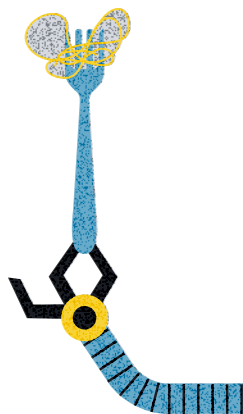
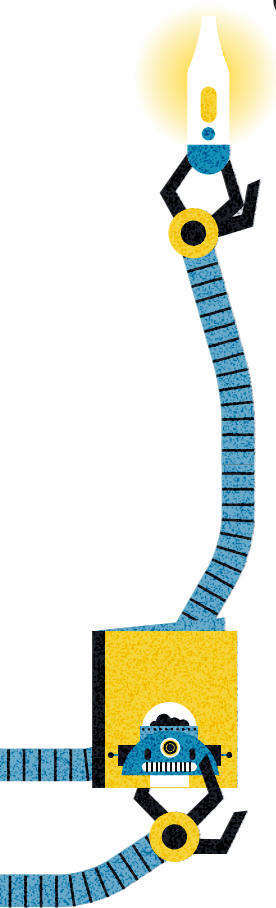




# ROBOTS, GADGETS en ZELFDENKENDE COMPUTERS

Tom Jackson met advies van  
Dr. Vaishak Belle



Vertaald door  
Jan Paul Schutten



GOTTMER



Kijk voor meer informatie over de kinder- en jeugdboeken van de Gottmer Uitgevers Groep op [www.gottmer.nl](http://www.gottmer.nl)

Eerste druk, 2023

© Oxford University Press 2022

Tekst geschreven door Tom Jackson

Geïllustreerd door Adam Quest en Ana Seixas

*Very Short Introductions for Curious Young Minds: Robots, Gadgets, and Artificial Intelligence* was originally published in English in 2022. This edition is published by arrangement with Oxford University Press.

Voor het Nederlandse taalgebied:

© 2023 Uitgeverij J.H. Gottmer / H.J.W. Becht BV,  
Postbus 317, 2000 AH Haarlem (e-mail: [info@gottmer.nl](mailto:info@gottmer.nl))

Uitgeverij J.H. Gottmer / H.J.W. Becht BV maakt deel uit van de Gottmer Uitgevers Groep BV

Vertaling: Jan Paul Schutten

Vormgeving: Raspberry Books Ltd

Zetwerk: Marc Volman, DC studio

ISBN 978 90 257 7761 6

NUR 210

Behoudens de in of krachtens de Auteurswet van 1912 gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op een andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Gedrukt in China

#### Illustratieverantwoording

De uitgever en auteurs danken de volgende personen en instellingen voor het gebruik van hun foto's en beeldmateriaal:

**Omslag:** Adam Quest en Ana Seixas; foto's: Shutterstock en de auteur. **Binnenwerk:** Foto's: p1(bl): Pavlo S/Shutterstock; p6: higyoun/Shutterstock; p10: publiek domein; p11: charles taylor/Shutterstock; p13: REUTERS/Alamy Stock Photo; p16: rcherem/Shutterstock; p18: Baloncici/Shutterstock; p22-23: Phonlamai Photo/Shutterstock; p24-25: Raksha Shelare/Shutterstock; p25(b): Serjio74/Shutterstock; p25(o): Richard Peterson/Shutterstock; p27: Serjio74/Shutterstock; p30: Natata/Shutterstock; p35: M.Stasy/Shutterstock; p38: PaulPaladin/Shutterstock; p44: Marzolino/Shutterstock; p45(b): IanDagnall Computing/Alamy Stock

Photo; p45(o): publiek domein; p59: kai hecker/Shutterstock; p62-63: Glenn Price/Shutterstock; p63: James Steidl/Shutterstock; p64(b): Bitcoin/Shutterstock; p64(o): ALX1618/Shutterstock; p69: Gorodenkoff/Shutterstock; p72(b): Chesky/Shutterstock; p72(o): Nerthuz/Shutterstock; p83: Kismet-illustratie gemaakt door Adam Quest met toestemming van MIT.; p84: ZUMA Press, Inc./Alamy Stock Photo; p86: Pressmaster/Shutterstock.

