje aanbotst.

5. Configureer het blok 'wachten' voor de tastsensor.



6. Sleep een blok 'verplaatsen' tot achter het blok 'wachten op de visuele editor

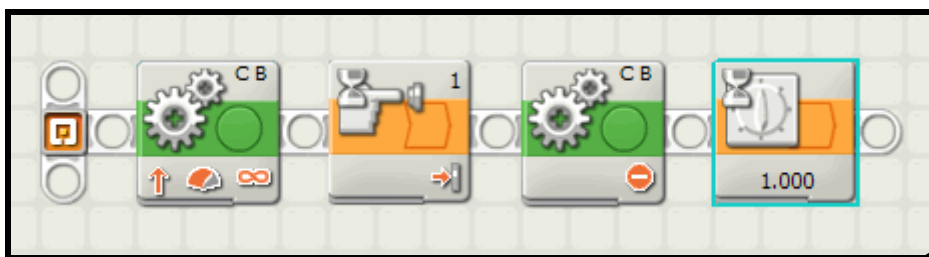


Als de robot tegen het balletje botst, geeft de sensor het signaal. De wachtcyclus wordt afgebroken en het programma vervolgt met de opdracht 'stoppen'.

7. Configureer het tweede blok 'verplaatsen' met een onmiddellijk afremmen.

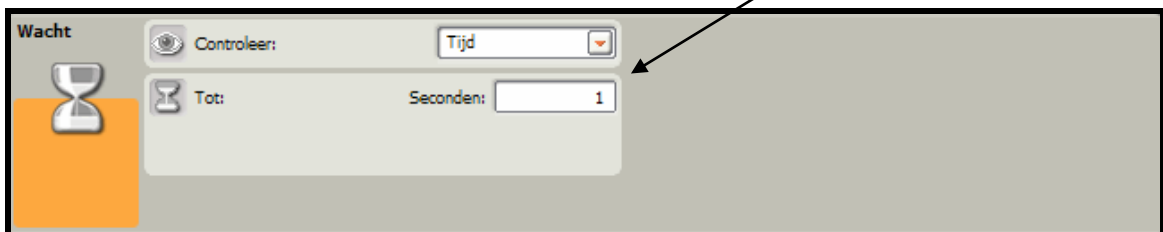


8. Sleep een blok 'wachten' tot achter het blok 'verplaatsen' op de visuele editor

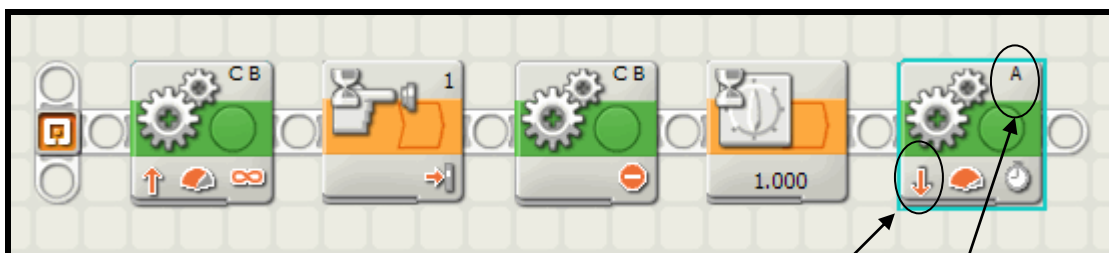


De robot wacht gedurende 1 seconde.

9. Configureer het blok 'wachten' voor een tijdsduur van 1 seconde.

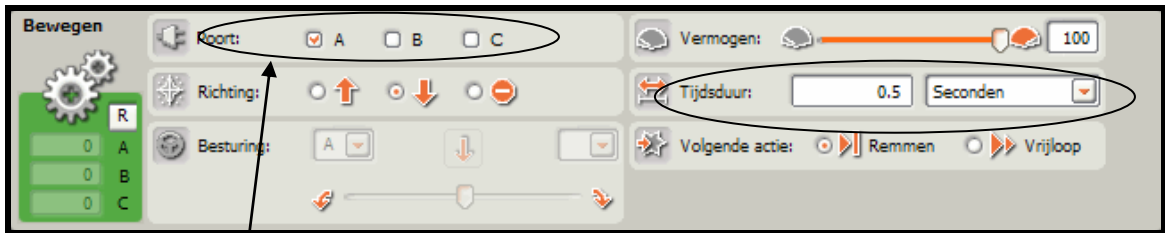


10. Sleep een blok 'verplaatsen' tot achter het blok 'wachter' op de visuele editor



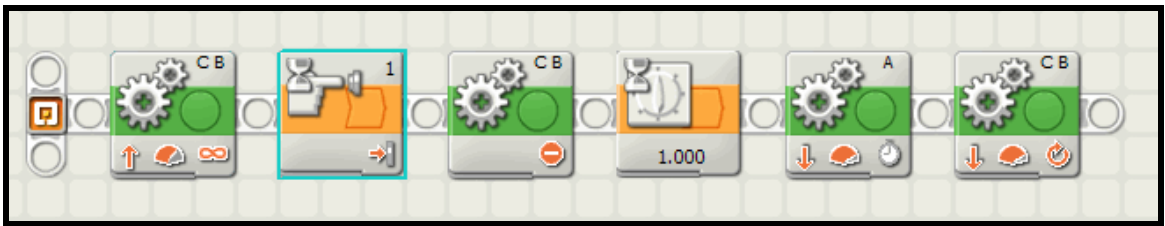
De servomotor aangesloten op output poort A moet een gedurende een halve seconde een achterwaardse beweging maken om de grijper te sluiten.

11. Configureer het derde blok 'verplaatsen' om de grijper te laten sluiten. De derde servo drijft de grijper aan. Het sluiten van de grijper heeft een achterwaartse rotatie nodig van de motor gedurende een halve seconde. Het vermogen wordt maximaal om de beweging zo vlug mogelijk te laten gebeuren.

