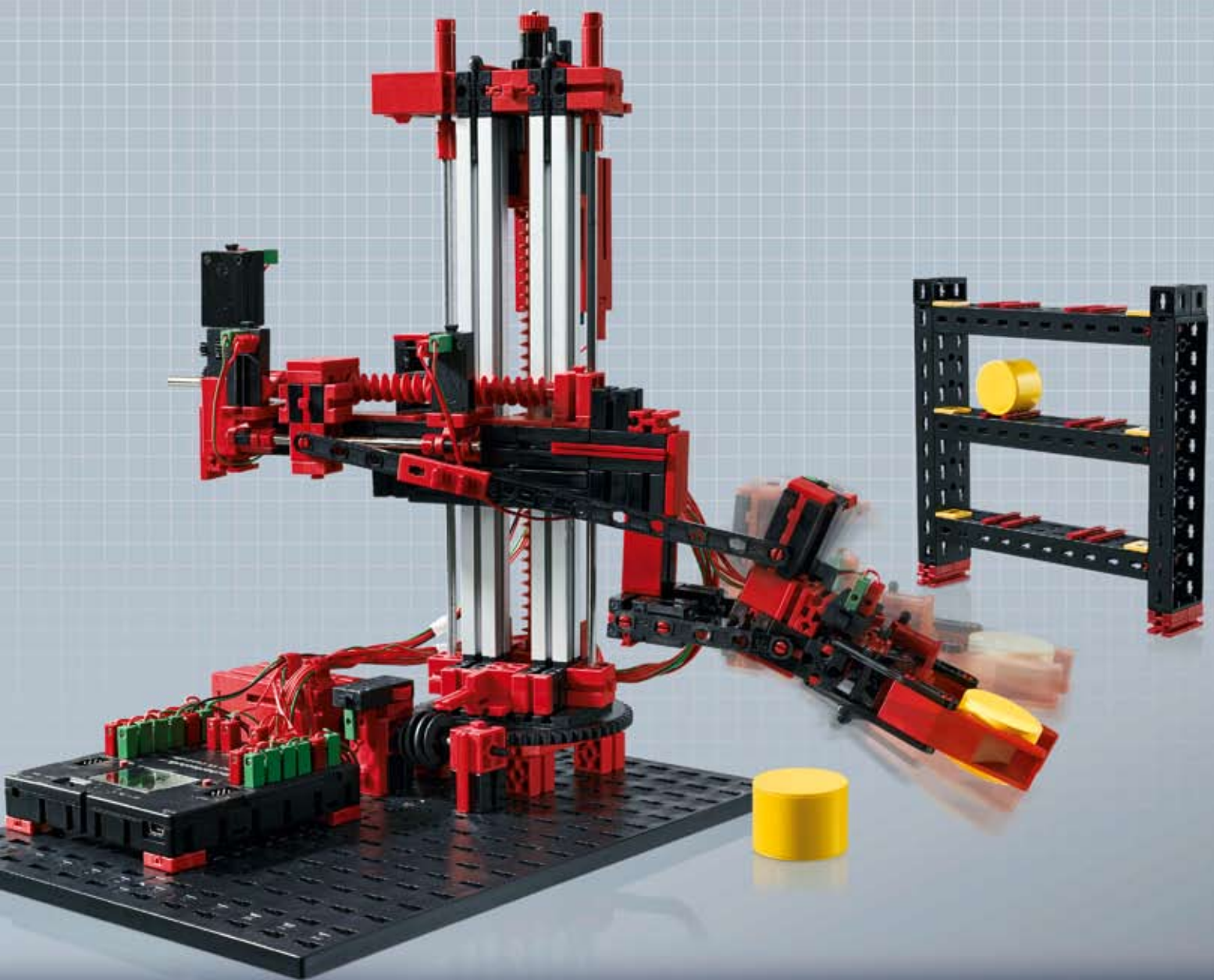




fischertechnik 

COMPUTING



ROBO TX Automation Robots

4 MODELS

Inhoud

| | |
|---|-----------|
| Welkom in de computerwereld van fischertechnik | 3 |
| Omtrent dit begeleidend boekje | 3 |
| Industriële robot | 4 |
| Uitleg van de onderdelen | 5 |
| Dit zit allemaal in de bouwdoos | 5 |
| Schakelaars | 5 |
| Encoder-motoren | 5 |
| XS-motoren | 5 |
| Sensoren | 6 |
| Voeler | 6 |
| Als „Normally open“ (in rusttoestand geopend) | 6 |
| Als „Normally closed“ (in rusttoestand gesloten) | 6 |
| ROBO TX Controller | 6 |
| Software ROBO Pro | 7 |
| Grijprobotr | 8 |
| Robot-coördinatenstelsel | 8 |
| Stellingmagazijn | 10 |
| Zwenkgrijper | 12 |
| 3-assige robot | 14 |
| Teach-In-procedure | 14 |
| Snelprogrammering van de 3-assige robot | 15 |
| Laden, starten, bedieningsveld kiezen | 15 |
| Toetsen van het bedieningsveld | 15 |
| Stoppen | 16 |
| Opslaan | 16 |
| Toren van Hanoi | 17 |
| Teach-In verloop op de TX-Controller laden | 17 |

Welkom in de computerwereld van fischertechnik

Hallo!

Wij zijn blij, dat jij hebt gekozen voor de bouwdoos „ROBO TX Automation Robots“ van fischertechnik. En wij beloven je, dat je belangstelling zal worden beloond. Met deze bouwdoos kun je namelijk een heleboel interessante experimenten uitvoeren en spannende taken oplossen.



Tijdens het doorlezen van dit beeldschermboekje en het uitproberen van experimenten en taken, zul je stap voor stap leren hoe je met behulp van de ROBO TX Controller van fischertechnik verschillende industriële robots kunt besturen en programmeren.