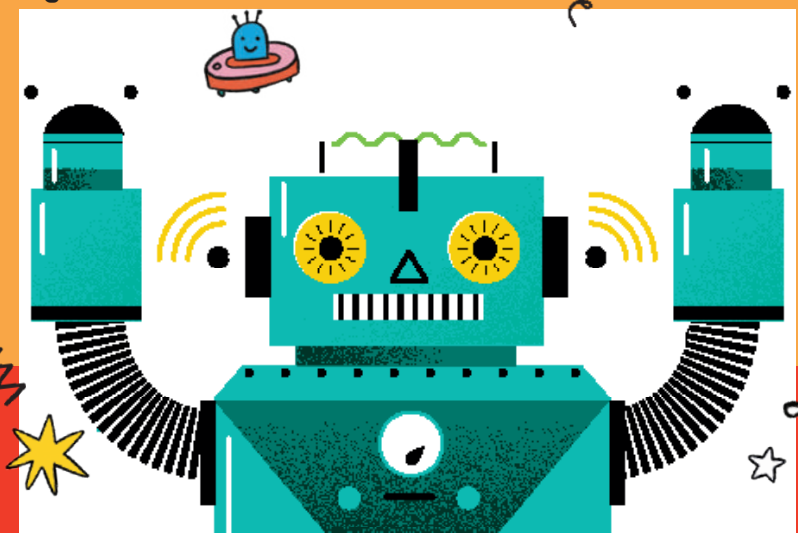
**Ontwerp:** Adam Quest, Ana Seixas, Aaron Crushley en Raspberry Books.

De beelden mogen uitsluitend gebruikt worden binnen de context van de pagina's uit dit boek.



# Inhoud

★	<b>Hoofdstuk 1. Miraculeuze machines</b>	4
	<b>Hoofdstuk 2. Ronkende robots</b>	9
	<b>Hoofdstuk 3. Wat is AI?</b>	24
	<b>Hoofdstuk 4. Hoe programmeer je zelfdenkende computers?</b>	34
	<b>Hoofdstuk 5. De wereld van AI</b>	52
	<b>Hoofdstuk 6. Slimme robots en handige apparaten</b>	62
	<b>Hoofdstuk 7. AI en wij</b>	80
	<b>Woordenlijst</b>	90
	<b>Register</b>	95



Lees verderop alles over...



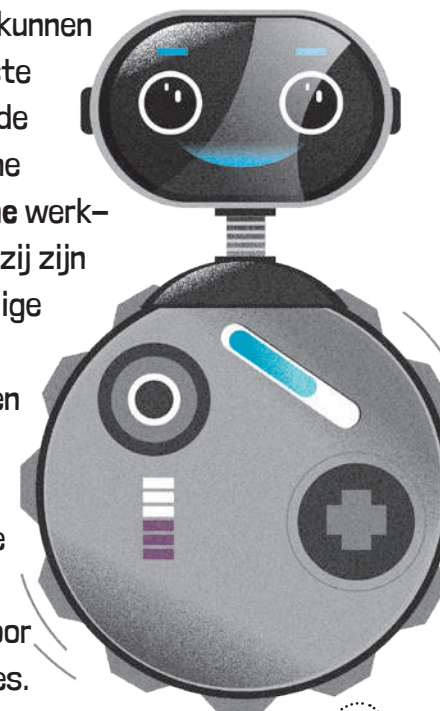
Laten we eerst maar eens beginnen met een kijkje in de wereld van robots en AI. Dat wordt meteen een blik in de toekomst.

## Hoofdstuk 2

# Ronkende robots

Mensen zijn weleens moe, bang, verveeld of hongerig. Robots niet. De kans is klein dat robots ooit ál ons werk gaan doen, maar we zullen ze wel gebruiken om gevaarlijke taken van ons over te nemen. Zoals vulkanen onderzoeken of branden blussen. Robots zijn ook handig voor supersaai werk dat urenlang achter elkaar moet worden gedaan, zoals dozen inpakken of gaten boren.

Het idee dat machines ons werk kunnen overnemen is heel oud. In de eerste eeuw van onze jaartelling dacht de uitvinder Heron uit het Egyptische Alexandrië al na over **mechanische** werkrachten. Hij kreeg het idee dankzij zijn uitvinding van een soort eenvoudige stoommachine. Hij dacht dat je die misschien kan gebruiken in een **automatische** smederij waar metalen voorwerpen werden gemaakt. De metaalarbeiders die het ijzer bogen en bewerkten konden dan vervangen worden door met stoom aangedreven machines.



