

HALLO ROBOT

Bennie Mols & Nieske Vergunst

HALLO ROBOT

DE MACHINE ALS MEDEMENS

Nieuw Amsterdam

Tekst © 2017 Bennie Mols en Nieske Vergunst

Foto's © 2017 De rechten op de foto's berusten bij de genoemde instanties of personen.

Alle rechten voorbehouden

Omslag Moker Ontwerp

Foto auteurs Harold van de Kamp

NUR 740

ISBN 978 90 468 2292 0

www.nieuwamsterdam.nl



In de kern gaat robotica over ons.

*Het is de discipline van het nabootsen van ons leven,
van het begrijpen hoe wij werken.*

– Rod Grupen, roboticus

VOORWOORD

Een tijdje terug mocht ik een duopresentatie geven met een robot. De organisatie stuurde me ter inspiratie wat filmpjes. Ik zag mensen die knullig acteerden dat ze een leuk gesprekje met een robot voerden en robots die net iets te laat en met de verkeerde intonatie antwoordden. Ik besloot dat het me beter leek als de robot en ik elk een eigen stukje deden. Uiteindelijk sloot de robot onze gezamenlijke presentatie af, waarbij hij eindigde met ‘Ionica, je bent geweldig’ gevolgd door een moonwalk. Ik stond er wat ongemakkelijk naast te lachen.

Dat ongemakkelijk lachen vat aardig samen hoe mijn houding tegenover robots was vóór ik dit boek las. Op bezoek bij het WK robotvoetbal zwaaide mijn zoontje enthousiast naar lieve, mensachtige robots, terwijl ik vooral grinnikte over hoe klungelig veel van die robots waren. De enige robots die een beetje aardig konden voetballen, zagen er dan weer uit als ongezellige piramides op wieltes.

Ook mocht ik graag lachen om *picdesbot*: een robot die met behulp van intelligente beeldherkenningssoftware probeert te raden wat er op een foto staat. Daarbij gaat hij regelmatig de mist in. Een gitarist wordt aangezien voor een man met een tennisracket, op een lege zandweg ziet de robot een kudde giraffen en

bij de Eiffeltoren gokt hij dat het een klokkentoren is. Ik liet zijn pogingen graag zien aan mensen die bang waren dat robots onze banen komen overnemen.

Maar uit dit boek leerde ik dat *picdescbot* eigenlijk helemaal geen echte robot is, want het is geen fysieke machine die in de echte wereld dingen doet. Bovendien blijkt beeldherkenning nou net iets te zijn dat nu nog vrij lastig is voor robots, terwijl ze allerlei andere dingen inmiddels supergoed kunnen.

Hallo robot laat zien hoe rijk de robotwereld al is: van de tientallen robotarmen die bij vdl Nedcar auto's lakken tot de robotpakken die mensen met een dwarslaesie weer laten lopen. Bovendien schetsen Bennie Mols en Nieske Vergunst een robot-toekomst vol mogelijkheden. Wat kan er veel en wat hebben we weinig reden om daar bang voor zijn.

Ik hoop bijna dat over tien jaar een robot ongemakkelijk naast me staat te lachen als ik tijdens onze gezamenlijke presentatie óók iets wil zeggen.

