

Programmeer een marsrover!



Sander Jansen
NEMO / ESERO NL
28 september 2016

ESERO en www.ruimtevaartindeklas.nl

- ESA, NSO en NEMO → ESERO
- ESERO brengt ruimtevaart in uw klas
- Fascinatie voor het heelal
- R&S is kapstok (voor alles!)



Wat gaan we doen?

- Introductie: een rover op Mars
- Programmeer een mensrobot
- Programmeren met Scratch
- Voorbeelden van robots in de klas

Omstandigheden op mars

- Zwaartekracht 3 x zo laag als op aarde
- Temperatuur gemiddeld -63 graden celsius
- Luchtdruk: 100 x zo laag als op aarde
- **Alleen energie van de zon : elektriciteit**
- **Afstand: 4 tot 20 lichtminuten (trage communicatie)**
- **Onbekend terrein**

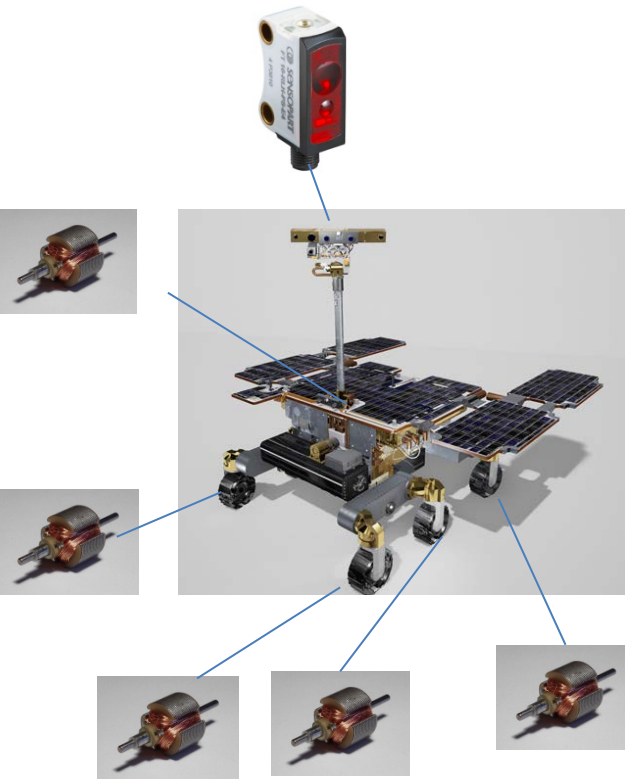
Hoe werkt een marsrover?

- Welke onderdelen zitten er in een marsrover?
- Communicatieapparatuur
 - Energievoorziening: zonnepanelen
 - Bewegende onderdelen: wielen, instrumenten
 - Sensoren/meetapparatuur
 - Elektromotoren
 - **Computer**

Hoe werkt programmeren?

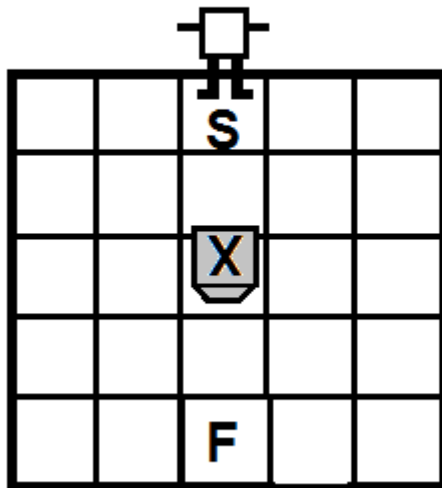
Programmeertaal

Machinetaal

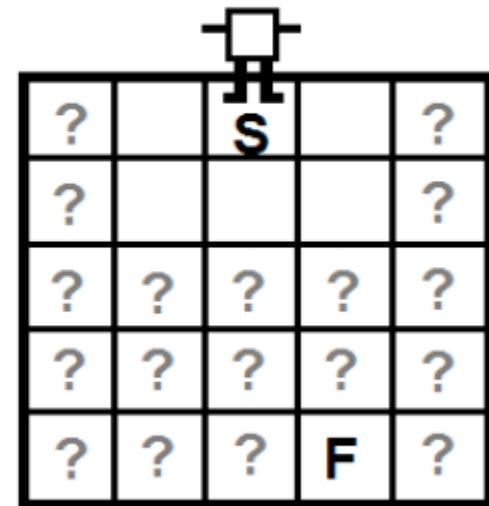


Programmeer een mensrobot!

Test 1:



Test 2 :



- Schrijf een programma om de robot van S naar F te bewegen.
- Een persoon die de robot is, 'leest' het programma en voert commando's uit
- Wat voor strategie (algoritme) pas je toe als je de weg niet weet?

