

Inhoud



Voertuig met rupsaandrijving	P.50
De besturing	P.50
Onderzoeksmodel van fischertechnik	P.51
Schakelaars	P.51
Sensoren	P.51
ROBO Interface	P.53
Voeding	P.53
Software ROBO Pro	P.53
Interface-uitbreidingen	P.53
Toelichting	P.54
Uitgangspunten m.b.t. de interface	P.54
Het basismodel	P.55
Basisprogramma	P.55
Impulsbesturing	P.56
Subprogramma's	P.56
Autonoom rupsvoertuig	P.57
Spoorzoeker	P.57
Tunnelrobot	P.60
Kleurherkenning	P.61
Explorer	P.62
RoboCupJunior – Rescue robot	P.64
Belangrijke tips	P.64

Voertuig met rupsaandrijving

■ Waarvoor heeft men een autonoom voertuig met rupsaandrijving nodig? De uitvinding van een rupsaandrijving voor voertuigen was nodig om ook op onbegaanbaar terrein te kunnen rijden. Als gewone banden niet meer werken, bijv. in een woestijn, kan een rupsaandrijving worden gebruikt. Zo werden in de 1e wereldoorlog de eerste rupsaangedreven vrachtwagens en pantservoertuigen gebouwd en ingezet.



Afhankelijk van het terrein kon men de voertuigen met banden ombouwen tot voertuigen met rupsaandrijving.

Ook door gewone burgers werden soms rupsvoertuigen gebruikt. Zoals je op de foto's kunt zien, waren de wielaangedreven voertuigen vrijwel altijd uitgangspunt voor de rupsvoertuigen.



Maar al snel constateerde men een zwak punt: de bestuurbare voorwielen. Dus ging men ertoe over, de rupsaandrijving naar alle assen uit te breiden.

De besturing



■ Maar hoe werkte dan de besturing? Heel eenvoudig, door één van beide rupsen langzamer of sneller te laten draaien. Als men rechtsaf wilde slaan, vertraagde men met behulp van een stuurknuppel (voor elke rups één) de rechter rups. Daardoor draaide deze rups langzamer en dus werd het voertuig naar rechts gedraaid.

Ook nu, natuurlijk wel aangepast aan de huidige technieken, zijn er nog veel rupsaangedreven voertuigen. Van kleine baggervoertuigen tot ware kolossen in de bruinkoolindustrie.



In de Cheops-pyramide in Egypte wilde men met behulp van een minirobot nog meer geheimen ontdekken.

De onderzoekers stuurden robots ter grootte van een speelgoedlocomotief door een donkere, smalle tunnel. Hij reed naar een kamer midden in de 4.500 jaar oude pyramide en eindigde voor een geheimzinnige stenen deur.



■ Onbekende ruimten ontdekken, afstanden meten, sporen volgen, rijrichtingen door middel knippersignalen aangeven, kleuren herkennen, temperatuur meten, zonder contact hindernissen ontwijken, onderscheid kunnen maken tussen dag- en nacht, schijnwerpers automatisch in- en uitschakelen, een alarm activeren, enz. Dat alles – en nog veel meer – maken de sensoren van de ROBO Explorer mogelijk. Met name zijn dat: de NTC-weerstand, de fotoweerstand, de nieuwe ultrasoon-afstandssensor, de infrarood kleursensor alsmede de speciaal ontwikkelde infrarood-sporensensor. Dankzij twee Powermotoren en de rupsaandrijving kan ook onherbergzaam terrein onderzocht en bereden worden. Met behulp van het meegeleverde model Rescue Robot is de bouwdoos een ideale basis voor deelname aan de de RoboCup-Junior.

Voordat je echt begint, moet je eerst de belangrijkste onderdelen kennen. Deze worden hierna beschreven:

Powermotor

Om de rupsen en dus jouw model aan te drijven en te besturen, heb je 2 powermotoren nodig. Deze worden op de interface van de uitgangen M1 tot M4 aangesloten.

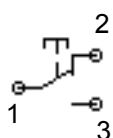
Kogellamp

Dit betreft een gloeilamp voor een spanning van 9 V. Hij kan als meldsignaal voor de rijrichting of gewoon als verlichting worden gebruikt. De lamp wordt net als de powermotor op de interface-uitgangen M1 tot M4 aangesloten.

Zoemer

De zoemer is bedoeld om bijv. hindernissen of kleuren te herkennen en dit akoestisch te melden. Ook deze wordt aangesloten op de interface-uitgangen M1 tot M4.

Voeler



Voelers behoren tot de aanraaksensoren. Druk je op de rode knop, wordt in de behuizing mechanisch een contact geschakeld en er vloeit een stroom tussen de contacten 1 en 3. Gelijktijdig wordt het schakeltraject tussen de aansluitpunten 1 en 2 onderbroken.

Voelers of schakelaars worden op twee verschillende manieren gebruikt:

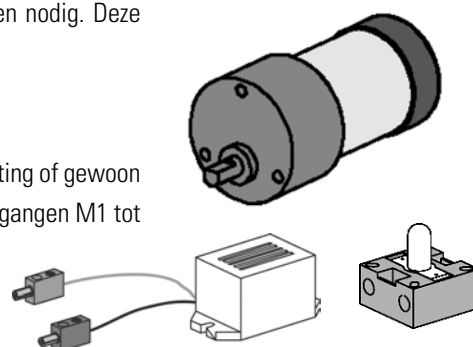
Voeler als „sluiter“

De beide schakelbeelden laten de opbouwopgave zien. Een spanningsbron (9V) wordt op contact 1 van de voeler, een lamp op contact 3 van de voeler en op de min-pool van de spanningsbron aangesloten.

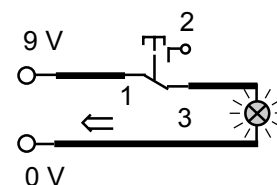
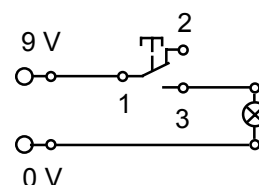
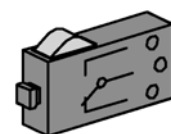
Als de voeler niet is ingedrukt, is de lamp uit. Druk je op de voeler, dan wordt het stroomcircuit via contact 1 en contact 3 gesloten en de lamp brandt.