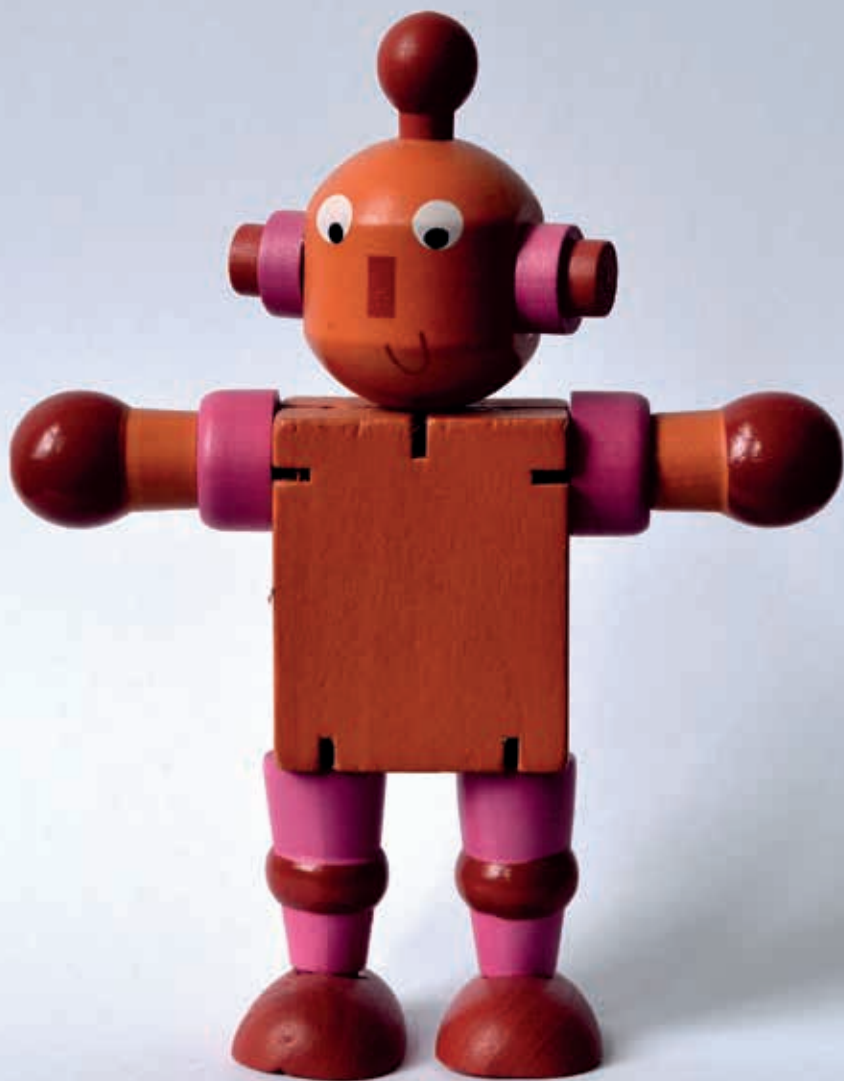
Ionica Smeets

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord	7
Inleiding	11
Wat is een robot?	12
Waarom wij van robots houden	14
1 Zo mens, zo robot	19
De robot in comedy: ‘Geef me de boter even aan’	37
2 Horen, zien en (voorlopig) zwijgen	41
De zelfrijdende auto: laat je rijden door de auto die alles ziet	57
3 Slim, slimmer, slimst	61
Leaphy: elke leerling zijn eigen robot	76
4 Tijd voor actie	81
Gerobotiseerde autobouw: ballet met robotarmen	95
5 Hallo wereld	99
De Jobot: een onuitstaanbare, eigenwijze, vervelende, praatzieke robot	114

6	Puur op gevoel	117
	HitchBot: medelijden met een overleden robot	129
7	Help eens een handje	133
	Tele-robot: opereren met een meedenkende robot	148
8	Alledaagse cyborgs	151
	Een dwarslaesie: niet bij de pakken neerzitten	165
9	Evolutie is de beste ontwerper	169
	Overlast van vogels? Stuur er een robotvalk op af	185
10	Teamgeest	189
	De robotmanager: een robot als collega	204
11	Goede robot, slechte robot	207
	De sociale impact van robotisering: standaarden voor robots	227
12	2100 – Een Robot Odyssee	231
	Tijdlijn van echte en fictieve robots	252
	Bronnen en leesmateriaal	275
	Lijst met illustraties	283

INLEIDING



WAT IS EEN ROBOT?

I can't define a robot, but I know one when I see one.

– Joseph Engelberger, vader van de robotica

Als schrijvers van dit boek krijgen we zo vaak vragen over wat een robot precies is dat we er niet aan ontkomen hier even bij stil te staan. Is een pratende computer een robot? En een zelfrijdende auto? Hoe zit het eigenlijk met een slimme wasmachine? En is RoboCop nu een mens of een robot of een beetje van allebei? De eenvoudigste definitie van een robot luidt: een machine die kan waarnemen, denken en handelen.

Waarnemen doet een robot met sensoren, meestal voor beeld, geluid en tast, maar soms ook voor geur en smaak. Zo weet een stofzuigrobot of hij tegen een muur aanrijdt en kan een gezelschapsrobot horen dat je tegen hem praat. Sensoren kunnen in principe ook signalen waarnemen die mensen niet kunnen waarnemen, zoals infrarood licht of ultrageluid.

Denken doet de robot met een computer. Overigens moeten we 'denken' hier opvatten als het verwerken van de digitale informatie die de robot via zijn sensoren ontvangt, plus het plannen van de handelingen die hij gaat uitvoeren. Omdat een computer programmeerbaar is, is een robot dus ook een programmeerbare machine. Kunstmatige intelligentie is het vakgebied dat probeert om computers slim te maken, en staat dus aan de basis van het maken van slimme robots.

Handelen kan een robot op verschillende manieren doen: hij kan bijvoorbeeld voorwerpen beetpakken met zijn armen of zich voortbewegen door te lopen, rijden, vliegen, varen of zwemmen.