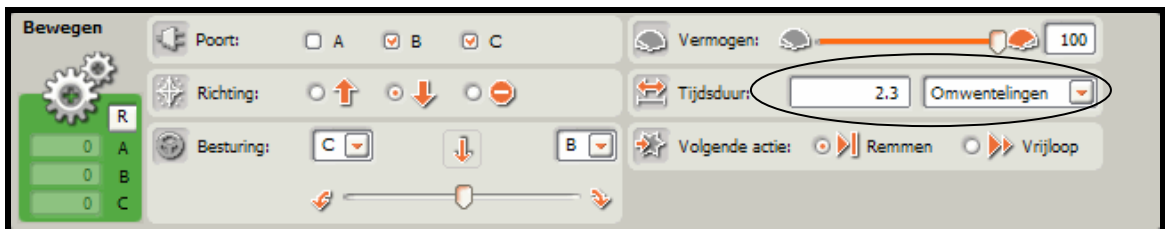


De verplaatsing mag enkel de servomotor voor de grijper aansturen.

12. Sleep een blok 'verplaatsen' tot achter het derde blok 'verplaatsen op de visuele editor.



13. Configureer het vierde blok 'verplaatsen' voor het achteruit rijden. Een verplaatsing van 2,3 omwentelingen brengt de robot ongeveer terug naar de beginpositie.



14. Sluit de robot aan de PC via de USB kabel en zet de robot aan.
15. Laad het programma op de robot
16. Ontkoppel de robot van de PC
17. Plaats de robot op het testparcours.
18. Voer het programma uit



Denk eraan het programma ook weg te schrijven!!

Indien het gedrag van de robot niet naar wens is, pas het programma aan en laad het terug over op de robot. Dezelfde naam mag gebruikt worden; de oude versie van het programma wordt overschreven op de robot.

Opdracht 3 – Geluidssensor en lichtsensor

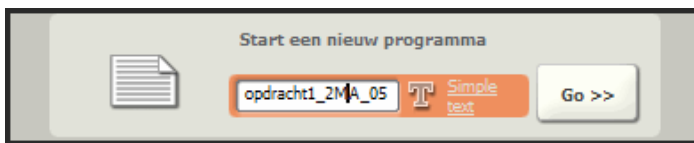
Overzicht – Bedoeling van het programma

:

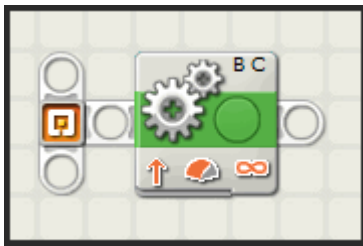
- De robot rijdt vooruit tot tegen een balletje en wacht.
- Als een bepaald geluidsniveau gedetecteerd wordt, grijpt de robot het balletje.
- De robot draait 180 graden zonder tegen de houder te botsen.
- De robot rijdt vooruit tot aan de zwarte rand en laat het balletje los.

Stap-voor-stap instructies

1. Maak een nieuw programma met een unieke naam.



2. Sleep een blok 'verplaatsen' naar het lege veld 'start' op de visuele editor.



De robot krijgt de opdracht voorwaarts te rijden zonder een vastgesteld eindpunt in tijd of in ruimte.

3. Configureer het blok 'verplaatsen' met een onbegrensde tijdsduur.

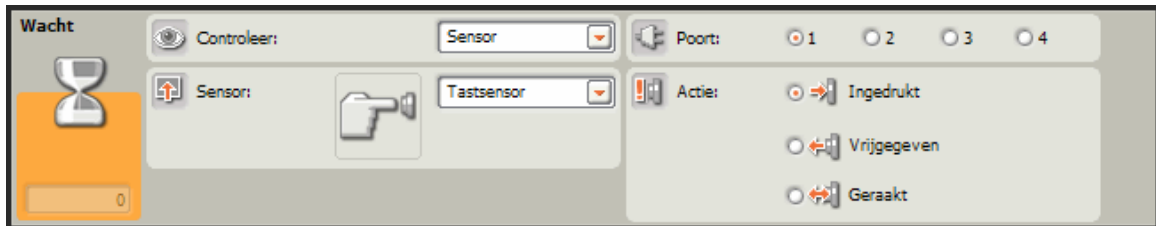


4. Sleep een blok 'wachten' tot achter het blok 'verplaatsen' op de visuele editor

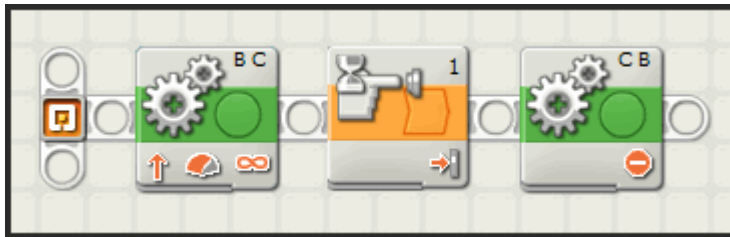


Terwijl de robot voorwaarts rijdt, start een wacht cyclus... Deze wordt bewaakt door de tastsensor.

5. Configureer het blok 'wachten' voor de tastsensor.



6. Sleep een blok 'verplaatsen' tot achter het blok 'wachten op de visuele editor

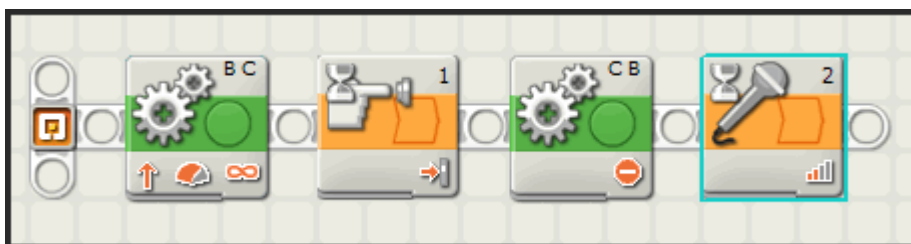


Als de sensor ingedrukt wordt, stopt de wachtcyclus en loopt het programma verder. De volgende blok laat de robot plots remmen.

