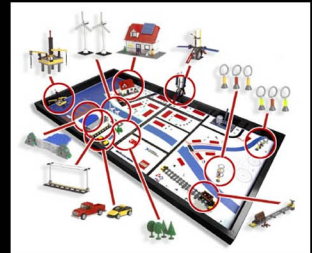
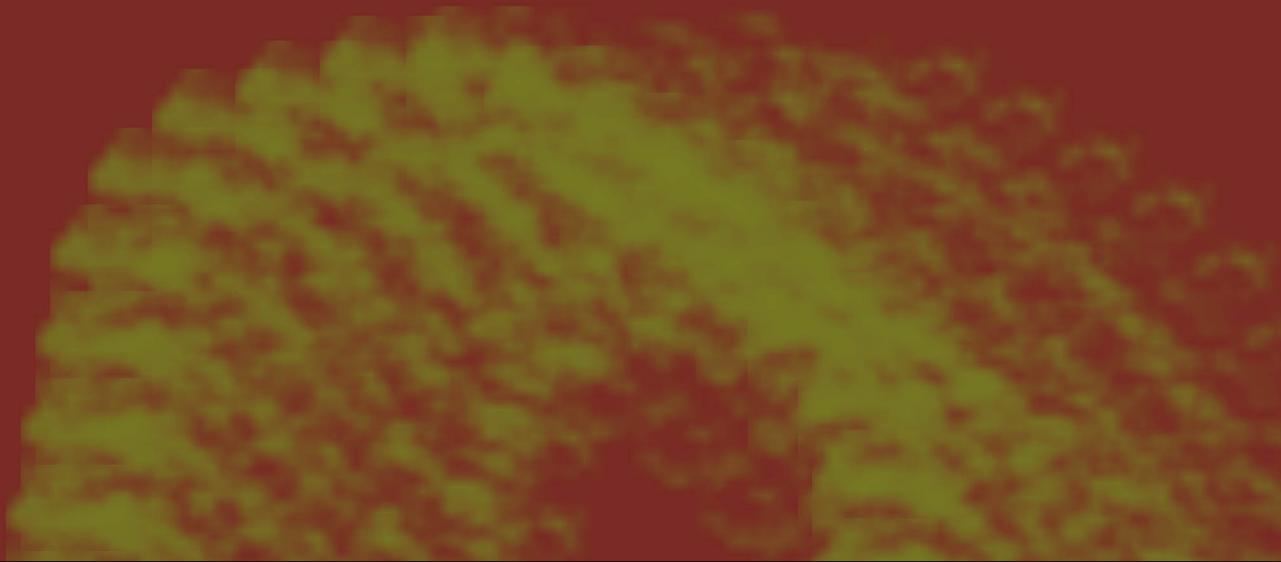


2007

DRAAIBOEK

FIRST LEGO League



Voorwoord

Voor u ligt het draaiboek waarmee een voorbereidend traject voor deelname aan de FIRST LEGO League opgezet kan worden. Over een vooraf vastgestelde periode zullen kinderen in groepjes kennismaken met Lego Mindstorms.

Het doel is om kinderen kennis te laten maken met techniek en vooral plezier hierbij te kunnen beleven. De gebruikte lego is lego Mindstorms, een robot die zelf te bouwen valt en volledig te programmeren is. Met deze robot kunnen kinderen missies uitvoeren, welke aangeboden worden door de FIRST LEGO League. Deze missies zijn er om spelenderwijs op een uitdagend niveau bezig te zijn, maar ook als voorbereiding op de regiofinales, een evenement waar verschillende scholen deelnemen en de kinderen kunnen laten zien wat ze in huis hebben.

Inhoudsopgave

Voorwoord	1
First lego league	3
Onderdelen	3
Thema's	3
Website.....	3
Materiaal.....	4
Wedstrijdveld en missiemodellen	4
Robot	4
NXT (programmeerbare legosteent)	4
Sensoren	4
Tastsensor.....	5
Geluidssensor	5
Lichtsensor	5
Ultrasonesensor	5
Motor.....	6
Software	6
Opzet project	10
Vorbereiding.....	10
Workshops.....	10
Locatie	10
Begeleiders	10
Programma	10
Inleiding	11
Bouwen en programmeren	11
Sensoren	11
Missies.....	11
Competitie	12
Handige adressen.....	13
Organisaties	13
Websites	13
Bijlage 1 Basisopdrachten.....	14

First lego league

De FIRST LEGO League is een wedstrijd waarbij kinderen met behulp van speciale software een zelfgemaakte robot programmeren. Het doel van de FLL is het enthousiast maken van kinderen voor techniek en technologie. Stichting Techniekpromotie uit Eindhoven is verantwoordelijk voor de coördinatie van de FIRST LEGO League in de Benelux. Ieder FLL team bestaat uit maximaal tien kinderen en is gevormd met vrienden, via een vereniging of op school. Elk seizoen wordt in september de internationale opdracht vrijgegeven. Teams hebben daarna acht weken de tijd om een robot te ontwerpen en een presentatie voor te bereiden, voordat zij in een regio- of Benelux finale strijden om een plaats voor het Open European Championship.

Onderdelen

Bij de regiofinale zijn er verschillende onderdelen waarop gelet wordt.

1. Robotpresentatie
2. Technische presentatie
3. Onderzoekspresentatie
4. Teamwork

Thema's

Elk jaar staat de FIRST LEGO League in het teken van een bepaald thema. De mat met bijbehorende objecten en de missies die met de geprogrammeerde robot uitgevoerd kunnen worden staan in het teken van dit thema. Het thema van 2007/2008 is 'Energie', de missies worden 'Power Puzzles' genoemd.

