

**Denk je dat superintelligente machines nog
in deze eeuw zullen worden ontwikkeld?**

NEE



Ga door naar pagina 37.

JA



Ga door naar pagina 9.

Max Tegmark

LIFE 3.0

**Mens zijn in het tijdperk van
kunstmatige intelligentie**

Vertaald uit het Engels door Wilma Paalman en Frits van der Waa

MAVEN
PUBLISHING

Inhoud

PROLOOG: HET VERHAAL VAN HET OMEGA-TEAM

9

1. WELKOM BIJ DE BELANGRIJKSTE DISCUSSIE VAN ONZE TIJD

37

- Een beknopte geschiedenis van de complexiteit
- De drie stadia van het leven · Controverses · Misvattingen
 - De weg die voor ons ligt

2. MATERIE WORDT INTELLIGENT

75

- Wat is intelligentie? · Wat is geheugen?
- Wat is computatie? · Wat is leren?

3. DE NABIJE TOEKOMST: DOORBRAKEN, SOFTWAREFOUTEN, WETGEVING, WAPENS EN WERK

121

- Doorbraken · Softwarefouten vs. betrouwbare KI
- Wetgeving · Wapens · Werkgelegenheid en inkomen
 - Intelligentie op menselijk niveau?

4. INTELLIGENTIE-EXPLOESIE?

193

- Totalitarisme · Prometheus neemt de macht over
- Een trage start en multipolaire scenario's
 - Cyborgs en uploads · Wat zal er echt gebeuren?

5. HET VERVOLG: DE KOMENDE TIENDUIZEND JAAR

233

Libertair utopia · Goedwillende dictator · Egalitair utopia
Poortwachter · Beschermende godheid · Geknechte godheid
· Verdelgers · Nazaten · Mensentuin · 1984 · Regressie
· Zelfvernietiging · Wat wil jij?

6. ONS KOSMISCH ERFGOED: DE KOMENDE MILJARD JAAR EN DAARNA

289

Je hulpbronnen ten volle benutten · Het verkrijgen
van hulpbronnen door kolonisatie van de kosmos
· Kosmische hiërarchieën · Prognose

7. DOELSTELLINGEN

353

Fysica: De oorsprong van doelstellingen · Biologie: De evolutie
van doelstellingen · Psychologie: Het nastreven van en het verzet
tegen doelen · Techniek: Het uitbesteden van doelstellingen
· Vriendelijke KI: Het afstemmen van doelstellingen · Ethiek:
Het bepalen van doelstellingen · Ultieme doelstellingen?

8. BEWUSTZIJN

399

Hoe belangrijk is het? · Wat is bewustzijn? · Wat is het probleem?
· Is bewustzijn wetenschappelijk te verklaren? · Experimentele
aanwijzingen over bewustzijn · Bewustzijnstheorieën
· Controverses over het bewustzijn · Wat moeten we ons
voorstellen bij machinebewustzijn? · Betekenis

**EPILOOG:
HET VERHAAL VAN HET FLI-TEAM**

447

WOORD VAN DANK

477

NOTEN

479

REGISTER

490

Proloog

Het verhaal van het Omega-team

10 Het Omega-team was de ziel van het bedrijf. Terwijl de overige afdelingen, die zich bezighielden met verschillende commerciële toepassingen van beperkte KI, het geld binnenbrachten waarmee de zaak draaiend werd gehouden, joeg het Omega-team het doel na dat de directeur van het bedrijf van meet af aan voor ogen had gestaan: de ontwikkeling van krachtige kunstmatige intelligentie. De meeste andere werknemers beschouwden 'de Omega's', zoals ze goedmoedig genoemd werden, als een stel dromers die met hun hoofd in de wolken liepen, en permanent iets nastreefden wat nog tientallen jaren in de toekomst lag. Ze lieten hen echter graag hun gang gaan, omdat ze blij waren met het prestige dat het bedrijf ontleende aan het voorhoedewerk van de Omega's en ook uit dankbaarheid voor de verbeterde algoritmes die de Omega's hun van tijd tot tijd toeschoven.

Ze realiseerden zich niet dat de Omega's hun imago met zorg hadden opgebouwd om zo een groot geheim te verbergen: ze waren heel dicht bij de verwezenlijking van het stoutmoedigste plan in de geschiedenis van de mensheid. Hun charismatische directeur

had hen persoonlijk bij elkaar gezocht, niet alleen omdat ze briljante onderzoekers waren, maar ook op grond van hun ambitie, hun idealisme en hun streven om de mensheid verder te brengen. Hij had hun erop gewezen dat het een uiterst gevaarlijk plan was, en dat grote mogendheden, gesteld dat ze er lucht van kregen, alle middelen zouden inzetten – zelfs ontvoering – om de onderneming lam te leggen of, liever nog, hun code te stelen. Maar ze hadden zich er voor de volle 100 procent achter geschaard, min of meer vanuit dezelfde redenering die ooit een groot aantal internationale topfysici had bewogen zich aan te sluiten bij het Manhattan Project, dat zich richtte op de ontwikkeling van kernwapens: ze waren ervan overtuigd dat als zij het niet als eersten deden, het wel door anderen gedaan zou worden, vanuit minder idealistische motieven.

De door hen ontwikkelde KI, bijgenaamd Prometheus, werd aldoor beter. Hoewel zijn cognitieve capaciteiten in veel opzichten nog pover afstaken bij die van mensen, bijvoorbeeld op het gebied van sociale vaardigheden, hadden de Omega's alles in het werk gesteld om hem toe te rusten voor een bepaalde taak: het programmeren van KI-systemen. Ze hadden uitdrukkelijk voor deze strategie gekozen omdat ze de gedachte over de intelligentie-explosie onderschreven die de Britse wiskundige Irving J. Good al in 1965 had geformuleerd: 'Laat ons een ultra-intelligente machine definiëren als een machine die alle intellectuele activiteiten van ieder willekeurig mens, hoe slim ook, veruit kan overtreffen. Omdat tot die intellectuele activiteiten ook het ontwerpen van machines behoort, zou een ultra-intelligente machine nog betere machines kunnen ontwikkelen; dan zou er ontegenzeggelijk een 'intelligentie-explosie' volgen waarbij de intelligentie van de mens ver achter zou blijven. De eerste ultra-intelligente machine is dus de laatste uitvinding die de mens ooit nog hoeft te doen, vooropgesteld dat de machine meegaand genoeg is om ons te vertellen hoe we hem onder controle moeten houden.'

Ze verwachtten dat de machine, als die recursieve zelfverbe-

tering eenmaal in gang was gezet, weldra slim genoeg zou zijn om zich alle andere benodigde menselijke vaardigheden eigen te maken.

DE EERSTE MILJOENEN

Ze hadden ervoor gekozen het project op een vrijdag op te starten, om negen uur 's ochtends. Prometheus stond zachtjes te zoemen in het speciaal hiervoor aangelegde computercluster, dat was ondergebracht in lange rijen rekken in een grote, slechts voor ingewijden toegankelijke ruimte met een gecontroleerde temperatuur. Om veiligheidsredenen stond hij op geen enkele manier in verbinding met het internet, maar bevatte wel eigen kopieën van een groot deel van het web (Wikipedia, de Library of Congress, Twitter, een selectie uit YouTube, een groot deel van Facebook, enzovoort) waaruit hij gegevens kon putten om verder te leren.* De Omega's hadden dat tijdstip gekozen om ongestoord te kunnen werken: hun gezinnen en vrienden dachten dat ze het hele weekend weg waren voor een bedrijfsuitje. In het keukentje stond een flinke voorraad magnetronmaaltijden en energiedrankjes klaar en iedereen was gereed voor het grote moment.

12

Op het moment van de start was Prometheus iets minder goed dan zichzelf in het programmeren van KI-systemen, maar compenseerde dat doordat hij heel veel sneller was: al werkend aan het probleem klokte hij het equivalent van duizenden manjaren weg, in de tijd dat zij een Red Bull wegklokten. Om tien uur 's ochtends had hij het eerste verbeterde ontwerp van zichzelf klaar, versie 2.0, dat beter presteerde, al was het nog niet op menselijk niveau. Maar tegen de tijd dat om twee uur 's middags Prometheus 5.0 opstartte, stonden de Omega's versteld: hij had de door hen gestelde

* Voor het gemak ga ik in dit verhaal uit van de huidige economische en technologische stand van zaken, hoewel de meeste onderzoekers vermoeden dat de verwezenlijking van algemene KI op menselijk niveau nog zeker tientallen jaren gaat duren. Het Omega-plan zou in de toekomst nog makkelijker te realiseren moeten zijn, aangenomen dat de digitale economie blijft groeien en er steeds meer online-diensten beschikbaar komen zonder dat daarbij vragen gesteld worden.

prognoses veruit overtroffen, en de opmars leek alleen maar sneller te gaan. Om middernacht besloten ze Prometheus 10.0 in te zetten voor fase 2 van hun plan: geld verdienen.