Zoals het met leren nu eenmaal gaat, kun je niet onmiddellijk met de moeilijkste dingen beginnen, hoewel die natuurlijk vaak een beetje interessanter zijn dan de wat eenvoudiger. Daarom hebben wij de experimenten en taken in dit boekje zodanig opgebouwd, dat je met iedere nieuwe taak iets anders bijleert, dat je dan weer bij de volgende taak kunt gebruiken.

Dus wees maar niet bang, wij beginnen eenvoudig en werken dan samen toe naar de meest uitgebreide taken.

Voor nu willen wij je veel plezier en succes bij het experimenteren met het bouw pakket ROBO TX Automation Robots toewensen.

Je team van

fischertechnik 

Omtrent dit begeleidend boekje

Dit begeleidend boekje in PDF-formaat heeft een paar functies, die bij een gedrukt exemplaar ontbreken. Ze lijken het meest op degene die je misschien wel van internet kent. Soms kunnen ze echter nog meer.

- **Paarse tekst**

Dit geeft je informatie over het begrip zelf, zodra je er met de muis [overheen beweegt](#).

- **Onderstreepte blauwe tekst**

Je activeert daarmee een functie, wanneer je erop klikt – zoals bijv. het starten van [ROBO Pro Help](#).

- **Het ROBO Pro symbool**

Dat treft je altijd in de buurt van de taken aan. Dat is handig, want zodra je erop klikt, wordt een bijbehorend voorbeeldprogramma met een mogelijke oplossing geopend.

Alle voorbeeldprogramma's vindt je ook onder **C:\Programma's\ROBOPro\Voorbeeldprogramma's\ROBO TX Automation Robots**.

Industriële robot

Een industriële robot is een machine met een universeel, vrij programmeerbaar bewegingsverloop en is bedoeld om verschillende taken uit te voeren. Hij kan voor de verplaatsing, montage of bewerking van werkstukken worden gebruikt. Vaak zijn industriële robots uitgerust met een grijper om werkstukken vast te pakken. Er kunnen echter ook andere gereedschappen gemonteerd zijn, om bepaalde werkzaamheden uit te voeren. Industriële robots worden, zoals de naam al zegt, hoofdzakelijk in de industrie (bijv. productie van auto's) gebruikt. Zodra een robot voor een bepaalde taak is geprogrammeerd, kan hij deze zelfstandig uitvoeren zonder handmatig aangestuurd te worden.



Als uitvinder van de industriële robot geldt George Devol, die in 1954 in de Verenigde Staten een patent voor een programmeerbare manipulator aanvroeg. Samen met Joseph F. Engelberger richtte Devol het wereldwijd eerste robotbedrijf Unimation op.

Toepassingsgebieden

Industriële robots worden meestal bij productieprocessen in uiteenlopende branches gebruikt, bijv. als:

- **lasrobot**
- **snijrobot**
- **meetrobot**
- **lakrobot**
- **schuurrobot**
- **Verplaatsingsvoorziening bij het:**
 - op pallet zetten
 - stapelen
 - verpakken
 - monteren
 - machines vullen
 - onderdelen uitnemen

Uitleg van de onderdelen

Dit zit allemaal in de bouwdoos

Het bouwpakket bevat talrijke fischertechnik-modules, diverse motoren, voelers en een kleurige bouwhandleiding voor het monteren van de verschillende modellen.

Wanneer je de modules allemaal hebt uitgepakt, moet je sommige componenten eerst monteren, voordat je kunt beginnen (bijv. kabels en stekkers). Welke dat precies zijn, staat in de bouwhandleiding onder „Montagetips“ beschreven. Het beste is om daarmee te beginnen.

Schakelaars

Als schakelaars worden alle onderdelen bedoeld, die een actie uit kunnen voeren. Dat betekent dat de schakelaars, als ze op een elektrische stroom worden aangesloten, op één of andere manier „actief“ worden. Meestal kun je dat direct zien, bijv. een motor die gaat draaien.

Encoder-motoren



Op het eerste gezicht lijken encoder-motoren normale elektromotoren, die bedoeld zijn voor een spanning van 9 volt en een stroomverbruik van maximaal 0,5 ampère.

De encoder-motoren kunnen echter nog meer: naast de aansluiting voor de voedingsspanning van de motor hebben ze nog een bus voor een 3-polige aansluitkabel, waarmee de draaibeweging van de motor met behulp van de zogenaamde encoder kan worden bepaald.

De encoders op encoder-motoren van fischertechnik wekken per omwenteling van de motor 3 pulsen op. En omdat de encoder-motoren bovendien nog een overbrenging met een **overbrengingsverhouding van 25:1** (spreek uit als „25 op 1“) hebben, komt één omwenteling van de as, die uit de overbrenging komt, overeen met 75 pulsen van de encoder.

De encoder-motoren worden bij ROBO TX Controller op de uitgangen M1 tot M4 aangesloten. De encoder-signalen worden via de ingangen C1 tot C4 ingelezen.

XS-motoren



De XS-motor is een elektromotor, die net zo lang en hoog is als een fischertechnik-module. Bovendien is de motor erg licht. Daardoor kun je hem op plaatsen monteren, waar geen ruimte is voor grote motoren. De XS-motor is bedoeld voor een voedingsspanning van 9 volt en een stroomverbruik van maximaal 0,3 ampère.

Ook deze wordt aangesloten op de uitgangen M1 tot M4 van de ROBO TX Controller.

Sensoren

Sensoren zijn in zekere zin het tegenovergestelde van schakelaars. Deze voeren geen acties uit, maar reageren op bepaalde situaties en gebeurtenissen.