7. Configureer het tweede blok 'verplaatsen' met een onmiddellijk afremmen.

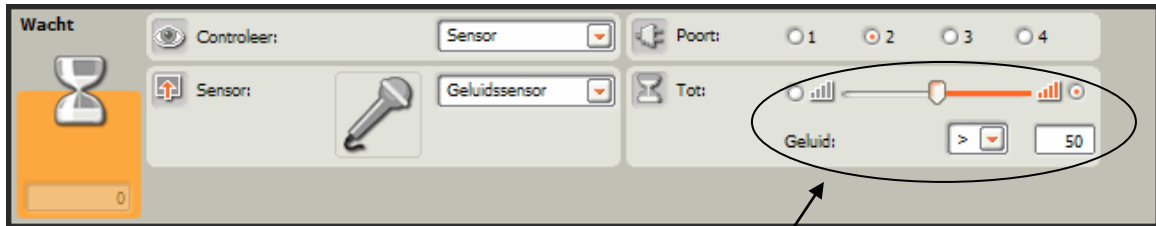


8. Sleep een blok 'wachten' tot achter het blok 'verplaatsen' op de visuele editor



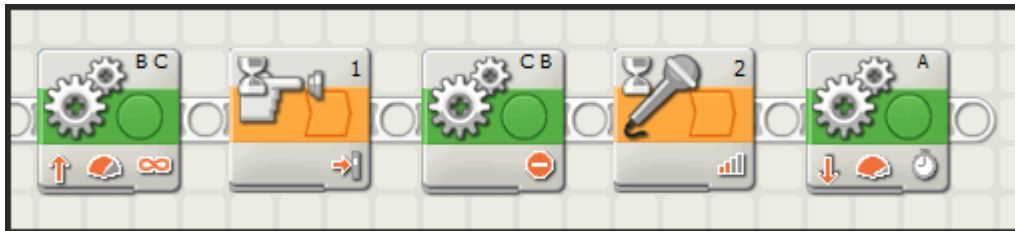
De robot staat stil en vervolgens wordt een nieuwe wachtcyclus gestart. Deze cyclus wordt bewaakt door de geluidssensor.

9. Configureer het blok 'wachten' voor de geluidsensor met een geluidsniveau hoger dan 50db.

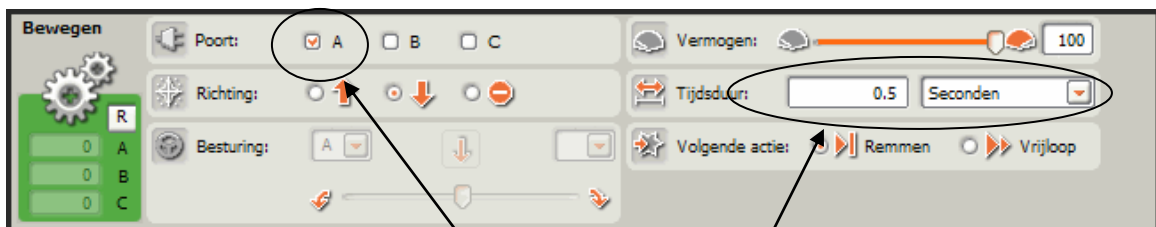


De wachtcyclus wordt doorbroken als de geluidssensor een geluid detecteert dat meer dan 50% van het maximale geluidsniveau bedraagt.

10. Sleep een blok 'verplaatsen' tot achter het blok 'wachter' op de visuele editor



11. Configureer het derde blok 'verplaatsen' om de grijper te laten sluiten. De derde servo drijft de grijper aan. Het sluiten van de grijper heeft een achterwaartse rotatie nodig van de moter gedurende een halve seconde. Het vermogen wordt maximaal om de beweging zo vlug mogelijk te laten gebeuren.



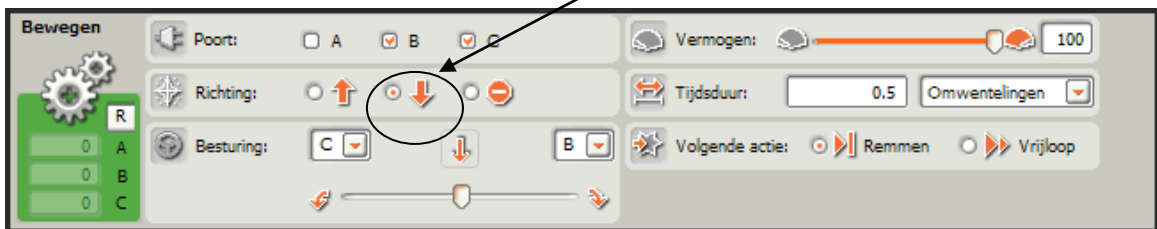
Gebruik een halve seconde als waarde en gebruik geen omwenteling, of graden als eenheid. Wat zou er kunnen gebeuren anders?

12. Sleep een blok 'verplaatsen' tot achter het derde blok 'verplaatsen op de visuele editor.

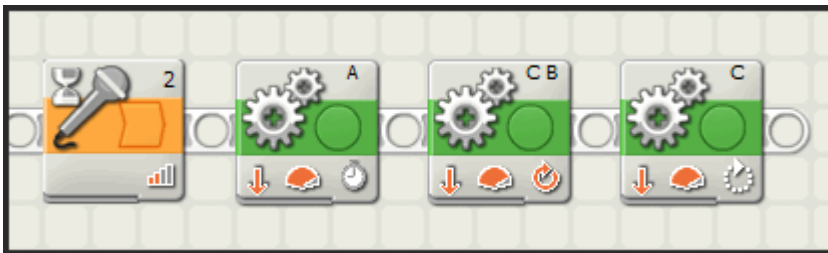


De robot rijdt een eindje achteruit om beter te kunnen draaien.