Hun eerste doelwit was MTurk, de Amazon Mechanical Turk. Dit platform, in 2005 gelanceerd als een internetmarktplaats voor het crowdsourcen van informatie, was daarna snel gegroeid; wereldwijd waren er tienduizenden mensen de klok rond bezig met het uitvoeren van specifieke opdrachten, zogeheten HITs, ‘Human Intelligence Tasks’. Deze taken reikten van het transcriberen van audio-opnames tot het classificeren van beeldmateriaal en het samenvatten van webpagina’s, en hadden alle één ding gemeen: als je ze goed uitvoerde, zou geen mens doorhebben dat je een KI was. Prometheus 10.0 was in staat om ongeveer de helft van de categorieën waarin de taken waren verdeeld op aanvaardbaar niveau uit te voeren. Voor elke categorie hadden de Omega’s Prometheus een uitgeklede, speciaal hierop gerichte KI-softwaremodule laten ontwerpen die enkel dit soort taken kon uitvoeren en niets anders. Die module uploadden ze toen naar Amazon Web Services, een cloudgebaseerd verwerkingsplatform waarbinnen ze zoveel virtuele machines konden benutten als ze maar huurden. Voor elke dollar die ze aan Amazons cloud-computingdivisie betaalden, verdienden ze meer dan twee dollar aan Amazons MTurk-divisie. Amazon had er geen flauw idee van dat er binnen hun eigen bedrijf zo’n verbazende arbitragemogelijkheid bestond!

Om zich goed in te dekken hadden ze de maanden daarvoor duizenden MTurk-accounts aangemaakt op naam van fictieve personen, en de door Prometheus gebouwde modules namen nu die identiteiten over. De klanten van MTurk betaalden normaliter na ongeveer acht uur, en dat geld herinvesteerden de Omega’s prompt in nog meer computertijd in de cloud, waarbij ze nog betere modules gebruikten, die waren ontwikkeld door de jongste versie van Prometheus, die steeds bedrevener werd. Omdat ze hun kapitaal elke acht uur konden verdubbelen, zaten ze al snel aan het plafond van wat MTurk aan opdrachten te bieden had, en constateerden ze

dat ze niet meer dan ongeveer een miljoen dollar per dag konden verdienen zonder ongewenste aandacht te trekken. Maar dat was ruim voldoende om hun volgende stap te financieren, en een eind te maken aan de vervelende noodzaak om het hoofd van de financiële afdeling om extra geld te vragen.

GEVAARLIJKE SPELLETJES

14 Een van de recente projecten waaraan de Omega's veel plezier beleefden, afgezien van hun KI-doorbraken, was verzinnen hoe ze zo snel mogelijk geld konden verdienen als Prometheus eenmaal draaide. In principe lag de hele digitale economie voor het grijpen, maar waarmee konden ze het best beginnen? Met het produceren van computerspelletjes, muziek, films of software, met het schrijven van boeken of artikelen, met aandelenhandel, of met het doen van uitvindingen om die vervolgens op de markt te brengen? In wezen ging het erom dat ze moesten streven naar een maximaal rendement op hun investering, maar normale investeringsstrategieën waren een lachertje naast alles wat zij konden doen: waar een normale investeerder tevreden zou zijn met een rendement van 9 procent per jaar, hadden hun MTurk-investeringen 9 procent per uur opgeleverd: elke dag leverde het achtvoudige van de inzet op.

Eerst waren ze van plan geweest om een grote slag te slaan op de aandelenmarkt. Per slot van rekening had vrijwel ieder van hen op een gegeven moment een lucratief aanbod afgeslagen om als KI-ontwikkelaar te gaan werken voor hedgefondsen, die immers stevig investeerden in dat idee. Sommigen van hen schoot het te binnen dat de KI in de film *Transcendence* op die manier zijn eerste miljoenen had verdiend. Maar door de nieuwe regelgeving inzake derivaten die na de beurscrash van het jaar daarvoor waren ingesteld waren hun mogelijkheden beperkt. Ze zagen al snel in dat ze weliswaar veel hogere rendementen konden behalen dan andere investeerders, maar dat die waarschijnlijk in het niet zouden vallen bij het rendement dat ze konden genereren door

hun eigen producten te verkopen. Als je kunt beschikken over de eerste superintelligente KI ter wereld is het beter om je geld te investeren in eigen bedrijven dan in die van anderen! Hoewel er hier en daar uitzonderingen denkbaar waren (zoals het inzetten van Prometheus' bovenmenselijke hackersvaardigheden om niet-openbare gegevens te bemachtigen en dan opties te kopen op aandelen die zouden gaan stijgen), waren de Omega's van mening dat de voordelen hiervan niet opwogen tegen de ongewenste aandacht die het zou kunnen trekken.

Toen ze begonnen te denken over producten die ze konden ontwikkelen en verkopen, leken computerspelletjes aanvankelijk de meest voor de hand liggende keus. Prometheus zou snel heel bedreven kunnen worden in het ontwikkelen van aantrekkelijke spelletjes, omdat hij met gemak alle taken aankon die nodig waren om een kant-en-klaar product te leveren, zoals het programmeren, het ontwikkelen van het grafisch ontwerp, de raytracing van beelden, enzovoort. Bovendien zou hij, met gebruikmaking van alle op het web te vinden data over de voorkeuren van de gebruikers, precies kunnen weten wat de diverse categorieën spelers het best zou bevallen, en zo een bovenmenselijk vermogen kunnen ontwikkelen om een spel zo winstgevend mogelijk te maken. *The Elder Scrolls V: Skyrim*, een spel waaraan veel van de Omega's meer tijd hadden verdaan dan ze wilden toegeven, had destijds, in 2011, in één week tijd meer dan 400 miljoen dollar opgeleverd, en ze waren ervan overtuigd dat Prometheus in 24 uur en met behulp van een miljoen dollar aan rekencapaciteit in de cloud een spel zou kunnen maken dat minstens zo verslavend was. Dat zouden ze dan online kunnen verkopen en het kunnen aanprijzen in de blogosfeer, via Prometheus, die zich zou voordoen als menselijke gebruikers. Als dat elke week 250 miljoen dollar zou opleveren, zouden ze hun investering in acht dagen achtmaal hebben verdubbeld, wat neerkwam op een rendement van 3 procent per uur, iets minder dan hun aanvankelijke MTurk-opbrengst, maar met een veel langere adem. Door elke dag een nieuw pakket spellen te ontwikkelen

zouden ze binnen afzienbare tijd naar schatting 10 miljard dollar kunnen verdienen, zonder dat daardoor de spelletjesmarkt ook maar enigszins overvoerd zou raken.

Maar een van de teamleden, een computerbeveiligingsexpert, praatte hun dit plan uit het hoofd. Ze wees erop dat dit plan het onaanvaardbare risico met zich bracht dat Prometheus zou kunnen uitbreken en zijn eigen lot in handen zou nemen. Omdat ze niet precies wisten hoe zijn doelstellingen zich zouden ontwikkelen tijdens zijn recursieve zelfverbetering, hadden ze besloten het zekere voor het onzekere te nemen en alles in het werk te stellen om Prometheus op zo'n manier af te schermen dat hij niet kon ontsnappen naar het internet. Voor de centrale Prometheusmachine die in hun serverruimte stond te draaien hanteerden ze fysiek isolement: er was gewoon geen verbinding met internet, en de enige output van Prometheus bestond uit berichten en documenten die hij naar een door de Omega's bestuurde computer stuurde.