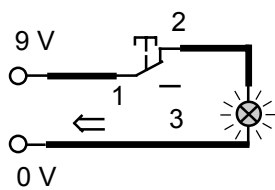
Onderzoeksmodel van fischertechnik

Schakelaars



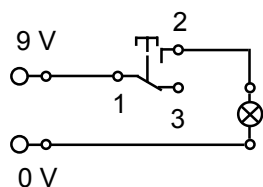
Sensoren





Voeler als „**opener**”

Ook hier kun je de werking op de beide schakelbeelden zien. Contact 1 wordt met de spanningsbron verbonden. Contact 2 met de lamp en de lamp weer met de min-pool van de spanningsbron.



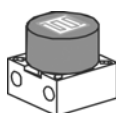
De lamp brandt. Druk je vervolgens op de schakelaar, dan wordt de stroom onderbroken en de lamp gaat uit.

Bij je eigen modellen gebruik je de voeler samen met het impuls wiel als telvoeler.



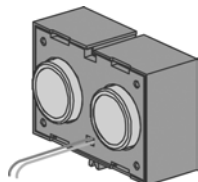
NTC-weerstand (Negatieve Temperatuur Coëfficiënt)

Het betreft hier een onderdeel, waarmee je verschillende temperaturen kunt meten. Dit wordt ook wel een warmtesensor genoemd. Bij ca. 20 graden heeft de NTC-weerstand een waarde van 1,5 kOhm. Stijgt de temperatuur, dan neemt de weerstandswaarde af. Deze informatie kan via de interface aan de analoge ingangen AX en AY worden ingelezen en is bij de ROBO Pro als getal tussen 0 - 1.023 beschikbaar.



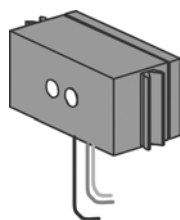
Fotoweerstand

De LDR 03, een analoge helderheidssensor voor de ingangen AX en AY (weerstandsmeting), reageert op daglicht en verandert daarbij van weerstandswaarde. Dit is een indicator voor de helderheid van het licht.



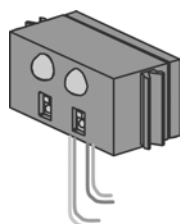
Ultrasoon afstandssensor

Een afstandssensor is een technisch onderdeel, dat in staat is, de afstand tussen zichzelf en een voorwerp te meten. Afstandssensoren werken met licht, infrarood stralen, radiogolven, of **ultrasone geluidsgolven** en worden voor verschillende meetmethoden gebruikt. Geluid breidt zich als een golf uit. Een echo wordt naar de bron van het ultrasone geluid gereflecteerd en daar als signaal opgevangen en geanalyseerd. Het tijdsverschil tussen het uitzenden en ontvangen van het signaal geeft informatie over de afstand tussen de hindernis en de sensor. Alle aansluitingen zijn als D1/D2 op de interface aanwezig. De reikwijdte van de sensor bedraagt max. 4 m. De uitgegeven getalswaarde komt overeen met de afstand in centimeters.



Optische kleursensor

Kleursensoren worden meestal in de automatiseringstechniek gebruikt. Daarbij moet bijv. de kleur of een kleurenafdruk gecontroleerd worden, om er zeker van te zijn dat het juiste onderdeel werd ingebouwd. De kleursensor van fischertechnik zendt rood licht uit, dat door de verschillende kleurvlakken niet altijd even sterk gereflecteerd wordt. De hoeveelheid gereflecteerd licht wordt via de fototransistor gemeten en als spanningswaarde tussen 0 V en 10 V uitgegeven. De gemeten waarde is afhankelijk van de helderheid van de omgeving en van de afstand tussen sensor en kleurenvak. Deze waarde kun je via de ingangen A1 en A2 inlezen en als getalswaarde tussen 0 - 1.000 in je eigen programma verwerken.



Sporensensor

De IR-sporensensor is een digitale infrarood sensor voor de herkenning van een zwart spoor op een witte ondergrond op een afstand van 5 - 30 mm. Hij bestaat uit twee zend- en twee ontvangelementen. Voor de aansluiting heb je twee digitale ingangen en een 9 V-voedingsspanning (plus en min) nodig.

■ Het belangrijkste onderdeel om een rupsvoertuig in elkaar te zetten, is de ROBO Interface, dat in vrijwel alle verschillen modellen wordt ingebouwd. Hierop sluit je naar behoefte je sensoren en schakelaars aan. De basisbedrading vindt je in de bijgeleverde montagehandleiding.

■ Bij de ROBO Explorer-modellen gaat het om autonome voertuigen, die zich vrij in de ruimte bewegen. Voor de voeding kunt je daarom het beste de accuset van fischertechnik gebruiken.

■ ROBO Pro is een eenvoudig grafische programmeeropervlak waarmee je zelf je eigen programma's kunt schrijven. Het voordeel is, dat je geen programmeertaal hoeft te leren. Eigenlijk kun je gewoon direct beginnen.

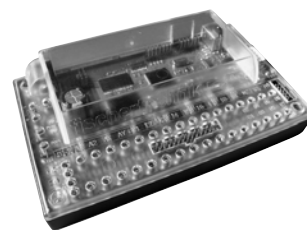
Voor het bouw pakket ROBO-Explorer heb je de ROBO Pro versie 1.2.1.30 nodig. Als je over een oudere softwareversie beschikt, kun je die gratis updaten. Je kunt of via het help-menu in ROBO Pro – Nieuwe versie downloaden of dit onder

www.fischertechnik.de/robopro/update.html doen.