13. Configureer het vierde blok 'verplaatsen' voor een eindje achteruitrijden. Een verplaatsing van 0,5 omwentelingen is voldoende om vrij te kunnen draaien.

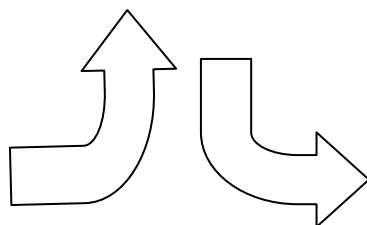
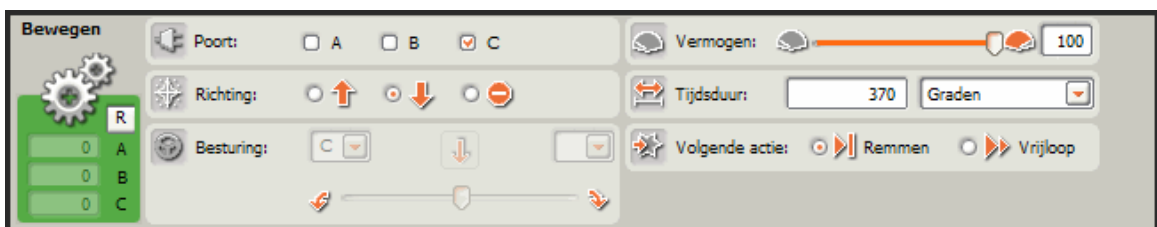


14. Sleep een blok 'verplaatsen' tot achter het vierde blok 'verplaatsen op de visuele editor.



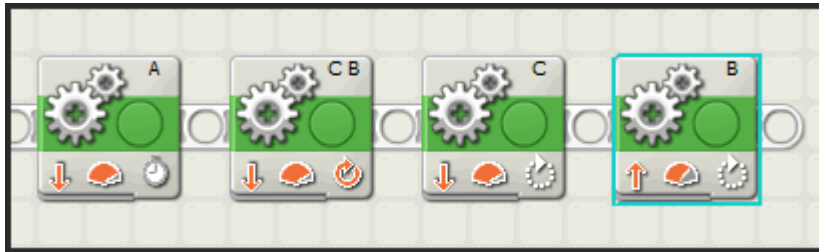
De robot draait door een enkel wiel aan te sturen en vervolgens het tweede wiel in tegengestelde richting aan te sturen.

15. Configureer het vijfde blok 'verplaatsen' voor een van de servomotoren een achterwaardse beweging te laten maken. Specificeer 370 graden als tijdsduur.



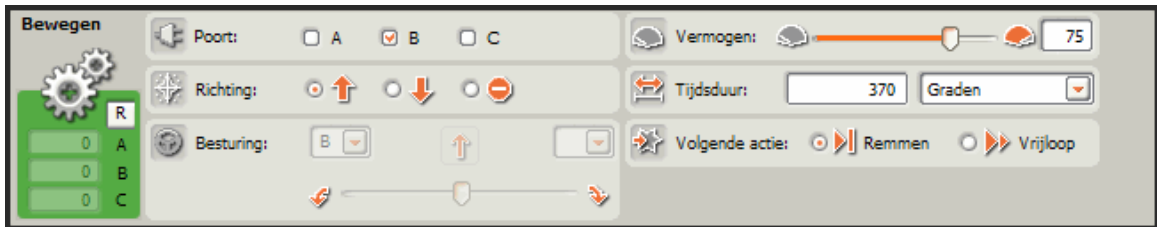
Een omwenteling van 370 graden van de motor laat de robot ongeveer 90 graden draaien. De 370 graden geeft dus niet de verplaatsing van de robot weer!!!!

16. Sleep een blok 'verplaatsen' tot achter het vijfde blok 'verplaatsen op de visuele editor.

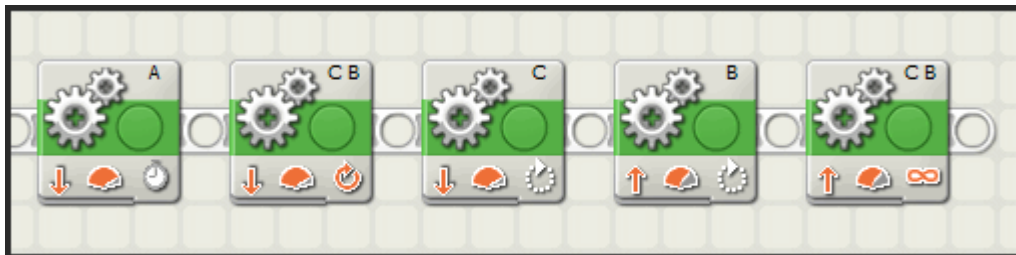


Nu hetzelfde voor het tweede wiel maar in de andere richting. Hierna staat de robot 180 graden gedraaid.

17. Configureer het vijfde blok 'verplaatsen' voor de andere servomotor een voorwaardse beweging te laten maken. Specificeer 370 graden als tijdsduur.



18. Sleep een blok 'verplaatsen' tot achter het zesde blok 'verplaatsen op de visuele editor.

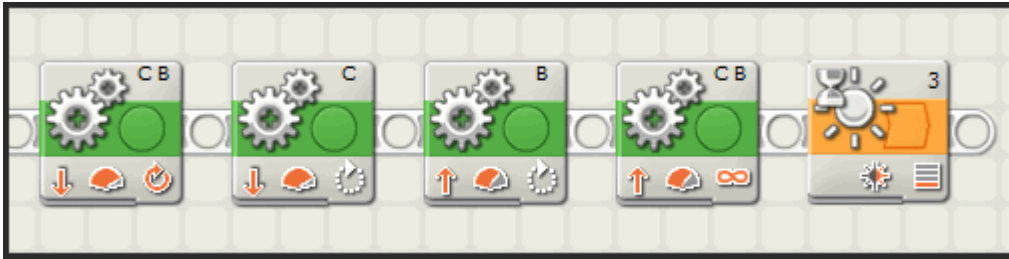


De robot rijdt vooruit richting startpunt. We laten de robot onbegrensd verder rijden. De bedoeling is de robot pas te laten stoppen aan de zwarte lijn van het oefenveld. Waar de lijn precies is, zal de lichtsensor moeten aangeven.