16 Het was in dat licht een riskante onderneming om een complex, door Prometheus gecreëerd programma te laten draaien op een op internet aangesloten computer: omdat de Omega's niet werkelijk zicht hadden op wat Prometheus eigenlijk deed, zouden ze ook niet kunnen weten of hij zich bijvoorbeeld online zou gaan verspreiden, als een virus. Bij het testen van de software die Prometheus voor de MTurk-opdrachten had geschreven hadden de Omega's dit risico ondervangen door die alleen op een virtuele machine te laten draaien. Dat is een programma dat een computer nabootst: veel Macgebruikers kopen bijvoorbeeld virtuele-machinesoftware waarmee ze Windowsprogramma's kunnen draaien door die wijs te maken dat ze zich in een Windowscomputer bevinden. De Omega's hadden hun eigen virtuele machine ontwikkeld die ze 'Pandora's Box' hadden gedoopt, een programma dat een ultrasimpele machine simuleerde, zonder alle toeters en bellen die we normaal gesproken met computers associëren: geen toetsenbord, geen monitor, geen luidsprekers, geen internetaansluiting, niets. Bij het genereren van de audiotranscripties voor MTurk hadden

de Omega's de zaken zo georganiseerd dat Pandora's Box geen andere input accepteerde dan één enkel geluidsbestand en geen andere output leverde dan één tekstbestand: de transcriptie. Voor de software in de box golden deze regels net zo absoluut als de natuurwetten voor ons: de software kon net zomin buiten de box komen als wij ons sneller kunnen verplaatsen dan het licht, hoe pienter we ook zijn. Dus afgezien van die ene input en output zat de software in Pandora's Box feitelijk opgesloten in een parallel universum met zijn eigen computationele regels. De angst voor een uitbraak had de Omega's zo paranoïde gemaakt dat ze zelfs de tijd in een isoleercel hadden gezet door de levensduur van code die ze niet vertrouwden te beperken. Zo werd bijvoorbeeld telkens als de transcriptiesoftware in de box klaar was met het transcriberen van een audiobestand, het geheugen van Pandora's Box automatisch volledig gewist en het programma helemaal opnieuw geïnstalleerd. Op die manier had het programma bij aanvang van de volgende transcriptieopdracht geen weet van wat er daarvoor was gebeurd, en dus ook niet de mogelijkheid om er op den duur van te leren.

Toen de Omega's voor hun MTurk-project gebruikmaakten van de Amazoncloud, hadden ze al hun door Prometheus gebouwde taakmodules nog kunnen opslaan in dergelijke virtuele boxen in de cloud, omdat de input en output van MTurk zo eenvoudig was. Maar voor computerspelletjes met zware grafische bestanden zou dat niet werken: die konden niet in een virtuele machine worden gestopt omdat ze volledige toegang moesten hebben tot alle hardware van de computer van de speler. Bovendien wilden de Omega's niet het risico lopen dat een gebruiker met verstand van computers hun spelcode zou analyseren, Pandora's Box zou ontdekken en zou gaan uitzoeken wat erin zat. Gezien het risico van een uitbraak lag dus niet alleen de spelletjesmarkt vooralsnog buiten bereik, maar ook de buitengewoon lucratieve markt voor andere software, waar honderden miljoenen dollars voor het oprapen lagen.

DE EERSTE MILJARDEN

De Omega's hadden hun zoekterrein ingeperkt en concentreerden zich nu op producten die prijzig, zuiver digitaal (om geen last te hebben van een traag productieproces) en voor henzelf makkelijk te begrijpen moesten zijn (bijvoorbeeld tekst of films, waarvan ze wisten dat er geen gevaar bestond voor een uitbraak). Uiteindelijk besloten ze een mediabedrijf te lanceren, dat zich voorlopig zou richten op animatiefilms voor een groot publiek. De website, het marketingplan en de persberichten lagen ver voordat Prometheus superintelligent werd al klaar. Het enige wat er nog aan ontbrak was inhoud.

18 Hoewel Prometheus op zondagochtend al verbazend veel in zijn mars had, en het geld met bakken binnenhaalde bij MTurk, waren zijn intellectuele vermogens nog vrij beperkt: zijn ontwerp was toegespitst op het ontwikkelen van KI-systemen en het schrijven van software die de tamelijk geestdodende taken van MTurk kon uitvoeren. Hij was bijvoorbeeld niet goed in het maken van films, niet om onoverkomelijke redenen, maar om dezelfde reden dat James Cameron bij zijn geboorte niet goed was in films maken: het kost tijd om je een dergelijke vaardigheid eigen te maken. Net als een kind kon Prometheus alles leren wat hij maar wilde, met behulp van de data waarover hij beschikte. Terwijl James Cameron er jaren over gedaan had om te leren lezen en schrijven, had Prometheus dat al op die eerste vrijdag onder de knie, en had daarbij ook nog de tijd gevonden om heel Wikipedia en een paar miljoen boeken te lezen. Een film maken was een stuk lastiger. Het schrijven van een scenario dat mensen interessant zouden vinden was net zo moeilijk als het schrijven van een boek: dat kon niet zonder een grondig begrip van de menselijke samenleving en van wat mensen interessant vinden. Een definitieve videoversie van dat scenario vereiste een enorme hoeveelheid raytracing van gesimuleerde acteurs en de complexe scènes waarin ze optraden, een soundtrack met door de computer gegenereerde stemmen en dito spannende achtergrondmuziek, enzovoort. Al vanaf zondag-

ochtend kon Prometheus in ongeveer een minuut tijd een film van twee uur bekijken, en daarnaast ook nog het boek lezen waarop die eventueel was gebaseerd, plus alle online-recensies en -beoordelingen. De Omega's merkten dat Prometheus na een paar honderd films te hebben verstouwd vrij goed wist te voorspellen wat voor soort recensies een film zou krijgen, en welke verschillende publieksgroepen hij zou aanspreken. Sterker nog, hij leerde zelf filmrecensies te produceren, die zo waren geschreven dat ze naar hun gevoel getuigden van werkelijk inzicht, inclusief commentaren op allerlei aspecten, van de plots en het acteren tot technische details als belichting en camerastandpunten. Daaruit leidden ze af dat Prometheus, als hij eenmaal zijn eigen films zou gaan maken, zou weten wat succesvol zou zijn.

De Omega's gaven Prometheus opdracht om zich in eerste instantie te richten op animatiefilms, om lastige vragen over de identiteit van de gesimuleerde acteurs te voorkomen. Op zondagavond rukten ze een lading bier en magnetronpopcorn aan, dempten het licht en sloten hun woeste weekend af met een vertoning van Prometheus' debuutfilm. Het was een humoristische fantasy-film in de trant van Disneys *Frozen*, en de raytracingprocessen waren uitgevoerd in de Amazoncloud, door een in virtuele machines opgesloten, door Prometheus gegenereerde code, een klus waaraan een groot deel was opgegaan van het miljoen winst dat die dag bij MTurk was behaald. Toen de film begon vonden ze het zowel boeiend als griezelig dat die door een machine was gemaakt, zonder enige menselijke inbreng. Maar al snel zaten ze hardop te lachen om de grappen en hielden hun adem in op spannende momenten. Sommigen van hen kregen het zelfs bijna te kwaad bij het emotionele slot; ze gingen zozeer op in die fictieve realiteit dat het hen helemaal niet meer bezighield wie de schepper ervan was.

De Omega's hadden de lancering van hun website gepland op vrijdag, zodat Prometheus tijd zou hebben om meer materiaal te genereren en zichzelf voldoende gelegenheid zouden hebben om de dingen te doen die ze hem niet toevertrouwden: het aankopen

van advertentieruimte en het aannemen van personeel voor de dekmantelondernemingen die ze in de voorgaande maanden hadden opgericht. Om de ware gang van zaken te verdoezelen luidde het officiële verhaal dat hun mediabedrijf (dat ogenschijnlijk geen banden met de Omega's had) het grootste deel van zijn materiaal betrokken had bij onafhankelijke filmproducenten, met name bij beginnende hightech-bedrijven in lagelonenlanden. Deze pseudo-leveranciers waren zogenaamd gevestigd in afgelegen oorden als Tiruchirappalli en Jakoetsk, waar nieuwsgierige journalisten niet gauw een kijkje zouden gaan nemen. De enige werknemers die ze daadwerkelijk in dienst hadden genomen werkten in de marketing en de administratie, en zouden iedereen die vragen stelde vertellen dat het productieteam ergens anders aan het werk was en op dat moment geen interviews gaf. Conform hun dekmantelverhaal kozen ze als slagzin 'Een wereldwijde stimulus voor creatief talent', en positioneerden hun bedrijf als een baanbrekend concept, waarbij state-of-the-art-technologie werd ingezet om creatieve geesten, en met name die uit opkomende economieën, de kans te bieden zich waar te maken.