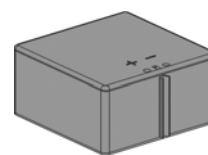
ROBO RF Data Link

De draadloze interface ROBO RF Data Link vervangt de interfacekabel tussen de PC en de interface. Door middel van een radiografische overdracht worden de gegevens dan aan de interface doorgegeven. Het voordeel is, dat je geen lastige kabels meer nodig hebt. Een ander voordeel is, dat je programma's draadloos in de online-modus kunt laten draaien. Zo kunnen fouten gemakkelijker worden opgespoord dan in de Download-modus. En deze methode heeft nog een voordeel – mobiele robots kunnen online via het beeldscherm worden aangestuurd en kunnen meetwaarden draadloos doorgeven aan de computer. Als meerdere robots met een Data Link zijn uitgerust, kunnen ze zelfs onderling gegevens uitwisselen, zoiets als met elkaar „praten”.

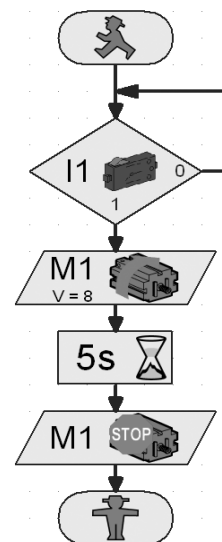
ROBO Interface



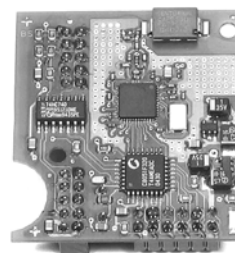
Voeding



Software ROBO Pro



Interface-uitbreidingen



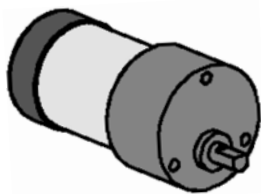
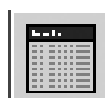
Toelichting

■ Net als bij alle andere fischertechnik-robots wordt je bij de ROBO Explorer stap voor stap door de fascinerende techniek en de programmering geleid. Je begint met een eenvoudig model en gaat daarna verder met steeds ingewikkelder systemen met ongekennde mogelijkheden. Bij alle modellen is echter een zorgvuldige opbouw en zorgvuldige ingebruikname het allerbelangrijkste.

Uitgangspunten met betrekking tot de interface

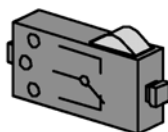
■ Voordat je aan de verschillende modellen begint, moet je je eerst met behulp van een paar experimenten vertrouwd maken met de interface. Leg daarvoor het handboek van de software ROBO Pro klaar, zodat je dit bij problemen kunt raadplegen.

Nadat je de software hebt geïnstalleerd, kun je de interface met de bijgeleverde kabel op je PC aansluiten. Start dan het programma ROBO Pro en open „Interface testen“.



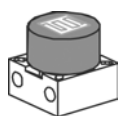
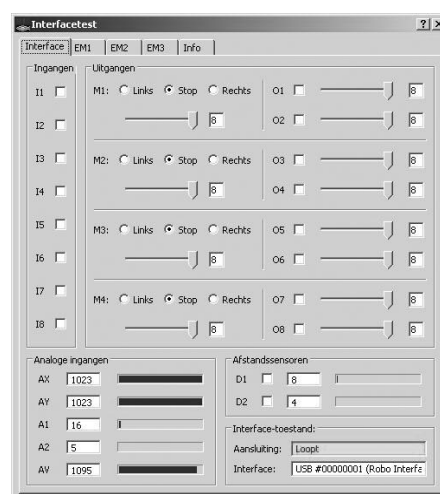
Powermotor

Verbind de aansluitingen van de powermotor met aansluiting M1. Klik met de muis op het mogelijkheid „Links“ of „Rechts“. De motor start met zijn maximale snelheid op. Door het bedienen van de regelaar kun je de omwentelingssnelheid instellen. Met „Stop“ wordt het proces beëindigd.



Voeler

Sluit vervolgens een voeler (sluiter) op de digitale ingang I1 aan en kijk wat er op het testdisplay gebeurt wanneer je de toets indrukt. Een optische aanduiding (haakje) geeft de toestand van de voeler aan. Sluit de voeler als opener aan en bekijk het resultaat. Eerst verschijnt de toestandsaanduiding voor „Schakelaar gesloten“. Druk je op de schakelaar, dan gaat de aanduiding uit.



Fotoweerstand

Sluit de bijgeleverde fotoweerstand aan op de aansluiting AX of AY.

Verander de lichtsterkte van de fotoweerstand door deze langzaam af te dekken met een zwart strookje papier. Wat gebeurt er? Je zult zien dat de blauwe lichtbalk verandert evenals de getalswaarde van de gebruikte ingang.

De test van de interface wordt uitgebreid beschreven in het handboek in hoofdstuk 2. Ook wordt er hulp geboden, wanneer er problemen tussen jouw computer en de interface en de software ontstaat – het is de moeite waard om ook dan in het handboek te kijken!

■ Nu begint het pas echt. Nadat je vertrouwd bent geraakt met de interface en programmering, kun je de eerste taak uitvoeren. Eerst wordt het basismodel aan de hand van de montagehandleiding opgebouwd.



Taak 1 - ROBO Pro Niveau 1:

Het rupsvoertuig moet 6 seconden rechtuit rijden, daarna moet en 3 seconden lang naar links draaien en dan stil blijven staan.

Bij jouw eerste programma zullen wij je nog een beetje helpen. Klik als eerste op de knop „Bestand-Nieuw”. Het programma begint met een groen verkeerslichtpoppetje om het programma te starten.



Vervolgens heb je 2 motorsymbolen nodig. Zet het eerste symbool zo onder de programmastart, dat automatisch verbinding wordt gemaakt. Zet de muis op het motorsymbool en schakel het eigenschappenvenster in (rechter muisknop). Daar zet je de motoruitgang op „M1” en onder Actie de draairichting op „Links”. Dan druk je op OK. Voeg het tweede motorsymbool op dezelfde manier in en herhaal de proceduren voor motoruitgang „M2”.

Daarna moet het programma een bepaalde tijd wachten. Daarvoor gebruik je het wachttijd-symbool. Dit plaats je onder de tweede motor en stelt de tijd in op 6 seconden.

Aansluitend moet het rupsvoertuig 3 seconden draaien. Daarvoor voeg je nogmaals twee motorsymbolen voor M1 en M2 in. M1 moet naar links en M2 naar rechts draaien. Omdat beide motoren 3 seconden moeten werken, voeg je aansluitend het wachttijd-symbool in en zet de tijdwaarde op 3 seconden.