Website

Meer informatie over de FIRST LEGO League is te vinden op de volgende website.

<http://www.firstlegoleague.nl>

Materiaal

Het materiaal dat gebruikt wordt bestaat uit verschillende onderdelen. Namelijk het materiaal voor de robot, aanvullende bouwmaterialen om de basisrobot uit te breiden en het wedstrijdveld met de missiemodellen.

Wedstrijdveld en missiemodellen

Het wedstrijdveld is een mat waarop de missies uitgevoerd kunnen worden. Bij het wedstrijdveld horen missiemodellen. De missiemodellen zijn aparte lego objecten die bij het wedstrijdveld horen. De missiemodellen worden op de daarvoor gemarkeerde plek op de mat geplaatst.

Robot

NXT (programmeerbare legosteent)



De NXT is het brein van een Mindstorms robot. Het is een intelligente computer gestuurde legosteent, die ervoor zorgt dat een robot tot leven komt en verschillende operaties kan uitvoeren. De steent bevat aansluitingen voor motoren en sensoren.

Communicatie met computer

Om het programma wat de kinderen maken op een computer in de steent te kunnen zetten, kan de steent via een USB-kabel met een computer verbonden worden. Ook is het mogelijk om dit via een draadloze Bluetooth-verbinding te doen.

Luidspreker

De steent bevat een luidspreker, zodat er in het programma ook geluid kan worden gebruikt.

Knoppen op de steent

De steent bevat verschillende knoppen om zonder computer toch gebruik van de steent te kunnen maken.

- Oranje knop: Aan (On)/ Enter/ Draai programma (Run).
- Licht grijze pijlen: Gebruikt voor het naar links en rechts navigeren in het menu.
- Donker grijze knop: Wis (Clear)/ Terug (Go back).

Sensoren

Om zich te kunnen redden, heeft de robot sensoren. Deze sensoren zijn te vergelijken met zintuigen van een mens. Er zijn vier verschillende sensoren, welke hieronder worden opgenoemd.

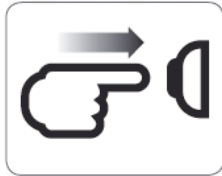
Aansluiting

De sensoren worden aangesloten op de poorten 1, 2, 3 en 4 van de NXT.

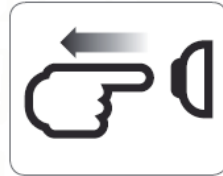
Tastsensor



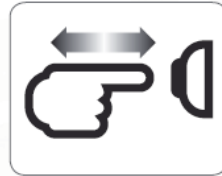
De tastsensor of druksensor komt overeen met een hand, met het voelen. De tastsensor detecteert wanneer het door iets ingedrukt wordt en wanneer het weer losgelaten wordt. In onderstaande plaatje is respectievelijk het indrukken, loslaten en het aanraken van de druksensor te zien.



Ingedrukt



Losgelaten



Geraakt

Geluidssensor



De geluidssensor is een microfoon, het komt overeen met de oren bij een mens. Het geluid wordt gemeten in decibels. Hoe harder het geluid is, hoe meer decibels. De NXT geeft in procenten aan hoe hard het geluid is.

0-5%: Stilte

5-10%: Op een afstand maakt iemand geluid

10-30%: Iemand praat in de buurt van de sensor of er staat muziek op in de kamer

30-100%: Mensen schreeuwen of er staat harde muziek op in de kamer

Lichtsensoren



De lichtsensoren zorgt er voor de robot kan zien, dit is dus te vergelijken met de ogen bij een mens. De sensor kan het verschil zien tussen licht en donker. Er kan dus gekeken worden of er een plek in de kamer licht of donker is, maar de sensor kan ook het verschil tussen lichte en donkere kleuren zien op bijvoorbeeld de wedstrijdmat.



Dit is wat de ogen van een mens zien.



Dit is wat de robot met de lichtsensoren kan zien.

De NXT geeft met een percentage aan hoe licht het is. 0% is helemaal donker. 100% is heel licht.

Ultrasonesensoren



De ultrasonesensoren is ook een sensor waarmee de robot kan zien. Met de ultrasonesensoren kan de robot afstand meten. De sensor meet dit door weerkaatsing van geluid. De NXT meet de afstand in centimeters en kan meten van 0 tot 100 cm.

Motor

De basisrobot bestaat uit drie motoren. Twee motoren zullen gebruikt worden voor het laten draaien van de wielen. Er wordt één motor per wiel gebruikt, zodat de robot naar links en rechts kan, door één wiel te later draaien, of door de wielen tegengesteld te laten draaien. De derde motor kan gebruikt worden voor een arm of hijskraan te bouwen. Deze is nodig voor het uitvoeren van missies.

Aansluiting

De sensoren worden aangesloten op de poorten A, B en C van de NXT.

Software

De software wordt niet standaard bij een NXT-steen geleverd en moet apart aangeschaft worden. Als u niet in het bezit bent van de software, is het belangrijk dat u deze op tijd besteld. De software wordt geleverd in een hoesje met cd-roms.

NXT User Guide cd-rom

Als het goed is wordt de NXT User Guide cd-rom geleverd bij de cd-rom met de NXT Software. Op de NXT User Guide cd-rom staat een uitgebreide handleiding. Hierin wordt onder andere beschreven hoe de software geïnstalleerd moet worden, hoe de NXT werkt en hoe de software gebruikt moet worden op de robot te programmeren. In dit draaiboek zal een basisuitleg gegeven, zodat u direct aan de slag kunt. Voor de een uitgebreidere en gedetailleerde beschrijving wordt soms verwezen naar de Handleiding op de NXT User Guide cd-rom. De paginanummers wijzen naar de nummers in de complete handleiding, die te vinden is door de cd-rom te starten, te kiezen voor de Nederlandse taal door op de Nederlandse vlag te klikken en vervolgens te kiezen voor “Alles afdrukken”.