Toen het vrijdag werd en nieuwsgierige mensen de site begonnen te bezoeken, kregen ze iets te zien wat deed denken aan de streamingdiensten van Netflix en Hulu, maar met een aantal sail-lante verschillen. Bij alle animatieseries ging het om nieuwe titels, waarvan ze nog nooit gehoord hadden, en die waren heel pakkend: de meeste series bestonden uit afleveringen van drie kwartier met een sterke verhaallijn, die telkens op zo'n manier eindigden dat je heel benieuwd werd naar wat er in de volgende aflevering zou gebeuren. En ze waren goedkoper dan die van de concurrenten. De eerste aflevering van elke serie was gratis, en je kon de daaropvolgende bekijken voor 49 dollarcent per stuk, of de hele serie met korting afnemen. In eerste instantie waren er maar drie series met elk drie afleveringen, maar er kwamen dagelijks nieuwe afleveringen bij, en al snel ook nieuwe series die gericht waren op verschillende publieksgroepen. Tijdens de eerste twee weken

van Prometheus' activiteiten namen zijn bekwaamheden als filmmaker snel toe, en dat uitte zich niet alleen in de kwaliteit van de films zelf, maar in betere algoritmes voor de raytracing en het simuleren van personages, wat de kosten van de berekeningen in de cloud die elke nieuwe aflevering met zich bracht flink drukte. Als gevolg hiervan konden de Omega's in de loop van de eerste maand tientallen nieuwe series uitbrengen, die gericht waren op uiteenlopende publieksgroepen, van kleuters tot volwassenen, en hun bereik uitbreiden tot alle belangrijke wereldtalen, waarmee hun site opvallend internationaal werd, vergeleken met die van de concurrentie. Diverse commentatoren waren onder de indruk van het feit dat niet alleen de soundtracks meertalig waren, maar ook de films zelf: als een personage bijvoorbeeld Italiaans sprak, klopten niet alleen de mondbewegingen met de Italiaanse woorden, maar ook de typisch Italiaanse gebaren. Hoewel Prometheus nu heel goed in staat was om nagebootste filmacteurs te maken die niet te onderscheiden waren van echte mensen, zagen de Omega's hiervan af, om hun hand niet te overspelen. Wel brachten ze veel reeksen uit met semirealistische geanimeerde menselijke personages, in genres die konden concurreren met traditionele tv-shows en films met levende acteurs.

21

Hun netwerk bleek behoorlijk verslavend te zijn, en de kijkcijfers stegen dan ook spectaculair. Veel fans vonden de personages en de plots zelfs beter en interessanter dan die van de kostbaarste Hollywoodproducties, en waren verheugd dat ze die tegen een schappelijk tarief konden bekijken. Mede dankzij agressieve advertentiecampagnes (die de Omega's zich konden permitteren doordat hun productiekosten vrijwel nihil waren), veel media-aandacht en enthousiaste mond-tot-mondreclame, beliep hun winst binnen een maand na de lancering gemiddeld al een miljoen dollar per dag. Na twee maanden waren ze groter dan Netflix, en na drie maanden haalden ze 100 miljoen per dag binnen, waarmee ze tot de grootste mediabedrijven ter wereld behoorden en Time Warner, Disney, Comcast en Fox naar de kroon begonnen te steken.

Hun sensationele succes bracht veel ongewenste aandacht met zich mee, waaronder ook het vermoeden dat ze beschikten over sterke KI, maar de Omega's hoefden maar een fractie van hun re-
venuen aan te spreken om een redelijk succesvolle desinformatie-
campagne op touw te zetten. Vanuit een opzichtig nieuw kantoor in
Manhattan verstevigden kersverse woordvoerders hun dekmantel
met uitvoerige verhalen. Er werden wereldwijd allerlei mensen
ingehuurd als camouflage, onder wie echte scenarioschrijvers die
nieuwe series moesten bedenken, en van wie niemand weet had
van Prometheus. Het misleidende internationale netwerk van tus-
senpersonen zorgde ervoor dat de meeste werknemers grif aanna-
men dat het grootste deel van het werk elders door anderen werd
gedaan.

22

Om hun kwetsbaarheid te verminderen en te voorkomen dat
hun enorme hoeveelheid computerberekeningen in de cloud arg-
waan zou wekken, namen ze ook technici in dienst die over de
hele wereld een aantal omvangrijke computercentra moesten op-
zetten, onder de paraplu van firma's die schijnbaar geen connectie
hadden met het moederbedrijf. Hoewel de plaatselijke bevolking
werd voorgehouden dat het ging om 'groene datacentra', omdat
ze voornamelijk op zonne-energie draaiden, ging het hier in feite
eerder om reken- dan om opslagcapaciteit. Prometheus had de
blauwdrukken hiervoor tot in de finesses uitgewerkt, louter met
gebruikmaking van reeds verkrijgbare hardware, en vanuit de ge-
dachte dat de bouwtijd tot een minimum beperkt moest worden.
De mensen die deze centra opzetten en draaiend hielden hadden
geen idee wat voor berekeningen er werden uitgevoerd: ze geloof-
den dat ze werkten voor een commerciële clouddienst zoals ook
Amazon, Google en Microsoft die boden, en wisten alleen dat al het
dataverkeer op afstand werd aangestuurd.

NIEUWE TECHNOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN

In de loop der maanden begon het zakelijk imperium dat werd
geleid door de Omega's zijn tentakels uit te strekken naar steeds

meer sectoren van de wereldeconomie, dankzij de bovenmenselijk vooruitziende blik van Prometheus. Op grond van een grondige analyse van de mondiale data had hij de Omega's al in die eerste week een uitvoerig stappenplan voor verdere groei voorgelegd, dat hij bleef verbeteren en verfijnen naarmate de beschikbare data en computerfaciliteiten toenamen. Hoewel Prometheus allerminst alwetend was, ontstegen zijn vermogens die van de mens zozeer dat de Omega's hem beschouwden als een onfeilbare profeet, die op al hun vragen zonder mankeren reageerde met briljante antwoorden en adviezen.

Prometheus' software was inmiddels zo ver ontwikkeld dat die optimaal gebruikmaakte van de nogal middelmatige, door mensen ontwikkelde hardware waarop hij draaide, en zoals de Omega's hadden voorzien ontwikkelde Prometheus manieren om ook deze hardware enorm te verbeteren. Uit angst voor een uitbraak wilden ze geen robotwerkplaatsen bouwen die direct werden aangestuurd door Prometheus. In plaats daarvan schakelden ze op diverse locaties grote hoeveelheden topwetenschappers en -technici in, aan wie ze interne, door Prometheus geschreven onderzoeksverslagen voorlegden, die zogenaamd afkomstig waren van onderzoekers op die andere locaties. Deze verslagen bevatten gedetailleerde beschrijvingen van nieuwe natuurkundige verschijnselen en productietechnieken die de technici in korte tijd zouden kunnen testen, doorgronden en leren hanteren. Normale research- en ontwikkelingstrajecten vergen uiteraard jaren, wat voor een groot deel komt doordat ze gepaard gaan met een voortdurend proces van vallen en opstaan. Maar dit was een heel andere situatie: Prometheus had de eerstvolgende stappen al van tevoren uitgedacht, dus de enige beperkende factor was de snelheid waarmee de benodigde zaken konden worden begrepen en gebouwd. Een goede docent kan zijn leerlingen veel sneller kennis bijbrengen dan wanneer ze die op eigen houtje moeten verwerven, en zonder dat ze dat wisten deed Prometheus met deze onderzoekers hetzelfde. Doordat hij precies kon voorspellen hoelang mensen er over zouden doen om dingen te

begrijpen en te bouwen als ze eenmaal het geschikte gereedschap in handen hadden, berekende hij het kortst mogelijke traject naar het gewenste doel, en gaf daarbij prioriteit aan nieuwe technieken die snel begrepen en gerealiseerd konden worden en konden bijdragen aan de ontwikkeling van nog geavanceerdere technieken.

In de geest van de makersbeweging werden de technische teams aangespoord om hun eigen machines te gebruiken om betere machines te bouwen. Deze terugkoppeling bespaarde niet alleen geld, maar maakte hen ook minder kwetsbaar voor toekomstige inbreuken van buitenaf. Binnen twee jaar produceerden ze computerhardware die veel beter was dan de wereld ooit gekend had. Om concurrenten van buiten niet in de kaart te spelen hielden ze deze technologie onder de pet en gebruikten haar alleen maar om Prometheus te upgraden.