# Wat is AI?



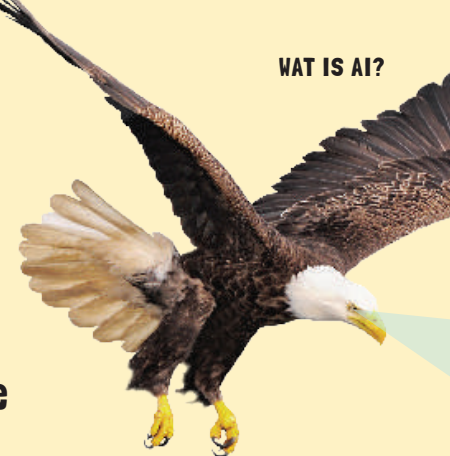
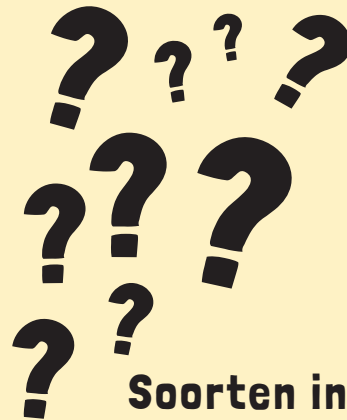
Wij mensen denken dat we de slimste wezens op aarde zijn. Er is toch immers geen enkele andere diersoort die ruimteraketten bouwt, dodelijke ziektes geneest of grappige TikTok-filmpjes maakt? En welke andere diersoort bouwt er zelfdenkende machines?



Maar laten we onszelf niet meteen te veel op de borst kloppen over onze technische kennis, één ding mogen we niet vergeten: **we begrijpen geen snars van ons eigen denkvermogen.**



Neem nou ons brein: hoe werkt dat? Hoe denkt het en waar bewaart het onze herinneringen? En als we iets totaal nieuws bedenken, waar komt dat idee dan vandaan?



## Soorten intelligentie

Ontwerpers die iets met AI willen doen, moeten eerst uitvinden wat intelligentie precies is. Daarvoor kunnen we veel van andere dieren leren. Om ons intellect beter te begrijpen moeten we het verdelen in verschillende taken: beweging, **waarneming**, aandacht en kennis. Bij beweging hebben we het over 'motorische vaardigheden'. Die bepalen hoe goed een 'brein' (van een mens, dier of machine) zijn bewegingen kan controleren. Sporters en dansers hebben uitstekende motorische vaardigheden, in tegenstelling tot een robotarm in een fabriek. Bij waarneming gaat het erom hoe goed iets informatie uit zijn omgeving kan halen. Arenden met hun scherpe ogen en honden met hun uitstekende gehoor hebben een beter waarnemingsvermogen dan mensen.



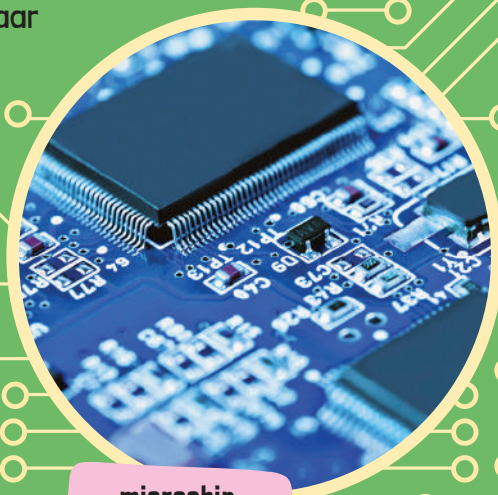
## Microchips

De processor controleert de activiteiten van de andere onderdelen. Hierin worden alle regels en instructies die geprogrammeerd zijn uitgevoerd. Als je een computer – of een robot – uit elkaar haalt, zie je een klein zwart vierkant vlak: de processor in de vorm van een **microchip**. Simpel uitgelegd is een microchip een groep schakelaars die met stroomdraadjes aan elkaar verbonden zitten.