Belangrijk hierbij is dat het – in ieder geval deels – om fysieke handelingen gaat. Tegenwoordig wordt het woord ‘robotisering’ soms ook gebruikt voor taken die een computer uitvoert. Een betere term voor zulke taken is echter ‘automatisering’. In dit boek is een robot nadrukkelijk een fysieke machine die in de fysieke wereld opereert. Een slimme computer kan wel een robotbrein zijn, maar heeft een lichaam nodig om een echte robot te worden.

Hoewel robots zelf kunnen handelen, hoeven ze niet altijd volledig autonoom te zijn. Robots kunnen verschillende graden van autonomie hebben, variërend van volledig autonoom, waarbij de mens geen enkele controle meer heeft, tot helemaal niet autonoom, ofwel volledig gecontroleerd door de mens.

Het meest aansprekend is natuurlijk wanneer de mens volledig *out of the loop* is, zoals bij de stofzuigrobot of bij een mensachtige robot waarmee je een gesprekje kunt voeren.

Daarnaast zijn er robots die deels autonoom handelen: ze verzamelen zelf alle informatie, geven deze door aan de mens, maar de mens neemt vervolgens de belangrijkste beslissingen, die de robot uitvoert. Een militaire drone die boven vijandelijk gebied vliegt en vanuit het land van herkomst wordt bestuurd, is hiervan een voorbeeld. De drone-piloot is volledig afhankelijk van de informatie die hij van de drone ontvangt, want hij heeft de plek waar de drone opereert nooit eerder gezien. De mens zit hier *on the loop*, zoals dat heet.

Ten slotte zijn er robots die zelf geen beslissingen nemen, maar geheel gecontroleerd worden door een mens. Deze worden ook wel tele-robots genoemd. De operatierobot is hiervan een voorbeeld. De chirurg bestuurt zijn operatierobot alsof het een

slim instrument is. In tegenstelling tot de drone-piloot is de chirurg voor zijn informatievoorziening niet volledig afhankelijk van de robot. Hij beschikt ook zelf over kennis en ervaring met patiënten. Het robotische karakter zit in het feit dat de operatie-robot programmeerbaar is en fysieke handelingen uitvoert. Bij dit soort robots zit de mens volledig *in the loop*.

WAAROM WIJ VAN ROBOTS HOUDEN

Sinds de uitvinding van de robot halverwege de twintigste eeuw komt en gaat de aandacht voor robots in golven. Nu eens is er een piek en reiken de beloften tot in de hemel. Dan weer is er een dal en verdwijnt de robot naar de achtergrond uit teleurstelling vanwege beloften die niet waargemaakt zijn. Momenteel zitten we weer op de top van zo'n golf. Omdat de ontwikkelingen op het gebied van de kunstmatige intelligentie spectaculair zijn, en kunstmatige intelligentie in belangrijke mate de denkkraft van de robot levert, zijn ook de capaciteiten van robots sterk toegenomen.

Dat leidt aan de ene kant tot het utopische beeld dat robots de mens een paradijselijk leven gaan bezorgen: robots kunnen al het werk van mensen overnemen, ze kunnen een ongekende economische productie halen en ze kunnen bijdragen aan het oplossen van grote maatschappelijke vraagstukken over bijvoorbeeld energie, klimaat, milieu, vergrijzing, gezondheidszorg en mobiliteit.

Aan de andere kant leidt het juist ook tot een dystopisch beeld gevoed door angst. Angst dat robots de mens werkloos maken, de gezondheidszorg ontmenselijken, op eigen houtje oorlog gaan voeren en uiteindelijk zelfs de mens tot hun slaaf maken of volledig uitroeien.

Wij, de schrijvers van dit boek, verdiepen ons al jaren in robots en kunstmatige intelligentie en kijken vaak met verbazing naar zowel de dystopische als de utopische visies. Voor wie niet dagelijks bezig is met robotica en kunstmatige intelligentie moet het lastig zijn om in te schatten wat er nou wel of niet waar is van al die grote verhalen.

Daarom zijn wij op onderzoek uitgegaan. We hebben wetenschappers en ingenieurs geïnterviewd die robots ontwerpen en bouwen, maar ook psychologen die de interactie tussen mens en robot bestuderen, en economen die zich bezighouden met de invloed van robotisering op de arbeidsmarkt. We zijn te rade gegaan bij professionals die robots in de praktijk gebruiken. En we hebben gesproken met mensen van buiten de professionele robotica: van een hobby-robotknutselaar tot een komiek die gefascineerd is door robots.

Aan de hand van al hun verhalen proberen wij erachter te komen hoe de robot werkt, wat hij al goed kan, wat hij nog niet goed kan, wat we in de nabije toekomst kunnen verwachten en hoe de mens de robot het beste kan gebruiken om zelf een beter leven te leiden.