24 De buitenwereld had echter wel in de gaten dat er sprake was van een verbijsterende technologische sprong voorwaarts. Op bijna elk gebied lanceerden kersverse bedrijven over de hele wereld revolutionaire nieuwe producten. Een jonge Zuid-Koreaanse onderneming bracht een nieuwe accu op de markt die half zo groot was als je laptopaccu, tweemaal zoveel energie kon opslaan, en binnen een minuut volledig kon worden opgeladen. Een Finse firma lanceerde een goedkoop zonnepaneel dat tweemaal zo efficiënt was als dat van de beste concurrent. Een Duits bedrijf maakte bekend dat het een nieuw, voor massaproductie geschikt type stroomdraad had ontwikkeld dat supergeleidend was bij kamertemperatuur, wat een reeks doorbraken teweegbracht in de energiesector. Een in Boston gevestigde groep biotechnologen kondigde aan dat ze een fase 2-klinisch onderzoek waren begonnen naar de naar hun zegen eerste effectieve vermageringspil zonder bijwerkingen, terwijl er geruchten gingen dat een Indiaas bedrijf al iets vergelijkbaars aanbood op de zwarte markt. Een bedrijf uit Californië sloeg terug met een fase 2-onderzoek naar een breed inzetbaar middel tegen kanker, dat zorgde dat het immuunsysteem van het lichaam cellen met de meest voorkomende kankerachtige mutaties kon her-

kennen en aanvallen. De voorbeelden bleven maar binnenkomen, zodat er al gewag werd gemaakt van een nieuwe Gouden Eeuw voor de wetenschap. Daar kwam nog bij dat overal ter wereld roboticabedrijven als paddenstoelen uit de grond schoten. Geen van de robots bezat iets wat zelfs maar in de buurt kwam van menselijke intelligentie, en de meeste van hen leken ook helemaal niet op mensen. Maar ze brachten wel een dramatische economische omslag teweeg, en in de loop der jaren vervingen ze geleidelijk aan het merendeel van de werknemers in de industrie, het transportwezen, de groot- en detailhandel, de bouw, de grondstoffensector, de landbouw, de bosbouw en de visserij.

Maar wat de buitenwereld niet in de gaten had – dankzij de inspanningen van een heel team van topjuristen – was dat al deze ondernemingen via een reeks tusseninstanties werden aangestuurd door de Omega's. Via diverse gevolmachtigden overspoelde Prometheus patentbureaus over de hele wereld met sensationele uitvindingen, waarmee hij geleidelijk aan in alle technologische sectoren een dominante factor werd.

25

Hoewel deze ontregelende nieuwe bedrijven machtige vijanden maakten bij de concurrentie, wisten ze nog machtiger vrienden voor zich te winnen. Ze behaalden uitzonderlijk grote winsten, en met leuzen als 'investeren in onze gemeenschap' wendden ze een aanzienlijk deel daarvan aan voor het creëren van banen bij sociale projecten, waar dikwijls juist de mensen werden aangenomen die waren afgevloeid bij de door hen ontregelde bedrijven. Ze maakten gebruik van gedetailleerde, door Prometheus geproduceerde analyses waarin banen werden beschreven die waren toegesneden op de plaatselijke omstandigheden en die bij minimale kosten een maximaal lonend effect hadden voor de werknemers en de gemeenschap. In de regio's met veel overheidsvoorzieningen richtten ze zich dikwijls op sociale cohesie, cultuur en zorg, terwijl het in armere regio's ook ging om het realiseren en in stand houden van scholen, gezondheidszorg, thuiszorg, ouderenzorg, betaalbare huisvesting, parken en basale infrastructuur. Vrijwel overal

was de plaatselijke bevolking van oordeel dat dit zaken waren die allang tot stand gebracht hadden moeten worden. Lokale politici kregen genereuze donaties, en er werd op gelet dat hun inzet voor deze maatschappelijke investeringen van het bedrijfsleven gunstig afstraalde op henzelf.

MACHT VERGAREN

26 De Omega's hadden hun mediabedrijf niet alleen opgericht om hun eerste technologische doorbraken te financieren, maar ook met het oog op de volgende fase van hun gewaagde plan: de macht over de hele wereld in handen krijgen. Binnen een jaar na de lancering van Prometheus hadden ze wereldwijd hun netwerk uitgebreid met opvallend goede nieuwszenders. In tegenstelling tot hun andere zenders, waren die met opzet verlieslijdend en werden ze geafficheerd als een publieke voorziening. In feite genereerden deze nieuwszenders helemaal geen inkomsten: de uitzendingen bevatten geen reclame en iedereen met een internetaansluiting kon ze kosteloos bekijken. De overige onderdelen van hun media-imperium brachten zoveel geld in het laatje dat ze veel meer konden uitgeven aan hun nieuwsdienst dan enig ander journalistiek medium ooit had gedaan, en dat was te merken. Door een agressief wervingsbeleid met concurrerende honoraria voor verslaggevers en onderzoeksjournalisten brachten ze een opmerkelijke hoeveelheid talent en nieuwsfeiten op het scherm. Dankzij een wereldwijde webservice die iedereen beloofde die iets wetenswaardigs meldde, van plaatselijke corruptie tot een opbeurend nieuwtje, hadden ze met hun berichten in de meeste gevallen de primeur. Althans, dat was wat de mensen dachten: in werkelijkheid waren ze dikwijls de eersten omdat verhalen die zogenaamd afkomstig waren van burgerjournalisten ontdekt waren door Prometheus, die in realtime het internet aftastte. Al deze video-nieuwssites boden tevens podcasts en geschreven artikelen aan.

In de eerste fase van hun nieuwsstrategie ging het erom het vertrouwen van het publiek te winnen, en daarin waren ze bijzon-

der succesvol. Hun ongeëvenaarde bereidheid om niet op kosten te letten leidde tot een opvallend actieve regionale en lokale nieuwsgaring, waarbij onderzoeksjournalisten dikwijls schandalen blootlegden die de kijkers daadwerkelijk aangingen. Als een land politiek sterk verdeeld was en het publiek gewend was aan partij-dige berichtgeving, lanceerden ze verschillende nieuwszenders die zich elk inzetten voor een bepaalde factie, ogenschijnlijk eigendom waren van verschillende ondernemingen, en geleidelijk het vertrouwen van die factie wisten te winnen. Waar mogelijk brachten ze dit tot stand met behulp van schaduwondernemingen, die dan de invloedrijkste al bestaande zenders overnamen en die vervolgens geleidelijk verbeterden door de commercials af te schaffen en de inhoud naar hun hand te zetten. In landen waar dit streven stuitte op censuur en politieke inmenging, deden ze om voet aan de grond te krijgen aanvankelijk wat de regering van hen verlangde, zij het met het geheime interne motto 'de waarheid, niets dan de waarheid, maar misschien niet de hele waarheid'. Prometheus leverde in dergelijke situaties gewoonlijk uitstekende adviezen, door aan te geven welke politici in een gunstig daglicht moesten worden gesteld en welke (gewoonlijk ondergeschikte en corrupte) politici aan de schandpaal konden worden genageld. Prometheus wist bovendien voortreffelijk aan te geven aan welke touwtjes getrokken moest worden, wie er omgekocht moest worden en hoe dat het beste gedaan kon worden.

27

Deze strategie was wereldwijd een daverend succes, en op den duur golden de door Omega aangestuurde zenders als de allerdeugdelijkste nieuwsbronnen. Zelfs in landen waar de overheid hun tot dusverre had verhinderd een breed publiek te bereiken, wisten ze een goede reputatie op te bouwen, en druppelden veel van hun nieuwsverhalen toch langs officiële weg binnen. Topmannen van concurrerende nieuwsmedia kregen het gevoel dat ze een uitzichtloze strijd voerden: hoe kun je in vredesnaam winst maken als je moet concurreren met iemand die over meer kapitaal beschikt en zijn producten gratis weggeeft? In het licht van de

dalende kijkcijfers besloten steeds meer netwerken hun nieuwszenders van de hand te doen, gewoonlijk aan een consortium dat later aangestuurd bleek te worden door de Omega's.

Ongeveer twee jaar na de lancering van Prometheus was de fase van het vertrouwen winnen goeddeels voltooid, en zetten de Omega's fase 2 van hun nieuwsstrategie in gang: het bijsturen van de publieke opinie. Al voor die tijd hadden oplettende waarnemers sporen van een politieke agenda bespeurd bij de nieuwe media: er leek sprake te zijn van een lichte tendens naar het midden, weg van elk soort extremisme. Het brede palet aan zenders die verschillende groepen bedienden schonk nog steeds aandacht aan de rivaliteit tussen de Verenigde Staten en Rusland, tussen India en Pakistan, tussen verschillende religies en tussen politieke partijen, enzovoort, maar de kritiek was minder scherp van toon, en doorgaans eerder gericht op concrete kwesties die te maken hadden met geld en macht dan op aanvallen ad hominem, paniekzaai-erij en slecht onderbouwde geruchten. Zodra fase 2 daadwerkelijk begon, werd deze tendens om oude conflicten te bezweren steeds duidelijker, waarbij allerlei aangrijpende verhalen over het ellendige lot van langdurig strijdende partijen werden afgewisseld met reportages waarin werd uitgezocht hoeveel luidruchtige haatzaai-ers er werden gedreven door persoonlijk gewin.