Voeler



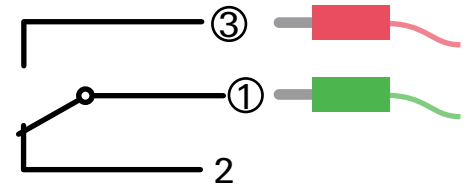
De voeler wordt ook wel aanraaksensor genoemd. Wanneer de rode knop wordt ingedrukt, wordt mechanisch een schakelaar geschakeld en vloeit er een stroom tussen de contacten 1 (middencontact) en 3. Gelijktijdig wordt het contact tussen de aansluitingen 1 en 2 onderbroken. Hierdoor kun je de voeler op twee manieren gebruiken:

Als „Normally open“ (in rusttoestand geopend)

De contacten 1 en 3 worden aangesloten.

Voeler ingedrukt: er vloeit stroom.

Voeler niet ingedrukt: er vloeit geen stroom

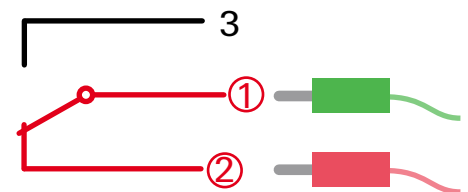


Als „Normally closed“ (in rusttoestand gesloten)

De contacten 1 en 2 worden aangesloten.

Voeler ingedrukt: er vloeit geen stroom.

Voeler niet ingedrukt: er vloeit stroom.



De voelers worden op de universele ingangen I1-I8 I1 tot I8 van de ROBO TX Controller aangesloten.

ROBO TX Controller

De ROBO TX Controller is het belangrijkste onderdeel van de robotmodellen. Deze stuurt namelijk de schakelaars aan en analyseert de informatie die van de sensoren wordt ontvangen. Voor deze taak is de ROBO TX Controller voorzien van talrijke aansluitingen, waar je de onderdelen op aan kunt sluiten. Welke onderdelen op welke aansluitingen kunnen worden aangesloten en wat de functies van de aansluitingen zijn, is beschreven in de gebruiksaanwijzing van ROBO TX Controller.

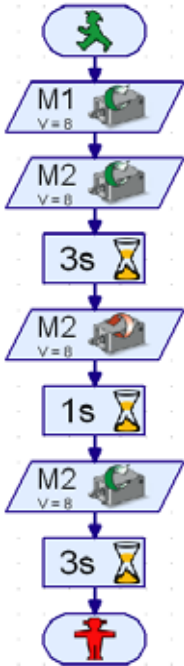


De geïntegreerde Bluetooth-interface is een bijzondere highlight. Hiermee kun je zonder kabels je PC met de ROBO TX Controller verbinden. Of meerdere controllers met elkaar. Hoe de controller omgaat met de afzonderlijke onderdelen en wat deze elk afzonderlijk moeten doen, leg je vast in het programma, dat jij in de software ROBO Pro schrijft.

Software ROBO Pro

ROBO Pro is een grafisch programmeerplatform waarmee je de programma's voor de ROBO TX Controller kunt programmeren.

„Grafisch programmeerplatform“ betekent, dat je de programma's niet regel voor regel met de hand moet „schrijven“, maar met behulp van grafische symbolen eenvoudig figuurlijk kunt samenstellen. Een voorbeeld voor een dergelijk programma staat op de afbeelding links.



Hoe een programma precies kan worden geprogrammeerd, is uitvoerig beschreven in de hoofdstukken 3 en 4 van [ROBO Pro Help](#). Het beste kun je eerst dit hoofdstuk over de [ROBO Pro Help](#) doorlezen. Daarbij leer je de software gelijk al een beetje kennen, zodat wij daarna direct met het experimenteren kunnen beginnen.

Voor de bouwpakketten ROBO TX Automation Robots heb je ROBO Pro versie 3.1 of hoger nodig. Wanneer je een oudere versie van de software hebt, wordt deze bij de installatie van de CD van de ROBO TX Automation Robots CD automatisch bijgewerkt.

Een paar tips

Experimenteren geeft het meeste plezier, wanneer de experimenten ook werken. Daarom moet je bij het bouwen van de modellen een paar basisregels in acht nemen:

- **Zorgvuldig werken**

Neem je tijd en kijk goed naar de bouwhandleiding voor het model. Wanneer je achteraf naar een fout moet zoeken, duurt het nog veel langer.

- **De beweeglijkheid van alle onderdelen controleren**

Controleer tijdens het bouwen steeds weer of onderdelen die moeten kunnen bewegen, ook daadwerkelijk gemakkelijk kunnen bewegen.

- **Interfacetest gebruiken**

Voordat je begint met het schrijven van een programma voor een model, moet je alle op de ROBO TX Controller aangesloten onderdelen met behulp van de interfacetest van ROBO Pro testen. Hoe dat precies werkt wordt uitgelegd in [ROBO Pro Help](#) in hoofdstuk 2.4.

Grijprobot

Voor je eerste experimenten bouw je het model „Grijprobot“ aan de hand van de bouwhandleiding op en leg je de bedrading van de elektrische elementen aan.

De robot kan draaien en zijn arm op en neer bewegen.
Dit noemt men de bewegingsassen van de robot.



Robot-coördinatenstelsel

Voor iedere afzonderlijke lineaire as of draaias van de robot moet worden aangegeven, in welke stand deze zich bevindt. Daaruit resulteert de positie van de gripper

De nulpositie van elke as en de gripper is vastgelegd door middel van een eindschakelaar.

Het positioneren gebeurt door het tellen van impulsen in de encodermotor of met een mechanische impulsvoeler.