Omdat robots en hun primitievere voorlopers de mens al duizenden jaren fascineren, treffen we ze ook op allerlei manieren aan in de cultuur. Nog voor de eerste echte robots werden gebouwd – machines die kunnen waarnemen, denken en handelen – maakten ambachtslieden al automaten en mechanische poppen die vooral ter vermaak dienden. Ook in de beeldende kunst zien we robots, net als in games en als hoofdrolspelers of komische *sidekick* in sciencefictionboeken en -films. Omdat we met zulke cultuuruitingen zijn opgegroeid, zijn zij voor een groot deel verantwoordelijk voor het beeld dat we van robots hebben. Daarom

vertellen we in dit boek ook verhalen over robots die niet in werkelijkheid bestaan, maar wel in films en boeken.

Wij schrijven ook over robots omdat we zelf van ze houden. We sparen ze, we ontmoeten ze, we vertellen over ze en we denken over ze na. Wij houden van robots omdat ze technologie, wetenschap en filosofie verenigen.

Aan de ene kant zijn robots wonderen van techniek, gemaakt door mensenhanden, die je in elkaar kunt zetten, kunt vastpakken en ook weer uit elkaar kunt halen. Aan de andere kant fungeren robots ook als wetenschappelijke modellen voor het echte leven. Met robots kunnen wetenschappers onderzoeken hoe ze menselijke intelligentie kunnen nabootsen en hoe ze machines zichzelf kunnen laten voortplanten en evolueren – robots fungeren dan als imitaties van het leven.

En omdat robots in hun gedrag zo op dieren en mensen lijken, roepen ze fundamentele vragen op: wat is leven? Wat is bewustzijn? Hoe werkt creativiteit? Wat betekent het om zelfstandig te handelen? Behalve dat robots een uiting zijn van wetenschap en techniek houden ze ons dus ook een filosofische spiegel voor.

Met zijn hoevelen zijn de robots nu op aarde? Het schijnen er tussen de tien en vijftien miljoen te zijn. Werkende robots welteverstaan. En de groei gaat snel. De wereldwijde robotbevolking is net zo groot als het aantal inwoners van landen als België, Portugal of Griekenland en komt nu snel in de buurt van dat van Nederland.

Een aantal robots heeft de aarde verlaten en verkent in naam van de mensheid het oppervlak van de buurplaneet Mars. Geen mens heeft daar ooit voet aan de grond gezet, maar robotwag-

tjes werken er al enkele decennia als planetaire geologen en hebben er zelfs bewijs gevonden voor de aanwezigheid van water.

Vroeg of laat krijgt iedereen met robots te maken. Het is dus voor iedereen interessant om te weten wat robots nou eigenlijk wel en niet kunnen, en wat we van ze willen. Hoog tijd dus voor een publiëksboek dat de lezer wat dieper laat kennismaken met wezens die al decennialang saaie, smerige en gevaarlijke klussen voor ons opknappen en die binnenkort ook met ons gaan praten en lachen. Robots als maatjes en collega's in plaats van alleen als instrumenten.

Wij zijn niet bang voor robots, en daarom verwelkomen we in *Hallo robot* de robot als medemens.

Bennie Mols en Nieske Vergunst

1 ZO MENS, ZO ROBOT



De echte test is om je te laten zien dat ze een robot is, en dan te kijken of je nog steeds denkt dat ze zelfbewustzijn heeft.

– Nathan over de androïde robot Ava in *Ex Machina*

Volgens de legende maakte Pygmalion een ivoren beeld van een vrouw, zo mooi dat hij zelf verliefd werd op zijn eigen creatie. Afrodite veranderde het beeld in een echte vrouw, en de twee gingen de geschiedenis in met een lang en gelukkig leven. Letterlijk, want deze Griekse mythe stamt uit de klassieke oudheid en werd al aan het begin van onze jaartelling door de Romeinse dichter Ovidius opgetekend.

Bijna twee millennia later, in 1818, schiep Mary Shelley het personage Victor Frankenstein, een wetenschapper die op zijn beurt een monster creëerde dat hij met een ‘geheime techniek’ leven gaf.

Later in de negentiende eeuw schreef Carlo Collodi over de houtsnijder Geppetto, die een levend stuk hout kreeg en daaruit een marionet in de vorm van een jongetje maakte: Pinokkio. Het lijkt wel alsof het scheppen van iemand naar ons evenbeeld geen modetrend is, maar al eeuwenoud – misschien wel net zo oud als de mensheid zelf.

Het scheppen van mensen of menselijkheid roept ingewikkelde vragen op: wat maakt de mens tot mens? Is het ons menselijke uiterlijk, zijn het onze emoties? Is het het feit dat we imperfect zijn: dat we littekens hebben, dat we liever chips eten dan spruitjes en dat we op ongepaste momenten in huilen kunnen uitbar-