19. Configureer het blok 'verplaatsen' om de robot onbegrensd vooruit te laten rijden.



20. Sleep een blok 'wachten' tot achter het zevende blok 'verplaatsen' op de visuele editor.

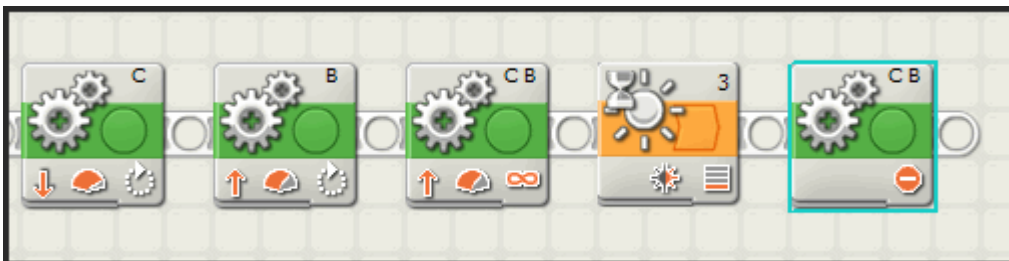


Terwijl de robot rijdt, wordt er een wachtcyclus gestart. Deze cyclus wordt bewaakt door de lichtsensor. De sensor genereert licht en meet hoeveel percent van dat licht terugkaatst. Indien dit minder dan 32% is, wordt de wachtcyclus doorbroken.

21. Configureer het blok 'wachten' om te reageren als het gegenereerde licht voor minder dan 32% wordt teruggekaatst. Deze waarde kan evenwel licht afwijken van de optimale instelling.

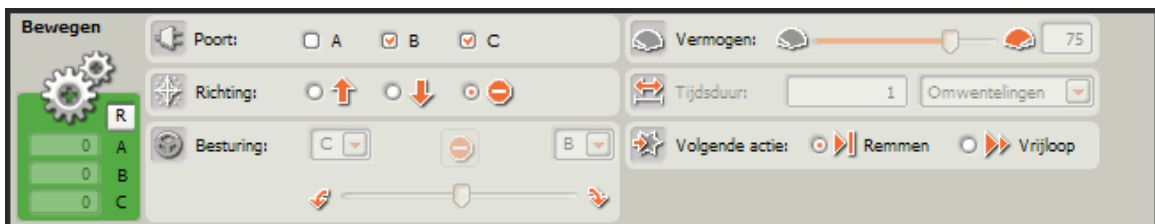


22. Sleep een blok 'verplaatsen' tot achter het blok 'wachten' op de visuele editor.

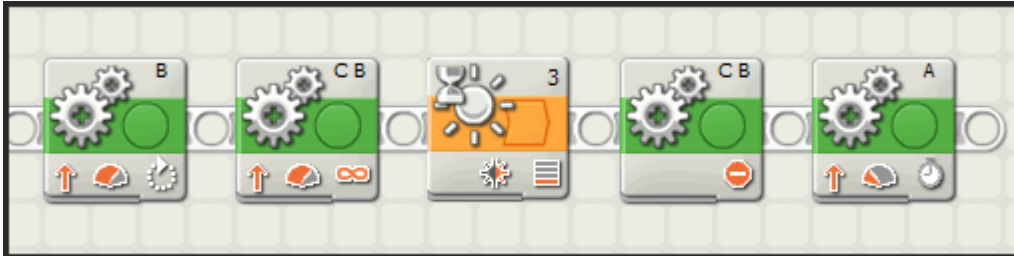


Stop de robot!

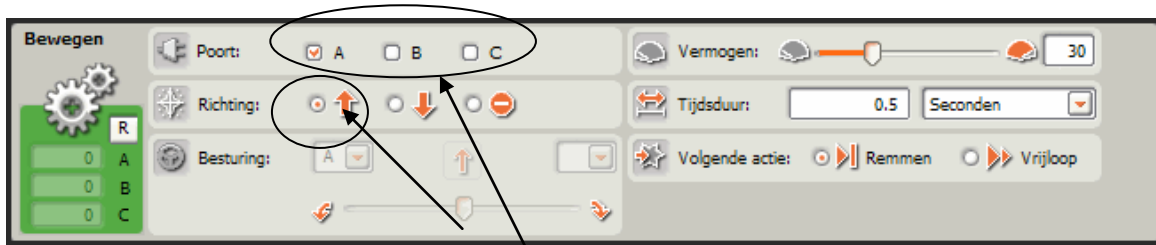
23. Configureer het blok 'verplaatsen' om de robot te laten stoppen..



24. Sleep een blok 'verplaatsen' tot achter het zevende blok 'verplaatsen op de visuele editor.



25. Configureer het blok 'verplaatsen' om de gripper te openen. Dit vereist dat de servomotor A gedurende een halve seconde wordt aangedreven. Het vermogen is verminderd tot 30%.



De gripper wordt aangedreven door servo A. De servomotoren voor de wielen mogen dus niet geselecteerd zijn! De gripper gaat open door een voorwaartse configuratie.

26. Sluit de robot aan de PC via de USB kabel en zet de robot aan.
27. Laad het programma op de robot
28. Ontkoppel de robot van de PC
29. Plaats de robot op het testparcours.
30. Voer het programma uit



Denk eraan het programma ook weg te schrijven!!

Indien het gedrag van de robot niet naar wens is, pas het programma aan en laad het terug over op de robot. Dezelfde naam mag gebruikt worden; de oude versie van het programma wordt overschreven op de robot.