In de volgende tabel zie je een overzicht van de verschillende assen van jouw model:

| Actie | As | Motor | Eindschakelaar | Impulsvoeler/ encoder |
|---------------------------|----|-------|----------------|--------------------------|
| Draaien | X | M1 | I1 | C1 |
| Omhoog/omlaag | Z | M3 | I3 | C3 |
| Grijper openen/sluiten | | M4 | I4 | C4 |

Draairichting van de motoren:

- links: de as beweegt in de richting van de eindschakelaar
- rechts: de as beweegt van de eindschakelaar af

Taak 1:

schrijf een programma voor een referentiebeweging. Eerst moet de gripper geopend worden. Dan moet de robot met zijn beide assen telkens naar de eindschakelaars bewegen.



Een kant-en-klaar voorbeeldprogramma voor deze taak kun je via het symbool openen.

Grijprobot_1.rpp

Door de referentiebeweging zijn de assen en gripper exact gepositioneerd. Je kunt dan ook van nulpunten spreken, van waaruit de trajecten voor de motoren berekend kunnen worden.



Taak 2:
zet het in de bouwhandleiding beschreven werkstuk voor de robot in elkaar. Eerst moet het model weer een referentiebeweging uitvoeren. Daarna moet de grijparm 1.175 impulsen omlaag bewegen en het werkstuk vastgrijpen. Dan moet de robot zijn arm 250 impulsen optillen, 1.000 impulsen draaien, de arm weer laten zakken en het werkstuk vrijgeven. Aansluitend beweegt de industriële robot weer tegen zijn eindschakelaar aan.

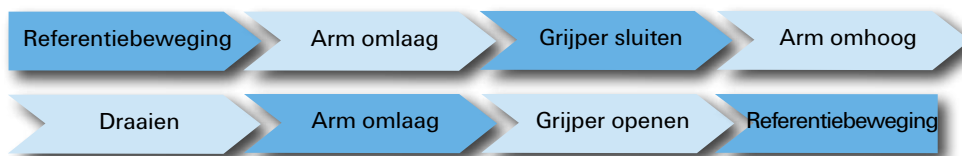
Programmeertips:

voor het programmeren van de encodermotoren zijn speciale programma-elementen nodig.



Hoe deze worden gebruikt wordt beschreven in de [ROBO Pro Help](#) in de hoofdstukken 4.4.2 en 11.6.

Voordat je met de complete programmering begint, is het zinvol om eerst een verloop-schema te maken. Dit kan er als volgt uitzien:



Je kunt het kant-en-klare programma weer laden door op het symbool te klikken.

Grijprobot_2.rpp

De programmering van de robot kan ook heel gemakkelijk met behulp van subprogramma's voor het positioneren worden opgelost.

Door op het symbool te klikken, kun je een voorbeeldprogramma openen, dat laat zien hoe taak 2 met behulp van subprogramma's voor het positioneren kan worden opgelost.

Grijprobot_2a.rpp

Informatie over wat subprogramma's zijn en hoe ze gebruikt worden, staat in [ROBO Pro Help](#) in hoofdstuk 4. Belangrijk is wel, dat je in ROBO Pro omschakelt naar level 3.

Taak 3:
herschrijft het programma Grijprobot_2a.rpp zo, dat de robot het werkstuk vastpakt en optilt, zelf omdraait en het werkstuk vervolgens op een verhoging neerlegt.



De opbouw van de verhoging wordt in de bouwhandleiding beschreven.

Het voorbeeldprogramma vind je zoals gebruikelijk door op het symbool te klikken. Probeer echter, voordat je dit naleest, eerst om zelf een oplossing te vinden. Veel succes!

Grijprobot_3.rpp

Je zult wel meer taken voor de robot kunnen bedenken. Veel plezier bij het programmeren en uitproberen.

Stellingmagazijn

Met stellingmagazijn bedoelt men meestal een magazijnsysteem, waarin de goederen automatisch opgeslagen en uitgenomen worden. Grote stellingmagazijnen kunnen wel 50 meter hoog zijn en ruimte aan meerdere duizenden pallets bieden.

Aan de hand van de bouwhandleiding bouw je het model „Stellingmagazijn” op en legt de bedrading voor de elektrische elementen aan.

In de opslagafdeling worden de goederen opgeslagen op een stelling. Tussen twee rijen stellingen bevindt zich telkens een straat, waarover de bedieningsapparaten van de stelling zich bewegen, om de goederen in de stelling te plaatsen of uit de stelling te nemen. Bij een stellingmagazijn hoort ook een voorbereidingsplaats waar de goederen aangeleverd of afgevoerd worden.



Hieronder zie je een overzicht van de verschillende assen van het model:

| Actie | As | Motor | Eindschakelaar | Impulsvoeler/ encoder |
|--|----|-------|------------------------------------|--------------------------|
| Stellingbedieningsapparaat verplaatsen | X | M1 | I1 | C1 |
| Lastvork optillen/ laten zakken | Z | M3 | I3 | C3 |
| Lastvork vooruit/ achteruit | | M2 | I2 - vork achter I4 - vork voor | |

Draairichting van de motoren:

- links: de as beweegt in de richting van de eindschakelaar/de vork beweegt naar achteren
- rechts: de as beweegt van de eindschakelaar af/de vork beweegt naar voren

De ingebouwde voelers I1 - I4 dienen als eindschakelaars voor het positioneren van de installatie. De voelers I5 - I6 worden telkens in het oefenvoorbeeld beschreven.



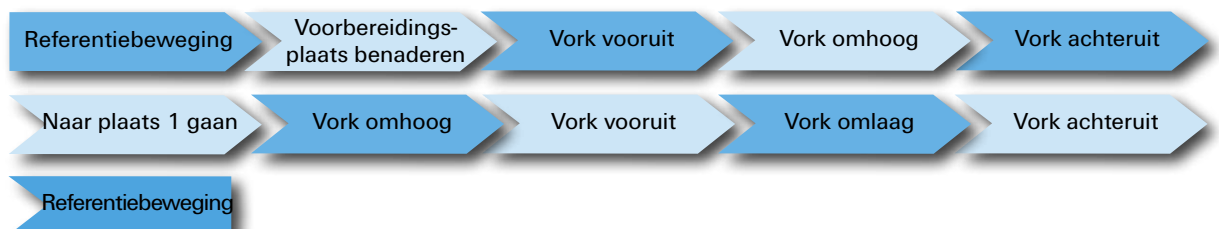
Taak 1:

het stellingbedieningsapparaat moet een ton van de voorbereidingsplaats ophalen en naar Magazijnplaats 1 brengen. Teken hiervoor eerst een verloopschema, met behulp waarvan je dan een ROBO Pro-programma maakt.