Het LEGO MINDSTORMS Education NXT (de software)

Met behulp van de software kunnen programma's gemaakt worden die op de NXT kunnen worden gezet. Een programma bevat instructies met wat de robot moet doen.

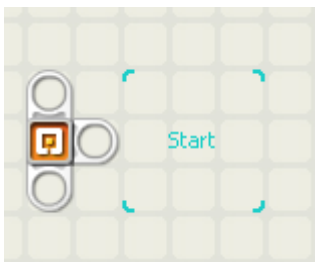
De software die gebruikt wordt heet LEGO MINDSTORMS Education NXT. Na de installatie kan het programma voor het eerst opgestart worden. Het welkomtscherm zal in beeld komen (zie figuur 1).

Bij dit scherm zijn er verschillende mogelijkheden. Er kan bijvoorbeeld een korte introductie gegeven worden, maar het belangrijkste is het starten en openen van een nieuw programma.


Bij “Start een nieuw programma” kan de naam van het programma ingevoerd worden (noem deze bijvoorbeeld naar de missie of de naam van het groepje wat met de robot werkt) en door op “Go” te drukken komt het scherm waar het programma geschreven wordt in beeld.

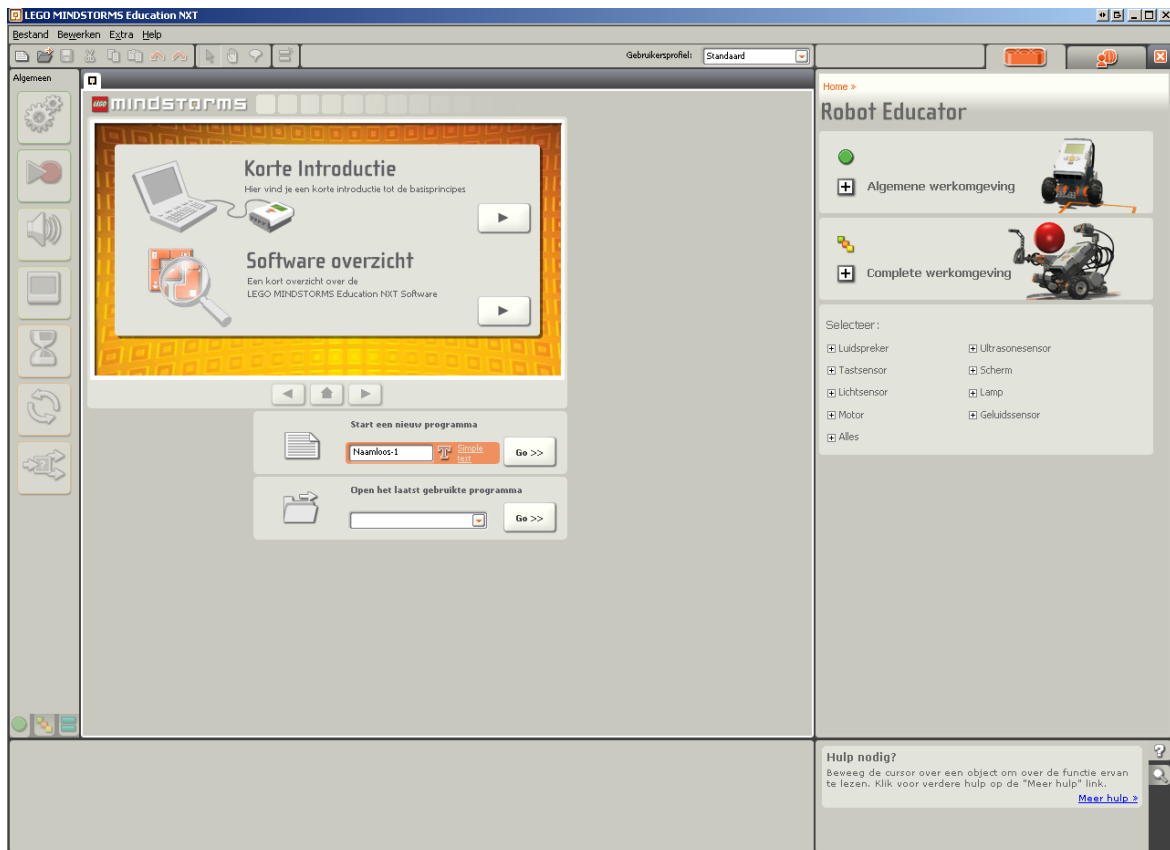
Programmeren (NXT Handleiding pagina 46-49 en 53-54)