Vierde opdracht

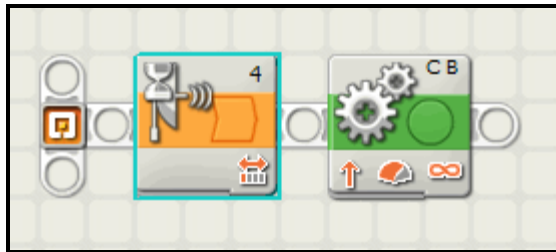
Overzicht – Bedoeling van het programma

:

- De robot rijdt enkel vooruit als er een balletje op minder dan 50cm ligt of wordt gelegd.
- Dan pas rijdt de robot vooruit tot tegen het balletje en wacht.
- Als een bepaald geluidsniveau gedetecteerd wordt, grijpt de robot het balletje.
- De robot draait 180 graden zonder tegen de houder te botsen.
- De robot rijdt vooruit tot aan de zwarte rand en laat het balletje los.

Instructies

Er zijn hier geen stap-voor-stap instructies. Dit programma is heel gelijkaardig als in opdracht 3 maar het begint anders. In de plaats onmiddellijk te starten met een ‘verplaatsen’ blok, is er een ‘wacht’ blok ingevoegd. De wachtcyclus wordt bewaakt door de ultrasone sensor. Indien de ultrasone sensor op een afstand minder dan 50 cm een voorwerp detecteert, wordt de wachtcyclus doorbroken.



Zolang er geen balletje (of iets anders) op minder dan 50 centimeters voor de robot ligt, blijft de robot stilstaan.



Als het balletje voor de robot wordt gelegd, rijdt de robot voorwaarts. Zoals in opdracht drie is het de tastsensor die aan zal geven wanneer de robot tegen het balletje aanbotst.

Denk eraan het programma ook weg te schrijven!!



Indien het gedrag van de robot niet naar wens is, pas het programma aan en laad het terug over op de robot. Dezelfde naam mag gebruikt worden; de oude versie van het programma wordt overschreven op de robot.

Vrije opdracht

Gebruik de geziene programmeerblokken en technieken om een eigen programma te schrijven die de robot een gecontroleerde set van bewegingen laat uitvoeren. Eventueel kunnen de volgende bijkomende technieken, blokken en constructies worden gebruikt in het programma:

- Herhaling
- Parallele activiteiten

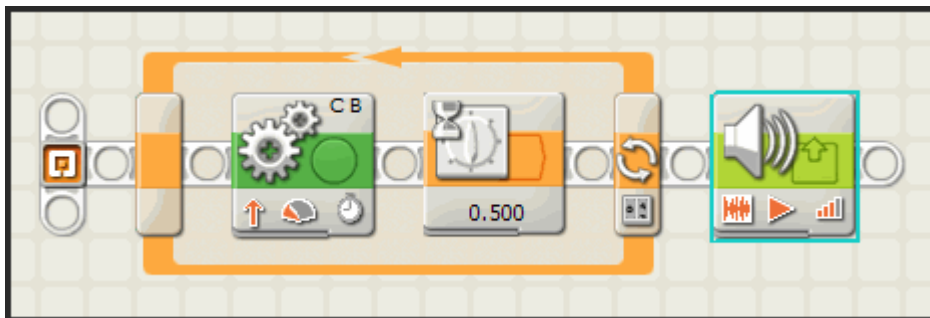


DE BEDOELING IS DAT OP HET EINDE VAN DE LES EEN DEMO WORDT GEGEVEN VAN EEN PROGRAMMA DAT DE ROBOT AANSTUURT!!!!

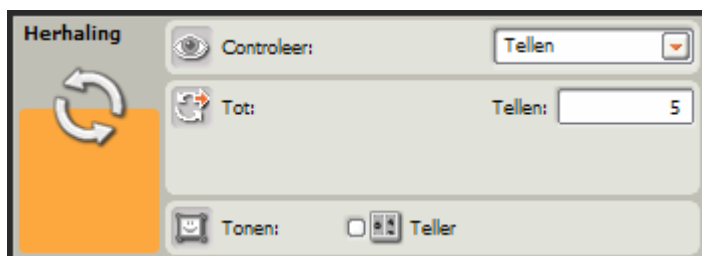
Herhaling

Het blok 'herhaling' kan in een programma worden ingebed door het te verslepen naar de visuele editor tot op de juiste plaats. De logica voor de herhaling aan te sturen, kan gebaseerd worden op een teller, een tijdsduur, of op een sensor. Een meer volledige beschrijving vind je in het referentiemateriaal op het einde van dit document.

Dit is een voorbeeld van een blok 'herhaling' geconfigureerd als een teller tot vijf. Alle blokken die in de herhaling ingepast werden worden dus vijf maal uitgevoerd. Dit programma zou onze robot vijf keren gedurende een halve second laten vooruitrijden en telkens een halve second wachten. Na de herhaling wordt een geluidssignaal uitgestuurd en eindigt het programma.



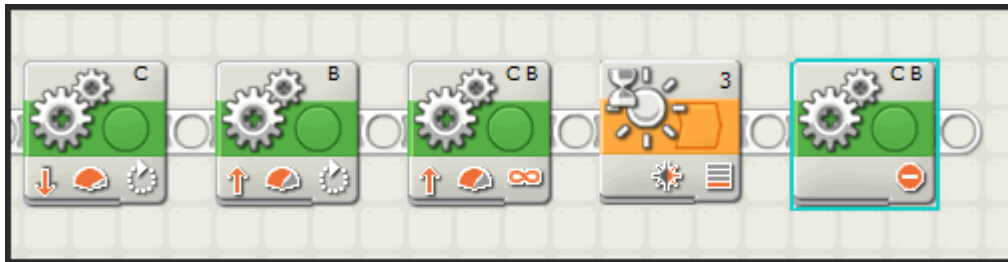
De configuratie van het blok 'herhalen' is een simpele teller.