Programmeertips:

Om de trajecten van de X-as en Z-as te programmeren, kun je dezelfde subprogramma's voor het positioneren gebruiken, die je al voor het model „Grijprobot” hebt gebruikt.

Een verloopschema voor deze taak kan er als volgt uitzien:



Maak voor de verschillende deeltaken telkens een subprogramma. De subprogramma's kun je dan ook voor andere taken gebruiken.

Stellingmagazijn_1.rpp



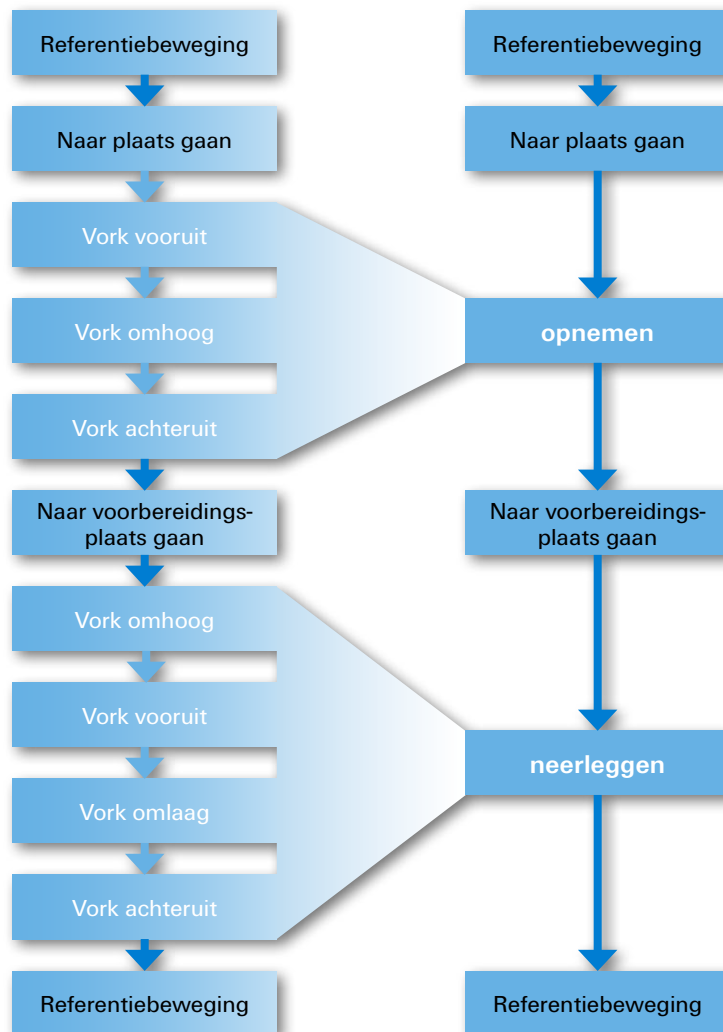
Taak 2:
 breid het programma uit met subprogramma's, om naar de resterende magazijnplaatsen te kunnen bewegen. Herschrijf het programma zo, dat meerdere tonnen achtereenvolgens naar verschillende magazijnplaatsen worden gebracht. Daarna moeten de opgeslagen tonnen achtereenvolgens bij de magazijnplaatsen opgehaald en naar de voorbereidingsplaats gebracht worden. Tijdens het opslaan moet je natuurlijk wel steeds nieuwe tonnen op de voorbereidingsplaats leggen en bij het ophalen moet je de tonnen van de voorbereidingsplaats verwijderen, om ruimte voor de volgende ton te creëren.

Programmeertips:

het afleggen van een ton op de voorbereidingsplaats werkt vrijwel hetzelfde als het afleggen op een magazijnplaats. In jouw verloopschema hoeft je alleen „Naar voorbereidingsplaats gaan” en „Naar plaats gaan” om te wisselen.

Om je programma overzichtelijker te maken, kun je sommige deeltaken in gemeenschappelijke subprogramma's onderbrengen:

Stellingmagazijn_2.rpp



Stellingmagazijn_3.rpp



Taak 3:

het stellingmagazijn moet comfortabeler worden. Voeg op het display van je controller een schuifregelaar in. Met deze schuifregelaar wordt de gewenste magazijnplaats gekozen. De gekozen magazijnplaats moet op het display worden weergegeven. Zodra op de voeler I5 wordt gedrukt, moet een ton van de voorbereidingsplaats opgehaald en naar de geselecteerde magazijnplaats gebracht worden. Zodra op de voelers I6 wordt gedrukt, moet een ton van de geselecteerde magazijnplaats opgehaald en naar de voorbereidingsplaats gebracht worden.

Informatie over het display van de ROBO TX Controller en de schuifregelaar staat in hoofdstuk 11.7 van [ROBO Pro Help](#).

Het is belangrijk dat je in ROBO Pro omschakelt naar Level 3.

Zwenkgrijper

De beide tot nu toe geïntroduceerde industriële robots hebben een starre grijper. Zwenkgrijpers kunnen om een as draaien. Zo kunnen onderdelen tijdens de bediening worden gedraaid, gezwenkt enz.

Aan de hand van de bouwhandleiding bouw je het model „Zwenkgrijper“ op en legt de bedrading voor de elektrische elementen aan.