Daarna moet je de beide motoren stoppen. Dit gebeurt net als voor het draaien door het invoegen van de beide motorsymbolen en de parameterinstelling „Stop”.

Tenslotte moet je nog het symbool voor Einde programma, d.w.z. het „Rode verkeerslichtpoppetje” invoegen. Nu is je eerste programma klaar en kun je het opslaan. Test het programma in de online-modus. Klik daarvoor op de knop „Programma in de online-modus starten”.

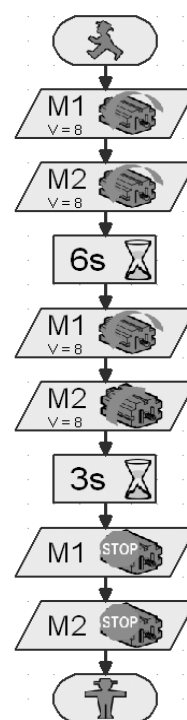
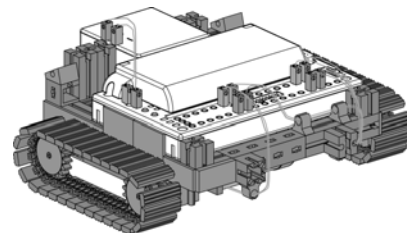
Als je alles goed hebt gedaan, kun je het programma op de interface laden. Klik daarvoor op de knop „Programma voor interface downloaden”. Neem de instelling van het download-venster over. Direct na het downloaden begint het model te rijden. Helaas hangt er nog een USB-kabel aan. Laad het programma nogmaals, activeer echter „Programma via de voeler op de interface starten”. Nadat het programma is overgedragen, kun je de kabel lostrekken. Druk de „Prog-voeler” om het programma op de interface te starten.

Het kant-en-klare programma vindt je onder:

C:\Programmas Files\Robopro\Voorbeeldprogrammas\Robo_Explorer\Basismodel_1.rpp

Dit was natuurlijk een makkie voor jou. Maar zoals gezegd, wordt je stap voor stap voorbereid. Daarom wordt elke taak iets moeilijker.

Het basismodel

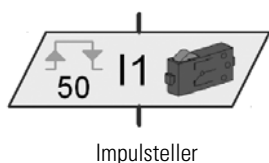
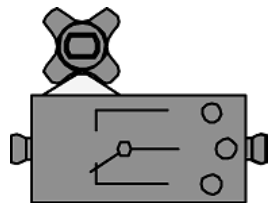


Programma in de online-modus starten



Programma downloaden naar de ROBO-interface

Impulsbesturing



■ Het basismodel heeft al 2 sensoren (voelers) voor de trajectmeting en steeds een impulswiel, die met de motoras is verbonden. Dit impulswiel bedient de schakelaar bij elke omwenteling vier maal. Controleer het model met „Interface testen” op een correcte werking.

Taak 2 - ROBO Pro Niveau 1:

Jouw rupsvoertuig moet 50 impulsen vooruit rijden. Daarna moet het 11 impulsen naar links rijden en vervolgens stoppen. Informatie over de impulsteller vindt je in het handboek in het hoofdstuk 3.6.3.



Oplossing

Schakel eerst beide motoren in. Voeg aansluitend de impulsteller toe. Verander in de eigenschappen het aantal impulsen in 50. Voeg nogmaals 2 motorsymbolen in. M1 draait verder naar „Links”, met M2 schakel je om naar „Rechts”. Dit draaien moet 11 impulsen duren. Tot slot moet je nogmaals 2 motorsymbolen invoegen en hieraan „Stop” toekennen. Draag het programma over en test het bij je eigen voertuig.

Wanneer je in het eigenschappenvenster van de impulsteller het impulstype op „0->1” of „1->0” instelt, krijg je acht in plaats van vier impulsen per omwenteling van het impulswiel. D.w.z. dat het aantal impulsen per afgelegd traject wordt verdubbeld en de nauwkeurigheid van de trajectmeting stijgt.

Het kant-en-klare programma vindt je onder:

C:\Programmas Files\Robopro\Voorbeeldprogrammas\Robo_Explorer\Basismodel_2.rpp

Subprogramma's



Nieuw subprogramma maken

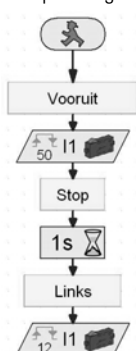


Het actuele subprogramma kopiëren



Het actuele subprogramma wissen

Oplossing



Natuurlijk heb je bij het maken van het programma al gezien dat je voor iedere verandering van richting of om te stoppen steeds de motoren moet instellen. Grote programma's worden dan al heel snel goed overzichtelijk en voor het opsporen van fouten heb je veel geduld nodig.

Hiervoor heeft de ROBO Pro echter als elegante oplossing het werken met „Subprogramma's”. Lees daarvoor in het handboek hoofdstuk 4.1 door. Het is belangrijk dat je in ROBO Pro omschakelt naar **Niveau 2**.

Taak 3 - ROBO Pro Niveau 2:

Jouw rupsvoertuig moet een vierkant rijden. Gebruik net als in de 1e taak de parameters 50 en 11. Maak nu voor iedere rijrichting en voor het stopcommando een subprogramma.



Maak eerst het subprogramma „Vooruit” (zie het ROBO Pro handboek hoofdstuk 4). Markeer de programmaonderdelen en kopieer deze naar het klembord. Vervolgens maak je het subprogramma „Links” en „Stop”. Aan beide voeg je van het klembord de programmaonderdelen voor „Vooruit” toe en wijzigt de parameters dienovereenkomstig. Voor het draaien gebruik je een lagere omwentelsnelheid. Om je te helpen, laten we je alsvast een deel van de opdracht zien.

In de tabel hieronder kun je al direct zien, hoe je de motoren voor de rijrichtingen moet programmeren.

Rijrichting	Draairichting motor 1	Draairichting motor 2
Vooruit	Links	Links
Achteruit	Rechts	Rechts
Links	Links	Rechts
Rechts	Rechts	Links
Stop	Stop	Stop

Aan de hand van deze tabel zijn alle motoren in de voorbeeldprogramma's geprogrammeerd.