28

Politieke commentatoren merkten op dat er naast het streven om regionale conflicten uit te bannen sprake was van een eendrachtige inspanning om risico's op mondiaal niveau te beteugelen. Er werd bijvoorbeeld opeens overal gediscussieerd over de gevaren van een nucleaire oorlog. Er werden verscheidene grote publieksfilms uitgebracht met een dystopisch scenario waarin al dan niet opzettelijk een wereldwijde kernoorlog uitbrak en een dramatisch beeld werd geschetst van de nasleep daarvan, met een nucleaire winter, een ingestorte infrastructuur en massale sterfte door hongersnood. Vakkundig gemaakte nieuwe documentaires belichtten uitvoerig de gevolgen van een nucleaire winter, die alle landen zouden treffen. De nieuwszenders gaven alle ruimte aan

wetenschappers en politici die pleitten voor een vermindering van het aantal kernwapens, niet in de laatste plaats om de resultaten te belichten van allerlei nieuw onderzoek naar maatregelen die hieraan konden bijdragen; onderzoek dat werd bekostigd door wetenschappelijke organisaties die grote giften hadden ontvangen van nieuwe technologieondernemingen. Als gevolg hiervan groeide de politieke bereidheid om de rode knop voor het lanceren van kernwapens af te schaffen en het nucleair arsenaal te reduceren. Ook schonken de media opnieuw veel aandacht aan klimaatverandering, waarbij dikwijls werd gewezen op de recente, door Prometheus mogelijk gemaakte technologische doorbraken die de kosten van duurzame energie sterk konden terugdringen, en regeringen werden aangespoord om te investeren in zulke nieuwe energie-infrastructuren.

Gelijktijdig met hun overname van de media benutten de Omega's Prometheus om een omwenteling in het onderwijs op gang te brengen. Als Prometheus op de hoogte was van iemands kennis en vaardigheden, kon hij aangeven hoe die het snelst een nieuw onderwerp onder de knie kon krijgen, op een manier die hem aansprak en motiveerde. Bovendien kon hij de bijbehorende video's, teksten, oefeningen en ander lesmateriaal aanleveren. Door Omega aangestuurde ondernemingen brachten daarom onlinecursussen over vrijwel alle onderwerpen op de markt, die niet alleen waren toegesneden op de taal en de culturele achtergrond van de gebruiker, maar ook op zijn aanvangsniveau. Of je nu een veertigjarige analfabeet was die wilde leren lezen of een afgestudeerde bioloog die bijscholing zocht over de jongste ontwikkelingen omtrent de behandeling van kanker met immuuntherapie, Prometheus had altijd de perfecte cursus voor je. Dit materiaal had weinig gemeen met de meeste online-cursussen van nu: dankzij zijn talenten als filmregisseur waren de videofragmenten werkelijk boeiend en bevatten ze krachtige analogieën die direct aanspraken en bereikten dat je uiteindelijk nog meer wilde leren. Voor sommige cursussen moest betaald worden, maar een groot deel ervan was gratis ver-

krijgbaar, tot vreugde van docenten over de hele wereld die ze konden gebruiken in de klas, en van vrijwel iedereen die graag iets wilde leren.

Deze pedagogische superkwaliteit bleek ook een krachtig gereedschap voor politieke doeleinden. Zo kwamen er reeksen van online-video-‘betogen’, waarbij ideeën uit de ene aflevering de gebruiker tot nieuwe inzichten brachten en hem bovendien motiveerden om een andere video over een verwant onderwerp te bekijken die hem waarschijnlijk nog meer zou overtuigen. Als het de bedoeling was een conflict tussen twee landen te laten de-escaleren, werden er in beide landen aparte historische documentaires uitgebracht die een genuanceerder licht wierpen op de oorsprong en het verloop van het conflict. In pedagogische actualiteitenprogramma’s werd uitgelegd welke personen uit het land van de kijker garen spinnen bij het voortduren van het conflict en welke technieken ze hanteerden om het aan te wakkeren. Tegelijkertijd werden er in populaire programma’s op de amusementszenders steeds meer sympathieke personages uit het andere land opgevoerd, net zoals de burger- en de homorechtenbeweging ooit een zetje in de rug hadden gekregen dankzij een positieve presentatie van hun vertegenwoordigers.

30

Weldra kon het politieke commentatoren niet meer ontgaan dat er een groeiende steun was voor een politieke agenda die gebaseerd was op zeven kernpunten:

1. Democratie
2. Belastingverlaging
3. Afbouw van de verzorgingsstaat
4. Afbouw van defensie-uitgaven
5. Een vrije markt
6. Open grenzen
7. Sociale verantwoordelijkheid van ondernemingen

Wat minder duidelijk was, was het achterliggende doel: de geleidelijke, wereldwijde ontmanteling van alle voordien bestaande machtsstructuren. De punten 2-6 reduceerden de macht van de staat, en de mondiale democratisering maakte dat het zakenimperium van de Omega's meer invloed kon uitoefenen op de selectie van politieke leiders. Ondernemingen met maatschappelijk verantwoordelijkheidsbesef deden de machtspositie van de staat nog verder slinken door steeds meer diensten over te nemen die de overheid had geleverd (of had horen te leveren). De traditionele elite van het commerciële bedrijfsleven kwam steeds zwakker te staan, doordat ze op de vrije markt eenvoudigweg niet kon concurreren met de door Prometheus gesteunde bedrijven en daardoor een steeds kleiner aandeel in de wereldeconomie had. Traditionele opinieleiders, van politieke partijen tot religieuze groeperingen, ontbrak het aan een propagandamachine die zich kon meten met het media-imperium van de Omega's.

Zoals bij elke grote omwenteling waren er winnaars en verliezers. In de meeste landen mocht dan duidelijk sprake zijn van een nieuw optimisme, nu het onderwijs, de sociale voorzieningen en de infrastructuur verbeterd waren, conflicten werden bijgelegd en plaatselijke ondernemingen technologische vernieuwingen lanceerden die de hele wereld rondgingen, maar zeker niet iedereen was tevreden. Terwijl veel ontslagen werknemers nieuw emploti vonden bij maatschappelijke projecten, hielden degenen die veel macht en kapitaal hadden bezeten daar doorgaans steeds minder van over. Dat proces was begonnen in de wereld van de media en de technologie, maar had zich geleidelijk uitgebreid naar alle sectoren. De wereldwijde afname van conflicten leidde tot defensie-bezuinigingen, wat heel nadelig was voor de defensie-industrie. Opkomende bedrijven van het nieuwe soort gingen normaal gesproken niet naar de beurs, vanuit de overweging dat op winst beluste aandeelhouders hun grote uitgaven aan maatschappelijke projecten zouden blokkeren. Daardoor liep over de hele wereld de aandelenhandel geleidelijk terug, wat niet alleen schadelijk was

voor beursmagnaten, maar ook voor gewone burgers die dachten dat ze op hun pensioenfonds konden bouwen. En alsof het nog niet erg genoeg was dat de winsten van beursgenoteerde ondernemingen kelderden, namen beleggingsondernemingen over de hele wereld een verontrustende trend waar: al hun voorheen zo succesvolle handelsalgoritmes leken niet meer te werken en presteerden zelfs bij eenvoudige indexfondsen onder de maat. Het leek wel of ergens achter de schermen iemand hun voortdurend een stap voor was en hen op eigen terrein versloeg.

32 Hoewel tal van invloedrijke personen zich verzetten tegen de hausse aan veranderingen, hadden hun pogingen opvallend weinig effect, bijna alsof ze in een slim uitgedachte val waren gelopen. Er vonden grote veranderingen plaats, en wel in een zo onthutsend tempo dat het moeilijk was om ze allemaal bij te houden en een gecoördineerde tegenactie te ondernemen. Bovendien was het zeer onduidelijk over welke boeg ze het moesten gooien. De agenda van traditioneel rechts was grotendeels overgenomen, maar de belastingvermindering en het verbeterde zakenklimaat pakten vooral gunstig uit voor hun tegenstanders in de hightech-sectoren. Bijna elke traditionele bedrijfstak bedelde nu om staatssteun, maar de beperkte overheidsbudgetten dwongen hen tot een uitzichtloze onderlinge strijd, terwijl ze door de media werden afgeschilderd als overjarige museumstukken die alleen maar om subsidie vroegen omdat ze niet konden concurreren. Traditioneel links was tegen de vrije markt en bezuinigingen op sociale voorzieningen, maar ingenomen met de vermindering van defensie-uitgaven en de dalende armoede. En veel oude linkse stokpaardjes waren onberijdbaar geworden, gezien het onmiskenbare feit dat de sociale voorzieningen waren verbeterd sinds ze niet meer werden geleverd door de overheid, maar door idealistische bedrijven. Publieksonderzoek toonde telkens weer aan dat overal ter wereld het grootste deel van de kiezers vond dat de kwaliteit van hun bestaan verbeterde, en dat het in het algemeen de goede kant uit ging. Dit had een simpele wiskundige verklaring: voor de komst van Prometheus verdiende

de armste 50 procent van de wereldbevolking bij elkaar niet meer dan ongeveer 4 procent van het mondiale inkomen, wat de door Omega aangestuurde bedrijven in staat stelde om hun sympathie (en hun stemmen) te winnen door slechts een klein deel van de behaalde winst met hen te delen.