Hieronder zie je een overzicht van de verschillende assen van het model:

| Actie | As | Motor | Eindschakelaar | Impulsvoeler/encoder |
|------------------------|----|-------|--|----------------------|
| Draaien | X | M1 | I1 | C1 |
| Omhoog/omlaag | Z | M3 | I3 | C3 |
| Grijper zwenken | | M2 | I2 – grijper horizontaal I5 – grijper verticaal | |
| Grijper openen/sluiten | | M4 | I4 | C4 |

Draairichting van de motoren:

- links: de as beweegt in de richting van de eindschakelaar/de grijper zwenkt in horizontale positie
- rechts: de as beweegt van de eindschakelaar af/de grijper zwenkt in verticale positie



Taak 1:

schrijf een programma voor een referentiebeweging. Eerst moet de grijper geopend worden en dan in horizontale positie worden gezet. Dan moet de robot met zijn beide assen telkens naar de eindschakelaars bewegen.

Programmeertip:

Je kunt hiervoor weer de subprogramma's voor het positioneren gebruiken, die je al voor de andere modellen hebt gebruikt.

Zwenkgrijper_1.rpp

Stel links en rechts van je robot telkens een houder op, waarop een ton ligt. Voor de robot zet je de aflegverhoging neer. Een handleiding voor de opbouw van de houders en de verhoging vindt je in de bouwhandleiding.

Taak 2:

eerst moet het model weer een referentiebeweging uitvoeren. Daarna gaat de grijper in zijn verticale positie. De robot moet de grijper vervolgens omlaag bewegen, de ton vastpakken, optillen en de grijper met de ton weer in horizontale positie draaien. Dan moet de robot met de grijper over de aflegverhoging bewegen en de ton daar neerzetten.



Vervolgens moet de robot op dezelfde manier de tweede ton opnemen en op de eerste ton stapelen, zodat er een toren ontstaat.

Tenslotte voert de robot weer een referentiebeweging uit.

Programmeertip:

Maak bij het oplossen van deze taak ook weer gebruik van de subprogramma's voor het positioneren.

Zwenkgrijper_2.rpp

Taak 3:

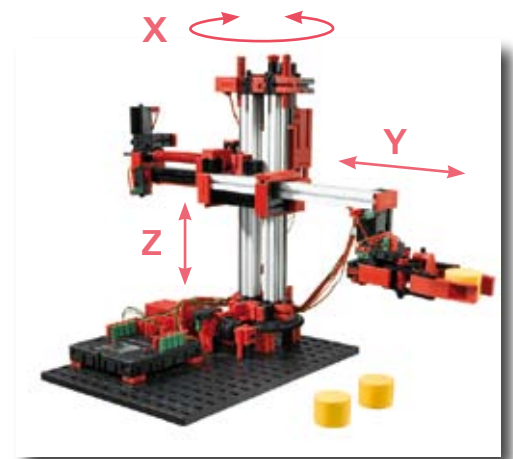
breid het programma van taak 2 verder uit. De robot moet de toren op de aflegverhoging weer afbreken en de tonnen weer op de houders rechts en links naast het model leggen.

Zwenkgrijper_3.rpp



3-assige robot

Bij dit model gaat het om een industriële robot met 3 assen. De grijper van de robot kan in drie verschillende richtingen worden bewogen. De robots, die je tot nu toe hebt leren kennen, waren eigenlijk specialisten die uitstekend geschikt zijn voor één bepaalde taak. De 3-assige robot daarentegen is een „allrounder“ die voor verschillende taken kan worden gebruikt. Aan de drie bewegingsassen van de robot worden de volgende letters toegewezen. Het draaien van de robot is de X-richting, de grijper in- en uitschuiven de Y-richting en het optillen/laten zakken de Z-richting.



Aan de hand van de bouwhandleiding bouw je het model „3-assige robot“ op en legt de bedrading voor de elektrische elementen aan.

Onderstaand zijn de in het model gemonteerde motoren en voelers en de benamingen van de assen opgenomen in een tabel:

| Actie | As | Motor | Eindschakelaar | Impulsvoeler/ encoder |
|----------------------------|----|-------|----------------|--------------------------|
| Draaien | X | M1 | I1 | C1 |
| Grijper in-/uitschuiven | Y | M2 | I2 | C2 |
| Omhoog/omlaag | Z | M3 | I3 | C3 |
| Grijper openen/sluiten | | M4 | I4 | C4 |

Draairichting van de motoren:

- links: de as beweegt in de richting van de eindschakelaar
- rechts: de as beweegt van de eindschakelaar af

Voor het oplossen van de taken kun je met behulp van de subprogramma's voor het positioneren, die je al voor de andere modellen hebt gebruikt, een programmaverloop maken. Je moet echter nog wel een nieuw subprogramma voor het positioneren voor de Y-as maken. Daarvoor kun je het subprogramma voor het positioneren „Grijper“ kopiëren, hernoemen als Pos Y en dienovereenkomstig aanpassen.

3-assige robot_1.rpp

In de voorbeeldprogramma's voor dit bouw pakket is echter ook een zogenoemd Teach-In programma voor de 3-assige robot opgenomen. Daarmee kun je de robot heel eenvoudig programmeren. Wat Teach-In betekent en hoe het Teach-In programma voor je robot werkt, wordt hieronder uitgelegd.