Pandvinder algoritme

Dijkstra's Algorithm vs. A* Search vs. Concurrent Dijkstra's Algorithm

Dijkstra 8 steps A* 8 steps Concurrent 7 steps

Unexplored Obstacle
Being explored Start
Explored Finish

1:28 / 4:45

<https://www.youtube.com/watch?v=cSxnOm5aceA>

Experimenteren!

Programmeren met Scratch

The screenshot shows the Scratch programming environment. The stage displays a Mars rover project with a brown background and a rover sprite. The Scripts area shows a sequence of blocks: 'wanneer wordt aangeklikt', 'stop andere scripts in sprite', 'ga naar x: -150 y: 0', 'richt naar 45 graden', 'herhaal' (4 keer) containing 'neem 12 stappen', 'wacht 0.1 sec.', 'herhaal' (6 keer) containing 'verander uiterlijk naar Marsrover rechtsaf', 'draai 45 graden', 'neem 10 stappen', 'wacht 0.1 sec.', 'verander uiterlijk naar Marsrover recht', 'neem 10 stappen', 'wacht 0.1 sec.'. The Sprites area shows a sequence of blocks: 'wanneer spatiebalk wordt ingedrukt', 'stop andere scripts in sprite', 'herhaal tot raak ik kleur?', 'verander uiterlijk naar Marsrover recht', 'neem 10 stappen', 'wacht 0.1 sec.', 'zeg Object gespot! Ik ga achteruit', 'herhaal 5 keer' containing 'neem 10 stappen', 'wacht 0.1 sec.', 'wacht 2 sec.', 'zeg'.

<https://scratch.mit.edu/>

→ Zoek op “programmeer een marsrover”

Dit project bevat een marslandschap met rover en een aantal programmeerregels die je zelf aan kunt passen.

Programmeren met Scratch: virtuele robot



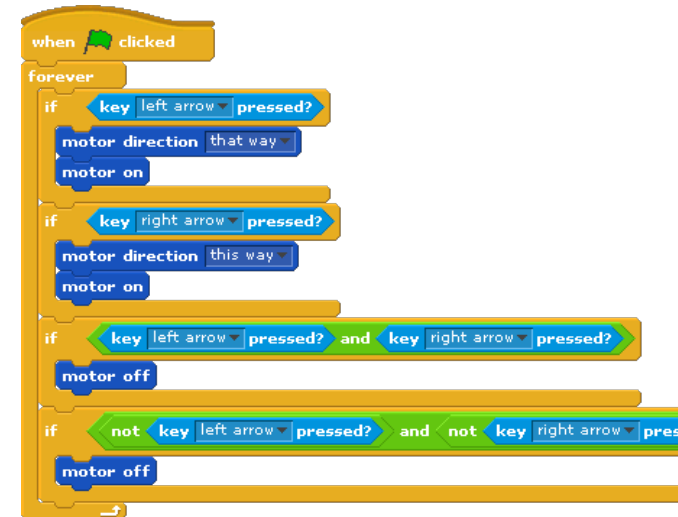
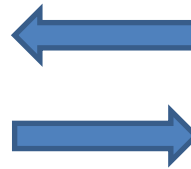
MISSIES

- 1) Breng de marsrover van links naar rechts zonder te botsen
- 2) Verken het marsterrein zonder te botsen

Voorbeelden echte robots

MAKKELIJK (> €150,-)

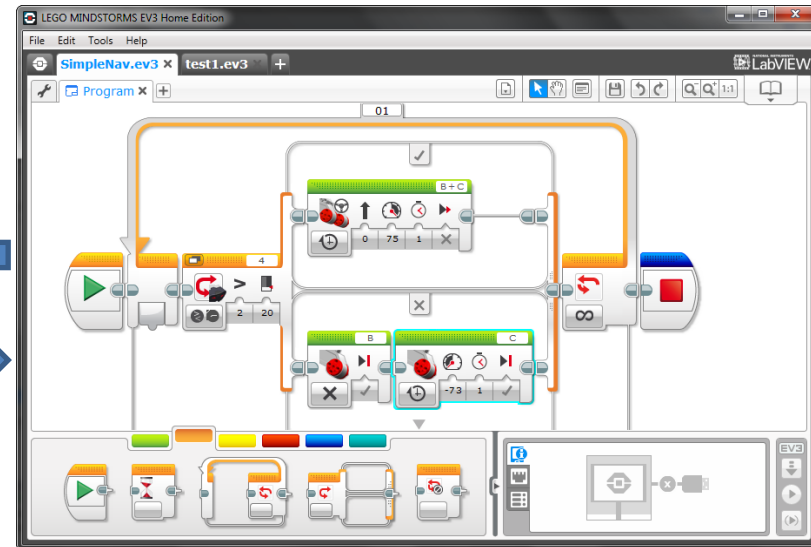
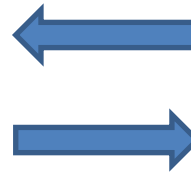
1: LEGO WeDo