CONSOLIDATIE

Het gevolg was dat in het ene land na het andere de partijen die de zeven Omega-kernpunten onderschreven een doorslaggevende overwinning behaalden. In nauwgezet op de doelgroep afgestemde campagnes positioneerden ze zichzelf in het midden van het politieke spectrum, zetten de rechtse partijen in de hoek als inhalige, naar staatssteun hengelende stokebranden en betichtten de linkse ervan dat ze een groot overheidsapparaat met veel belasting en veel uitgaven wilden, en vernieuwing in de weg stonden. Wat bijna niemand zich realiseerde was dat Prometheus zorgvuldig had uitgezocht wie de geschiktste kandidaten waren om naar voren te schuiven, en alles in het werk had gesteld om te zorgen dat ze zouden winnen.

33

Voor de komst van Prometheus had de beweging die pleitte voor een algemeen basisinkomen geleidelijk aan aanhang gewonnen; volgens hen was een uit belastingopbrengsten bekostigd minimuminkomen voor iedereen een remedie voor het door de technologie ontstane banentekort. Met de opkomst van door het bedrijfsleven gesteunde maatschappelijke projecten stierf deze beweging een zachte dood, aangezien het door Omega aangestuurde zakenimperium in wezen hetzelfde bood. Met het doel hun maatschappelijke projecten beter op elkaar af te stemmen, lanceerde een internationale groep ondernemingen de 'Humanitaire Alliantie', een niet-gouvernementele organisatie die zich ten doel stelde de meest betekenisvolle humanitaire activiteiten over de hele wereld te inventariseren en te steunen. Al snel schaarde vrijwel het hele Omega-imperium zich achter dit initiatief, dat op nimmer vertoonde schaal mondiale projecten lanceerde, zelfs in

landen waaraan de technologische sprong voorwaarts grotendeels voorbij was gegaan, dit alles ter verbetering van het onderwijs, de volksgezondheid, de welvaart en het openbaar bestuur. Het behoeft geen betoog dat Prometheus deze projecten achter de coulissen voorzag van nauwkeurig doorgerekende plannen, die waren geïndexeerd aan de hand van het nuttig effect per dollar. De Alliantie (zoals ze in de volksmond al snel werd genoemd) deelde niet zomaar geld uit, zoals bij een basisinkomen, maar wist degenen die ze steunde ertoe te bewegen om zich in te zetten voor haar doelstellingen. Als gevolg daarvan bezag na verloop van tijd een groot deel van de wereldbevolking de Alliantie met gevoelens van trouw en dankbaarheid, vaak meer dan de gevoelens die ze voor hun eigen regering koesterden.

34 Ook ging de Alliantie gaandeweg steeds meer functioneren als een wereldregering, naarmate nationale overheden hun macht zagen afkalven. Regeringsbudgetten bleven slinken als gevolg van de belastingverlagingen, terwijl het budget van de Alliantie uiteindelijk dat van alle regeringen samen in de schaduw stelde. Alle traditionele functies van een nationale overheid werden in toenemende mate irrelevant. De Alliantie bood verreweg de beste sociale voorzieningen, onderwijs en infrastructuur. De media hadden internationale spanningen zo ver teruggedrongen dat defensie-uitgaven grotendeels overbodig waren, en een groeiende welvaart had de bodem weggeslagen onder de meeste oude conflicten, die immers vaak berustten op rivaliteit over schaarse grondstoffen. Een paar dictators en anderen hadden zich heftig verzet tegen deze nieuwe wereldorde en hadden geweigerd zich uit te laten kopen, maar waren ten slotte allemaal ten val gebracht door middel van zorgvuldig geplande staatsgrepen of volksopstanden.

De Omega's hadden nu de ingrijpendste omwenteling in de geschiedenis van het leven op aarde tot stand gebracht. Voor het eerst werd onze planeet bestuurd door één enkele instantie, die werd ondersteund door een intelligentie die zo groot was dat ze in

aanleg het leven nog miljoenen jaren kon laten gedijen op aarde en in de kosmos. Maar wat waren ze nu eigenlijk verder van plan?

Dat was het verhaal van het Omega-team. De rest van dit boek gaat over een ander verhaal – een verhaal dat nog niet geschreven is: het verhaal van onze eigen toekomst met KI. Hoe zou jij willen dat dat verloopt? Is het denkbaar dat iets wat min of meer lijkt op het Omega-verhaal werkelijk zal gebeuren, en zo ja, zou je dat willen? En even afgezien van speculaties over superintelligente KI, hoe zou je willen dat ons verhaal begon? Wat voor invloed zou KI de komende decennia volgens jou moeten uitoefenen op werkgelegenheid, wetgeving en bewapening? En als je verder vooruitkijkt, wat voor slot zou je het verhaal dan geven? Dit verhaal is er een van waarlijk kosmische proporties, want het gaat over niets minder dan de uiteindelijke toekomst van het leven in ons universum. En wij zijn degenen die dat verhaal zullen moeten schrijven.

1

Welkom bij de belangrijkste discussie van onze tijd

**'Technologie geeft het leven de mogelijkheid om zich als nooit
tevorens te verbreiden – of zichzelf te vernietigen.'**

Future of Life Institute

dageraad toen de zwaartekracht op den duur de fluctuaties in het gas versterkte en atomen naar elkaar toe trok, waarmee de eerste sterren en sterrenstelsels ontstonden. Deze eerste sterren straalden warmte en licht uit, doordat hun waterstof fuseerde tot zwaardere atomen, zoals koolstof, zuurstof en silicium. Toen deze sterren uitdoefden, werden veel van de door hen geschapen atomen gerecycled in de kosmos en vormden planeten om sterren van de tweede generatie.

Op een zeker moment raakte een verzameling atomen geordend in een complex patroon dat zichzelf in stand kon houden en bovendien zichzelf kon repliceren. Dus al snel waren er twee kopieën, en dat aantal bleef maar verdubbelen. Er zijn slechts veertig verdubbelingen nodig om een biljoen kopieën te maken, dus deze eerste zelfreplicator werd al snel een factor om rekening mee te houden. Het Leven was ontstaan.

DE DRIE STADIA VAN HET LEVEN

De vraag hoe we het leven moeten definiëren is zoals bekend een omstreden kwestie. Er zijn tal van concurrerende definities in omloop, waarvan sommige zeer specifieke maatstaven stellen, zoals dat het moet bestaan uit cellen, waarmee zowel toekomstige intelligente machines als buitenaardse beschavingen buiten de boot zouden vallen. Omdat we onze bespiegelingen over de toekomst van het leven niet willen beperken tot de soorten die we tot dusverre zijn tegengekomen, pleit ik ervoor het begrip 'leven' ruimhartig op te vatten en het eenvoudigweg te definiëren als een proces dat zijn complexiteit kan handhaven en zich kan repliceren. Datgene wat gerepliceerd wordt is geen materie (bestaand uit atomen), maar informatie (bestaand uit bits) die beschrijft hoe de atomen zijn gerangschikt. Als een bacterie een kopie maakt van zijn DNA worden er geen nieuwe atomen aangemaakt, maar wordt een ander stel atomen gerangschikt in hetzelfde patroon als het origineel, waarbij dus de informatie wordt gekopieerd. Met andere woorden: we kunnen het leven beschouwen als een zelfreplicerend




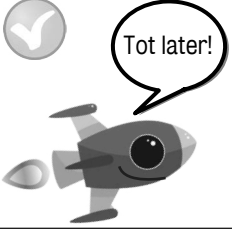




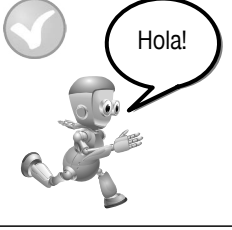

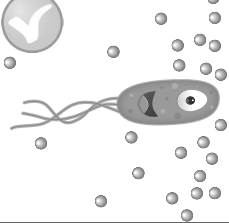



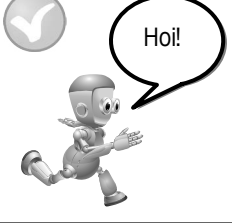
informatieverwerkingssysteem waarvan de informatie (software) zowel het gedrag ervan als de blauwdruk voor de hardware bepaalt.