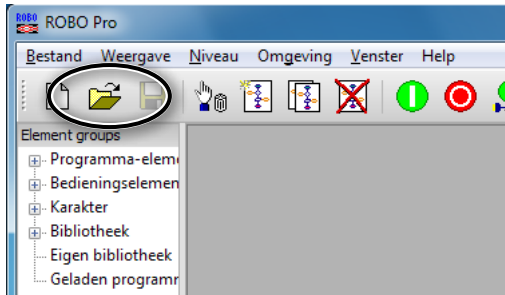
Teach-In-procedure

Teach-In is een soort programma, dat bij industriële robots wordt gebruikt. Teach (invoeren) betekent, dat men de robot met behulp van een besturing in een bepaalde positie kan bewegen. Zodra de robot in de juiste positie werd gebracht, wordt dit opgeslagen. Dit wordt net zo lang herhaald, tot het complete bewegingsverloop is ingevoerd. Het programmaverloop bestaat eruit, dat de robot alle opgeslagen posities tot een compleet bewegingsverloop samenvoegt. Dit kan de robot dan zelfstandig uitvoeren.

Nadat alle posities zijn ingevoerd, kun je het programma afspelen, waarbij dan alles beweegt en draait.

Snelprogrammering van de 3-assige robot

Laden, starten, bedieningsveld kiezen

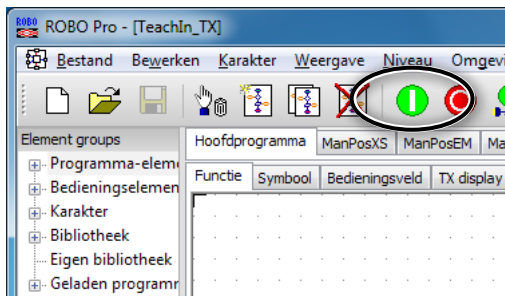


Via het symbool kun je het Teach-In programma laden.

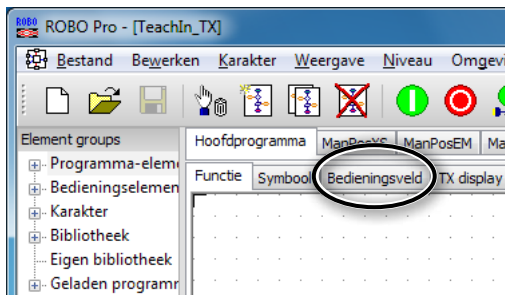
TeachIn_TX.rpp

Je vindt het ook bij de ROBO Pro-voorbeeldprogramma's onder:

C:\Programma's\ROBOPro\Voorbeeldprogramma's\ROBO TX Automation Robots\TeachIn_TX.rpp.

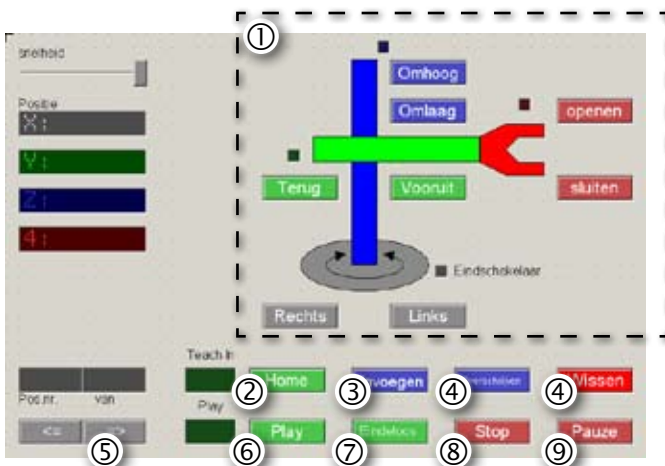


Start het Teach-In programma.



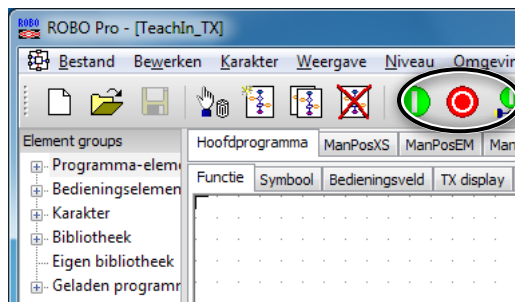
Selecteer het bedieningsveld, om de robot te programmeren.

Toetsen van het bedieningsveld



- ① Richtingstoetsen voor de besturing van de robot.
- ② Home = Robot gaat naar zijn uitgangspositie.
- ③ Invoegen = Opslaan van de actuele positie.
- ④ Overschrijven/Wissen = Wijzigen van bestaande posities.
- ⑤ Pijltjestoetsen = Naar vorige/volgende positie springen.
- ⑥ Play = Het geprogrammeerde verloop wordt gestart, alle ingevoegde posities worden achtereenvolgens benaderd.
- ⑦ Eindeloos = Het verloop wordt continu herhaald.
- ⑧ Stop = Het verloop wordt gestopt.
- ⑨ Pauze = Het verloop wordt onderbroken en weer voortgezet zodra nogmaals op de knop wordt gedrukt.

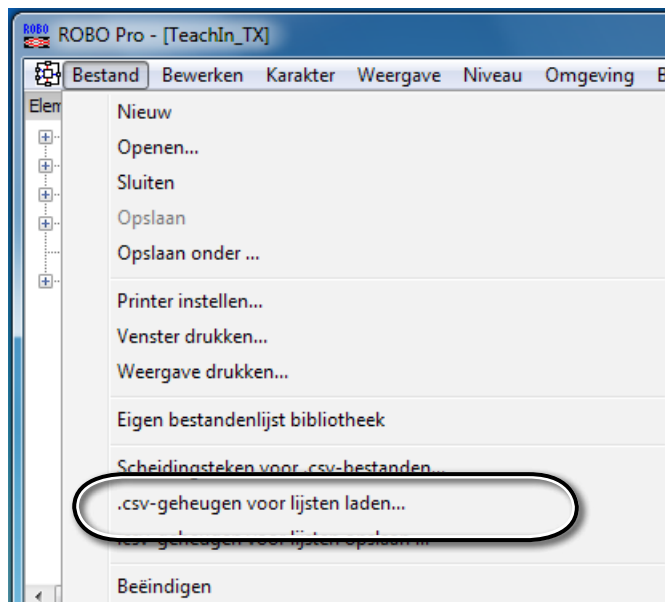
Stoppen



Stop het Teach-In programma.