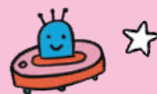
Maar die zijn zo klein dat je ze alleen met een krachtige microscoop kunt zien.

Microchips hebben tegenwoordig miljarden schakelaartjes.

Een invoer van je toetsenbord, laten we zeggen de §-knop (waar is dat ding eigenlijk voor?), verschijnt als een elektronisch signaal in de microchip. Dat signaal schiet door een heel netwerk aan schakels en volgt



microchip



daarbij een specifieke route die precies de juiste schakels aan- en uitzet. Dat elektronische signaal verdwijnt vervolgens en gaat door naar het computerscherm, waarop een § verschijnt.

Die schakels in een microchip kunnen **vele duizenden keren per seconde aan- en uitgezet worden**, helemaal volgens de instructies van het programma. Als je de Q indrukt krijg je een ander invoersignaal. De processor volgt dan de instructies voor die letter en geeft uiteindelijk de Q als uitvoer.

## Codes gebruiken

Computerprogrammeurs noemen zichzelf soms 'coders' en noemen hun werk dan 'coderen'. Een coder gebruikt daarvoor een computertaal die bestaat uit een mix van woorden, symbolen en nummers.

Wat is  
**1,5 + 6,3?**

```
NUM1 = 1.5
NUM2 = 6.3
```

```
SOM = NUM1 + NUM2
```

```
PRINT('DE SOM VAN
{0} EN {1} IS {2}').
VERWERK (NUM1, NUM2, SOM))
```

DE SOM VAN  
1.5 EN 6.3  
IS 7.8





# Woordenlijst



**AI:** afkorting van artificiële intelligentie; een slim computerprogramma dat apparaten in staat stelt om zelf beslissingen te nemen, problemen op te lossen en taken van een mens over te nemen.

**algemene (of sterke) AI:**

AI die slim genoeg is om te begrijpen wat het wel en niet weet en die uit zichzelf in staat is om meer over een onderwerp te leren. Deze vorm van AI bestaat nog niet.

**algoritme:** een reeks instructies in een vaste volgorde om een probleem op te lossen. Computerprogramma's werken door middel van algoritmes.

**artificieel:** kunstmatig. Iets dat door mensen gemaakt is maar meestal iets natuurlijk imiteert.

**automatisch:** iets dat zelfstandig werkt, en start en stopt wanneer het moet.

**automaton:** een machine die voortdurend allerlei bewegingen herhaalt en helemaal zelfstandig werkt. Een automaton is een eenvoudige robot.

**autonoom:** in staat om zonder sturing van buitenaf te werken.

**big data:** de immense hoeveelheid informatie die door miljarden met internet verbonden apparaten wordt verzameld.

**chatbot:** computerprogramma dat met mensen kan praten.

**code:** een methode waarmee informatie wordt omgezet in getallen of symbolen. Codes worden gebruikt om geheime informatie te sturen of om



informatie om te zetten naar een taal die computers of andere apparaten kunnen begrijpen.

**cybernetica:** de wetenschap die zich bezighoudt met het besturen van ingewikkelde mechanismen zoals robots.

**deepfake:** 'diep nep'. Een filmpje waarin AI een persoon heeft vervangen door de foto van iemand anders. Het gezicht van de persoon op de foto is op het lichaam gemonteerd van degene die gefilmd is.

**diagnose:** zoektocht naar de oorzaak van een probleem.

**digitaal:** iets wat bestaat uit cijfers of tekens.

**drone:** robot die zelfstandig kan vliegen, of een vliegtuig die zonder piloot via een afstandsbediening wordt bestuurd.

**effector:** het deel van een machine dat handelingen verricht, zoals grijpparmen of zwaailichten.

**elektromotor:** een machine die via elektriciteit beweging opwekt.

**elektronisch:** technologie die gebaseerd is op elektrische stroompjes die op een specifieke manier aan en uit worden gezet. Computers en vele andere apparaten zijn elektronisch.

**exoskelet:** een versterking aan de buitenkant van een lichaam. Insecten hebben hun skelet uitwendig en mensen kunnen een exoskelet met robottechnologie dragen.

**expertsysteem (of expert AI):** een vorm van AI die informatie van een menselijke expert gebruikt om te bepalen wat hij moet doen.