Kant-en-klaar programma:

C:\Programmas Files\Robopro\Voorbeeldprogrammas\Robo_Explorer\Basismodel_3.rpp

Taak 4 - ROBO Pro Niveau 3:

De robot rijdt geen exact vierkant. Controleer de volgende vragen: Wat is daarvan de oorzaak? Hoe kan het resultaat verbeterd worden?

Tip:

Synchroniseer de motoren M1 en M2 met de voelers I1 en I2 zo, dat het model exact rechthoekig rijdt. Daarvoor hebben wij voor jou het subprogramma „vooruit_sync” gemaakt. Hier hoeft je alleen het aantal impulsen als constante bij de oranje subprogramma-ingang in te voeren (zie Basismodel_4.rpp). Precies zo kun je in het subprogramma „draaien_sync” het aantal impulsen voor de draaihoek invoeren.



Kant-en-klaar programma:

C:\Programmas Files\Robopro\Voorbeeldprogrammas\Robo_Explorer\Basismodel_4.rpp

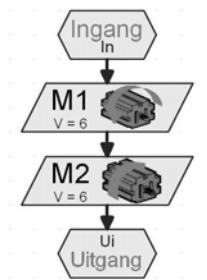
■ Nadat je voldoende met het basismodel hebt geëxperimenteerd, moet je robot nu ook op verschillende signalen van buitenaf reageren.

Om ervoor te zorgen dat jouw rupsvoertuig zijn omgeving herkent en bepaalde taken uitvoert, moet je hem met sensoren uitrusten. In de volgende modelvoorbeelden laten wij je de verschillende varianten van rupsvoertuigen met verschillende sensoren zien. Zo moeten de verschillende wegetrajecten, licht of kleuren, maar ook warmtebronnen of afstanden worden herkend. De diverse programma's vindt je in de directory: C:\Programmas Files\Robopro\Voorbeeldprogrammas\Robo_Explorer\

Natuurlijk heb je op TV wel eens films gezien van fabriekshallen zonder mensen, waarin als door een onzichtbare hand aangestuurde transportvoertuigen rijden. Voor een deel worden dergelijke systemen aangestuurd door dataleidingen in de vloer of in de vloer aangebrachte wegmarkeringen.

Uitgangspunt voor je programmering moet zijn, dat de robot langs een zwarte lijn rijdt.

Voordat je met het programmeren begint, bouw je eerst de sporenzoeker op aan de hand van de montagehandleiding. Een experimenteerparcours met opgedrukte zwarte lijn vindt je in het bouwpakket. De lijn, waarlangs de sporenzoeker moet rijden, moet in eerste instantie een rechte lijn zijn.



Subprogramma „Links”

Autonoom rupsvoertuig

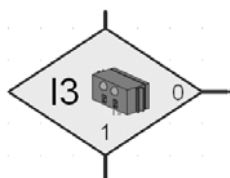
Spoorzoeker



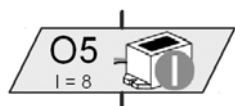


■ Hoe moet het model werken?

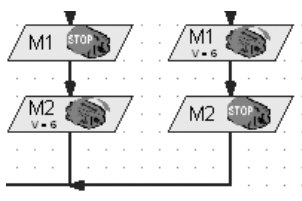
De robot moet een zwarte lijn op een witte ondergrond vinden en deze dan volgen. Om dit te realiseren, heb je in jouw model de IR-sporensensor ingebouwd. De module zendt een infrarood licht uit over de rijbaanondergrond. Dit licht wordt, afhankelijk van de ondergrond, gereflecteerd en door fototransistoren gemeten. Voor jouw programmering betekent dat: Een lichte/witte ondergrond reflecteert het licht en je krijgt de waarde 1. Bij een zwarte ondergrond wordt het licht niet gereflecteerd en je krijgt de waarde 0. Als beide tranistoren de waarde 0 hebben dan heeft jouw robot het rijtraject (zwarte lijn) gevonden en moet deze dan volgen.



Vertakking



Motoruitgang
Zoemer



Taak 1 - ROBO Pro Niveau 2:

Jouw rupsvoertuig moet op een recht, zwart spoor worden gezet en dan langs dit spoor rijden. Wijkt hij af van het spoor of houdt het spoor op, dan moet hij stil blijven staan en gedurende 1 seconden een hoorbaar signaal afgeven.

Breng het complete programma over naar een hoofdprogramma voor de sensorvraag en steeds een subprogramma voor rechttuit rijden, het zoemersignaal en stoppen.

Een paar kleine tips:

Controleer de sporenherkenning van de sensor met de interfacetest. Als de zwart-/wit-herkenning niet goed werkt, kunnen storende lichtbronnen (bijv. de zon) daarvan de oorzaak zijn. Eventueel moet de sensor iets dichterbij het spoor worden geplaatst of met een bouwplaat worden afgeschermd.

Kant-en-klaar programma: **Spoorzoeker_1.rpp**

■ Met deze eerste oplossing zul je vast nog niet tevreden zijn – want jouw robot rijdt nog maar een klein stukje langs een rechte lijn. Maar omdat je hem nog niet kunt afstellen, verlaat hij de markering, blijft stilstaan en geeft dit aan door een hoorbaar signaal.

Taak 2 - ROBO Pro Niveau 2:

Breid het hoofdprogramma zo uit met aftakkingen van de fototransistoren, dat de robot herkent wanneer hij niet meer exact op het spoor rijdt. Hij moet zijn rijrichting dan dienovereenkomstig aanpassen. Een tip vindt je in de linker programmagedeelte.

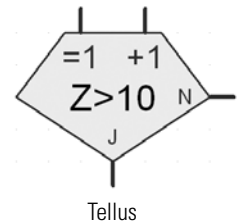


Nu ziet het er al veel beter uit. De robot blijft nu exact op het aangegeven spoor. In een fabriekshal kunnen nu andere robots de getransporteerde lading aan het einde van het spoor overnemen of de robot kan van een nieuwe lading worden voorzien. Deze lading kan dan naar het beginpunt van de rit worden teruggetransporteerd.