Het programmeren lijkt op het bouwen met lego. De verschillende stenen kunnen

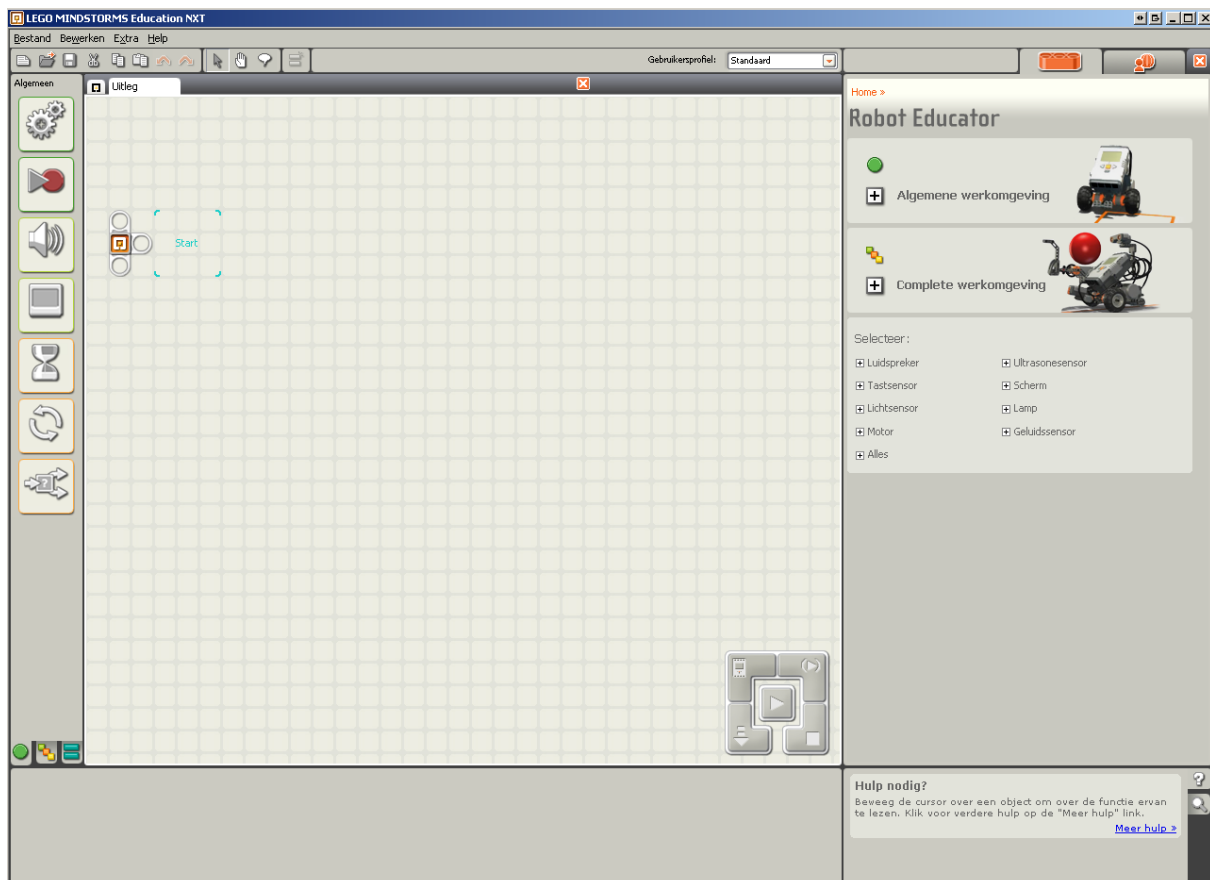


gecombineerd worden om een programma te maken. Je begint bij de startsteen, die op de afbeelding links te zien is (zie figuur 2). De bedoeling is dat je een andere steen hier naartoe sleept. De stenen staan links in het scherm. Door op een steen te klikken, kan deze naar het werkgebied geslept worden. Boven in het scherm kan er

gekozen worden tussen een handje en een pijl.  Met de pijl kunnen stenen geslept worden. Een steen is weer te verwijderen door deze te selecteren en vervolgens op “Delete” te drukken. Met de hand kan het werkgebied (het raster) verslept worden, voor als het programma niet meer in beeld past.