Parallele activiteiten

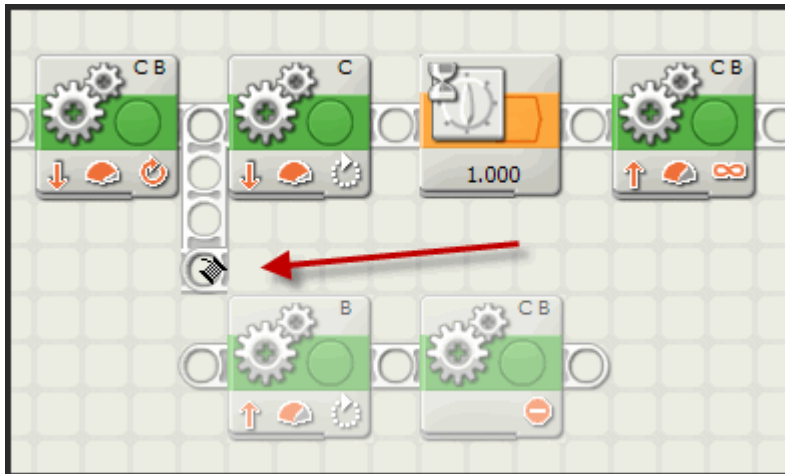
Tot nu toe was elk programma louter sequentieel: elke programmablok wordt achtereenvolgens uitgevoerd over een enkelvoudig pad. Het is mogelijk om diverse paden gelijktijdig uit te voeren.

Het volgende past de draaibeweging aan. In plaats van elk van de twee wielen afzonderlijk aan te sturen, zullen we de twee wielen gelijktijdig aansturen. Dit kan niet met een enkel blok mits de twee servomotoren een tegengestelde beweging moeten uitvoeren. De ene draait 370 graden voortuit, de andere draait 370 graden achteruit.



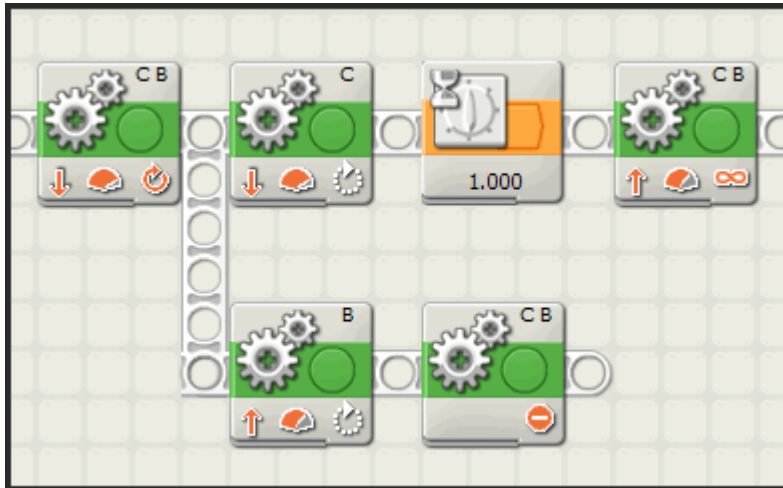
Het blok 'verplaatsen' welke de servomotor op output B aanstuurt, slepen we uit de flow. Een witte schaduw geeft aan dat de versleepte blok niet langer aan de hoofdflow is verbonden.

We plaatsen de cursor op de connectie voor het blok 'verplaatsen' en drukken 'SHIFT' in. De cursor verandert in een 'bobijntje' zolang de 'SHIFT' ingedrukt blijft.



Terwijl de 'SHIFT' ingedrukt blijft, verslepen we de cursor zodat er een nieuwe connector tevoorschijn komt. Deze connector verbinden we met de ontkoppelde component.


Uiteindelijk bekomen we een parallel pad. Op een kruising wordt elk pad als een gelijke behandeld. Elk parallel pad wordt gelijktijdig uitgevoerd.



In dit programma worden de beide servomotoren gelijktijdig aangedreven maar met een tegengestelde richting: de robot draait om zijn as, de motoren worden stopt en na een seconde vervolgt het programma de uitvoering op een enkel pad. Het parallelle pad is beëindigd.

Referentiemateriaal


De tastsensor



Als je "Tastsensor" kiest, zullen de programmeer blokken binnen de herhaling doorgaan totdat een Tastsensor geraakt, ingedrukt of vrijgegeven wordt. Dan zal de herhaling ophouden en het programma doorgaan.

1. Kies de poort waarop de tastsensor is aangesloten.
2. Gebruik de radioknoppen om aan te geven of je wilt dat een Tastsensor de herhaling beëindigt doordat hij geraakt, ingedrukt of vrijgegeven wordt. Kies "Bumped" (Geraakt) als je wilt dat het blok geactiveerd wordt nadat de Tastsensor snel ingedrukt en weer losgelaten wordt (korter dan 0,5 seconden). Kies "Pressed" (Ingedrukt) als je wilt dat het blok geactiveerd wordt op het moment dat de Tastsensor ingedrukt wordt. Kies "Released" (Vrijgegeven) als je wilt dat het blok geactiveerd wordt op het moment dat de Tastsensor losgelaten wordt.


De geluidssensor





Als je "Geluidssensor" kiest zal het programma wachten tot de geluidssensor wordt geactiveerd door een geluid met een bepaalde intensiteit.

1. Kies de poort waarop je geluidssensor is aangesloten. Het blok zal als default voor een geluidssensor op poort 2 ingesteld zijn.
2. Gebruik de schuif om het activeerpunt in te stellen of toets een getal in de inputmodule. Kies de radioknop rechts van de schuif als je wilt dat het blok door hogere geluidsniveaus dan het activeerpunt geactiveerd wordt; kies de linker radioknop om het blok te activeren op geluidsniveaus die onder het activeerpunt liggen. Je kunt ook het rolmenu gebruiken om de "goed" portie van de schuif in te stellen.