Opslaan

Sla, voordat het Teach-In programma wordt beëindigd, de geprogrammeerde posities als tabel op in een .csv-bestand. Je kunt dit bestand dan na het openen van het Teach-In programma weer laden. Beëindig je het programma zonder de posities op te slaan, dan worden ze gewist.



Met behulp van het Teach-In programma kun je de volgende taken oplossen:

Taak 1:

de robot moet met zijn grijper een ton optillen en op een ander positie weer neerzetten.

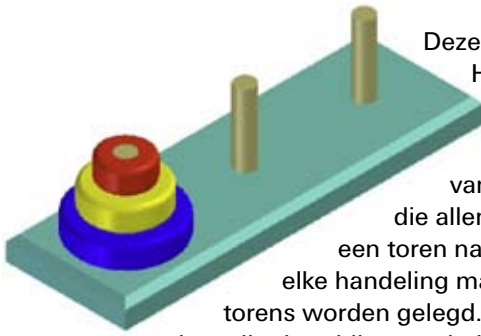


Taak 2:

de robot moet drie tonnen als een toren opstapelen. Daarna moet hij de tonnen één voor één weer van de toren nemen en de toren op een andere plaats weer opbouwen.



Toren van Hanoi



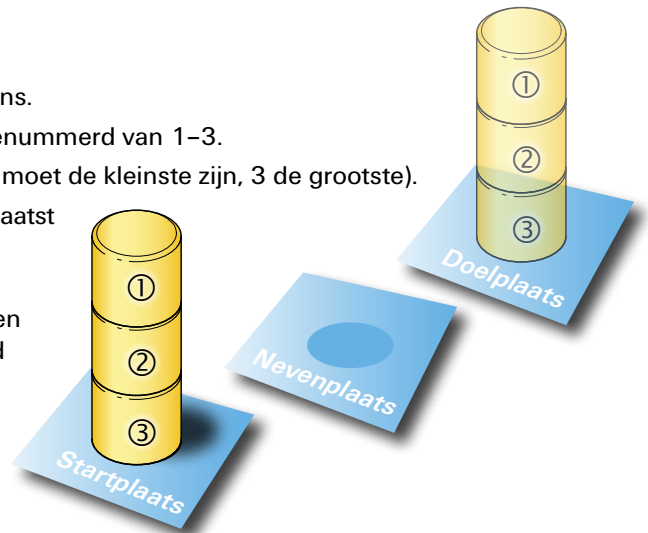
Deze taak werd in 1883 door de Franse wiskundige Édouard Lucas uitgevonden. Hij bedacht daarbij het volgende verhaal:

„Een monnik in het klooster van Hanoi kreeg de opdracht om 64 schijven van de ene toren op een andere te leggen. Er waren 3 torens en 64 schijven die allemaal een verschillende maat hadden. In het begin liggen alle schijven als een toren naar grootte gesorteerd, met de grootste schijf onder en de kleinste boven. Bij elke handeling mag de bovenste schijf van een willekeurige staaf op een van beide andere torens worden gelegd. Let op: er mag echter nooit een grotere schijf op een kleinere liggen. Daardoor zijn de schijven op ieder moment en op elke toren naar grootte gesorteerd.“

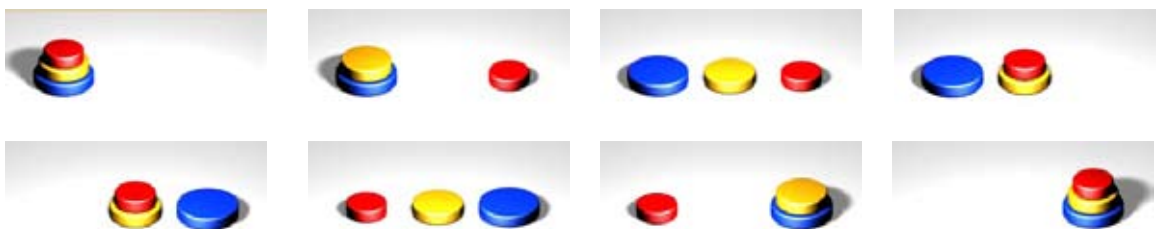
Om deze taak te vergemakkelijken gebruik je 3 tonnen in plaats van 64 schijven. Omdat de tonnen even-groot zijn, beplak je ze met de cijfers 1-3.

De volgende regels gelden:

- er zijn 3 „bouwplaatsen“ voor de tonnentorens.
- Op plaats 1 staat een toren met 3 tonnen genummerd van 1-3.
- De tonnen hebben verschillende „maten“ (1 moet de kleinste zijn, 3 de grootste).
- De toren moet van plaats 1 naar plaats 3 verplaatst worden.
- Er mag telkens maar één ton en alleen de bovenste verplaatst worden. Er mag nooit een „grotere“ ton op een „kleinere“ ton gestapeld worden (bijv. ton 2 mag NIET op ton 1 staan en ton 3 NIET op ton 2).



De onderstaande afbeelding laten de oplossing voor de 3 tonnen zien:



Teach-In verloop op de TX-Controller laden

Wil je een verloop, dat met het Teach-In programma werd gemaakt, op de TX Controller laden om dit onafhankelijk van de PC te laten draaien, dan gebruik je daarvoor het programma Teach-Player_TX.rpp. Laad eerst het opgeslagen .csv-bestand in de Teach-In-Player. Vervolgens laad je het programma op de ROBO TX Controller. Het verloop wordt dan automatisch in de downloadmodus uitgevoerd.

Teach-Player_TX.rpp