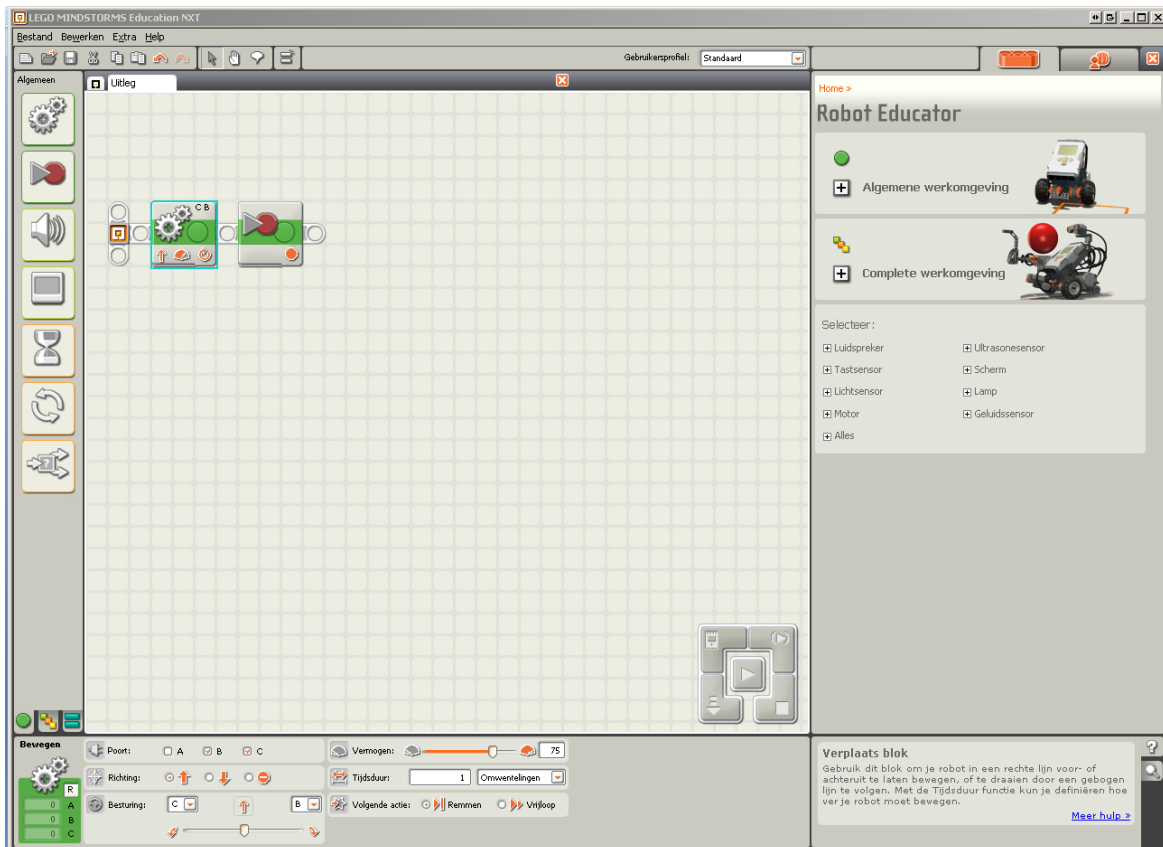


Figuur 1 Welkom scherm



Figuur 2 Programmeer scherm

Stenen



Figuur 3 Een klein programma

In figuur 3 is een klein programma te zien, bestaande uit twee stenen. Als in het werkgebied een steen aangeklikt wordt, verschijnt onder in het scherm een menu waar deze steen aangepast kan worden. Dit scherm is uitvergroot voor de steen “verplaatsen” in figuur 4 te zien. Ook voor de andere stenen is er een menuscherm.

Verplaatsen (NXT Handleiding pagina 57)



Deze steen zorgt voor de aansturing van de motoren. De motoren zitten op poorten A, B en C aangesloten. De motoren om te rijden zitten over het algemeen op poort B en C. In het menu kan aangegeven worden welke motoren je aan wilt sturen.

In het menu kan aangegeven worden welke richting een motor op moet bewegen of dat deze juist niet moet bewegen. Als de poorten van beide wielen zijn aangevinkt, kan ook aangegeven worden welke richting de robot op moet bewegen.

Hiernaast is het vermogen aan te passen (de motor draait sneller of langzamer) en de tijd dat de motor aanstaat. Dit kan in seconden, omwentelingen of graden gebeuren. Als laatste is er de keuze of de robot moet afremmen na een actie of vanzelf tot stilstand moet komen.



Figuur 4 Menu steen "verplaatsen"

Opnemen/Afspelen



Deze steen kan bewegingen van motoren opnemen en later weer afspelen. Voor de voorbereiding op de lego league is dit echter niet van belang.

Geluid



Met deze kan het afspelen van een geluidsfragment toegevoegd worden. Het geluid kan harder en zachter gezet worden en er kunnen verschillende geluidsfragmenten gekozen worden.

Beeldscherm



De steen “beeldscherm” zorgt ervoor dat er een afbeelding op de steen weergegeven kan worden. Voor de voorbereiding op de lego league is dit niet van belang.

Wacht

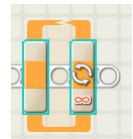


Deze steen geeft de mogelijkheid om te wachten op een bepaalde actie. De actie bestaat uit tijd of een van de sensoren. Het programma zal pas verder gaan nadat de actie waarop gewacht wordt, uitgevoerd is.

Herhaling



Deze steen geeft de mogelijkheid om de acties binnen deze steen te herhalen tot er aan een ingevoerde voorwaarde is voldaan. In het werkgebied ziet de herhaalsteen er uit als de afbeelding aan de rechterzijde. In het midden van deze steen kan een andere steen geplaatst worden. De actie van deze steen zal net zolang herhaald worden, tot er aan een bepaalde ingevoerde voorwaarde wordt voldaan.



Schakeloptie



Bij deze steen kunnen twee verschillende acties uitgevoerd worden, de actie wordt gekozen aan de hand van de invoer van een sensor. Als het bijvoorbeeld licht is wordt actie één uitgevoerd, als het donker is actie twee.

Programma laden (NXT Handleiding pagina 57)



Als laatste zijn er verschillende knoppen om het programma te laden. In bijlage twee staat uitgebreid beschreven wat de knoppen doen. De belangrijke knoppen zijn de knoppen linksboven, linksonder en de knop in het midden.

De knop linksboven heet “NXT venster”, linksonder “Download” en de knop in het midden “Download en start”.

Opzet project

Vorbereiding

Er zijn verschillende partijen betrokken bij de projectmiddagen op school. Zo zullen de leerlingen van groep zeven en acht benaderd moeten worden, waarbij één of meerdere scholen gecontacteerd moeten worden.

Indien het de bedoeling is dat de kinderen mee gaan doen aan de FIRST LEGO League, dan moet de groep hiervoor ingeschreven worden. Dit kan al voordat bekend is wie er mee gaan doen.

Workshops

Om kinderen kennis te laten maken met de lego, is het leuk en nuttig om een dag workshops te organiseren. Deze workshops worden aangeboden door Stichting Techniekpromotie uit Eindhoven. Zij hebben de beschikking over meerdere laptops, robots en tafels met (oude) wedstrijdvelden.

