

### Les 1 Robots in actie

Robots worden vaker gebruikt dan je denkt. Ze zijn vooral geschikt voor saai, zwaar of gevaarlijk werk.

- Een robot kan uit zichzelf bewegen en op zijn omgeving reageren. Er zit geen afstandsbediening bij.
- Robots worden voor allerlei dingen gebruikt die mensen niet zo gemakkelijk kunnen. Bijvoorbeeld voor werk diep in zee of op andere planeten.
- Om van het probleem naar de uitvoering van een taak te komen, heb je een stappenplan nodig.

Eerst analyseer je het probleem. Dan maak je een programma van eisen waarin staat wat de robot moet kunnen om het probleem op te lossen en de taak goed te kunnen uitvoeren.

- Om een robot iets laten doen wat voor een mens heel simpel is, is heel veel techniek nodig.

### Les 2 Van meten tot weten

Robots nemen hun omgeving waar en reageren erop.

Dat doen ze eigenlijk op dezelfde manier als mensen.

- Apparaten en robots kunnen hun omgeving waarnemen. Dat doen ze met sensoren.
- Een sensor meet dingen, bijvoorbeeld warmte of beweging.
- Computers en robots 'denken' in nullen en enen.
- Als je leert, probeer je eerst alle mogelijkheden uit. Al doende leer je dan wat de beste oplossing is. En dan weet je het voortaan.

### Les 3 Van waarnemen tot uitvoeren

De processor van een robot werkt op dezelfde manier als de hersenen van een mens. Om de robot te laten bewegen zijn motoren en tandwielen nodig.

- Om iets te kunnen herkennen, moet een robot datgene wat hij waarneemt eerst verwerken in zijn processor. Daarna komt hij al dan niet in actie.
- Een robotarm werkt als een mensenarm. Het is een robot zonder lijf en hoofd, maar met een processor.
- Robots bewegen met behulp van kleine motoren in alle bewegende delen. De snelheid van de motortjes wordt vertraagd door tandwielen.
- Technici moeten de werking evalueren van iets wat ze hebben gemaakt.

## STAP 2 Begrippen

### robot

Een robot is een apparaat dat uit zichzelf taken uit kan voeren. De meeste robots lijken helemaal niet op mensen.



### sensor

Sensoren zijn de zintuigen van robots. Een sensor kan zijn omgeving waarnemen. Sensoren zitten niet alleen in robots, maar ook in veel apparaten.



### meten

Door te meten bepaal je hoeveel iets is. Bijvoorbeeld hoeveel centimeter of graden.

### analyse

Bij de analyse van een probleem, kijk je hoe het probleem in elkaar zit. Je splitst het grote probleem op in deelprobleempjes die je aan kunt pakken.

### programma van eisen

In een programma van eisen staan alle dingen die een robot moet kunnen om het probleem op te lossen en de taak goed te kunnen uitvoeren.

### beslisschema

Als jij een beslissing neemt, kies je voor één mogelijkheid uit verschillende mogelijkheden. Een computer of processor heeft alleen de keuze tussen 0 en 1. Het beslisschema van bijvoorbeeld een robot laat zien wat er bij elke keuze gebeurt.

### processor

Als een sensor iets waarneemt, wordt die waarneming verwerkt in de processor. Een processor kun je vergelijken met de hersenen van een mens of dier. Als jij iets ziet, ruikt of hoort, verwerken je hersenen die informatie. Daarna weet je wat je ziet, ruikt of hoort en wat je moet doen.

### robotarm

Een robotarm is een robot die werkt als een menselijke arm. Robotarmen worden veel gebruikt voor saai of vies werk in fabrieken.



### evalueren

Als technici hun ontwerp evalueren, toetsen ze achteraf of het aan het programma van eisen voldoet. Als jij een toets maakt, kan je leerkracht aan de hand van jouw resultaten evalueren of je de stof kent.

**ROBOTS WORDEN VAAK GEBRUIKT VOOR WERK DAT VOOR MENSEN SAAI, ZWAAR OF GEVAARLIJK IS.**

EEN ROBOT HEEFT GEEN AFSTANDSBEDIENING NODIG. HIJ KAN ZIJN TAAK ZELF UITVOEREN.

WIJ HEBBEN ONZE ZINTUIGEN OM ALLES WAAR TE NEMEN. EEN ROBOT HEEFT SENSOREN.

JE LICHTSENSOR ZIT LOS...

BIJ JOU ZIT EEN SCHROEFJE LOS.

**ROBOTS WORDEN VAAK GEBRUIKT VOOR WERK DAT VOOR MENSEN SAAI, ZWAAR OF GEVAARLIJK IS.**

VOOR JE EEN ROBOT ONTWERPT, MAAK JE EEN ANALYSE. WAT MOET DE ROBOT KUNNEN? ZO WEEET JE AAN WELKE EISEN DE ROBOT MOET VOLDOEN.

JAAAA... JA, MAAR...

ALS SCHROEFEN-DRAAI-ROBOT HOEF JE NIET TE LOPEN.

**OM EEN ROBOT DINGEN TE LATEN DOEN DIE VOOR MENSEN SIMPEL ZIJN, IS VEEL TECHNIEK NODIG.**

DEZE ROBOT KAN AANBELLEN.

EEN ROBOT BEREKENT ALTIJD ALLE MOGELIJKHEDEN ALS HIJ IETS MOET OPLOSSEN. EEN MENS NIET, DIE ONTHOUDT DE GOEDE OPLOSSING, ZODAT HIJ NIET TELKENS OVER ALLES HOEFT NA TE DENKEN.

$$\begin{matrix} x^2 + y^2 + z^2 \\ \cos^2 + \sin^2 \\ -85k \end{matrix}$$

EEN COMPUTER BESTAAT UIT SCHAKELAARS DIE AAN (1) EN UIT (0) KUNNEN.

MET EEN HELEBOEL VAN DIE PIEKLEINE SCHAKELAARS KUN JE SNEL VAN ALLES BEREKENEN.

ALS EEN PROEFOBOT KLAAR IS WORDT DE WERKING GEEVALUEERD.

PERFECT! OP EEN KLEIN DETAIL NA...

Labels in the diagram: KIJKSENSOR, TANDWIEL, MOTOR, VOEL-SENSOR, PROEF OPSTELLING INPAKROBOT, PROCESSOR.