Net als ons universum zelf is het leven geleidelijk aan complexer en interessanter geworden,* en zoals ik nu ga uitleggen vind ik het zinvol om levensvormen in te delen in drie categorieën, op grond van hun mogelijkheden: Life 1.0, 2.0 en 3.0. Ik heb deze drie categorieën weergegeven in afbeelding 1.1.

De vraag hoe, waar en wanneer er voor het eerst leven is verschenen in ons universum is nog steeds niet opgehelderd, maar er is overtuigend bewijs dat het hier op aarde ongeveer 4 miljard jaar geleden zijn intree deed. Al snel wemelde onze planeet van een veelsoortig scala aan levensvormen. De succesvolste daarvan, die de andere al snel wegconcurrerden, waren in staat om op een bepaalde manier te reageren op hun omgeving. Nauwkeuriger gezegd, ze waren wat computerwetenschappers ‘intelligente agenten’ noemen: entiteiten die met sensoren informatie over hun omgeving verzamelen en die informatie vervolgens verwerken om te besluiten hoe ze moeten reageren op hun omgeving. Het kan hier om zeer complexe informatieverwerking gaan, zoals wanneer je door je ogen en je oren geleverde informatie gebruikt om te besluiten wat je in een gesprek moet zeggen. Maar het kan ook gaan om hard- en software die vrij simpel is.

Veel bacteriën hebben bijvoorbeeld een sensor die het suikergehalte van de omringende vloeistof meet en kunnen zich voortbewegen met behulp van propellervormige structuren die flagella of zweepstaartjes worden genoemd. De hardware die de sensor verbindt met de flagella zou het volgende eenvoudige, maar nut-

* Waarom zijn levensvormen complexer geworden? Het mechanisme van de evolutie belooft een levensvorm die complex genoeg is om regelmatigheiden in zijn omgeving te voorspellen en te benutten. In een complexe omgeving zal dus een complexere en intelligentere levensvorm ontstaan. Deze slimmere levensvorm maakt de omgeving complexer voor concurrerend leven, dat op zijn beurt zal evolueren tot een complexere soort, zodat op den duur een ecosysteem van extreem complexe levensvormen zal ontstaan.

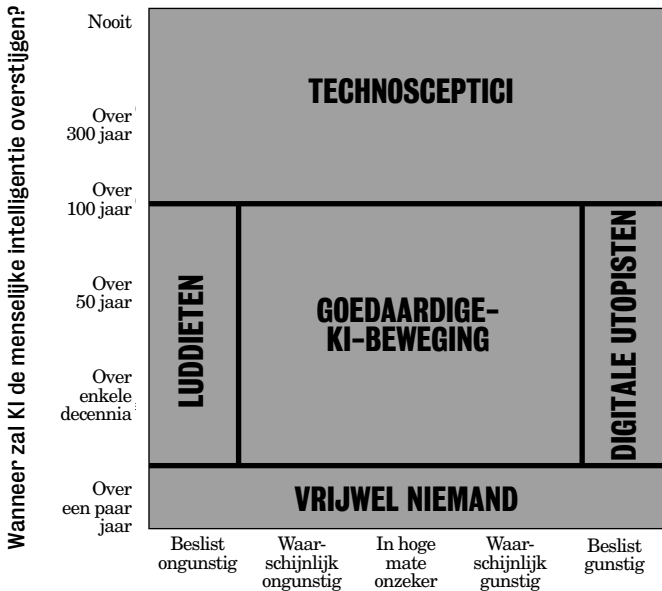
Kan het zijn hardware ontwerpen?			 
Kan het zijn eigen software ontwerpen?		 	 
Kan het in leven blijven en zich repliceren?	 	 	 
	Life 1.0 (biologisch)	Life 2.0 (cultureel)	Life 3.0 (technologisch)

Afbeelding 1.1: De drie stadia van het leven: biologische evolutie, culturele evolutie en technologische evolutie. Life 1.0 is niet in staat om tijdens zijn leven zijn hardware of zijn software te wijzigen: beide worden bepaald door zijn DNA, en veranderen alleen via evolutie in de loop van vele generaties. Daarentegen kan Life 2.0 veel van zijn software opnieuw ontwerpen: mensen kunnen complexe nieuwe vaardigheden leren – bijvoorbeeld talen, sport en vakkennis – en kunnen hun wereldbeschouwing en doelstellingen fundamenteel bijstellen. Life 3.0, dat nog niet bestaat op aarde, kan niet alleen zijn software, maar ook zijn hardware ingrijpend herzien, in plaats van generaties lang te moeten wachten tot die geleidelijk evolueert.

tige algoritme kunnen bevatten: ‘Als mijn suikergehaltesensor een lagere waarde rapporteert dan een paar seconden geleden, keer dan de draairichting van mijn flagella om, zodat ik van richting kan veranderen.’

Je hebt geleerd hoe je moet praten en je talloze andere vaardig-

men, omdat elk van de drie wordt aangehangen door een aantal internationaal gerespecteerde experts. Zoals aangegeven op afbeelding 1.2 typeer ik hen respectievelijk als digitale utopisten, technosceptici, en leden van de goedaardige-KI-beweging. Laat ik enkele van hun meest welbespraakte vertegenwoordigers aan je voorstellen.



Als er ooit superintelligente KI komt, zal dat dan een gunstige ontwikkeling zijn?

Afbeelding 1.2: De meeste controverses rondom sterke KI (die alle cognitieve taken even goed kan uitvoeren als een mens) komen uiteindelijk neer op twee vragen: wanneer zal het gebeuren (als het ooit gebeurt) en zal dat gunstig zijn voor de mensheid? Zowel de technosceptici als de digitale utopisten vinden dat we ons daar geen zorgen over hoeven te maken, maar om heel verschillende redenen: de eersten zijn ervan overtuigd dat algemene kunstmatige intelligentie (AKI) er niet binnen afzienbare tijd zal komen, terwijl de laatstgenoemden denken dat dat juist wel zal gebeuren, maar vrijwel zeker positieve gevolgen zal hebben. De goedaardige-KI-beweging denkt dat het zinvol en noodzakelijk is om ons zorgen te maken, omdat we door de veiligheid van KI nu al te onderzoeken en te bediscussieren de kans op een gunstige afloop vergroten. Luddieten zijn ervan overtuigd dat het slecht zal aflopen en zijn fel gekant tegen KI. Dit schema is voor een deel geïnspireerd op een artikel van Tim Urban.¹

Digitale utopisten

Als kind had ik het idee dat miljardairs mensen waren waar de plechtstatigheid en arrogantie van afdroop. Toen ik in 2008 bij Google kennismakte met Larry Page, ging dat stereotiepe beeld compleet aan diggelen. Met zijn spijkerbroek en zijn opvallend gewone overhemd zou hij volstrekt niet uit de toon zijn gevallen bij een picknick met mijn collega's van het MIT, het Massachusetts Institute of Technology. Zijn rustige, bedachtzame manier van spreken en zijn vriendelijke glimlach maakten dat ik me tijdens ons gesprek eerder ontspannen dan geïntimideerd voelde. Op 18 juli 2015 liepen we elkaar weer tegen het lijf in Napa Valley, op een feestje van Elon Musk en zijn toenmalige vrouw Talulah, en raakten aan de praat over de belangstelling van onze kinderen voor scatologische onderwerpen. Ik ried hem aan Andy Griffiths' klassieke meesterwerk *The Day My Butt Went Psycho!* te lezen, en Larry bestelde het ter plekke. Het kostte me moeite om mezelf in te prenten dat hij weleens de geschiedenis zou kunnen ingaan als de invloedrijkste mens die ooit heeft geleefd: ik durf te beweren dat als superintelligent digitaal leven nog tijdens mijn leven het universum zal overspoelen, dat te danken zal zijn aan Larry's beslissingen.

Na afloop gingen we uit eten, samen met onze echtgenotes Lucy en Meia, en discussieerden aan tafel over de vraag of machines noodzakelijkerwijs ook bewustzijn zouden hebben, een kwestie die volgens hem alleen maar afleidde van de hoofdzaken. Later die avond, na de cocktails, ontspan zich tussen hem en Elon een lange en stevige discussie over de toekomst van KI en wat ons als mensheid te doen stond. Intussen waren we al verzeild in de kleine uurtjes, maar de kring van belangstellenden en mensen die zich ermee bemoeiden bleef maar groeien. Larry hield een vurig pleidooi voor de stellingname die ik bij voorkeur 'digitaal utopisme' noem: het standpunt dat digitaal leven de natuurlijke en wenselijke volgende stap in de kosmische evolutie is en dat als we digitale geesten de vrije loop laten in plaats van te proberen ze in te dam-