Locatie

Er is een locatie nodig waar voldoende ruimte is om met de kinderen te kunnen bouwen en om het wedstrijdveld neer te kunnen leggen om de missies te oefenen. Daarnaast zijn er computers en/of laptops met de Mindstorms software (en eventueel een Bluetooth mogelijkheid) nodig om de NXT te kunnen programmeren. Omdat het project over meerdere middagen is verspreid, is het noodzakelijk dat het materiaal opgeborgen kan worden op een veilige plaats, zonder dat de robot gedemonteerd hoeft te worden.

Begeleiders

De kinderen die meedoen aan het project kunnen verdeeld worden in groepen. Zo kan elke groep een eigen robot bouwen. Er kunnen zoveel groepen gemaakt worden als dat er robot materiaal is. Per groep is er ook een begeleider nodig. De begeleiders moeten enige basis kennis van het materiaal en de software hebben om de kinderen te kunnen begeleiden tijdens het bouwen en programmeren.

Als kinderen er tijdens het bouwen of programmeren er niet uitkomen, dan kan er hulp geboden worden. Bij het helpen kan er uitleg gegeven worden, zodat ze er iets van leren. Je kunt de kinderen ook vragen wat ze zelf hebben al hebben geprobeerd en bedacht om tot een oplossing te komen, zodat duidelijk wordt wat ze nog niet begrijpen.

Het is wel van belang dat er altijd een positieve houding is naar de kinderen toe. Het hebben van een leuke en leerzame tijd gaat voor het heel goed presteren bij bijvoorbeeld een wedstrijd.

Programma

Omdat van te voren lastig is in te schatten hoe lang kinderen met een bepaald onderdeel bezig zijn is het programma niet opgedeeld per sessie. Het programma bestaat uit één geheel, dat over de periode van bijvoorbeeld zes middagen verspreid kan worden. Het is dus wel van belang dat kinderen de gebouwde robots kunnen opbergen en de gemaakte programma's kunnen opslaan. Het begin van het programma bestaat uit het kennismaken met het bouwen en de sensoren. Als de kinderen een basiskennis hebben kan er verder gegaan worden met de missies. Het is belangrijk om er voor te zorgen dat de accu van de robot is opgeladen, voor aanvang van iedere sessie.

Inleiding

Ten eerste is het voor de kinderen handig om te weten wat ze gaan doen. Er moet uitgelegd worden dat ze een robot kunnen gaan bouwen en hoe de sessies in hun werk gaan. Verder is het leuk om te weten dat ze uiteindelijk mee kunnen doen aan een wedstrijd. Later kan worden uitgelegd dat er missies gereden kunnen worden op een wedstrijdveld en dat dit in het kader is van een bepaald thema.

Bouwen en programmeren

De kinderen moeten leren de robot te bouwen en te programmeren. Dit kan in verschillende stappen gedaan worden, zodat tijdens het bouwen al geprogrammeerd kan worden. De methode die hiervoor toegepast kan worden wordt hier beschreven.

Bij het pakket van Mindstorms Education zit een boekje met bouwinstructies voor de basisrobot. Dit bouwen gebeurt in de volgende fases:

- Basis robot met motoren en twee wielen
- Microfoon monteren
- Ultrasonische sensor monteren
- Lichtsensor monteren, voor bijvoorbeeld het volgen van een lijn
- Lichtsensor anders monteren, voor het zoeken naar een lichtbron
- Druksensor monteren
- Lampje monteren
- Arm monteren

Sensoren

In het boekje wordt na iedere stap een programmeervoorbeeld gegeven die je op de NXT kunt programmeren met behulp van de menu's die zijn ingebouwd in de steen. Als alternatief kunnen deze voorbeelden (of afgeleiden hiervan) worden geprogrammeerd met behulp van de bijbehorende software. Zo leren de kinderen stap voor stap de sensoren kennen en hoe ze deze kunnen programmeren. Per sensor kan eventueel met behulp van iets dat op papier staat worden uitgelegd wat de sensoren kunnen doen en waarmee dat te vergelijken is in de mensenwereld.

Indien de software niet (op tijd) beschikbaar is, zit er niets anders op dan te wachten met het programmeren van de NXT op de computer. In dat geval kan wel de 'Try me' functie van de NXT gebruikt worden om te laten zien wat een sensor meet. Ook kunnen de voorbeelden uit het boekje gebruikt worden, ook al geven deze maar een beperkt beeld van wat de robot allemaal kan. De NXT Handleiding die op de cd-rom staat die bij de software wordt geleverd staat de 'Try me' functie ook beschreven op pagina 17, en op pagina 15-16 staan korte programma's die op de robot geprogrammeerd kunnen worden.

Missies

Als de kinderen een basis hebben gelegd met het bouwen, het programmeren en het omgaan met de sensoren kan er verder gegaan worden met het oefenen van de missies (zie bijlage 1) en het bouwen van een geschikte robot voor de missies.

Eventueel kunnen er eerst door de begeleiders eenvoudige missies bedacht worden die op het wedstrijdveld kunnen worden uitgevoerd. Of de begeleiders kunnen de gemakkelijkste missies van de FIRST LEGO League als eerste aandragen. De missies van de FIRST LEGO League zijn te vinden op de website van de FFL. Op de Bronnenpagina van de FFL-website staan filmpjes over de missies waarin wordt uitgelegd hoe de missies op het wedstrijdveld uitgevoerd moeten worden. Deze filmpjes kunnen aan de kinderen gezien laten worden om ze een indruk te geven hoe een missie werkt. Op de website staan de missies ook in tekst uitgewerkt samen met achtergrondinformatie in het kader van het thema. Deze informatie kan uitgeprint worden.