Kant-en-klaar programma: **Spoorzoeker_2.rpp**

Taak 3 - ROBO Pro Niveau 2:

In de vorige taken is jouw robot langs een bepaalde zwarte lijn gereden. Bij deze taak moet hij zelf een lijn zoeken. Daarvoor moet hij eenmaal een rondje draaien. Vindt hij daarbij geen spoor, dan moet hij een klein stukje rechtuit rijden en opnieuw zoeken. Nadat jouw robot een spoor heeft gevonden, moet hij dit spoor volgen. Eindigt het spoor of verliest hij deze uit het oog, dan moet hij opnieuw zoeken.

**Tip:**

Denk aan de allereerste taken in het basismodel. Hier moest de robot 90 graden ronddraaien. Dit heb je door middel van een trajectbesturing gerealiseerd. Dezelfde techniek kan ook hier van nut zijn.

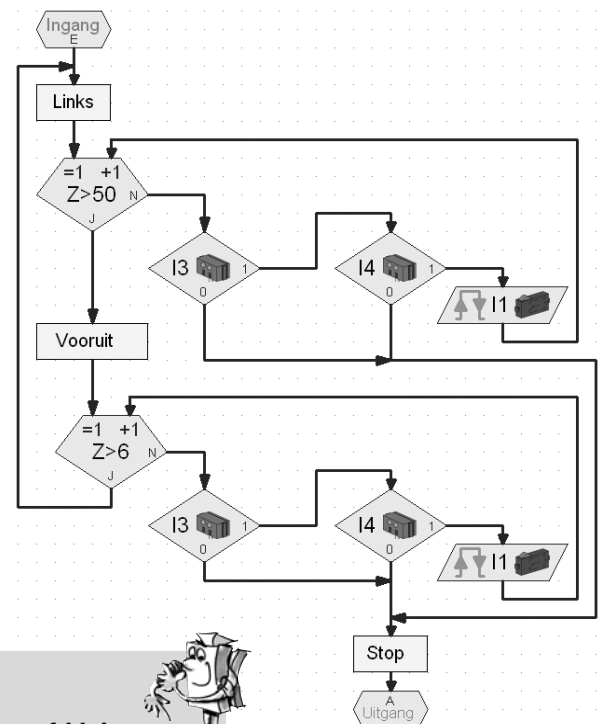
Voor het zoeken van sporen maak je een subprogramma met de naam „Spoorzoeken”. Op de afbeelding zie je, hoe dat in zijn werk gaat.

Schrijf nog een subprogramma met de naam Links. Vooruit en Stop heb je al aangemaakt.

Daarna zijn het hoofdprogramma en alle subprogramma's voor het zoeken van sporen klaar. Vervolgens moet je deze zo in het programma zetten, dat taak 3 kan worden uitgevoerd.

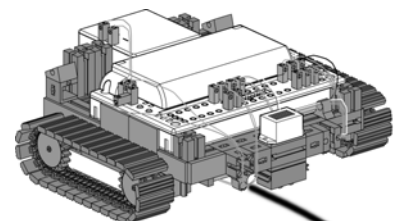
Kant-en-klaar programma: **Spoorzoeker_3.rpp**

De tot nu toe afgelegde trajecten waren altijd rechte lijnen. Soms hebben trajecten echter ook bochten. Dit zie je bijv. in fabriekshallen waarin materiaal of werkstukken van de ene machine naar de andere getransporteerd moeten worden.

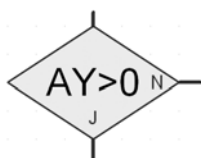
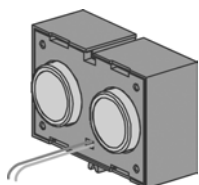
**Taak 4 - ROBO Pro Niveau 2:**

Het experimenteerparcours heeft verschillende bochten die groter of kleiner zijn.

Experimenteer bij jou eigen ronde parcours ook met verschillende snelheden van M1 en M2. Met welke instellingen legt de robot het parcours het snelste af? Noteer de resultaten in een kleine tabel.



Tunnelrobots, afstands- en temperatuursensor



- Met de sensor voor de afstandsmeting en de NTC-weerstand heb je nog meer mogelijkheden om je model te veranderen in een professionele robot.

Afstanden, temperaturen meten en evt. hulpmaatregelen treffen. Waar denk je dat robots met dergelijke vaardigheden kunnen worden ingezet? Je zult vast wel een aantal toepassingen kunnen bedenken. Wij gaan ons hier bezighouden met brandpreventie en brandbestrijding in auto- en treintunnels.



Het is de taak van de robot, zo dicht mogelijk naar de brandhaard te gaan, de temperaturen in de tunnel te meten en de informatie op een centrale plaats te melden. Meestal zijn de robots ook nog van een mobiele blusinstallatie voorzien, die indien nodig gebruikt kan worden.

Bouw ook nu, nauwkeurig volgens de montagehandleiding, het model „Tunnelrobot“ op. De afstandssensor wordt op de aansluitingen D1 aangesloten.

Taak 1: ROBO Pro Niveau 2

Net als de sporenzoeker, die langs een lijn rijdt, moet jouw robot een bepaald traject op een bepaalde afstand (van bijv. 20 cm) langs een muur rijden.



Kant-en-klaar programma: **Tunnel_1.rpp**

- Laat ons voor de volgende taak nog eenmaal naar de brandblusrobot kijken. Omdat hij net als jouw robot langs de wand rijdt, gebruikt hij afstandssensoren. Om echter de brandhaard te kunnen herkennen, gebruikt hij warmtesensoren. Voor jouw model wordt als warmtesensor een NTC-weerstand gebruikt. De natuurkundige eigenschap van dit onderdeel is, dat de weerstandswaarde bij een stijgende temperatuur wordt verlaagd. Deze verandering kun je weer met de interfacetest uitproberen. Sluit de NTC-weerstand aan op de aansluiting AY. Houd een warmtebron bij de NTC en kijk wat de blauwe balk van AY doet.