Voorbeelden echte robots

MAKKELIJK (> €300,-)

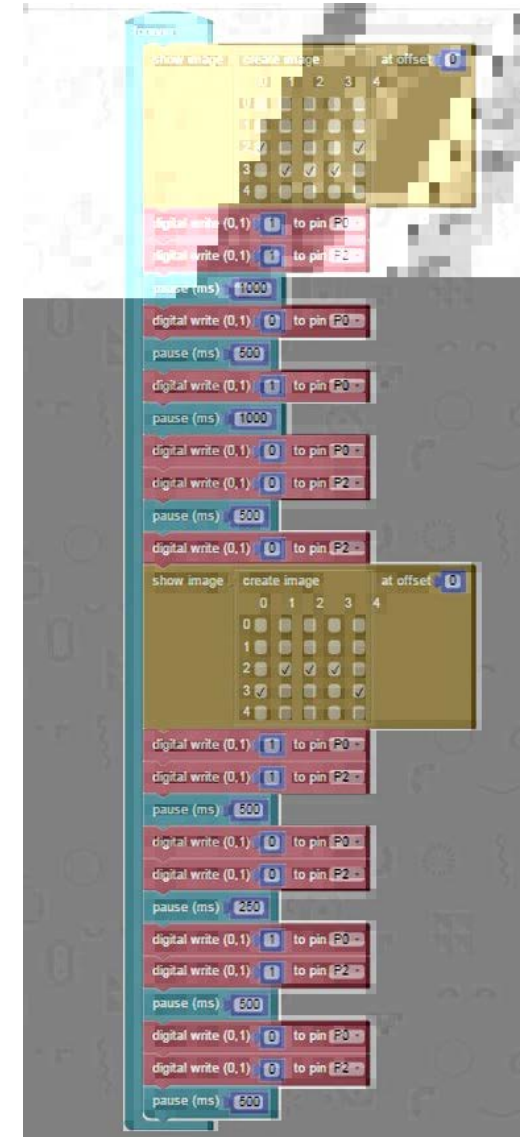
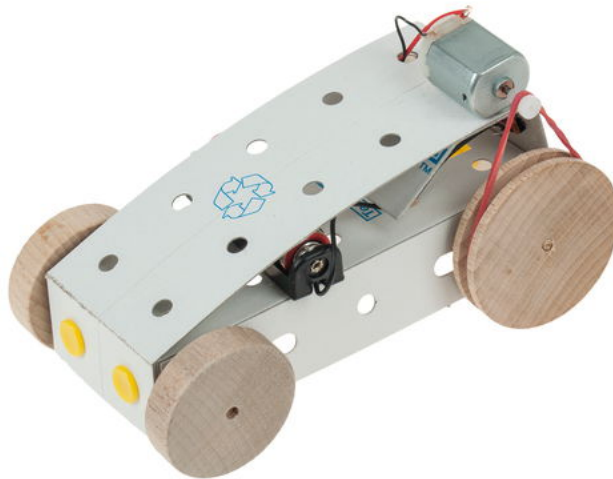
2: LEGO Mindstorms



Voorbeelden echte robots

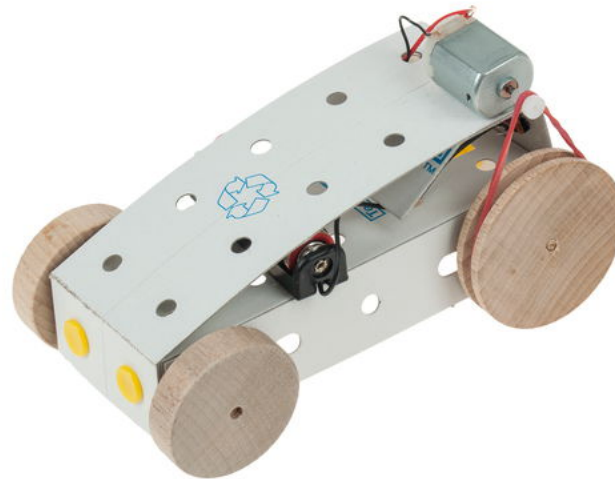
MOEILIJKER (< €50,-)

Controller +
Versterker +
'domme' motor(s) +
materialen auto



Lesidee / ontwikkelen / tips

- 1) Bouw een rijdende auto (wielen, assen, onderstel)
- 2) Hoe werkt een elektromotor (motor uit elkaar halen of [zelf maken](#))
- 3) Verbind elektromotor met wielen (via tandwielen en/of elastiek)
- 4) Programmeer de elektromotor (scratch, arduino, micro:bits)



Meer info

- www.ruimtevaartindeklas.nl
- lessen PO (1-8) en onderbouw VO (1-2)
- Trainingen en conferenties
 - ESERO PO-conferentie in NEMO: **5 oktober**
- Twitter: @eseronl
- info@ruimtevaartindeklas.nl