De kinderen kunnen eerst bezig gaan met het uitvoeren van een eenvoudige missie. Als deze voltooid is kunnen ze verder gaan met andere missies. In bijlage 2 staan eenvoudige opdrachten beschreven met beknopte instructies.

Competitie

Als het niet mogelijk is om deel te nemen aan de FIRST LEGO League, of er is geen behoefte om hier aan deel te nemen, dan is het leuk om een eigen ‘interne’ competitie op te zetten. Geef iedere groep in bijvoorbeeld in laatste sessie een uit te voeren missie. Als er op hetzelfde wedstrijdveld word geoefend is het handig om iedere groep een andere missie te geven, zodat ze elkaar minder in de weg zitten tijdens het oefenen. De (bestaande) robot moet aangepast worden en geprogrammeerd worden. Tussendoor kunnen de kinderen steeds proberen of hun robot de missie goed uitvoert. Voor het einde van de sessie komt de hele groep bij elkaar en laten ze om de beurt de robot rijden. Mocht het niet helemaal lukken, dan kun je de groepen nog een keer de gelegenheid geven op het programma nog eenmaal aan te passen.

De begeleiders kunnen vervolgens het resultaat beoordelen (met een positieve benadering). Er kan afgesloten worden met een prijsuitreiking, waarbij het natuurlijk het leukste is als iedereen een prijs(je) krijgt.

Handige adressen

Organisaties

Stichting Techniekpromotie

Stichting ter promotie van techniek en technologie.

<http://www.techniekpromotie.nl/>

Websites

Lego.com MINDSTORMS Overview

Algemene informatie over de NXT.

http://mindstorms.lego.com/Overview/The_NXT.aspx

FIRST LEGO League

De website van de FIRST LEGO League

<http://www.firstlegoleague.org/nl/>

Het project werd gesubsidieerd door de Europese Unie in het kader van het Communautaire Initiatief INTERREG-IIIa met middelen van het Europees Structuurfonds voor Regionale Ontwikkeling alsmede van de Ministeries van Economische Zaken van Nederland en de Duitse deelstaat Nordrhein-Westfalen.



Das Projekt wurde finanziell unterstützt durch die Europäische Union im Rahmen der Gemeinschaftsinitiative INTERREG-IIIa aus Mitteln des Europäischen Strukturfonds für regionale Entwicklung sowie durch die Wirtschaftsministerien der Niederlande und des Bundeslandes Nordrhein-Westfalen.

EUREGIO

Bijlage 1 Basisopdrachten

Om kennis te maken met de software en het programmeren, is het aan te raden om de kinderen eerst alle onderdelen één voor één te laten gebruiken. Er wordt hier onderscheid gemaakt in de motoren en de sensoren. Als eerste zullen de kinderen kennis maken met de motor. Vervolgens maken de kinderen kennis met de sensoren. Als met alle losse onderdelen kennis gemaakt is, is het tijd om deze te combineren.

Het volgende stappenplan wordt aanbevolen om kinderen kennis te laten maken met het programmeren.

1. Algemene uitleg software (NXT Handleiding pagina 46-57)

Het programma heeft zeven hoofdmenu-opties:

- Verplaatsen: dit blok zorgt voor de aansturing van motoren.
- Opnemen / Afspelen: dit blok kan bewegingen van motoren opnemen en later weer afspelen.
- Geluid: dit blok zorgt ervoor dat de robot een geluid kan afspelen.
- Beeldscherm: dit blok zorgt ervoor dat je iets kunt laten zien op het beeldscherm van de NXT.
- Wacht: dit blok geeft de mogelijkheid om te wachten op een bepaalde actie.
- Herhaling: dit blok geeft de mogelijkheid om de acties binnen dit blok te herhalen tot er aan een ingevoerde voorwaarde is voldaan.
- Schakeloptie: dit blok kan twee verschillende acties uitvoeren, de actie wordt gekozen aan de hand van de invoer van een sensor.

2. Uitleg laden programma in robot (NXT Handleiding pagina 35-43)

Als kinderen de robot iets willen laten doen, moet er een programma geschreven worden op de computer. Zodra dit programma af is, kunnen de kinderen het programma laden in de robot.

Om via Bluetooth verbinding te maken moet Bluetooth van de robot aan staan Bluetooth -> On/Off -> On en Bluetooth -> Visibility -> Visible.



Nu moet het programma op de computer weten hoe er verbinding gemaakt moet worden met de robot. Dit kan door op de knop *NXT Venster* (linksboven) te klikken. Klik op *Scannen*. Als het goed is komt in het lijstje de robot te staan (het kunnen er meer zijn als er meer robots aan staan met Bluetooth). Selecteer de robot waarmee je verbinding wilt maken en klik op *Verbinden*. Er wordt nu gevraagd om een passkey in te voeren. Voer 1234 in en klik op

OK. Wacht nu tot de robot reageert. Voer nu de passkey in de robot in, dus weer 1234 en selecteer het vinkje en druk op de oranje knop. Er wordt nu verbinding met de robot gemaakt het venster kan nu gesloten worden.

Nu kan er een programma in de robot geladen worden. Dit kan door op de knop *Download* (knop linksonder) te drukken. Op deze manier wordt het programma naar de robot gekopieerd. Het programma kan gestart worden door op de robot *My files -> Software files -> (naam programma)*.

Een andere manier is om het programma naar de steen te kopiëren en gelijk te starten. Dit kan door op *Download en start* (knop in het midden) te klikken.