Taak 2: ROBO Pro Niveau 2

Breidt het programma uit, waarbij de robot langs de wand van de tunnel rijdt. Meet bovendien de actuele warmte via de AY-aansluiting. Stijgt deze tot een bepaalde waarde, dan moet jouw robot stil blijven staan en een warmtesignaal via de zoemer activeren. Gelijktijdig met de zoemer moet ook de rode waarschuwingslamp gaan knipperen.

Na deze gesimuleerde blusprocedure moet jouw robot omdraaien en terugkeren naar het beginpunt.



Kant-en-klaar programma: **Tunnel_2.rpp**

Tip:

Omdat jouw robot slechts één afstandssensor heeft, heeft hij een tweede nodig om langs de muur te rijden en terug naar het uitgangspunt te kunnen keren.

Wanneer je in je fischertechnik-verzameling nog een motor en een propellor hebt, kun je deze ook bij jouw programma betrekken om de brand te blussen.

■ Als volgende sensor zul je de kleursensor leren kennen. Op de afbeelding hiernaast zie je een voorbeeld van een industriële toepassing. Zoals je ziet, worden de verfbussen die in een verkeerde rij staan, uitgesorteerd.

De door het materiaal gereflecteerde licht wordt ontvangen, gedigitaliseerd en met behulp van een computer en bijbehorende software verwerkt. De sensor heeft tot taak, de verschillende kleuren te herkennen en de meetgegevens naar de interface te sturen.

In het model Kleurherkenning is de kleursensor ingebouwd. Daarbij wordt de zwarte draad aangesloten op A1, de rode draad op de + en de groene draad op de -. Voor de eerste testprogramma's gebruik je de op het parcours afgebeelde kleurenvlakken.

Taak 1 - ROBO Pro Niveau 2:

Controleer eerst de waarden die de interface voor de verschillende kleuren bij de interfacetest uitgeeft. Gebruik naast de 3 aangegeven kleuren ook nog zwart en wit.

Maak een kleine tabel en vul de waarden die je gemeten hebt, in. Bekijk ook de veranderingen, wanneer de afstand tot het gekleurde oppervlak of het omgevingslicht veranderen.

**Taak 2 - ROBO Pro Niveau 2:**

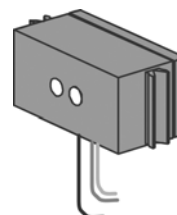
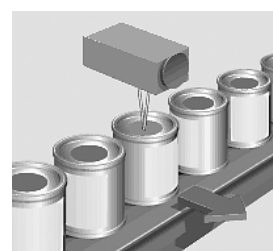
Schrijf een klein programma, waarmee de sensor het groen oppervlak kan herkennen. Licht de gemeten waarde binnen het aangegeven waardebereik, dan wordt de zoemer 1 seconde geactiveerd. Daarna keert het programma terug naar Start.

Kant-en-klaar programma: **Kleurherkenning_2.rpp**

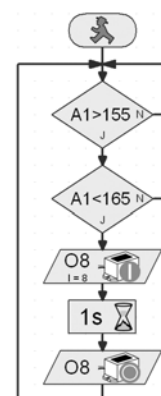
Tip:

Voor de volgende taak heb je drie lampen met lichtkappen in verschillende kleuren nodig, die al in het model zijn ingebouwd.

Kleurherkenning



Kleur	Waarde
wit	
zwart	
blauw	
rood	
groen	





Taak 3 - ROBO Pro Niveau 3:

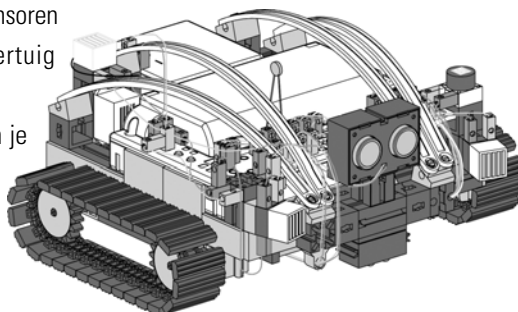
Schrijf een programma, waarin jij je robot een bepaald traject rechtuit laat rijden. Op dit traject bevinden zich drie vlakken in een verschillende kleur. Registreert de sensor een kleur, dan moet de robot 3 seconden stil blijven staan. Gedurende deze tijd worden de lampen met de bijbehorende kleur ingeschakeld en geeft de zoemer een akoestisch signaal. Daarna rijdt de robot naar het volgende vlak en herhaalt zijn taak. Vervolgens rijdt hij naar het laatste vlak, meldt het resultaat en blijft daar staan.

Kant-en-klaar programma: **Kleurherkenning_3.rpp**

Complete model Explorer

■ In het model „Explorer” zijn alle schakelaars en sensoren opgenomen, die voor een autonoom robotvoertuig noodzakelijk zijn.

Vanaf nu zijn je mogelijkheden onbegrensd en kun je alle taken, van eenvoudig tot complex, zelf uitvoeren. In de voorgaande stappen heb je meestal slechts één sensor gebruikt om de toepassingsmogelijkheid te leren kennen.



Taak 1 - ROBO Pro Niveau 2:

Programmeer je robot zo, dat hij tijdens zijn rit tegen een aanwezige hindernis rijdt. Op een afstand van ca. 60 cm moet de robot zijn snelheid met de helft verlagen. Op een afstand van 40 cm moet hij stoppen. Beweegt de hindernis nu verder naar de robot toe, dan moet de robot vanaf een afstand van 20 cm langzaam en vanaf 10 cm snel achteruit rijden.

Kant-en-klaar programma: **Explorer_1.rpp**

Taak 2 - ROBO Pro Niveau 2:

Nu gaat jouw robot op ontdekkingsreis. Maak een programma voor het gebruik van 2 sensoren - de sporensensor en de afstandssensor. Eerst moet de robot op het experimenteerparcours de zwarte lijn volgen. Op dit traject plaats je een hindernis. De robot moet ca. 10 cm voor de hindernis stoppen en een centimeter achteruit rijden. Daarna moet hij omkeren en het spoor in de andere richting volgen.



Kant-en-klaar programma: **Explorer_2.rpp**

Taak 3 - ROBO Pro Niveau 2:

Het programma uit taak 2 moet met 3 sensoren worden uitgebreid – de kleurherkenning, de temperatuursensor en de fotoweerstand voor de helderheidsmeting.