De ultrasone sensor

Wacht

4
0


Controleer:
Sensor: 


Poort: ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Tot: ☒ 
Afstand:
Tonen: ☒ 3 ☐ cm



Als je "Ultrasone sensor" kiest zal het programma wachten tot de ultrasone sensor wordt geactiveerd (doordat hij een object "ontdekt" op een bepaalde afstand).

1. Kies de poort waarop je Ultrasone sensor is aangesloten. Het blok zal als default voor een ultrasone sensor op poort 4 ingesteld zijn.
2. Kies de radioknop links van de schuif als je wilt dat het blok geactiveerd wordt wanneer de ultrasone sensor een voorwerp ontdekt dat dichterbij is dan het activeerpunt; kies de rechter radioknop om het blok te laten activeren wanneer de ultrasone sensor een voorwerp ontdekt dat verder weg is dan het activeerpunt. Gebruik de schuif om de activeer-afstand direct in het input-veld in te stellen (0-250 als je in centimeters werkt, of 0-100 als de configuratie in inches wordt gedaan). NB: sterk reflecterende oppervlakken kunnen op grotere afstand worden geregistreerd dan niet reflecterende oppervlakken.
3. Selecteer de waarde in centimeter of inch om te lezen.

De lichtsensor

Wacht

4
0

Controleer:
Sensor: 

Poort: ☐ 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4
Tot: ☒ 
Licht:
Functie: ☒  Genereer licht ☒ 3


Als je "Lichtsensior" kiest zal het programma wachten tot de lichtsensor wordt geactiveerd door licht met een bepaalde intensiteit.

1. Kies de poort waarop je lichtsensor is aangesloten. Het blok zal als default voor een lichtsensor op poort 3 ingesteld zijn.
2. Gebruik de schuif om het activeerpunt in te stellen of toets een getal in de inputmodule. Kies de radioknop rechts van de schuif als je wilt dat het blok door hogere lichtniveaus dan het activeerpunt geactiveerd wordt; kies de linker radioknop om het blok te activeren op lichtniveaus die onder het activeerpunt liggen. Je kunt ook het rolmenu gebruiken om de "goed" portie van de schuif in te stellen.
3. Als je de "Gegenereerd Licht" checkbox selecteert, zal de lichtsensor z'n eigen kleine lichtbron aandoen en waarnemen van dit licht weer naar de sensor gereflecteerd wordt.

De herhaling




1. Wanneer een handeling op het Herhaling blok op "Forever" (Eeuwig) is gezet, verschijnt het oneindig symbool (∞) onderaan in de "achterliggen" van het blok.
2. Als de "Show Counter" (Toon Teller) checkbox in het configuratiepaneel is geselecteerd, zal een contactpunt verschijnen dat je toestaat een aantal voltooide herhalingen als een input ergens anders in je programma te gebruiken (als je een dataverbinding van het contactpunt op de datanaaf van een ander blok aansluit). Je kunt ook de huidige optelling gebruiken om de herhaling als zodanig te sturen. (Zie instelling Optellen in de sectie Herhaling blok configureren hieronder).
3. Als je wilt dat een sensor de herhaling stuurt, zal de "achterliggen" van het Herhaling blok groter worden en een icoon voor de gekozen sensor laten zien. Voorbeeld: als je wilt dat een Licht sensor de herhaling stuurt, zal een Licht sensor icoon verschijnen in het uitbreidingsdeel van het blok. Ook zal relevante informatie over de gekozen sturing onderaan het blok getoond worden.



Als je "Tijd" kiest, zal elk programmeer blok binnen de herhaling gedurende een bepaald aantal seconden herhaald worden. Als de tijd verstreken is, zal de herhaling ophouden.

1. Gebruik deze box om het aantal seconden in te toetsen dat de herhaling moet duren. Als je bv. 5 seconden kiest, zal de herhaling ophouden als de 5 seconden verstreken zijn.

Het is mogelijk om een sensor te gebruiken die als een 'wachtpost' zal dienen voor de herhaling: de herhaling wordt doorlopen totdat een sensor een welbepaalde waarde inleest. De volgende zijn voorbeelden voor geluid of tast, maar ook andere sensoren kunnen gebruikt worden.



Als je "Tastsensor" kiest, zullen de programmeer blokken binnen de herhaling doorgaan totdat een Tastsensor geraakt, ingedrukt of vrijgegeven wordt. Dan zal de herhaling ophouden en het programma doorgaan.

1. Kies de poort waarop de tastsensor is aangesloten.
2. Gebruik de radioknoppen om aan te geven of je wilt dat een Tastsensor de herhaling beëindigt doordat hij geraakt, ingedrukt of vrijgegeven wordt. Kies "Bumped" (Geraakt) als je wilt dat het blok geactiveerd wordt nadat de Tastsensor snel ingedrukt en weer losgelaten wordt (korter dan 0,5 seconden). Kies "Pressed" (Ingedrukt) als je wilt dat het blok geactiveerd wordt op het moment dat de Tastsensor ingedrukt wordt. Kies "Released" (Vrijgegeven) als je wilt dat het blok geactiveerd wordt op het moment dat de Tastsensor losgelaten wordt.



Als je "Geluidssensor" kiest, zullen de programmeer blokken binnen de herhaling doorgaan totdat een Geluidssensor een geluid binnen een bepaald bereik ontdekt.

1. Kies de poort waarop je geluidssensor is aangesloten. Het blok zal als default voor een geluidssensor op poort 2 ingesteld zijn.
2. Gebruik de schuif om het activeerpunt in te stellen of toets een getal in de inputmodule. Kies de radioknop rechts van de schuif als je wilt dat de herhaling door hogere geluidsniveaus dan het activeerpunt beëindigd wordt; kies de linker radioknop om de herhaling te beëindigen als de geluidsniveaus onder het activeerpunt liggen. Je kunt ook het rolmenu gebruiken om het gedeelte van de schuif in te stellen dat de herhaling zal beëindigen.