Als er meerdere robots gebruikt worden, is het aan te raden de naam van de NXT aan te passen, zodat duidelijk is met welke robot er een verbinding gemaakt wordt. Het kan

voorkomen dat het geheugen van de robot vol is, doordat er veel gebruik gemaakt wordt van bijvoorbeeld geluiden. Via de knop Scannen en het tabblad Geheugen in het programma op de computer, kunnen bestanden uit het geheugen worden verwijderd.

3. Basisopdracht motor

Met de motor kunnen de kinderen de robot laten bewegen.

Er zijn verschillende aspecten belangrijk bij het aansturen van de motor.

- Selecteren van de aan te sturen motor of motoren.
- Vooruit, achteruit of stoppen (pijlen of het stopbord)
- Bochten (schuifje naar links of naar rechts verplaatsen)
- Vermogen: de snelheid waarmee de motor draait kan aangepast worden met een schuifbalk.
- Tijdsduur: oneindig, aantal omwentelingen, graden (rotatie van de motor) of seconden.

Door een combinatie van bovenstaande punten kunnen de kinderen opdrachten uitvoeren. Hieronder staan voorbeeldopdrachten, uiteraard kunnen hier onbepaald combinaties voor bedacht worden.

- Laat de robot vijf seconden rechtdoor rijden.
- Zorg ervoor dat de robot in een rechte lijn rijdt.
- Laat de robot achteruit rijden.
- Laat de robot rijden door het aantal omwentelingen/graden te gebruiken.
- Laat de robot twee seconden rechtdoor rijden en dan een bocht maken.
- Laat de robot op plek A beginnen en rij naar plek B.

Let op! Kinderen vinden een motor aansturen met graden verwarrend. Een motor maakt een volledige omwenteling met 360 graden. Met 90 graden maakt een motor een kwart omwenteling. Als kinderen een robot een bocht willen laten maken, zetten ze de motor op 90 graden. Dit zou dan een bocht naar links of rechts moeten worden. In werkelijkheid zal de motor echter maar een kwartslag draaien.

4. Basisopdracht tastsensor

Bij het Herhalen blok kan een actie herhaalt worden net zolang een sensor een bepaalde toestand bereikt. Dit blok wordt dus meestal gebruikt in combinatie met sensoren. In het geval van de tastsensor kan de actie bijvoorbeeld herhaalt worden totdat de sensor wordt ingedrukt. De sensor heeft dan waarde 1. Als de sensor niet is ingedrukt heeft deze waarde 0. De waarde van de sensor kan bij het herhalen tot blok worden ingesteld.

- Voeg een herhalen tot blok met de tastsensor toe. Kijk linksonder in het computerscherm wat er gebeurt als je de tastsensor indrukt.
- Rij rechtdoor, tot de muur en rij dan terug.

5. Basisopdracht lichtsensor

De lichtsensor geeft de lichtsterkte aan met een waarde tussen 0 (donker) en 100 (heel licht). Met het herhalen tot blok kan bijvoorbeeld net zolang gereden worden, totdat het grondoppervlak van een lichte naar een donkere kleur veranderd (of andersom). Het is dan wel van belang dat de sensor goed naar de grond wijst en ook heel dicht (of op) de grond zit.

- Voeg een herhalen tot blok met de lichtsensor toe. Kijk linksonder in het computerscherm wat er gebeurt als je de lichtsensor op een lichte of donkere ondergrond zet.
- Begin op een lichtvlak. Rij naar een donker vlak en stop daar.
- (moeilijk) Probeer een donkere lijn te volgen. Gebruik hiervoor het schakeloptie-blok in combinatie met de lichtsensor instellingen.

6. Basisopdracht geluidssensor

De geluidssensor meet de geluidsterkte. Een actie kan bijvoorbeeld herhaalt worden tot het geluid boven een bepaald niveau uit komt.

- Laat de robot rechtdoor rijden, tot er geklapt wordt (een hard geluid).
- Laat de robot rechtdoor rijden, tot er geklapt wordt, laat de robot achteruit rijden, tot er geklapt wordt.

7. Basisopdracht ultrasonesensor

De ultrasonesensor meet een afstand. Een actie kan dus herhaalt worden tot de afstand (gemeten in centimeters) groter of kleiner is dan een bepaalde waarde.

- Laat de robot rechtdoor rijden. De robot moet stoppen als er een hand voor de sensor wordt geplaatst.
- Laat de robot tot 20 cm van een voorwerp rijden en dan stoppen.
- Laat de robot tot 30 cm van een voorwerp rijden, laat hem dan omkeren en terug rijden.

8. Gecombineerde opdrachten

De gecombineerde opdrachten komen in de buurt van de missies. Het is verstandig om kinderen eerst een combinatie van maximaal twee sensoren te laten gebruiken. Denk hierbij aan de volgende soort opdrachten:

- Rij rechtdoor tot de muur. Rij nu achteruit tot er geklapt wordt. Rij weer rechtdoor.
- Rij achteruit tot de muur. Rij nu vooruit tot vlakbij een andere muur.
- Laat de robot naar een plek met een donkere ondergrond rijden. Pas als er geklapt wordt mag hij weer terug achteruit rijden. (motor moet gestopt worden)
- Laat de arm van de robot bewegen, beide kanten op.
- Laat het lampje knipperen. (lampje zit op tweede tabblad Voltooid, knop Actie)
- Laat de robot tot 30 cm van een voorwerp rijden (voorwerp hoeft niet recht voor de robot te staan), laat hem dan omkeren. Laat de robot dan twee grote rondjes rijden. Laat dan een lachend gezichtje op het scherm zien. Laat de robot achteruit rijden, als de robot ergens tegenaan rijdt moet de robot stoppen en zijn arm bewegen en een geluid maken.