Langs het spoor bevinden zich vlakken in verschillende kleuren. Dit geeft de robot aan door verschillende akoestische signalen. Als de omgevingstemperatuur tijdens de rit te hoog wordt, moet ook de rode waarschuwingslamp knipperen. Zodra het donker in de ruimte wordt, schakelt jouw robot zijn 2 schijnwerpers in. Wordt het weer lichter, dan worden de schijnwerpers weer uitgeschakeld.



Kant-en-klaar programma: **Explorer_3.rpp**

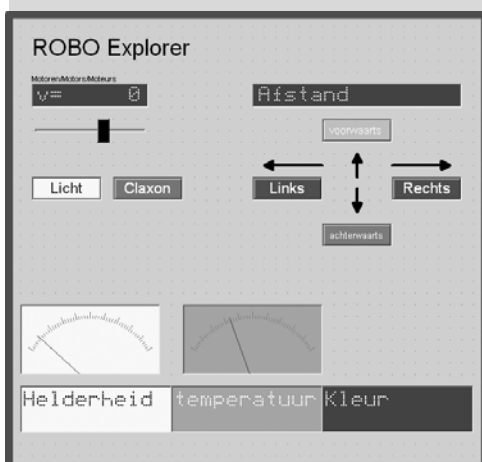
■ In het jaar 2003 was de planeet Mars de aarde dichterbij gekomen als ooit tevoren. Dit gebruikten Europese en Amerikaanse wetenschappers om elk een eigen onderzoeksvoertuig naar Mars te sturen. Zijn taak: aantonen dat er leven op Mars bestaat.

Ook onze Explorer kan als afstandsbestuurde robot zo worden geprogrammeerd, dat hij een onbekende wereld kan onderzoeken. Daarvoor heb je de extra RF Data Link nodig.

Mars - reis naar de vierde planeet

**Taak 4 - ROBO Pro Niveau 3:**

Voor deze taak vormt jouw computer de besturingscentrale voor een expeditie naar Mars. Het is de bedoeling, dat de meetwaarden van een Mars-landschap worden doorgegeven aan een station op aarde. De besturing van jouw robot wordt in de ROBO Pro in het bedieningsveld aangemaakt (zie het handboek hoofdstuk 8).

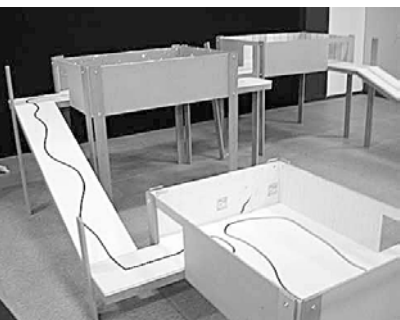


Je robot moet zo geprogrammeerd zijn, dat hij meetwaarden van de kleur van de vloer, de temperatuur, helderheid en hindernissen doorgeeft. De robot wordt handmatig aangestuurd via het bedieningsveld van het hoofdsprogramma in ROBO-Pro.

Kant-en-klaar programma: **Explorer_4.rpp**



RoboCup Junior Rescue Robot



Nu heb je alle taken uitgevoerd, die voor het bouwen van robots en de programmering ervan nodig zijn – nu kun je de vruchten van je inspanningen plukken en met het model „Rescue Robot“ toetreden tot de Rescue-Liga van RoboCupJunior.

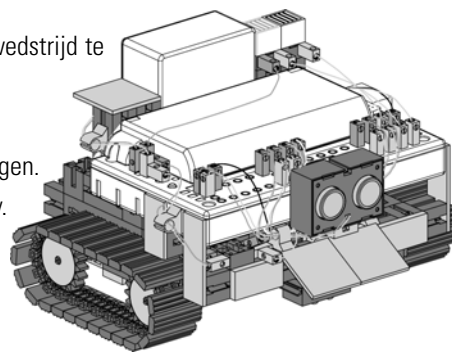
■ RoboCupJunior is een wereldwijd, projectgeoriënteerd opleidingsinitiatief, dat regionale, nationale en internationale robottentoonstellingen voor jonge mensen organiseert. Doelstelling is, om kinderen en jongeren kennis met robots en hun toepassingen te laten maken.

Aan de hand van de taakstelling, die je ook op internet vindt onder

www.robocupjunior.org

zul je het heel eenvoudig vinden, om jouw Rescue Robot voor deze wedstrijd te programmeren.

Op de linker afbeelding zie je het parcours, dat jouw robot moet afleggen. Op dit traject moeten verschillende opdrachten worden uitgevoerd, bijv. langs een rechte lijn rijden, figuren in verschillende kleuren op de vloer opzoeken, door een deur rijden enz. Is dat niet wat voor jou?



Belangrijke tips

■ Het plezier in de robotechniek kan al gauw verdwijnen, wanneer de robots niet werken zoals ze eigenlijk zouden moeten.

Meestal kan een fout met eenvoudige middelen opgespoord en verholpen worden.

Kabels

Hier moet je heel zorgvuldig te werk gaan. Eerst worden de kabels op de voorgeschreven lengte afgesneden en dan worden de uiteinden gestrips en met de stekkers verbonden. Controleer de werking met behulp van een kroonsteentje (38216) met conische insteeklamp (37869) en de accupack.

Voeding

Meestal is een bijna lege accu oorzaak van de problemen bij jouw ROBO-Explorer. Als de spanning tot onder 5 V daalt, wordt dit door een rode LED op de interface aangeduid. Gelijktijdig wordt de interface automatisch uitgeschakeld. Een onjuiste werking kan ook optreden als de accu nog niet zo leeg is. Ook dan moet de accu worden opgeladen.

Programmering

Wanneer alle mechanische problemen opgelost zijn en de robot doet nog steeds niet wat hij moet doen, dan ligt het meestal aan een onjuiste programmering. Daarvoor is de online-modus voor jouw ROBO Pro beschikbaar, waarin je het programmeerloop op het beeldscherm kunt volgen. Hier vindt je de meest kleine programmafouten die in het programma zijn geslopen.

